



***Analysis of Strategies for Technological Collaboration in Order to Commercialize Research Achievements Using Fuzzy Analytic Network Process (Case Study: Institute of Information and Communications Technology)***

***Hossein Eftekhary<sup>1</sup>, Fatmeh Saghafti<sup>2</sup>✉, Alireza Aslani<sup>3</sup>***

1- MSc in Technology Management, Faculty of New Sciences and Technologies, University of Tehran, Tehran, Iran.

2- Assistant Professor, Faculty of management, University of Tehran, Tehran, Iran.

3- Assistant Professor, Faculty of New Sciences and Technologies, University of Tehran, Tehran, Iran.

**Abstract:**

Creating platforms for knowledge, in addition to providing economic value for enterprises, leading to economic and technical growth of community. Since delivering a product to market can guarantee success and survival of the organization, commercialization has been as a vital factor. For this purpose high technology industries such as ICT need to use of technological cooperations. The aim of this study is the Analysis of technological collaborations strategies for commercialization of research achievements in the Institute of Communications and Information Technology. For this purpose, cooperation strategies, commercialization strategies and technological factors affecting technological collaboration strategies were extreted of literature. In the next step, commonalities of the two areas were determined according to experts and research framework was presented. Then, strategies and factors affecting commercialization were prioritized independently and high-priority strategies and critical factors were extracted, because we need to reduct the factors for FANP analysis in order to reduction of questions and finding of critical factors. The tools of data gathering were 3 questionnaire and those completed by 21 experts of mentioned institute. In the next step regarding the overlap between factors, fuzzy network analysis process (FANP) was used to prioritize strategies for technological cooperation in the commercialization of research achievements. The experts are all researchers of mentioned institute in the field of research and commertialization. The results showed that strategies such as networking, collaborative research and development, and technical and scientific personnel have the highest priority in the Institute of Communications and Information Technology. The results can be used for other similar public research centers both in terms of procedure and practice.

**Keywords:** Commercialization, Technological Collaboration, Fuzzy Network Analysis Process (FANP), Research Achievements.

- 
1. [hossein\\_aftekhary@yahoo.com](mailto:hossein_aftekhary@yahoo.com)
  2. ✉Corresponding author: [fsaghafti@ut.ac.ir](mailto:fsaghafti@ut.ac.ir)
  3. [alireza.aslani@ut.ac.ir](mailto:alireza.aslani@ut.ac.ir)

نشریه علمی - پژوهشی بهبود مدیریت  
سال دهم، شماره ۲، پیاپی ۲۲، تابستان ۱۳۹۵  
صفحات ۵۴ - ۳۳

## تجزیه و تحلیل راهبردهای مناسب همکاری‌های فناورانه در راستای تجاری‌سازی دستاوردهای پژوهشی با استفاده از فرآیند تحلیل شبکه‌ای فازی (مورد مطالعه: پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات)

(تاریخ دریافت: ۹۴/۱۱/۲۴ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۰۵/۲۰)

حسین افتخاری<sup>۱</sup>، فاطمه ثقفی<sup>۲\*</sup>، علیرضا اصلانی<sup>۳</sup>

### چکیده

ایجاد بستری برای دانش، علاوه بر فراهم آوردن ارزش‌های اقتصادی برای سازمان‌ها، منجر به رشد اقتصادی و فنی جامعه می‌شود. از آنجاکه به بازار رساندن یک محصول می‌تواند تضمین‌کننده موفقیت و بقای سازمان‌ها باشد، تجاری‌سازی به‌عنوان یک عامل حیاتی مطرح شده است. این موضوع در صنایع با فناوری برتر از جمله فناوری اطلاعات و ارتباطات<sup>۴</sup> نیازمند همکاری فناورانه است. هدف از این پژوهش تحلیل و اولویت‌بندی راهبردهای همکاری فناورانه در راستای تجاری‌سازی دستاوردهای پژوهشی در پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات است. برای این منظور ابتدا راهبردهای همکاری فناورانه، راهبردهای تجاری‌سازی و مجموعه عوامل تأثیرگذار در انتخاب راهبردهای همکاری فناورانه با مرور ادبیات شناسایی شد. در مرحله بعد با نظر خبرگان این پژوهشگاه، فصل مشترک دو حوزه همکاری فناورانه و تجاری‌سازی فناوری تعیین و فهرست راهبردهای همکاری فناورانه‌ای استخراج شد که در راستای تجاری‌سازی دستاوردهای پژوهشی کاربرد دارند و چهارچوب تحلیل شبکه‌ای تحقیق تبیین شد. ابزار گردآوری داده‌ها سه پرسش‌نامه بوده که توسط ۲۱ خبره تکمیل شده است. با توجه به وجود همپوشانی بین عوامل، از فرایند تحلیل شبکه‌ای فازی<sup>۵</sup>، برای اولویت‌بندی راهبردها استفاده شده است. به‌منظور کاهش تعداد سوالات در این روش، راهبردهای استخراج شده از یک سو و عوامل مؤثر در تجاری‌سازی، به‌طور جداگانه با نظر خبرگان اولویت‌بندی شدند تا تعداد مؤلفه‌ها برای ورود به فرایند تحلیل شبکه‌ای فازی کاهش یابد. خبرگان، تمام متخصصان حوزه تحقیق و توسعه و تجاری‌سازی در پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات هستند که ۲۱ نفرند. نتایج نشان داد راهبردهایی همچون شبکه‌سازی، تحقیق و توسعه مشارکتی و استخدام کارکنان فنی و علمی دارای بیشترین اولویت در پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات هستند. نتایج این تحقیق، هم از نظر روش و هم از نظر کاربرد می‌تواند در سایر مراکز پژوهشی دولتی مشابه، استفاده شود.

### واژگان کلیدی:

تجاری‌سازی، همکاری فناورانه، فرایند تحلیل شبکه فازی (FANP)، دستاورد پژوهشی

۱- کارشناس ارشد مدیریت فناوری، دانشکده علوم و فنون نوین، دانشگاه تهران: Hossein\_aftekhary@yahoo.com

۲- استادیار دانشکده مدیریت، دانشگاه تهران (نویسنده مسئول): Fsgahafi@ut.ac.ir

۳- استادیار دانشکده علوم و فنون نوین، دانشگاه تهران: Alireza.aslani@ut.ac.ir

۴. Information and Communications Technology (ICT)

۵. Fuzzy Analysis Network Process (FANP)

## ۱- مقدمه

انتقال دانش و استفاده از نتایج پژوهش برای تصمیم‌گیران و سیاست‌گذاران در کشورهای پیشرفته و درحال توسعه اهمیت ویژه‌ای دارد. یافته‌های پژوهشی در ارتقای کیفیت زندگی و توسعه سطح رفاه جامعه نقش به‌سزایی ایفا می‌کنند؛ اما این یافته‌ها تا زمانی که جنبه کاربردی پیدا نکنند و در دسترس متقاضیان قرار نگیرند، مزیت‌ساز نبوده و هزینه‌های زیادی را که صرف پژوهش و تولید علم می‌شود، جبران نخواهند کرد [۲۶]؛ بنابراین تجاری‌سازی و خلق ثروت از این یافته‌های پژوهشی اهمیت ویژه‌ای دارد. تجاری‌سازی، فرایند تبدیل فناوری‌های جدید به محصولات موفق تجاری است. به عبارت دیگر، تجاری‌سازی دربرگیرنده آرایه‌های مختلفی از فرایندهای مهم فنی، تجاری و مالی است که باعث تبدیل فناوری جدید به محصولات یا خدمات مفید می‌شود. این فرایند شامل فعالیت‌هایی از قبیل ارزیابی بازار، طراحی محصول، مهندسی تولید، مدیریت حقوق مالکیت معنوی، توسعه راهبرد بازاریابی، افزایش سرمایه و آموزش کارگر می‌شود [۹]. با توجه به روند سریع تحولات فناوری، هیچ شرکت و کشوری قادر به تأمین تمام فناوری‌های مورد نیاز خود نیست؛ لذا همکاری فناورانه با دارندگان فناوری، امری اجتناب‌ناپذیر است. البته هر پروژه همکاری و انتقال فناوری، دارای ابعاد مختلفی از جمله مباحث فنی، اقتصادی، حقوقی و اجتماعی است و در بسیاری از موارد، تبعات بی‌توجهی به این مسائل می‌تواند ضربات جبران‌ناپذیری را به اقتصاد کشور وارد کند؛ لذا آگاهی از معیارهای اساسی که باید قبل از همکاری فناوری، به آنها توجه شود، مسأله‌ای حیاتی برای مدیران و سیاست‌گذاران این عرصه است [۸]. با توجه به بحران‌های اقتصادی دنیا و کاهش قیمت نفت، اقتصادهای نفتی محکوم به شکست هستند. در این راستا اقتصاد مقاومتی و عملیاتی کردن آن به‌عنوان وظیفه‌ای اصلی برای تمام نهادها در کشور ما تعریف شده است. در این زمینه توجه به تجاری‌سازی دستاوردهای پژوهشی پژوهشگاه‌ها، مراکز پژوهشی و شرکت‌های دانش‌بنیان می‌تواند راهگشا باشد. یکی از این مراکز، پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات، تنها پژوهشگاه زیرمجموعه وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات است که وظیفه تحقیقات مورد نیاز این وزارت را برعهده دارد. این پژوهشگاه برای تولید محصولات و خدمات و تجاری‌سازی دستاوردهای خود در طول عمر ۴۵ ساله‌اش، مسیر پر فرار و نشیبی را تجربه کرده و گاهی موفق بوده و گاهی نیز با شکست مواجه شده است؛ از این‌رو شناخت راهبردهای همکاری‌های فناورانه این پژوهشگاه که در سطح ملی برای وزارت ICT فعالیت می‌کند، به‌عنوان مورد مطالعه در این پژوهش انتخاب شده است. باید توجه داشت که وظیفه پژوهشگاه، تولید و تجاری‌سازی نیست ولی برای اینکه محصولی در کشور به‌موقع و بدون منقضى شدن چرخه عمر مفیدش به بازار راه یابد، باید راهبردهای مناسب تجاری‌سازی محصول از ابتدا مدنظر قرار گیرد تا امکان تجاری‌سازی آن با همکاری سازمان‌های مرتبط وجود داشته باشد. پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات از سال ۱۳۴۹ تأسیس شده و تاکنون تحقیقات وسیعی انجام داده است. این تحقیقات منجر به تولید محصولات و خدمات برجسته‌ای شده که در جشنواره‌های ملی رتبه‌های برتر را به خود اختصاص داده‌اند. برخی از این فناوری‌ها، تولید شده و برخی در بخش انتقال دانش فنی برای تولید و رسیدن به بازار با مشکلاتی مواجه بوده است. در حوزه ICT هزینه‌های زیادی صرف تحقیقات

می‌شود؛ براین اساس مسئله اصلی این تحقیق آن است که تعیین کند، با توجه به تجربه‌های موجود در این پژوهشگاه، کدام راهبردهای همکاری‌های فناورانه می‌تواند در اولویت باشد و استفاده شود تا تجاری‌سازی دستاوردهای تحقیقاتی بتواند موفقیت‌آمیز باشد؛ لذا سؤال اصلی پژوهش، تعیین راهبردهای اولویت‌دار همکاری فناورانه در راستای تجاری‌سازی دستاوردهای پژوهشی است.

