

## شناسایی عوامل اثرگذار بر انتخاب راهبردهای تجاری سازی تحقیقات دانشگاهی در حوزهی فناوری نانو در ایران

محمد رضا میگون پوری<sup>۱</sup> - اسماعیل کلانتری<sup>۲\*</sup>

۱. استادیار دانشکده کارآفرینی دانشگاه تهران

۲. دانشجوی کارشناسی ارشد دانشکده کارآفرینی دانشگاه تهران

(تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۱/۶/۲۰، تاریخ تصویب: ۱۳۹۱/۷/۲۹)

### چکیده

در ایران حدود یک دهه می باشد که فناوری نانو با نرخ رشد سریعی در حال تبدیل شدن به یک مزیت رقابتی برای کشور است. در این میان لازمه‌ی دستیابی به مزیت‌های رقابتی در حوزهی فناوری نانو تجاری سازی تحقیقات دانشگاهی می باشد. در این پژوهش نگارنده بر اساس مدل اومام به دنبال پاسخ به این سؤال اساسی است که چه عواملی بر انتخاب راهبردهای تجاری سازی تحقیقات دانشگاهی فناوری نانو در ایران تاثیر دارد؟ این پژوهش از نظر هدف کاربردی و از نظر روش کیفی می باشد. جامعهی آماری آن را خبرگانی تشکیل می دهند که در حوزهی راهبردهای تجاری سازی تحقیقات دانشگاهی و فناوری نانو تخصص دارند. حجم نمونه شامل ۱۰ نفر است که با روش گلوله‌ی برفی انتخاب شده‌اند. روش تحلیل داده‌ها، کدگذاری در سه گام کدگذاری اولیه، کدگذاری باز و کدگذاری محوری است. یافته‌های پژوهش نشان دهندهی وجود ۵ گروه عوامل سازمانی، محیطی، فردی، نهادی و فناورانه در ۳۲ بُعد می باشد که بر انتخاب راهبردهای تجاری سازی تحقیقات دانشگاهی در حوزهی فناوری نانو در ایران اثرگذارند. توجه به این عوامل در به کارگیری راهبردهای تجاری سازی تحقیقات دانشگاهی فناوری نانو به کارآفرینان و پژوهش گران توصیه می شود.

**واژه‌های کلیدی:** راهبرد تجاری سازی تحقیقات دانشگاهی، عوامل اثرگذار، مدل اومام، فناوری نانو

## مقدمه

اگرچه عمر فناوری نانو در جهان از آغاز طرح این ایده (Feynman, 1959) تا کنون حدود نیم قرن می‌باشد، اما این فناوری اکنون به یک فناوری تاثیرگذار در همه‌ی حوزه‌های صنعت تبدیل شده است. در ایران نیز حدود یک دهه می‌باشد که فناوری نانو با نرخ رشد سریعی در حال تبدیل شدن به یک مزیت رقابتی برای کشور است. ایران اکنون در تولید دانش نانو بر اساس شاخص تعداد مقالات معتبر ISI در جایگاه قابل توجه نهم در جهان قرار دارد (ستاد نانو، ۱۳۹۱). در این میان لازمه‌ی دستیابی به مزیت‌های رقابتی در حوزه‌ی فناوری نانو تجاری‌سازی تحقیقات دانشگاهی در این حوزه و ایجاد ثروت با استفاده از ظرفیت شرکت‌های دانش‌بنیان می‌باشد (کلانتری، ۱۳۹۰). بر همین اساس بنیاد ملی علوم امریکا<sup>۱</sup> مطابق پیش‌بینی که در سال ۲۰۰۱ انجام داده است، بازار جهانی محصولات مبتنی بر فناوری نانو را در سال ۲۰۱۵ قریب به ۱۰۰۰ میلیارد دلار برآورد نموده و این میزان حجم بازار برای محصولات فناوری نانو تا سال ۲۰۱۵، تقریباً ۱۰ برابر حجم بازار پیش‌بینی شده برای محصولات زیست‌فناوری<sup>۲</sup> تا سال ۲۰۱۵، و برابر با ارزش بازار محصولات فناوری اطلاعات و ارتباطات<sup>۳</sup> در این سال است (Palmberg et al., 2009).

نظر به این که بیش‌تر پژوهش‌گران و کارآفرینان فعال در حوزه‌ی فناوری نانو از بین مهندسان و پزشکان (با توجه به نوع کاربرد فناوری نانو در این بخش از علوم) هستند، از این رو عدم آگاهی ایشان نسبت به مفاهیم راهبرد و تجاری‌سازی، امری دور از ذهن نیست. بنابراین یکی از چالش‌های اصلی فراروی پژوهش‌گران و کارآفرینان فناوری نانو، تصمیم‌گیری دربارهی اتخاذ راهبرد تجاری‌سازی تحقیقات دانشگاهی در این حوزه می‌باشد. نگارنده در این مقاله به دنبال پاسخ به این سؤال اساسی است که چه عواملی بر انتخاب راهبردهای تجاری‌سازی تحقیقات دانشگاهی در حوزه‌ی فناوری نانو در ایران تأثیر

- 
1. NSF
  2. Bio Technology
  3. Information and Communication Technology (ICT)

دارد؟ برای پاسخ به این مسأله، پس از مروری بر ادبیات موضوع و بیان روش تحقیق، به بیان نتایج و یافته‌های به دست آمده از تحلیل اطلاعات جمع آوری شده از خبرگان مورد مطالعه با استفاده از روش مصاحبه، پرداخته شده است.

### مروری بر ادبیات و پیشینه‌ی تحقیق

در ادبیات موضوع از تجاری سازی تعاریف متعددی بیان شده است. تجاری سازی به تبدیل دانش به محصولات و خدمات با کاربردهای عملی و یا استفاده ارزشمند گفته می شود (Reddy Metla, 2007). از نظر فرایند نوآوری، تجاری سازی یعنی این که فناوری و دانش نوین باید از مؤسسه‌های عرضه کننده‌ی آن به سمت صنایع و شرکت‌های متقاضی جریان یابد (Ghazinoori, 2005). هم چنین تجاری سازی تحقیقات فرایندی است که دانش تولید شده در دانشگاه‌ها و سازمان‌های تحقیقاتی را به محصولات قابل عرضه در بازار یا فرایندهای صنعتی تبدیل می کند (فکور، ۱۳۸۵). در تعریف دیگری تجاری سازی تحقیقات به عنوان فرایند انتقال و تبدیل دانش نظری موجود در نهادهای دانشگاهی به برخی انواع فعالیت‌های اقتصادی تعریف می شود (Spilling, 2004).

### راهبردهای تجاری سازی تحقیقات دانشگاهی

مطالعه و بررسی ادبیات موضوع نشان می دهد که محققان مختلف راهبردهای متنوعی را برای تجاری سازی تحقیقات دانشگاهی بیان کرده اند. البته بعضی از پژوهش گران، موارد مشترکی را نیز بیان نموده اند. مشارکت با صنعت در توسعه‌ی محصولات و خدمات، ارائه‌ی خدمات مشاوره‌ای، برگزاری جلسات با کارکنان بخش صنعت، ایجاد شرکت‌های اقتصادی مبتنی بر انتقال فناوری‌های دانشگاه و پژوهش‌های مشترک، تعدادی از استراتژی‌های تجاری سازی تحقیقات دانشگاهی است (Landry et al., 2007). در تحقیقی با بررسی ارقام عملکردی ۱۶ دانشگاه تحقیقاتی امریکا در حوزه‌ی دانشگاه‌های فنی، بهترین روش تجاری سازی، تشکیل شرکت‌های تجاری به دلیل سطح درآمدی پایدارتر آن معرفی می شود (Bray, Lee, 2000). محقق دیگری با مصاحبه‌ی نیمه ساخته با اعضای هیأت علمی دانشگاه کوپپوی فنلاند نتیجه می گیرد که رشته‌های علوم پایه و زیستی برای

تجاری سازی تمایل به ثبت اختراعات و فروش لیسانس دارند و رشته های فنی برای تجاری سازی به انعقاد قراردادهای مشترک و تشکیل شرکت های تجاری اولویت می دهند (Laukkanen, 2003).