مقاله با مرور مبانی نظری و ادبیات پژوهش آغاز می‌شود؛ سپس روش تحقیق و الگوی شبکه‌ای برای نحوه اولویت‌بندی راهبردهای همکاری با توجه به عوامل مؤثر در تجاری‌سازی استخراج می‌شود و در انتها، یافته‌ها مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته و نیز بحث و نتیجه‌گیری ارائه خواهد شد.

## ۲- مبانی نظری پژوهش

### ۲-۱- تجاری‌سازی دانش و فناوری

تجاری‌سازی دانش و فناوری دارای سابقه طولانی است. در گذشته، هرچند به صورت محدود، فناوری‌ها و دانش حاصل از پژوهش‌های علمی، به بازار عرضه شده و تجاری می‌شدند. ولی به نظر می‌رسد شروع تجاری‌سازی دانش و فناوری با بحث‌های همکاری بین صنعت و دانشگاه در سال ۱۸۶۲ اتفاق افتاده است [۲۲]. یافته‌های تحقیقات نباید به گوشه کتابخانه منتقل و در آنجا نگهداری و پس از مدتی منسوخ شوند، بلکه محققان باید تلاش کنند که یافته‌های خود را به عرصه عمل (تجارت و صنعت) وارد کرده و از منافع آن (هم خود و هم جامعه) بهره‌مند شوند [۳۴]. نکته مهم این است که تجاری‌سازی، بخش مهمی از فرایند نوآوری است و هیچ فناوری و محصولی بدون آن با موفقیت وارد بازار نمی‌شود [۱۷]. در منابع تجاری‌سازی دانش و فناوری، تعاریف متفاوتی از تجاری‌سازی ارائه شده است. تجاری‌سازی در فرهنگ لغات هریتیج<sup>۱</sup> (۲۰۱۵) به معنی «به‌کارگیری روش‌های کسب‌وکار به‌منظور سود و انجام بهره‌گیری» آمده است. لغت‌نامه کمبریج ادونس لرنرز<sup>۲</sup> (۲۰۱۵) واژه تجاری‌سازی را به‌معنای «سازمان‌دهی چیزی برای کسب سود» تعریف می‌کند. تعاریف متعددی از قبیل «معرفی یک محصول یا خدمت در بازار برای سود» یا این تعریف: «فرایند تبدیل چیزی به فعالیت تجاری» تعاریف تقریباً مترادفی هستند که در سایر فرهنگ لغت‌ها برای تجاری‌سازی می‌توان یافت.

### ۲-۱-۱- راهبردهای تجاری‌سازی

یکی از مهم‌ترین مراحل تجاری‌سازی، انتخاب شیوه مناسب بهره‌برداری از تحقیق و فناوری تولیدی است که از آن با عنوان راهبرد تجاری‌سازی یاد می‌شود [۱۱]. راهبردهای تجاری‌سازی از سوی محققان مختلف بررسی شده است که از آن جمله می‌توان به کار اصلانی و همکاران (۲۰۱۵) اشاره کرد. آنها راهبردهای تجاری‌سازی را مواردی نظیر حق لیسانس، پیمان راهبردی، سرمایه‌گذاری مشترک، شرکت در نمایشگاه‌ها، ایجاد شرکت‌های زایشی، قراردادهای مشترک تحقیقاتی، ارائه مشاوره، شبکه‌های نوآوری و سرمایه‌گذاری

<sup>۱</sup>. Heritage

<sup>۲</sup>. Cambridge Advanced Learner's Dictionary

خطرپذیر عنوان کرده‌اند [۱۴]. گکتپ<sup>۱</sup> (۲۰۰۸) راهبردهای تجاری‌سازی را به دو دسته راهبردهای خاص و عام تقسیم می‌کند [۲۰]. راهبردهای خاص (همچون ثبت اختراع و لیسانس‌دهی و تشکیل شرکت‌های زایشی دانشگاهی) و راهبردهای عام (همچون حضور در کنفرانس‌ها، سمینارها و کارگاه‌های علمی و سرپرستی مشترک پایان‌نامه‌های ارشد و دکتری دانشجویی) هستند.

افرادی نظیر سیگل<sup>۲</sup> (۲۰۰۴)، برکوویتز و فلدمن<sup>۳</sup> (۲۰۰۴)، جیسن و ترزیبی<sup>۴</sup> (۲۰۰۱) و هندرسن<sup>۵</sup> (۱۹۹۸)، به نقش ثبت پتنت و لیسانس‌دهی یافته‌ها در تجاری‌سازی پژوهش‌های دانشگاهی توجه کرده‌اند. تعدادی از پژوهش‌های انجام شده نظیر کارهای وهرا<sup>۶</sup> (۲۰۰۴)، استیوارت<sup>۷</sup> (۲۰۰۳)، کهن<sup>۸</sup> (۱۹۹۸) بر اهمیت انجام پژوهش‌های مشترک و قراردادی با بخش صنعتی و ارائه مشاوره اساتید دانشگاهی به بخش صنعتی تأکید کرده‌اند؛ اما به طور مشخص، تعدادی از پژوهش‌ها در دسته‌بندی راهبردهای تجاری‌سازی پژوهش‌ها به دو راهبرد رسمی و غیررسمی تقسیم می‌شوند. راهبردهای رسمی تجاری‌سازی شامل لیسانس‌دهی پتنت‌های دانشگاهی به شرکت‌های موجود و تشکیل شرکت‌های نوپا یا همان شرکت‌های زایشی دانشگاهی هستند. در راهبردهای غیررسمی هم راهبردهایی مانند مشاوره به شرکت‌های صنعتی از سوی اساتید دانشگاهی قرار دارند [۲۷]. اوامام<sup>۹</sup> در سال ۲۰۰۸ با مرور متون تجاری‌سازی تحقیقات دانشگاهی به چند سازوکار یا راهبرد در زمینه تجاری‌سازی تحقیقات دانشگاهی اشاره می‌کند که عبارت‌اند از: واگذاری لیسانس اختراع‌های دانشگاهی، ایجاد شرکت‌های زایشی دانشگاهی، انجام تحقیقات مشترک با بخش صنعت، ارائه مشاوره اساتید دانشگاهی به بخش صنعت و چاپ کردن نتایج تحقیقات علمی در مجله‌های علمی [۱۰]. با توجه به مرور ادبیات انجام شده، در جدول ۱، جمع‌بندی راهبردهای تجاری‌سازی انجام شده است.

<sup>۱</sup>. Göktepe

<sup>۲</sup>. Siegel

<sup>۳</sup>. Bercovitz and Feldman

<sup>۴</sup>. Jensen and Thursby

<sup>۵</sup>. Henderson

<sup>۶</sup>. Vohora

<sup>۷</sup>. Stuart

<sup>۸</sup>. Cohen

<sup>۹</sup>. Umam

جدول ۱- جمع‌بندی راهبردهای تجاری‌سازی

ردیف	راهبردهای تجاری‌سازی	منبع
۱	فروش و واگذاری کامل	[۳۴، ۲۶]
۲	صدور مجوز بهره‌برداری	[۴، ۹، ۱۴، ۱۶، ۱۶، ۲۷، ۴۰]
۳	توافق‌نامه‌های برون‌سپاری	[۲۹، ۱۶]
۴	بهره‌گیری از صنایع موجود	[۴۱]
۵	عرضه عمومی سهام	[۲۰، ۱۶]
۶	سهام اقلیت	[۲۹، ۱۶]
۷	سرمایه‌گذاری مشترک	[۲۶، ۴]
۸	پژوهش‌های مشترک دانشگاه و صنعت	[۱۴، ۹، ۴]
۹	یکپارچگی و ادغام	[۴۲، ۲۹]
۱۰	اتحادهای راهبردی	[۳۶، ۱۶]
۱۱	چاپ کردن نتایج تحقیقات علمی در مجله‌های علمی	[۱۴، ۴]
۱۲	مشاوره به‌منظور حل مسائل مراجعان	[۲۷، ۱۴، ۹، ۴]
۱۳	ارائه آموزش‌های کاربردی مبتنی بر شهریه	[۲۷، ۹، ۴]
۱۴	انتشار و تبادل آزاد ایده‌ها و اطلاعات از طریق سمینارها	[۲۷، ۴]
۱۵	انتقال افراد، شامل استخدام دانشجویان، پژوهش‌گران و کارکنان سابق از سوی شرکت‌ها و انتقال کارکنان به داخل و بیرون از پایگاه علمی	[۳۷، ۳۳]
۱۶	ایجاد مراکز توسعه کسب‌وکار فناورانه	[۳۷، ۳۳]
۱۷	سرمایه‌گذاری سهامی در شرکت مادر	[۲۰، ۱۶]
۱۸	ایجاد مراکز رشد فناوری و پارک‌های علم و فناوری	[۴]
۱۹	راه‌اندازی فن‌بازارها	[۴]
۲۰	سرمایه‌گذاری سهامی در شرکت انشعابی (ایجاد شرکت‌های زایشی)	[۳۸، ۲۷، ۲۰، ۱۶، ۱۴، ۴]
۲۱	حمایت مالی پروژه‌های پژوهشی از سوی گرت‌های دولتی یا شرکت‌های صنعتی	[۲۶، ۹]
۲۲	ایجاد یا راه‌اندازی آزمایشگاه‌های تحقیقاتی مشترک با بخش صنعت	[۲۷]
۲۳	توافق‌های انجام پروژه‌های تحقیق و توسعه مشترک	[۲۷]
۲۴	توسعه فناوری مشترک به‌وسیله قراردادهای رسمی همکاری با بخش صنعت	[۲۷]

## ۲-۲- همکاری فناورانه

امروزه اغلب مدیران و صاحب‌نظران بر این عقیده‌اند که همکاری‌های فناورانه، منبع کلیدی نوآوری و ازجمله مهم‌ترین ابزار مدیریت کسب‌وکار برای بهبود رقابت‌پذیری سازمان‌ها، به‌ویژه در محیط‌های پیچیده و پویاست. همکاری فناورانه توافقی است که آگاهانه و آزادانه میان دو یا چند بنگاه برای تبادل، به اشتراک گذاشتن و توسعه فناوری شکل می‌گیرد [۲۱].

در همکاری فناورانه، دو شرکت توانایی فناورانه خود را برای رسیدن به فناوری جدید به اشتراک می‌گذارند. تحقیقات نشان می‌دهد که در دو دهه اخیر، رشد زیادی در همکاری فناورانه کشورها در سطح جهان وجود داشته است [۴]. مهم‌ترین دلیلی که باعث رشد همکاری‌های فناورانه شده، این است که شرکت‌های اندکی قادرند تمام مراحل توسعه یک فناوری را به‌تنهایی طی کنند. علاوه بر این، همکاری فناورانه باعث سرعت بخشیدن به فرآیند یادگیری و نوآوری می‌شود [۲۳].

ادبیات موضوع نشان می‌دهد که سازمان‌ها با انگیزه‌های گوناگونی به همکاری تمایل دارند. از جمله صاحب‌نظران بنامی که درباره انگیزه‌های همکاری، تحقیقاتی انجام داده‌اند، می‌توان به هکس<sup>۱</sup>، مجلوف<sup>۲</sup>، ناملا<sup>۳</sup> و چیزا<sup>۴</sup> اشاره کرد. این صاحب‌نظران، مهم‌ترین انگیزه‌های همکاری را در عوامل مختلفی می‌دانند، از جمله: حذف یا کاهش چشم‌گیر تقابل میان رقبا، تأمین‌کنندگان، مشتریان، تازه‌واردان بالقوه و تولیدکنندگان محصولات و خدمات مشترک، ایجاد شرایط مناسب‌تر برای طرفین همکاری از طریق اکتساب فناوری و تسهیم منافع حاصل از صرفه‌های مقیاس، دسترسی به بازار جدید، واکنش به فشارهای دولت محلی برای افزایش سطح کیفی محصولات/ خدمات، توافق برای استاندارد کردن محصولات در مقیاس جهانی، محدود کردن ریسک، دسترسی به فناوری‌های جدید و همگرا و یادگیری [۲]. از صاحب‌نظران دیگری که پیرامون اهداف همکاری تحقیق کرده‌اند، مولر و هرستات هستند که اهداف مشارکت را به دو دسته تقسیم می‌کنند [۲۴]: ۱. اهداف مبتنی بر بازار. ۲. اهداف مبتنی بر فناوری. محمدی و همکاران (۱۳۹۳) به جمع‌بندی روش‌های همکاری فناورانه به‌عنوان بخشی از راهبردهای همکاری فناورانه پرداخته‌اند [۱۳]. جدول ۲، فهرستی از راهبردهای همکاری فناورانه را نشان می‌دهد که از منابع مختلف گردآوری شده است.

جدول ۲- جمع‌بندی راهبردهای همکاری فناورانه

ردیف	راهبرد همکاری فناورانه	منبع
۱	همکاری در قالب دریافت ليسانس	[۱۹، ۱۵، ۱۰]
۲	همکاری در قالب تملک یا اخذ	[۱۹، ۶]
۳	همکاری در قالب پیمان‌سپاری یا تأمین از بیرون	[۱۹، ۱۵، ۶]
۴	همکاری در قالب قرارداد تحقیق و توسعه	[۱۹، ۱۳، ۶]
۵	همکاری در قالب سرمایه‌گذاری تحقیقات	[۱۹، ۶]
۶	همکاری در قالب تملک آموزشی	[۱۹، ۶]
۷	همکاری در قالب ادغام	[۱۵، ۱۰، ۶]
۸	همکاری در قالب شبکه‌سازی	[۱۹، ۱۰، ۶]
۹	همکاری در قالب سرمایه‌گذاری مشترک	[۱۹، ۶]
۱۰	همکاری در قالب تحقیق و توسعه مشارکتی	[۱۹، ۱۰، ۶]
۱۱	همکاری در قالب پیمان راهبردی	[۱۰، ۶]

<sup>۱</sup>. Hax

<sup>۲</sup>. Majluf

<sup>۳</sup>. Nummela

<sup>۴</sup>. Cheisa

ردیف	راهبرد همکاری فناورانه	منبع
۱۲	همکاری در قالب کنسرسیوم	[۱۰، ۶]
۱۳	همکاری در قالب قراردادهای بیع متقابل	[۱۰، ۶]
۱۴	همکاری در قالب قراردادهای فرعی و دست دوم	[۱۵، ۱۰، ۶]
۱۵	همکاری در قالب الگوی فرت	[۶]
۱۶	همکاری در قالب الگوی پارک‌های علمی - آموزشی	[۱۵، ۱۰، ۶]
۱۷	همکاری در قالب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی	[۱۵، ۱۰، ۶]
۱۸	همکاری در قالب شرکت‌های زایشی (اسپین‌آف)	[۱۹، ۱۰، ۶]
۱۹	همکاری در قالب قرارداد خدمات فنی	[۱۵، ۱۰، ۶]
۲۰	همکاری در قالب خدمات مهندسی	[۱۹، ۱۰، ۶]
۲۱	همکاری در قالب سهام اقلیت	[۱۰، ۶]
۲۲	همکاری در قالب قرارداد کلید در دست	[۱۰، ۶]
۲۳	همکاری در قالب استخدام کارکنان فنی و علمی	[۱۵، ۶]
۲۴	همکاری در قالب خرید و واردات ماشین‌آلات و دریافت کمک‌های فنی به‌وسیله سازندگان اصلی ماشین‌آلات	[۱۹، ۱۵]
۲۵	همکاری در قالب مشارکت در مهندسی معکوس	[۱۵، ۱۰، ۶]
۲۶	همکاری با شرکت‌های خارجی در قالب اعزام نیرو به خارج، برای آموزش و کسب تجربه‌های عملی	[۱۵، ۱۰، ۶]
۲۷	همکاری در قالب برگزاری کنفرانس‌ها و نمایشگاه‌های کتاب، انتشار مقالات و نمایشگاه‌های بین‌المللی، تجاری و صنعتی	[۱۵، ۱۰، ۶]

## ۲-۲-۱- الگوهای انتخاب روش همکاری فناورانه

الگوهای متعددی در ادبیات، برای انتخاب روش همکاری مطرح شده است. یکی از کامل‌ترین الگوها در زمینه انتخاب روش همکاری فناورانه از سوی چیزا<sup>۱</sup> (۲۰۰۱) ارائه شده که در آن فاکتورهایی چون هدف از همکاری، آشنایی با فناوری و بازار مورد توجه قرار گرفته است [۱۶]. در این الگو برای هر عامل، ابعادی در نظر گرفته شده و با توجه به این ویژگی‌ها که شامل گیرنده و دهنده فناوری و همچنین خود فناوری می‌شود، روش همکاری مناسب معرفی شده است. روبرت و بری<sup>۲</sup> (۱۹۸۵) با توجه به دو عامل «میزان آشنایی شرکت با بازار» و «میزان آشنایی شرکت با فناوری» به راهبردهای مختلفی برای کسب فناوری جهت ورود به تجارتی جدید، توجه می‌کنند [۲۵].

تید<sup>۳</sup> و همکاران به معرفی سه الگو برای انتخاب روش مناسب همکاری اقدام کرده‌اند. تید در یکی از الگوهای خود به دو عامل ویژگی‌های سازمان و ویژگی‌های فناوری توجه کرده است [۳۳]. در قسمت ویژگی‌های سازمانی به عواملی همچون راهبرد بنگاه، تطابق با شایستگی‌ها (قابلیت‌ها)ی بنگاه، فرهنگ

1. Cheisa  
2. Robert & Berry  
3. Tidd



بنگاه، و راحتی مدیریت توجه کرده است. در بخش ویژگی‌های فناوری نیز به عواملی مثل اهمیت رقابتی (نوع فناوری)، پیچیدگی فناوری، کدپذیری فناوری، و اعتبار حاصل از فناوری توجه شده است. تید در مقاله دیگری، دو عامل هزینه اکتساب و ظرفیت یادگیری را مطرح و روش‌های همکاری را بر اساس این دو عامل بررسی کرده است [۳۲]. در پژوهش دیگری، تید عامل زمان را در کنار مزایا و معایب روش‌های انتقال فناوری مورد بحث قرار داده است [۶]. حاجی‌حسینی و همکاران (۱۳۹۲) در مقاله خود با بررسی الگوهای اصلی، به جمع‌بندی تمام شاخص‌های موجود در زمینه روش‌های همکاری فناورانه پرداخته‌اند و الگویی جامع را توسعه داده‌اند [۲۹] که در جدول سه نشان داده شده‌اند.

جدول ۳- جمع‌بندی عوامل مهم در انتخاب راهبرد مناسب همکاری فناوران [۶]

ردیف	عامل	ردیف	عامل
۱	دسترسی به بازار	۱۳	سطح تعهدات
۲	وابستگی به فناوری	۱۴	قابلیت تعریف مفاد همکاری
۳	راحتی مدیریت	۱۵	تمایل گیرنده فناوری به تأمین الزام‌های دارنده فناوری و توانایی گیرنده در این مسأله، همچنین کنترل دارنده فناوری بر نحوه استفاده از فناوری از سوی گیرنده
۴	فرهنگ بنگاه	۱۶	هدف از همکاری
۵	راهبرد بنگاه	۱۷	هزینه اکتساب
۶	ظرفیت یادگیری	۱۸	نحوه ارتباط با شرکت
۷	توانایی نسبی سازمان در فناوری مدنظر	۱۹	نوع دوره زمانی
۸	قابلیت حفاظت از فناوری	۲۰	نشت دانش
۹	آشنایی با فناوری و بازار	۲۱	اثر رقابتی (راهبردی) فناوری
۱۰	ضرورت دستیابی سریع به فناوری مدنظر	۲۲	چرخه عمر فناوری
۱۱	اندازه/ قدرت شرکت مادر	۲۳	پیچیدگی فناوری
۱۲	کشور مرجع (از نظر فرهنگی)	۲۴	کدپذیری فناوری

با توجه به مرور ادبیات انجام شده در زمینه تجاری‌سازی و همچنین همکاری فناورانه، درنهایت می‌توان در جدول ۴ تطابق و اشتراک‌های مربوط به راهبردهای تجاری‌سازی و همچنین راهبردهای همکاری فناورانه را بیان کرد.