در پژوهش های داخلی نیز یدالهی و طالبی (۲۰۰۹) در مقاله ی خود دو راهبرد تشکیل شرکت های انشعابی<sup>۱</sup> و لیسانس دهی<sup>۲</sup> ثبت اختراع های دانشگاهی به شرکت ها و یا ترکیبی از این دو راهبرد را به عنوان مهم ترین راهبردهای تجاری سازی تحقیقات دانشگاهی معرفی می کنند (Yadollahi, Talebi, 2009). مطالعه ی دیگری که توسط مظفری و همکاران (۱۳۹۰) انجام شده است، پس از مصاحبه با ۳۴ نفر از فعالان حوزه ی ارتباط با صنعت در دانشکده های مختلف، اولویت راهبردهای تجاری سازی از دیدگاه آنان را به ترتیب انجام پروژه های مشترک، ارائه ی خدمات مشاوره، صدور پروانه های بهره برداری و تشکیل شرکت های تجاری بیان می کنند (مظفری و همکاران، ۱۳۹۰). هاشم نیا و همکاران (۱۳۸۸) نیز در پژوهشی پیمایشی، اولویت راهبردهای تجاری سازی تحقیقات را به ترتیب قراردادهای تحقیقاتی مشترک (۴۱ درصد)، تشکیل شرکت های تجاری (۲۷ درصد)، ثبت اختراعات (۲۲ درصد) و ارائه ی خدمات مشاوره ای (۱۰ درصد) بیان می کنند (هاشم نیا و همکاران، ۱۳۸۸).

قراردادهای لیسانس یک روش تجاری سازی فناوری در مورد کالا یا فرایند فناوری، طرح ها یا مهارت های بازاریابی توسط قرارداد است. این روش شامل یک حق امتیاز به عنوان سهم از فروش یا یک روند دو جانبه از امتیازات و دانش، و تعهدی برای التزام توسط هر دو طرف برای نگهداری تعهدات در طول یک بازه زمانی مشخص می باشد (Lowe, Taylor, 1998). همکاری های تحقیقاتی مشترک دانشگاه و صنعت وسیله ای اثر گذار برای بهبود انتقال فناوری و تجاری سازی تحقیقات به شمار می رود. تحقیقات مشترک بین شرکت های بازرگانی مختلف و دانشگاه ها مبنای استفاده ی بهتر از ظرفیت های

---

1. Spin Offs  
2. Licensing

تحقیقاتی موجود از طریق منابع مشترک، سرعت بخشیدن به انتقال فناوری بین دانشگاه و صنعت و ایجاد هم‌افزایی بالاتر است. همکاری مشترک دانشگاه و صنعت در مورد پروژه‌های خاص، موجب تقویت انتقال فناوری بین آنها می‌شود (هاشم‌نیا و همکاران، ۱۳۸۸). شرکت انشعابی شرکت جدیدی است که جهت بهره‌برداری تجاری از دانش، فناوری یا نتایج تحقیقات توسعه‌یافته در دانشگاه ایجاد می‌شود (Pirnay, Surlemont, Nlemvo, 2003). در تعریف دیگری بیان می‌شود شرکت انشعابی دانشگاهی شرکت جدیدی است که جهت بهره‌برداری از دارایی فکری ایجاد شده در یک مؤسسه دانشگاهی، تأسیس می‌شود (Shane, 2004).