جدول ۴- تطابق راهبردهای همکاری فناورانه و تجاری‌سازی

راهبرد همکاری فناورانه	راهبرد تجاری‌سازی
دریافت لیسانس	صدور مجوز بهره‌برداری
سهام اقلیت	سهام اقلیت
ادغام	یکپارچگی و ادغام
پیمان‌سپاری یا تأمین از بیرون	توافق‌نامه‌های برون‌سپاری
قرارداد تحقیق و توسعه	پروژه‌هایی که از سوی شرکت‌ها یا دولت تأمین مالی می‌شوند
سرمایه‌گذاری تحقیقات	پروژه‌های پژوهشی که از سوی گزینش‌های دولتی یا شرکت‌های صنعتی، حمایت مالی می‌شوند
تملك یا اخذ	فروش و واگذاری کامل
شبکه‌سازی	انتقال افراد، شامل استخدام دانشجویان، پژوهش‌گران و کارکنان سابق از سوی شرکت‌ها و انتقال کارکنان به داخل و بیرون پایگاه علمی
سرمایه‌گذاری مشترک	سرمایه‌گذاری مشترک
تحقیق و توسعه مشارکتی	توافق‌های انجام پروژه‌های تحقیق و توسعه مشترک
پیمان‌راهبردی	اتحادهای راهبردی
الگوی فرت	آزمایشگاه‌های تحقیقاتی مشترک با بخش صنعت
الگوی پارک‌های علمی-آموزشی	ایجاد مراکز رشد فناوری و پارک‌های علم و فناوری
(شرکت‌های زایشی) اسپین‌آف	(ایجاد شرکت‌های زایشی)
قرارداد خدمات فنی خدمات مهندسی	ایجاد مراکز توسعه کسب‌وکار فناورانه
استخدام کارکنان فنی و علمی	استخدام دانشجویان، پژوهش‌گران و کارکنان سابق
اعزام نیرو به خارج برای آموزش و کسب تجربیات علمی	انتقال کارکنان به داخل و بیرون از پایگاه علمی
برگزاری کنفرانس‌ها و نمایشگاه‌های کتاب، انتشار مقالات و نمایشگاه‌های بین‌المللی، تجاری و صنعتی	چاپ کردن نتایج تحقیقات علمی در مجله‌های علمی، انتشار و تبادل آزاد ایده‌ها و اطلاعات از طریق سمینارها

### ۳- روش‌شناسی پژوهش

با توجه به آنچه گفته شد، نقش همکاری‌های فناورانه در موفقیت تجاری‌سازی دستاوردهای پژوهشی بسیار بااهمیت است؛ بنابراین، هدف اصلی این پژوهش، شناسایی راهبردهای مناسب همکاری فناورانه در صنعت ICT به شمار می‌رود. این پژوهش از نظر جهت‌گیری پژوهش، کاربردی است، زیرا نتایج آن می‌تواند برای برنامه‌ریزی در پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات استفاده شود. از نظر فلسفه پژوهش هم از نوع عمل‌گرا یا پراگماتیسم است. رویکرد پژوهش از نوع استقرایی است، زیرا هدف، بیان واقعیت کلی با استنباط آن از کنار هم چیدن جزئیات است. محقق با مشاهده و مطالعه واقعیت‌های موجود و مبتنی بر نظر خبرگان، واقعیت‌ها را استنباط می‌کند. راهبرد پژوهش از نوع پیمایش است. روش پژوهش نیز از نوع اکتشافی-توصیفی است. شیوه جمع‌آوری داده‌ها با استفاده از مصاحبه، پنل خبرگی و پرسش‌نامه است. به‌منظور

شناسایی و انتخاب راهبردهای همکاری و تجاری‌سازی، از آزمون فریدمن و برای اولویت‌بندی راهبردهای منتخب، از روش تصمیم‌گیری چندمعیاره تحلیل شبکه فازی (FANP) استفاده شد. مورد مطالعه پژوهش، پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات است که در صنعت ICT، پیشرو به شمار می‌رود. جامعه آماری پژوهش حاضر، همه متخصصان حوزه تجاری‌سازی و انتقال دانش فنی در پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات را در برمی‌گیرد. تمام این خبرگان، افرادی با بیش از ده سال سابقه کار در حوزه اجرای پروژه‌های پژوهشی ICT بوده‌اند که در راستای به تولید رساندن نتایج تحقیقات تجربه دارند. تعداد کل این افراد در پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات ۲۱ نفر بوده است. جهت تکمیل پرسش‌نامه و جمع‌آوری داده‌های مورد نیاز مراحل مختلف پژوهش، از نظرات این خبرگان استفاده شد. در این پژوهش برای سنجش روایی، سه پرسش‌نامه طراحی شده، برای چند تن از افراد خبره در حوزه دانشگاهی ارسال شد و با جمع‌آوری نظرات ایشان تعدادی از سوالات پرسش‌نامه اصلاح، حذف یا اضافه شد. برای اندازه‌گیری پایایی پرسش‌نامه‌ها از آلفای کرونباخ استفاده شد. اولین پرسش‌نامه پژوهش با عنوان «پرسش‌نامه شناسایی مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار بر انتخاب راهبرد همکاری فناورانه در حوزه ICT» دارای ۲۳ مؤلفه بوده و در قالب هفت مقیاس طراحی شد. آلفای کرونباخ این پرسش‌نامه معادل با ۰.۸۲ به دست آمد و از آنجایی که مقادیر بالاتر از ۰.۷ قابل قبول‌اند، در نتیجه پرسش‌نامه مد نظر از پایایی لازم برخوردار است. دومین پرسش‌نامه پژوهش با عنوان «پرسش‌نامه شناسایی مهم‌ترین راهبردهای همکاری فناورانه در راستای تجاری‌سازی دستاوردهای پژوهشی حوزه ICT» نیز دارای ۲۷ مؤلفه بوده و در قالب هفت مقیاس طراحی شد. آلفای کرونباخ در این پرسش‌نامه معادل با ۰.۷۹ به دست آمد و از آنجایی که مقادیر بالاتر از ۰.۷ قابل قبول‌اند، در نتیجه این پرسش‌نامه نیز از پایایی لازم برخوردار است.

پرسش‌نامه سوم با عنوان «پرسش‌نامه مقایسات زوجی جهت استفاده در تکنیک شبکه‌ای فازی (FANP)» وظیفه اولویت‌بندی راهبردها با توجه به عوامل تأثیرگذار در انتخاب راهبردها را عهده‌دار است. از آنجاکه در تحقیقاتی که با استفاده از تکنیک‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره انجام می‌شود، افزایش تعداد خبرگان تکمیل‌کننده پرسش‌نامه، منجر به افزایش ناسازگاری در نتایج می‌شود. تعداد خبرگان محدودتر انتخاب می‌شود. در این تحقیق برای تکمیل پرسش‌نامه از نظرات ۱۵ نفر از متخصصان بالا استفاده شد. در تکنیک ANP پیش از محاسبه اوزان، سازگاری پاسخ‌ها با استفاده از محاسبات نرخ ناسازگاری آزموده می‌شود که نتایج آن در این تحقیق رضایت‌بخش بوده است.

### ۳-۱- فرآیند تحلیل شبکه‌ای (ANP) فازی

فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) یکی از روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره است که کاربرد بسیار زیادی در حل مسائل برنامه‌ریزی داشته است. علت این مسأله آن است که می‌توان برای مسئله‌ای پیچیده، سلسله مراتبی ساده و انعطاف‌پذیر تشکیل داد و معیارهای کمی و کیفی را با هم در مسئله به کار برد. در مسائلی که معیارها با هم هم‌پوشانی دارند از ANP به جای AHP استفاده می‌شود. در این تحقیق برای دقت بیشتر از ANP فازی استفاده شده که از چهار گام اصلی زیر تشکیل شده است:

گام اول: پایه‌ریزی الگو و ساخت شبکه

گام دوم: ماتریس مقایسات زوجی و بردارهای اولویت

گام سوم: تشکیل سوپرماتریس

گام چهارم: حل سوپرماتریس و انتخاب بهترین گزینه

در اولویت‌بندی عناصر و فعالیت‌ها با توجه به معیارهای کنترلی، برای اینکه نتایج معتبری در دنیای واقعی به دست آید، درجه خاصی از سازگاری لازم است. سازگاری قضاوت‌ها، توسط نرخ سازگاری محاسبه می‌شود [۵]. نرخ سازگاری محاسبه شده باید کمتر از  $0/1$  باشد؛ در غیر این صورت، قضاوت‌ها ممکن است متضاد باشند و باید در آنها تجدیدنظر انجام شود. محاسبه سازگاری قضاوت‌ها در حالت فازی، با داده‌های قطعی متفاوت است. یکی از روش‌های محاسبه سازگاری داده‌های فازی، روش گاگوس و بوچر<sup>۱</sup> است که در این مقاله استفاده شده است.

به‌منظور جمع‌آوری داده‌ها برای شناسایی مهم‌ترین عوامل در جهت انتخاب راهبرد مناسب و همچنین مهم‌ترین راهبردهای همکاری فناورانه در حوزه ICT، در مجموع ۲۱ پرسش‌نامه میان متخصصان این حوزه در پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات پخش شد. این متخصصان نظرات خود را طبق طیفی هفت مقیاسی بیان کردند. همچنین، به‌منظور حصول اطمینان از اینکه همه عوامل و راهبردها شناسایی خواهند شد، در پرسش‌نامه مکانی در نظر گرفته شد تا خبرگان بتوانند هر عامل یا راهبردی که از قلم افتاده را طبق تشخیص خود اضافه کرده و به آن امتیاز دهند.

در این تحقیق، ابتدا روی داده‌ها آزمون نرمال بودن انجام شد. برای این کار از آزمون کولموگروف اسمیرنوف (K-S) با دو فرض زیر استفاده شد:

$H_0$ : متغیر مورد نظر دارای توزیع نرمال است.

$H_1$ : متغیر مورد نظر دارای توزیع نرمال نیست.

به دلیل محدودیت در تعداد صفحات مقاله، بخشی از نتایج مربوط به این آزمون به‌عنوان نمونه در جداول ۵ و ۶ نشان داده شده است. ملاحظه می‌شود که مقدار p-Value کوچکتر یا مساوی  $0/05$  است. در نتیجه فرض  $H_0$  رد می‌شود و می‌توان نتیجه گرفت که داده‌های این پرسش‌نامه‌ها دارای توزیع نرمال نیستند.

<sup>۱</sup>. Gogus & Boucher

جدول ۵- نتایج آزمون کولموگروف اسمیرنوف برای عوامل

عامل	N	Asymp.sig. (2-tailed)
دسترسی به بازار	۲۱	۰.۰۰۰
ضرورت دستیابی سریع به فناوری	۲۱	۰.۰۰۰
پیچیدگی فناوری	۲۱	۰.۰۰۰
ظرفیت یادگیری	۲۱	۰.۰۰۰
اثر رقابتی (راهبردی) فناوری	۲۱	۰.۰۰۲

جدول ۶- نتایج آزمون کولموگروف اسمیرنوف برای راهبردها

راهبرد	N	Asymp.sig. (2-tailed)
شبکه‌سازی	۲۱	۰.۰۰۰
ایجاد شرکت‌های زایشی	۲۱	۰.۰۰۰
سرمایه‌گذاری مشترک	۲۱	۰.۰۰۰
دریافت لیسانس	۲۱	۰.۰۰۰

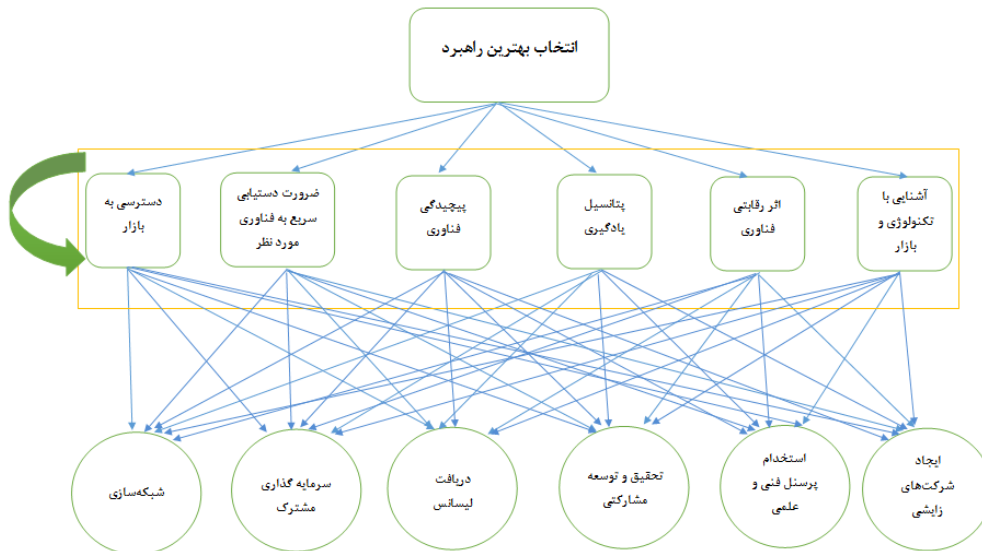
با توجه به نبود توزیع نرمال، از آزمون ناپارامتری فریدمن برای رتبه‌بندی استفاده شد. درنهایت، یافته‌ها به‌عنوان نمونه در جداول ۷ و ۸ نمایش داده شده‌اند.

جدول ۷- الف) نتایج مربوط به رتبه‌بندی عوامل مربوط به انتخاب راهبرد همکاری فناورانه

ب) نتایج مربوط به رتبه‌بندی راهبردهای همکاری فناورانه

عامل	Mean Rank	راهبرد	Mean Rank
دسترسی به بازار	۲۰, ۴۰	شبکه‌سازی	۲۴, ۴۸
ضرورت دستیابی سریع به فناوری	۲۰, ۳۳	ایجاد شرکت‌های زایشی	۲۴, ۴۰
پیچیدگی فناوری	۲۰, ۲۹	سرمایه‌گذاری مشترک	۲۴, ۳۳
ظرفیت یادگیری	۲۰, ۱۷	دریافت لیسانس	۲۴, ۲۴
اثر رقابتی (راهبردی) فناوری	۲۰, ۰۷	استخدام کارکنان فنی و علمی	۲۴, ۳۸
آشنایی با فناوری و بازار	۱۹, ۸۶	تحقیق و توسعه مشارکتی	۲۴, ۳۶
چرخه عمر فناوری	۱۱, ۱۷	خدمات مهندسی	۱۱, ۳۸
هدف از همکاری	۱۱, ۱۲	قرارداد تحقیق و توسعه	۱۰, ۰۷
الف		ب	

با استفاده از نتایج مرحله قبل، می‌توان الگوی مربوط به تحلیل شبکه‌ای فازی را به صورت زیر نشان داد. (شکل ۴)



شکل ۴- الگوی شبکه برای اولویت‌بندی راهبردهای همکاری فناورانه با توجه به عوامل مؤثر در تجاری‌سازی

#### ۴- تجزیه و تحلیل داده‌ها

بر اساس سوپر ماتریس، مراحل محاسبه وزن مؤلفه‌ها عبارت‌اند از: مرحله اول: جهت تجمیع نظرات خبرگان، از مقایسات زوجی پاسخ‌دهندگان، میانگین هندسی گرفته می‌شود. مرحله دوم: محاسبه بردار ویژه: برای محاسبه بردار ویژه هر یک از جداول مقایسات زوجی تجمیع شده، از روش لگاریتمی حداقل مجزورات، استفاده می‌شود. به دلیل محدودیت در تعداد صفحات مقاله، از آوردن کلیه جداول مربوط به نتایج حاصل از میانگین هندسی و همچنین محاسبه بردار ویژه اجتناب شده است و فقط جداول ۸ و ۹ به‌عنوان نمونه نشان داده شده‌اند.

جدول ۸- میانگین مقایسات زوجی نسبت به انتخاب بهترین راهبرد

انتخاب بهترین راهبرد	دسترسی به بازار	ضرورت دستیابی سریع به فناوری	پیچیدگی فناوری	ظرفیت یادگیری	اثر رقابتی فناوری	آشنایی با فناوری و بازار	بردار ویژه
دسترسی به بازار	(۱، ۱، ۱)	(۱، ۹۵، ۲، ۴۵، ۲، ۹۶)	(۲، ۲۴، ۲، ۷۴، ۳، ۲۴)	(۱، ۹۴، ۲، ۴، ۵، ۲، ۹۶)	(۱، ۱۱۸، ۱، ۷۳۲، ۲، ۲۹۱)	(۲، ۲۳۶، ۲، ۷۳، ۹، ۳، ۲۴)	(۰، ۲۴۷، ۰، ۳۰، ۷، ۰، ۳۶۳)
ضرورت دستیابی سریع به فناوری	(۰، ۳۳۸، ۰، ۴، ۰۸، ۰، ۵۱۶)	(۱، ۱، ۱)	(۰، ۵، ۱، ۱، ۵)	(۰، ۵۷۷، ۱، ۱، ۷۳۲)	(۰، ۳۳۸، ۰، ۴۰۸، ۰، ۵۱۶)	(۰، ۳۷۸، ۰، ۵، ۷۷، ۰، ۷۷۵)	(۰، ۰۷۲، ۰، ۱، ۰۱، ۰، ۱۳۴)

پیشگیری فناوری	(۰,۳۱,۰,۳۷ ,۰,۴۵)	(۰,۶۶۷,۱,۲ )	(۱,۱,۱)	(۰,۴۵,۰,۵ ۸,۰,۸)	(۰,۳۶۵,۰,۴۴۷, ۰,۵۷۷)	(۰,۳۳۸,۰,۴۰ ۸,۰,۵۱۶)	(۰,۰۷,۰,۰۸۶ ,۰,۱۱۵)
ظرفیت یادگیری	(۰,۳۳۸,۰,۴ ۰,۸,۰,۵۱۶)	(۰,۵۷۷,۱,۱ ,۷۳۲)	(۱,۲۲۵,۱,۷۳ ۲,۲,۲۳۶)	(۱,۱,۱)	(۰,۳۳۸,۰,۴۰۸, ۰,۵۱۶)	(۰,۳۷۸,۰,۴۷ ۱,۰,۶۳۲)	(۰,۰۸۳,۰,۱۰ ۷,۰,۱۳۹)
اثر رقابتی فناوری	(۰,۴۳۶,۰,۵ ۷۷,۰,۸۹۴)	(۱,۹۳۶,۲,۴ ۴۹,۲,۹۵۸)	(۱,۷۳۲,۲,۲۳ ۶,۲,۷۳۹)	(۱,۹۳۶,۲, ۴۴۹,۲,۹۶)	(۱,۱,۱)	(۱,۹۳۶,۲,۴۴ ۹,۲,۹۵۸)	(۰,۲,۰,۲۴, ,۳)
آشنایی با فناوری و بازار	(۰,۳۰۹,۰,۳ ۶۵,۰,۴۴۷)	(۱,۲۹۱,۱,۷ ۳۲,۲,۶۴۶)	(۱,۹۳۶,۲,۴۴ ۹,۲,۹۵۸)	(۱,۵۸,۲,۱ ۲,۲,۶)	(۰,۳۳۸,۰,۴۰۸, ۰,۵۱۶)	(۱,۱,۱)	(۰,۱۲۸,۰,۱۵ ۶,۰,۱۹۳)
CR <sup>m</sup> ۰,۰۲۸= CR <sup>g</sup> ۰,۰۸۵= سازگار							