### عوامل اثرگذار بر انتخاب راهبردهای تجاری سازی تحقیقات دانشگاهی

تا کنون تحقیقات متعددی درباره‌ی شناسایی عوامل اثرگذار بر انتخاب راهبرد تجاری سازی تحقیقات دانشگاهی انجام شده (Bower, 1993; Goldfarb, Henrekson, 2003; Stephan, Levin, 1996; Slaughter, Laslie, 1997; Lai, Tsai, 2008; Choi, Phan, 2006; Kenney, Goe, 2006; Thursby, et al., 2002)؛ لیکن این موضوع به صورت خاص در حوزه‌ی فناوری نانو بررسی نشده است. نوظهور بودن فناوری نانو، قرار گرفتن در حوزه‌ی فناوری‌های بالا و نوآوری‌های بنیادین، گستردگی کاربرد فناوری نانو در حوزه‌های گوناگون صنعت و اهمیت راهبردی آن در ایران از یک سو، و عدم آشنایی پژوهش‌گران فناوری نانو با راهبردهای تجاری سازی و عوامل اثرگذار بر انتخاب آن به دلیل نوع تخصص آن‌ها که به طور عمده فنی مهندسی یا پزشکی می‌باشد از سوی دیگر، نگارنده را بر آن داشت تا عوامل اثرگذار بر انتخاب راهبرد تجاری سازی تحقیقات دانشگاهی فناوری نانو را شناسایی کند.

سازمان پدیده‌ای اجتماعی است که به طور آگاهانه هماهنگ شده و حدود نسبتاً مشخصی دارد و برای تحقق هدف یا اهدافی بر اساس یک سلسله میانی دائمی فعالیت می‌کند (Robbins, 1994). در پژوهشی عوامل سازمانی اثرگذار بر تجاری سازی پژوهش‌های دانشگاهی شامل کیفیت دانشکده، انضباط درونی مراکز پژوهشی، ماهیت پژوهش، تخصص و منبع انتقال فناوری، فرایند انتقال فناوری و جهت‌یابی تجاری پژوهش

بیان می‌شود (Umum et al., 2008). محققان دیگر ماهیت دانش را نیز بر راهبرد تجاری‌سازی تحقیقات دانشگاهی اثرگذار می‌دانند (Thursby, et al., 2002; Shane, 2004). هم‌چنین به نقش شبکه‌های دانشگاه اشاره می‌شود (Wang, Liu, 2007). در بین عوامل فردی، محققان به عامل تجربه‌ی فردی اشاره می‌کنند (Feldman, et al., 2000). در پژوهشی عوامل فردی اثرگذار بر تجاری‌سازی تحقیقات دانشگاهی شامل انگیزش، سرمایه‌ی فردی، تجربه‌ی قبلی و کارآفرینی دانشگاهی بیان می‌شود (Umum et al., 2008). پژوهش‌گران دیگری عامل انگیزش و ویژگی‌های شخصیتی را نیز اثرگذار می‌دانند (Lai, Tsai, 2008). هم‌چنین میل به کسب ثروت و دریافت پاداش به‌عنوان یک عامل انگیزشی مطرح می‌شود (Slaughter, Laslie, 1997; Shane, 2004). محقق دیگری محیط عمومی را از محیط خاص متمایز کرده و محیط عمومی را شامل شرایط خارجی مانند فناوری، قانونی، اقتصادی، مردم‌شناختی و فرهنگی می‌داند که بر همه‌ی سازمان‌ها به‌صورت غیر مستقیم اثر می‌گذارد و محیط خاص را شامل موجودیت‌های خارجی می‌داند که به‌طور مستقیم بر سازمان اثر می‌گذارد (Hall, 1972). در پژوهشی دیگر عوامل محیطی اثرگذار بر تجاری‌سازی تحقیقات دانشگاهی شامل قابلیت سرمایه‌ی مخاطره‌پذیر، محیط و زیرساخت‌های محلی، عوامل و ویژگی‌های صنعتی و سیاست مالکیت فکری دانشگاه بیان می‌شود (Umum et al., 2008). عامل صنعت و بازار را نیز بر انتخاب راهبرد تأثیرگذار می‌دانند (Bower, 1993; Shane, 2004). هم‌چنین قوانین مربوط به مالکیت فکری را نیز اثرگذار می‌دانند (Goldfarb, Henrekson, 2003).