جدول ۹- میانگین مقایسات زوجی نسبت به دسترسی به بازار

دسترسی به بازار	شبکه‌سازی	سرمایه‌گذاری مشترک	دریافت لیسانس	تحقیق و توسعه مشارکتی	استخدام کارکنان فنی و علمی	ایجاد شرکت‌های زایشی	بردار ویژه
شبکه‌سازی	(۱,۱,۱)	(۱,۵۸۱,۲,۱۲۱ ,۲,۶۴۶)	(۱,۹۳۶,۲,۴۴ ۹,۲,۹۵۸)	(۱,۵۸۱,۲,۱۲ ۱,۲,۶۴۶)	(۱,۵۸۱,۲,۱۲ ۱,۲,۶۴۶)	(۱,۹۳۶,۲,۴۴۹, ۲,۹۵۸)	(۰,۲۴۴,۰,۳۰ ۵,۰,۳۶۳)
سرمایه‌گذاری مشترک	(۰,۳۷۸,۰,۴۷۱, ۰,۶۳۲)	(۱,۱,۱)	(۰,۸۶۶,۱,۴۱ ۴,۱,۹۳۶)	(۰,۷۰۷,۱,۲۲ ۵,۱,۷۳۲)	(۱,۵۸۱,۲,۱۲ ۱,۲,۶۴۶)	(۰,۸۶۶,۱,۴۱۴, ۱,۹۳۶)	(۰,۱۲۸,۰,۱۸ ,۲,۲۳۱)
دریافت لیسانس	(۰,۳۳۸,۰,۴۰۸, ۰,۵۱۶)	(۰,۵۱۶,۰,۷۰۷ ,۱,۱۵۵)	(۱,۱,۱)	(۰,۴۰۸,۰,۵۱ ۶,۰,۷۰۷)	(۰,۴۰۸,۰,۵۱ ۶,۰,۷۰۷)	(۰,۴۰۸,۰,۵۱۶, ۰,۷۰۷)	(۰,۰۷۴,۰,۰۹ ۱,۰,۱۲)
تحقیق و توسعه مشارکتی	(۰,۳۷۸,۰,۴۷۱, ۰,۶۳۲)	(۰,۵۷۷,۰,۸۱۶ ,۱,۴۱۴)	(۱,۴۱۴,۱,۹ ۳,۲,۴۴۹)	(۱,۱,۱)	(۰,۴۰۸,۰,۶۳ ۲,۰,۸۶۶)	(۰,۸۱۶,۱,۲۲۵, ۲)	(۰,۱۰۶,۰,۱۴ ۲,۰,۱۹۴)
استخدام کارکنان فنی و علمی	(۰,۳۷۸,۰,۴۷۱, ۰,۶۳۲)	(۰,۳۷۸,۰,۴۷۱ ,۰,۶۳۲)	(۱,۴۱۴,۱,۹ ۳,۲,۴۴۹)	(۱,۱۵۵,۱,۵۸ ۱,۲,۴۴۹)	(۱,۱,۱)	(۰,۵۷۷,۱,۱,۷۳ ۲)	(۰,۱۱۱,۰,۱۴ ۶,۰,۱۹۷)
ایجاد شرکت‌های زایشی	(۰,۳۳۸,۰,۴۰۸, ۰,۵۱۶)	(۰,۵۱۶,۰,۷۰۷ ,۱,۱۵۵)	(۱,۴۱۴,۱,۹۳ ۶,۲,۴۴۹)	(۰,۵۰,۰,۸۱۶, ۱,۲۲۵)	(۰,۵۷۷,۱,۱, ۷۳۲)	(۱,۱,۱)	(۰,۱,۰,۱۳۶, ۰,۱۸۸)
CR <sup>m</sup> = ۰,۰۲۶      CR <sup>g</sup> = ۰,۰۸۷							سازگار

مرحله سوم: تشکیل ماتریس‌های بردار ویژه ( $W_{ij}$ ): این ماتریس‌ها شامل بردارهای ویژه‌ای هستند که از مقایسات زوجی مرحله دوم به دست آمده‌اند. به دلیل محدودیت در تعداد صفحات مقاله، از آوردن همه جداول مربوط به ماتریس‌های بردار ویژه اجتناب و فقط جدول ۱۰ به عنوان نمونه نشان داده شده است.

جدول ۱۰- ماتریس بردار ویژه سطح دو نسبت به سطح یک

انتخاب بهترین راهبرد	
دسترسی به بازار	(۰, ۲۴۷, ۰, ۳۰۷, ۰, ۳۶۳)
ضرورت دستیابی سریع به فناوری	(۰, ۰۷۲, ۰, ۱۰۱, ۰, ۱۳۴)
پیچیدگی فناوری	(۰, ۰۰۷, ۰, ۰۸۶, ۰, ۱۱۵)
ظرفیت یادگیری	(۰, ۰۸۳, ۰, ۱۰۷, ۰, ۱۳۹)
اثر رقابتی فناوری	(۰, ۱۹۷, ۰, ۲۴۳, ۰, ۲۹۷)
آشنایی با فناوری و بازار	(۰, ۱۲۸, ۰, ۱۵۶, ۰, ۱۹۳)

مرحله چهارم: محاسبه اوزان نهایی سطوح: برای محاسبه وزن نهایی مؤلفه‌های هر سطح ( $W_i^*$ ) باید حاصل ضرب ماتریس بردار ویژه روابط درونی در بردار ویژه همان سطح را در وزن نهایی سطح بالاتر ضرب کنیم.

رابطه ۱.

$$W_i^* = W_{ii} \times W_{i(i-1)} \times W_{i-1}^*$$

در صورتی که برای یک سطح ماتریس  $W_{ij}$  وجود نداشته، لازم است یک ماتریس یکه هم‌درجه جایگزین آن شود؛ به عبارت دیگر باید از فرمول زیر استفاده کرد.

رابطه ۲.

$$W_i^* = I \times W_{i(i-1)} \times W_{i-1}^*$$

جداول ۱۱ و ۱۲ اوزان نهایی را نشان می‌دهند.

جدول ۱۱- ماتریس اوزان نهایی معیارها نسبت به انتخاب بهترین راهبرد

مؤلفه	وزن فازی نهایی	وزن قطعی نهایی مؤلفه‌ها
دسترسی به بازار	(۰, ۱۶۷, ۰, ۲۲۴, ۰, ۳)	۰, ۲۲۷
ضرورت دستیابی سریع به فناوری	(۰, ۰۹۷, ۰, ۱۴۱, ۰, ۲۰۲)	۰, ۱۴۴
پیچیدگی فناوری	(۰, ۰۸۲, ۰, ۱۱۸, ۰, ۱۷۶)	۰, ۱۲۲
ظرفیت یادگیری	(۰, ۰۹۵, ۰, ۱۳۸, ۰, ۲۰۱)	۰, ۱۴۱
اثر رقابتی فناوری	(۰, ۱۵۲, ۰, ۲۰۸, ۰, ۲۸۷)	۰, ۲۱۲
آشنایی با فناوری و بازار	(۰, ۱۲۲, ۰, ۱۷۱, ۰, ۲۴۱)	۰, ۱۷۴



جدول ۱۲- ماتریس اوزان نهایی گزینه‌ها نسبت به انتخاب بهترین راهبرد

مؤلفه	وزن فازی نهایی گزینه‌ها	وزن قطعی نهایی گزینه‌ها	اولویت‌بندی بر اساس وزن قطعی
شبکه‌سازی	(۰, ۱۶۲, ۰, ۲۸۵, ۰, ۴۸)	۰, ۲۹۷	۱
سرمایه‌گذاری مشترک	(۰, ۰۸۲, ۰, ۱۵۵, ۰, ۲۸۴)	۰, ۱۶۵	۴
دریافت لیسانس	(۰, ۰۵۹, ۰, ۱۰۱, ۰, ۱۸۱)	۰, ۱۰۷	۶
تحقیق و توسعه مشارکتی	(۰, ۰۹۵, ۰, ۱۷۴, ۰, ۳۱۳)	۰, ۱۸۴	۲
استخدام کارکنان فنی و علمی	(۰, ۰۹۴, ۰, ۱۶۶, ۰, ۳۰۵)	۰, ۱۷۷	۳
ایجاد شرکت‌های زایشی	(۰, ۰۶۸, ۰, ۱۱۹, ۰, ۲۱۵)	۰, ۱۲۷	۵

همان‌طور که در جدول ۱۲ نشان داده شده، ترتیب اولویت‌های مهم در پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات عبارت‌اند از: شبکه‌سازی (شبکه نوآوری)، تحقیق و توسعه مشارکتی، استخدام کارکنان فنی و علمی، سرمایه‌گذاری مشترک، ایجاد شرکت‌های زایشی و دریافت لیسانس.

#### ۵- بحث و نتیجه‌گیری

آنچه امروزه کشوری را توسعه‌یافته یا عقب‌مانده معرفی می‌کند، میزان بهره‌گیری از فناوری در ابعاد مختلف توسعه، به‌خصوص توسعه فناوری است. توسعه در شرایط فعلی جهان، بدون دستیابی به فناوری پیشرفته امکان‌پذیر نیست. افزایش سرمایه‌گذاری در کارآفرینی و تأسیس شرکت‌های نوپا، علم و فناوری را با کاربردهای درخور توجه تجاری توسعه می‌دهد و به تبع آن توسعه‌یافتگی کشورها را به ارمغان می‌آورد. تخصصی شدن و افزایش روزافزون پیچیدگی فناوری‌ها، کاهش دوره عمر فناوری و افزایش هزینه و ریسک توسعه، از مهم‌ترین دلایلی هستند که بنگاه‌ها را علاقمند و گاهی مجبور به بهره‌گیری از روش‌های همکاری در توسعه فناوری‌ها می‌کنند. با این وجود در دهه‌های اخیر، طراحی شبکه‌ای اثربخش و کارآمد از همکاران در فرایندهای مختلف صنعتی، به چالشی جدی تبدیل شده است.

با توجه به آنچه بیان شد، در این پژوهش تلاش شد عوامل کلیدی تأثیرگذار در انتخاب روش همکاری فناورانه که در راستای تجاری‌سازی دستاوردهای پژوهشی در پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات مناسب هستند، شناسایی و ارائه شوند. همچنین در ادامه، مهم‌ترین راهبردهای همکاری فناورانه نیز در این پژوهشگاه، شناسایی و اولویت‌بندی شدند. همان‌طور که ملاحظه می‌شود، راهبردهای اولویت‌دار در پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات به ترتیب عبارت‌اند از:

۱. شبکه‌سازی
۲. تحقیق و توسعه مشارکتی
۳. استخدام کارکنان فنی و علمی
۴. سرمایه‌گذاری مشترک

## ۵. ایجاد شرکت‌های زایشی

## ۶. دریافت لیسانس (صدور مجوز بهره‌برداری)

همان‌طور که مشخص است، راهبرد شبکه‌سازی، در پژوهش حاضر از بیشترین اهمیت برخوردار است. در حال حاضر افزایش نوآوری‌ها، باعث افزایش پیچیدگی محصولات و خدمات نوآورانه شده است. این افزایش پیچیدگی در محصولات و خدمات، نوآوری را نیازمند ادغام تعداد زیادی از مهارت‌ها و تخصص‌های مختلف کرده که این مسأله، شبکه‌های نوآوری را به راه‌حلی سازمانی برای نوآوری در عرصه محصولات و خدمات تبدیل کرده است؛ چراکه در شبکه‌های نوآوری، مهارت‌ها و تخصص شرکت‌های مختلف برای هدفی مشترک، یعنی نوآوری، سازماندهی می‌شوند [۱۸]. استفاده از شبکه‌سازی (شبکه نوآوری) در حوزه ICT نیز دارای اهمیت است و شرکت‌های مختلفی از آن بهره می‌برند؛ به‌عنوان مثال شرکت نوکیا با استفاده از این راهبرد، برای ثبات موقعیت خود در اوضاع دائماً در حال تغییر، استفاده کرده است. از نظر شرکت نوکیا استفاده از این راهبرد موجب افزایش انعطاف‌پذیری، سرعت، نوآوری، دسترسی به فرصت‌های جدید و همچنین پاسخ به نیازهای بازار می‌شود [۴۱]. سان<sup>۱</sup> و دو<sup>۲</sup> (۲۰۱۰) با بررسی تأثیر شبکه‌سازی در صنعت ICT در کشور چین، نشان دادند که استفاده از این راهبرد موجب افزایش یادگیری می‌شود. همچنین بیان کردند که استفاده از این راهبرد باعث انتقال دانش فنی از طریق کانال‌های رسمی و غیررسمی خواهد شد [۲۸]. همین‌طور اندرسون و همکاران<sup>۳</sup> (۲۰۰۲) نشان دادند که استفاده از شبکه‌سازی، موجب انتقال دانش ضمنی خواهد شد [۱۲].

تحقیق و توسعه مشارکتی به‌عنوان دومین راهبرد مهم در پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات شناسایی شده است. در تحقیق و توسعه مشارکتی، شرکتی با سازمان‌های دیگر توافق می‌کند که به صورت مشارکتی به تحقیق و توسعه در زمینه یک فناوری (یا یک حوزه فناورانه) معین بپردازند، بدون آنکه سهامی در بین باشد. یکی از چالش‌های عمده‌ای که شرکت‌های فعال در حوزه ICT با آن مواجه هستند، باقی ماندن در بازار و توانایی رقابت کردن با دیگر شرکت‌هاست. یکی از راهبردهایی که این شرکت‌ها در این اوضاع انتخاب می‌کنند، استفاده از تحقیق و توسعه مشارکتی است. به‌کارگیری راهبرد تحقیق و توسعه مشارکتی موجب کاهش تحقیقات موازی و همچنین افزایش سرریز<sup>۴</sup> دانشی خواهد شد. همین‌طور باعث افزایش تعهد دو طرف به انجام کار، با کیفیت بیشتر می‌شود [۲۹]. همچنین شرکت‌هایی که در حوزه ICT فعالیت می‌کنند، می‌توانند با استفاده از راهبرد تحقیق و توسعه مشارکتی با دانشگاه‌ها، در راستای به‌روز ماندن خدمات و فناوری‌های خود گام بردارند [۱۵]. دنیس و همکاران<sup>۵</sup> (۲۰۱۱) نشان دادند که استفاده از راهبرد تحقیق و توسعه مشارکتی در راستای توسعه در صنعت ICT بسیار ضروری است [۱۹].

<sup>۱</sup>. Sun

<sup>۲</sup>. Du

<sup>۳</sup>. Andersson et al

<sup>۴</sup>. Spillover

<sup>۵</sup>. Dennis

اولویت سوم در میان راهبردهای همکاری فناورانه در پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات، مربوط به استخدام کارکنان فنی و علمی است. در شرکت‌های فناور، به دلیل ماهیت شغلی، وظایف افراد نمی‌تواند ثابت بماند و وجود نوآوری موجب می‌شود تا کنترل و مدیریت وظایف افراد، اندکی دشوار شود. در واقع در شرکت‌های فعال در حوزه فناوری برتر، هر یک از کارکنان دارای محدوده وظایف شغلی هستند؛ اما با تغییر اوضاع، آنها باید بتوانند به صورت انعطاف‌پذیری به این تغییر پاسخ داده و خود را با محیط تغییرپذیر شرکت تطبیق دهند. نیروی انسانی فعال در شرکت‌های فناور باید در کنار دانش و مهارت حرفه‌ای خود، بتوانند نظریه‌ها را تبدیل به عمل کنند و ایده‌ها را به نحوی پیاده‌سازی کنند که تبدیل به محصول یا خدمتی جدید شوند؛ بنابراین باید گفت، نگرش ابتکاری یکی از ویژگی‌های مهم نیروی انسانی بااستعداد و شایسته در شرکت‌های فناور است. مدیریت منابع انسانی کلید اصلی موفقیت شرکت‌های فناور است که در این میان باید به شناخت شایستگی و افزایش آن به‌عنوان عنصری کلیدی توجه شود. یکی از ویژگی‌های شرکت‌های فناور، به‌روزرسانی شایستگی منابع انسانی است. این شرکت‌ها باید با شاخص‌های جدید شایستگی مانند «ابتکار فعال، ارتباطات و همکاری تیمی، توانایی استدلال منطقی و تجزیه و تحلیل دستاوردها» کاملاً آشنا باشند. زیرا توانایی، محصول آموزش بوده و تابع اوضاع محیطی است [۳۶].

راهبرد اولویت‌دار بعدی در پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات، سرمایه‌گذاری مشترک است. در سرمایه‌گذاری مشترک یا ایجاد واحد تجاری مشترک، یک شرکت با مشارکت دیگران به سرمایه‌گذاری مشترک به صورت سهامی با هدف مشخص نوآوری فناورانه اقدام می‌کند. این روش در برخی اوقات به ایجاد شرکتی جدید منجر می‌شود که به آن، ایجاد واحد تجاری مشترک گفته می‌شود. در برخی مواقع هم بدون ایجاد شرکتی جدید، سرمایه‌گذاری فقط به صورت مشترک روی یک پروژه صورت می‌گیرد که در این صورت آن را سرمایه‌گذاری مشترک می‌نامند. از آنجایی که اپراتورهای مخابراتی و تأمین‌کنندگان حوزه ICT توانایی بهبود قابلیت‌های خود در تمام زمینه‌های مربوطه را ندارند، در نتیجه استفاده از راهبرد سرمایه‌گذاری مشترک رو به افزایش است [۳۸]. منگ و لی<sup>۱</sup> (۲۰۰۲) سرمایه‌گذاری مشترک را به‌عنوان یکی از راهبردهای مهم در زمینه همکاری فناورانه در حوزه ICT در کشور چین عنوان و بیان کردند که استفاده از این راهبرد موجب افزایش سهم بازار دو طرف می‌شود [۳۵]. ثقفی و همکاران (۱۳۹۳) راهبرد سرمایه‌گذاری مشترک را به‌عنوان راهبردی مهم در زمینه انتقال فناوری و همچنین همکاری فناورانه در پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات پیشنهاد کردند [۳].

راهبرد اولویت‌دار پنجم در پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات در جهت همکاری فناورانه، ایجاد شرکت‌های زایشی است. بسیاری از دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی آگاه شده‌اند که خود می‌توانند از نتایج تحقیقاتشان برای سرمایه‌گذاری‌های جدید بهره‌برداری کنند. در گزارش تازه‌ای با عنوان: «پرورش کارآفرینی»، سازمان همکاری و توسعه اروپا تأکید می‌کند که دانشگاه‌ها نیاز به توسعه ساختاری و سیاست‌های رسمی برای تسهیل سرمایه‌گذاری‌های جدید دارند. شرکت‌های زایشی مثل چرخ برای انتقال

<sup>1</sup>. Meng & Li

فناوری و تجاری‌سازی عمل می‌کنند و راهی مستقیم برای جذب نیرو و تولید شغل و راهبری قوی برای قوت بخشیدن به رابطه بین شغل‌های محلی در نواحی دور از مرکز و ساخت اقتصاد محلی هستند [۷]. امروزه شرکت‌های بزرگی در حوزه ICT همچون لنوو<sup>۱</sup> از راهبرد ایجاد شرکت‌های زایشی در جهت همکاری فناورانه و همچنین تجاری‌سازی استفاده می‌کنند. اکسی و وایت<sup>۲</sup> (۲۰۰۴) نشان دادند که استفاده از این راهبرد موجب افزایش یادگیری و همچنین توسعه توانمندی‌های فناورانه خواهد شد [۳۱].

در نهایت آخرین راهبرد اولویت‌دار در پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات، مربوط به صدور مجوز بهره‌برداری (لیسانس) است. در این حالت شرکتی حق بهره‌برداری از یک فناوری خاص را کسب می‌کند. قراردادهای واگذاری لیسانس و دانش فنی، یکی از سازوکارهای اصلی انتقال فناوری است که طی آن به طور رسمی، دارنده لیسانس و دانش فنی، حق کاربرد آن را به گیرنده واگذار می‌کند. کیم<sup>۳</sup> (۲۰۰۵) بیان کرد که بسیاری از شرکت‌های حوزه ICT برای تجاری‌سازی فناوری‌های خود از راهبرد لیسانس‌دهی استفاده می‌کنند [۳۱]. لیسانس به طور گسترده‌ای در انتقال فناوری اطلاعات و ارتباطات استفاده می‌شود. قرارداد لیسانس به قراردادهایی اطلاق می‌شود که حق امتیاز فناوری به‌وسیله عرضه‌کننده لیسانس برای مدتی معین و در مقابل مبلغی مشخص به دریافت‌کننده آن فروخته می‌شود. در این روش عرضه‌کننده لیسانس موافقت می‌کند که فناوری مورد نیاز را با سرمایه‌گذاری کامل دریافت‌کننده فناوری فراهم کند [۱]. ثقفی و همکاران (۱۳۹۳) نیز راهبرد حق لیسانس را به‌عنوان راهبردی مهم در زمینه انتقال فناوری و همچنین همکاری فناورانه در پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات پیشنهاد کردند [۳].

با توجه به راهبردهای اولویت‌دار پژوهشگاه، پیشنهادات زیر با نظر خبرگان پژوهشگاه ارائه می‌شود:

۱. در راستای شبکه‌سازی، پیشنهاد می‌شود پژوهشگاه با توجه به سابقه و آشنایی که با متخصصان دانشگاه‌ها و مراکز پژوهشی دولتی و خصوصی دارد، در توسعه شبکه علمی بین پژوهشگران بکوشد؛ به این ترتیب ایجاد مخازن دانش داخلی میسر شده و دسترسی به دانش و استفاده از آن برای اعضای شبکه تسهیل شود. این پژوهشگاه به‌تازگی در اقدامی، گزارش‌های تحقیقاتی خود را به صورت قابل بارگذاری روی تارنما گذاشته است ولی این امر به‌تنهایی کافی نیست.
۲. درخصوص اولویت دوم یعنی تحقیق و توسعه مشارکتی، پژوهشگاه تاکنون از روش‌هایی مانند برون‌سپاری بخشی از یک فعالیت یا تمام یک فعالیت استفاده کرده و نظارت بر آن را به عهده گرفته است. همچنین گاهی از روش‌های کنسرسیوم یا مشاوره از طریق خبرگان دانشگاهی و صنعت در پروژه‌های خود سود جسته است. در این زمینه پیشنهاد می‌شود، به نکاتی مانند انجام موازی پروژه‌های پژوهشی در مراکز دولتی و خصوصی و ارزیابی آنها در بازه زمانی کوتاه و حمایت از بخش‌های دانش‌بنیان‌تر توجه شود. با این سیاست، می‌توان از توان مالی و علمی بخش خصوصی بهینه‌تر استفاده کرد.