نهادها قوانین بازی در یک جامعه هستند و یا به‌طور رسمی تر نهادها محدودیت‌هایی هستند که تعامل انسان‌ها را شکل می‌دهند. نهادها هم می‌توانند رسمی باشند مانند قوانین سیاسی و اقتصادی و هم می‌توانند غیر رسمی باشند مانند هنجارها، ارزش‌ها و نگرش‌ها (North, 1990). در پژوهشی دیگر عواملی مانند فرهنگ، سیاست‌ها، نظام پاداش‌دهی، رهبری، مأموریت، اهداف، پیشینه و رسم و عرف دانشگاه به‌عنوان عوامل نهادی اثرگذار بر تجاری‌سازی پژوهش‌های دانشگاهی بیان می‌شوند (Umum et al., 2008). محقق دیگری وجود سیاست‌هایی مانند مرخصی بدون حقوق را در راهبرد تجاری‌سازی اثرگذار می‌داند

(Shane, 2004). پژوهش گر دیگری نظام پاداش دهی را نیز اثرگذار می داند (Slaughter, 1997). هم چنین در تحقیقات دیگر بر اهمیت سطح و نوع فناوری بر انتخاب راهبرد تجاری سازی تحقیقات دانشگاهی تأکید می شود (Lai, Tsai, 2008; Gibson, 1991).

چارچوب نظری پایه در این تحقیق چارچوب مفهومی اوامام و همکاران (Umum et al., 2008) است. در چارچوب مفهومی اوامام و همکاران (۲۰۰۸)، ۴ گروه عوامل سازمانی، نهادی، فردی و محیطی بر انتخاب راهبرد تجاری سازی تحقیقات دانشگاهی فناوری نانو تأثیرگذار می باشد.

## فناوری نانو

کشورهای گوناگون به منظور برنامه ریزی، پژوهش و توسعه و اجرای سیاست های مدنظر خود و نیز پیش گامی در این حوزه، تعاریف گوناگونی از فناوری نانو ارائه کرده اند. در جدول شماره (۱) دو تعریف عمومی فناوری نانو با استفاده از منابع معتبر بیان شده است.

جدول ۱. تعاریف عمومی فناوری نانو با استفاده از منابع معتبر (Palmberg et al., 2009)

منبع	تعریف
ایالات متحده آمریکا؛ پیشگامی ملی فناوری نانو (۲۰۰۱)	دست کاری و کنترل مواد در ابعاد ۱ تا ۱۰۰ نانومتر، جایی که پدیده های منحصر به فرد، کاربردهای جدیدی را ممکن می سازند. فناوری نانو با دربر داشتن علوم، مهندسی و فناوری نانومقیاس، دربرگیرنده ی تصویربرداری، اندازه گیری، مدل سازی و دست کاری مواد در این مقیاس طولی است.
اتحادیه اروپا: برنامه هفتم توسعه تحقیقات و فناوری	خلق دانش جدید با اتکا بر پدیده های وابسته به اندازه؛ کنترل نانومقیاس خواص مواد برای کاربردهای جدید؛ هم گرایی فناوری ها در مقیاس نانو؛ خودآرایی خواص؛ نانومترها؛ ماشین ها و نظام ها؛ روش ها و ابزارهای تعیین مشخصات و دست کاری در ابعاد نانو؛ فناوری های با دقت نانو در شیمی برای ساخت مواد و عناصر پایه؛ تأثیر بر ایمنی انسان؛ سلامت و محیط زیست؛ مترولسوژی؛ کنترل و نظارت؛ نام گذاری و استانداردسازی؛ بررسی مفاهیم جدید و رویکردهایی برای کاربردهای بخشی؛ شامل هم گرایی و انسجام فناوری های نوظهور.

## روش شناسی

این تحقیق از نظر هدف کاربردی و از نظر گردآوری داده ها کیفی می باشد. بر اساس چارچوب مفهومی مورد نظر، در این تحقیق ۵ سؤال بررسی شده است: (۱) عوامل سازمانی اثرگذار بر انتخاب راهبرد تجاری سازی تحقیقات دانشگاهی فناوری نانو چیست؟ (۲) عوامل نهادی اثرگذار بر انتخاب راهبرد تجاری سازی تحقیقات دانشگاهی فناوری نانو چیست؟

عوامل فردی اثرگذار بر انتخاب راهبرد تجاری سازی تحقیقات دانشگاهی فناوری نانو چیست؟ عوامل محیطی اثرگذار بر انتخاب راهبرد تجاری سازی تحقیقات دانشگاهی فناوری نانو چیست؟ سایر عوامل اثرگذار بر انتخاب راهبرد تجاری سازی تحقیقات دانشگاهی فناوری نانو چیست؟

جامعه آماری این تحقیق عبارت است از خبرگانی که در راهبردهای تجاری سازی تحقیقات دانشگاهی و فناوری نانو تجربه و تخصص دارند. این افراد از دانشگاه تهران، دانشگاه تربیت مدرس، ستاد توسعه فناوری نانو و کارآفرینان و مدیران عامل شرکت های فعال در حوزه تجاری سازی فناوری نانو انتخاب شدند. اگرچه قاعده‌ی محض یا راهنمایی خاصی برای انتخاب حجم نمونه در پژوهش های کیفی وجود ندارد، اما نمونه برداری کیفی به طور کلی شامل واحدهای کوچک در مطالعه عمقی است. برخی از متون پژوهشی تعداد واحدهای نمونه را برای گروه های هم گون، ۶ الی ۸ واحد پیشنهاد می کنند (Kuzel, 1999). در این تحقیق تعداد افرادی که برای مصاحبه انتخاب شدند بر مبنای اصل کفایت داده ها می باشد. به این ترتیب پس از انجام ۱۰ مصاحبه، پژوهش گر به این نتیجه رسید که به علت تکراری شدن اطلاعات، نیازی به مصاحبه ی بیش تر نیست. روش نمونه گیری در این تحقیق روش گلوله ی برفی<sup>۱</sup> یا ارجاعی زنجیره ای<sup>۲</sup> است. در این روش پژوهش گر یک شرکت کننده را از طریق شخص دیگری پیدا می کند (Biernacki, 1981). مصاحبه شوندگان از ۳ گروه خبرگان نظری (اساتید دانشگاه)، خبرگان سیاست گذاری (ستاد توسعه فناوری نانو و کریدور خدمات فناوری تا بازار فناوری نانو) و کارآفرینان و مدیران عامل شرکت های فناوری نانو انتخاب شده اند. در میان مصاحبه شوندگان ۵ نفر مدرک دکتری و ۵ نفر مدرک کارشناسی ارشد دارند. هم چنین ۳ نفر بین ۲ تا ۵ سال سابقه ی ارتباط و فعالیت در زمینه تجاری سازی فناوری نانو و ۷ نفر بین ۵ تا ۱۰ سال سابقه ی ارتباط و فعالیت در زمینه تجاری سازی فناوری نانو دارند.

1. Snowball  
2. Chain Referral



مصاحبه به صورت نیمه ساختار یافته انجام شد. بدین ترتیب پس از تبیین موضوع، از مصاحبه شوندگان تقاضا گردید کلیه عواملی را که در انتخاب راهبرد تجاری سازی تحقیقات دانشگاهی فناوری نانو اثرگذارند، بیان کنند. هم چنین در مواردی، نظر ایشان درباره عواملی که سایر خبرگان به آن اشاره کرده اند نیز پرسیده می شود. روایی ابزار با طراحی نظام مند ابزار گردآوری اطلاعات و استفاده از نظرات خبرگان در اصلاح و تکمیل آن و هم چنین آزمودن آن در مصاحبه اولیه، مورد توجه قرار گرفته است. برای تجزیه و تحلیل داده های کیفی به دست آمده از مصاحبه، پس از مراجعه به متن مصاحبه ها، طی سه گام از روش کدگذاری اولیه، کدگذاری باز و کدگذاری محوری برای طبقه بندی داده ها در گروه های مشابه استفاده شد.