<sup>1</sup>. Lenovo

<sup>2</sup>. Xie & White

<sup>3</sup>. Kim

۳. اولویت سوم، استخدام کارکنان فنی و علمی است. پژوهشگاه در این حوزه، مسیر پر نشیب و فرازی را طی کرده است؛ ولی آنچه اکنون مورد نیاز است، امکان فعالیت بین‌المللی و جذب متخصصان و نخبگان از خارج از کشور است. در این راستا نیز فعالیت‌هایی در دو ساله اخیر انجام شده اما هنوز موفقیت چندانی حاصل نشده است.

در تحقیقات آتی می‌توان روش‌های موفقیت‌آمیز دستیابی به راهبردهای بالا را برای تجاری‌سازی دستاوردهای پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات، دقیق‌تر بررسی کرد. واکاوی انتخاب راهبردهای مناسب در سایر سازمان‌های پژوهشی در کشور و مقایسه آنها با پژوهشگاه می‌تواند به‌عنوان موضوع دیگری برای تحقیقات آینده در نظر گرفته شود. در ضمن، دسته‌بندی دستاوردهای پژوهشی پژوهشگاه به تحقیقات بنیادی، راهبردی، توسعه‌ای و کاربردی و اتخاذ راهبردهای جداگانه برای هر دسته می‌تواند در ادامه بررسی شود.

**References:**

**منابع:**

۱. اشتریان، کیومرث و راضیه امامی‌میبدی، (۱۳۸۹). «دانش ضمنی و سیاست‌های انتقال تکنولوژی با تأکید بر فناوری اطلاعات و ارتباطات»، تهران: مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران.
۲. انصاری، رضا، (۱۳۹۱). «همکاری‌های فناورانه: مفاهیم کلیدی و عوامل موفقیت»، فصلنامه تخصصی پارک‌ها و مراکز رشد.
۳. ثقفی، فاطمه و دیگران، (۱۳۹۳). «ارائه الگوی مناسب برای انتقال فناوری در صنایع برتر ICT مورد مطالعاتی: محصول فناورانه STM16»، مدیریت فردا، ش ۴۱.
۴. حسقلی‌پور، ح. و دیگران، (۱۳۸۹). «الزامات، ضرورت‌ها و مکانیزم‌های تجاری‌سازی دانش در دانشکده‌های مدیریت»، مدیریت بازرگانی، ص ۶۰-۴۱.
۵. حاجی‌آبادی، فاطمه، (۱۳۹۱). «ارزیابی و رتبه‌بندی تأمین‌کنندگان شرکت دیزل سنگین ایران (دسا) در مدیریت زنجیره تأمین سبز»، پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد: دانشگاه مازندران.
۶. حاجی‌حسینی، حجت‌الله و دیگران، (۱۳۹۲). «دسته‌بندی عوامل و معیارهای مؤثر در انتخاب روش مناسب انتقال فناوری»، فصلنامه صنعت و دانشگاه، ش ۲۱ و ۲۲، ص ۳۶-۱۹.
۷. ذوالفقاری، عاطفه و دیگران، (۱۳۹۰). «جایگاه شرکت‌های زایشی دانشگاهی در توسعه کارآفرینی در دانشگاه‌ها»، رشد فناوری، ج ۷، ص ۵۲-۴۵.
۸. صبحیه، محمدحسین و دیگران، (۱۳۸۹). «بررسی چالش‌های مدیریت همکاری‌های فناورانه بین‌المللی در صنعت پتروشیمی ایران (مطالعه موردی: همکاری فناورانه در پروژه MTP)»، فصلنامه علمی- پژوهشی مدیریت و منابع انسانی در صنعت نفت، ش ۱۳.
۹. عباسی، بدری و دیگران، (۱۳۸۹). «پیامدهای ناخواسته تجاری‌سازی در آموزش عالی»، فصلنامه پژوهش و برنامه‌ریزی در آموزش عالی، (۱۳(۴)، ص ۱۸۲-۱۵۵.
۱۰. عربی، سیدعبدالحامید (۱۳۸۶). «روش‌های انتقال تکنولوژی»، نشریه علمی- پژوهشی تدبیر، ش ۱۷۹، ص ۶۴-۶۱.
۱۱. گودرزی، مهدی و شهرام خواجه‌نصیری، (۱۳۹۳). «انتخاب روش مناسب همکاری فناوری برای تولید الکتروگرافیتی در ایران». فصلنامه مدیریت توسعه فناوری، (۱(۴)، ص ۱۶۰-۱۳۱.
۱۲. متین، آپدا و شادی محمدی‌زاده، (۱۳۹۲). «مروری بر الگوهای خطی تجاری‌سازی». فصلنامه رشد فناوری، (۹(۳۶)، ص ۶۱-۵۲.
۱۳. محمدی، مهدی و دیگران، (۱۳۹۳). «شناسایی و رتبه‌بندی روش‌های مناسب همکاری فناورانه در بنگاه‌های با محصولات و سیستم‌های پیچیده (مورد مطالعه: شرکت توگا)»، فصلنامه مدیریت توسعه فناوری، (۲(۳)، ص ۸۴-۵۵.
۱۴. میگون‌پوری، محمدرضا و بهشاد احمدی، (۱۳۹۱). «شناسایی عوامل اثرگذار بر انتخاب راهبردهای تجاری‌سازی تحقیقات دانشگاهی در حوزه صنعت پتروشیمی». توسعه کارآفرینی، ش ۱۶، ص ۴۶-۲۷.
۱۵. هداوند، مهدی، (۱۳۸۵). «قراردادهای انتقال تکنولوژی»، ماهنامه تدبیر، ص ۱۶۷.
۱۶. یداللهی‌فارس، جهانگیر و زهرا کلاتهایی، (۱۳۸۹). «شناسایی استراتژی‌های تجاری‌سازی تکنولوژی در حوزه بیوتکنولوژی در ایران». کنفرانس بین‌المللی مدیریت تکنولوژی، تهران، ایران.
17. Andersson, U., Forsgren, M., & Holm, U. (2002). The strategic impact of external networks: subsidiary performance and competence development in the multinational corporation. *Strategic Management Journal*, 23, 979-996.
18. Azaroff, L. V. (1982). Industry-University Collaboration: How to Make It Work. *Research Management*, 25(3), 31.
19. Chiesa, V. (2001). R&D strategy and organization. *Managing Technical change in Dynamic contexts*. Imperial College Press.
20. Chong, C. (2006). A Thesis On Pearson Fellowships Commercialization In Research , Presented To The University Of Waterloo In Fulfillment Of The Thesis Requirement For The Degree Of Doctor Of Philosophy In Management Sciences Waterloo, Ontario, Canada.
21. Combs, K. L. (1999). Limited Liability Companies and Technology transfer. *Journal of Technology Transfer*, 24, 25-35.
22. Collier, A. and Gray, B. (2010). The commercialization of university innovations: A qualitative analysis of the New Zealand situation. *Research Report*, Centre for Entrepreneurship, School of Business, University of Otago.
23. Corsaro, D., Cantu, C., & Tunisini, A. (2012). Actors' Heterogeneity in Innovation Networks. *Industrial Marketing Management*, 41, 780-789.

24. Dittrich, K., & Duysters, G. (2007). Networking as a means to strategy change: the case of open innovation in mobile telephony. *Journal of product innovation management*, 24(6), 510-521.
25. Faems, D. B., Looy, V., & Debackere, K. (2005). Interorganizational collaboration and innovation: Toward a portfolio approach. *Journal of Product Innovation Management*, 22(3), 238-250.
26. Gans, J.S, & Stern, S, (2003b). The product market and the market for ideas : commercialization strategies for technology entrepreneurs ,*Research Policy*, vol 32, 333-350.
27. Göktepe, H. (2008). *University Inventors and University Patenting Patterns at Lund University: Conceptual- Methodological & Empirical Insights*. India: Amicus Books, ICFAI.
28. Karlsson, M. (2004). *Commercialization of Research Results in the United States: An Overview of Federal and Academic Technology Transfer*. Swedish institute for growth policy studies, 123.
29. Kascha, S. and Dowling, M. (2008). Commercialization strategies of young biotechnology firms: An empirical analysis of the U.S. industry ,*Research Policy* ,37 (10), 1765-1777.
30. Katila, R., & Mang, P. Y. (2003). Exploiting technological opportunities: The timing of collaborations. *Research Policy*, 32.
31. Kim, Y. (2005). The impact of firm and industry characteristics on technology licensing , *SAM Advanced Management Journal* ,70 (1). p.42.
32. Kim, C., & Song, J. (2007). Creating new technologies through alliances: An empirical investigation of joint patents. *Technovation*, 461-470.
33. Loftus, B, Meyers, P, (1994). Launching Emerging Technologies to Create New Markets: Identifying Industrial Buyers ,*Logistics Information Management* ,7(4), pp.27-34.
34. Megantz, R. C. (2002). *Technology management: developing and implementing effective licensing programs*, New York: John Wiley & Sons Inc.
35. Meng, Q., & Li, M. (2002). New economy and ICT development in China. *Information economics and policy*, 14(2), 275-295.
36. Mehta, S. S. (2008). *Commercializing successful biomedical technologies: basic principles for the development of drugs, diagnostics and devices*. Cambridge University Press.
37. Osterwalder, A, Pigneur, Y, (2010). *Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers*.
38. Potthast, . (2009). *Production of Knowledge Revisited: The Impact of Academic Spin-offs on Public Research Performance in Europe*, Social Science Research Center, Berlin.
39. Rohrbeck, R. (2010). Harnessing a network of experts for competitive advantage: technology scouting in the ICT industry. *R&d Management*, 40(2), 169-180.
40. Siegel, D. S., Waldman, D., Atwater, L., & Link, A. N. (2004). Toward a model of the effective transfer of scientific knowledge from academicians to practitioners: qualitative evidence from the commercialization of university technologies. *J. of Eng. and Tech. Management*.
41. Samuel Loftus, B., & Meyers, P. W. (1994). Launching emerging technologies to create new markets: Identifying industrial buyers. *Logistics Information Management*, 7(4), 27-34.
42. Servo, J. C. (1998). *Commercialization and business planning guide for the post award period: design especially for the technology entrepreneur*.
43. Xie, W., & White, S. (2004). Sequential learning in a Chinese spin off: the case of Lenovo Group Limited. *R&D Management*, 34(4), 407-422.