### یافته ها

برای عرضه داده های کیفی شیوه های گوناگونی پیشنهاد کرده اند ( Miles, Huberman, 1984). در این تحقیق پژوهش گر پس از مراجعه و مطالعه ی دقیق متن مصاحبه ها، طی سه مرحله داده های به دست آمده را طبقه بندی می کند. ابتدا گزاره های کلامی مصاحبه ها استخراج شد. سپس از بین آن ها گزاره های کلامی مشابه، کدهای باز را تشکیل دادند و کدهای باز مشابه، کدهای محوری را تشکیل دادند. برای نمونه جدول شماره (۲) کدگذاری عوامل نهادی اثرگذار بر انتخاب راهبردهای تجاری سازی تحقیقات دانشگاهی را در حوزه ی فناوری نانو در ایران نشان می دهد. به علت پرهیز از طولانی شدن مطلب از بیان موارد مشابه برای سایر عوامل خودداری می شود.

جدول ۲. کدگذاری عوامل نهادی اثرگذار بر انتخاب راهبردهای تجاری سازی تحقیقات دانشگاهی در حوزه ی فناوری نانو در ایران

کدگذاری محوری	فرآوانی	کد مصاحبه-شونده	کدگذاری باز	نمونه ای از گویه های کلامی مصاحبه شوندگان
	۸	E1, E2, E3, E4, E5, E6, E8, E9	فرهنگ دانشگاه	"گذاشتن دروسی مانند کارآفرینی یا کسب و کار یا MBA به ویژه برای دانشجویان فنی، می تواند خیلی زیاد در ایجاد فرهنگ کارآفرینی و تجاری سازی و کسب و کار در دانشگاه به ویژه برای بچه های فنی کمک کند." "فرهنگ دانشگاه خیلی مهمه. مثلا در شریف همه دنبال رفتن به خارج اند اما امیر کیپر یک دانشگاه دارای اختراع زیاده. قطعا دانشجویان شریف با امیر کیپر فرق دارند." و ...

کد گذاری محوری	کد فراوانی	کد مصاحبه-شونده	کد گذاری باز	نمونه‌ای از گویه‌های کلامی مصاحبه‌شوندگان
عوامل نهادی	۵	E1, E2, E3, E4, E8	سیاست‌های دانشگاه	"سیستم پاداش‌دهی و ترفیع اعضای هیأت علمی باید علاوه بر تعداد مقالات ISI، کتاب و ...، براساس میزان تجاری‌سازی هم باشد. در حال حاضر راهنمایی یک استاد برای تجاری‌سازی یک محصول فیدبک تشویقی از طرف دانشگاه ندارد." و ...
	۳	E1, E2, E10	سرمایه‌ی اجتماعی	"اگر کسی از دانشگاه آزاد بخواهد کاری را انجام دهد خیلی با او همکاری نمی‌کند. چون می‌گویند تو دانشگاه آزادی هستی. اما اگر کسی از دانشگاه تهران بخواهد همان کار را انجام دهد، او را بیش‌تر تحویل می‌گیرند." و ...
	۴	E5, E1, E2, E10	اهداف و ماموریت دانشگاه	"دانشگاه‌های بزرگ معمولاً با ایجاد پارک علم و فناوری سعی می‌کنند، تجاری‌سازی دانش را در خود دانشگاه انجام دهند." "دانشگاه‌هایی که به بعضی وزارت‌خانه‌ها یا مراکز خاص متصل هستند مثل دانشگاه صنعت آب و برق، دانشگاه امام حسین (ع) یا دانشگاه مالک اشتر و ... بعضی وقت‌ها در تجاری‌سازی از دانشگاه‌های تراز اول جلو‌ترند. حاصل کارهایشان را در نمایشگاه‌هایی مثل نمایشگاه نانو می‌توان دید." و ...
	۵	E1, E2, E6, E7, E10	سابقه/ قراردادهای	"همین دانشگاه‌های خاص (دانشگاه صنعت آب و برق و ...) به دلیل وابستگی‌هایی که به صنایع خاص دارند، می‌توانند قراردادهای خوبی هم برای انجام تجاری‌سازی با صنعت ببندند." و ...
	۴	E2, E3, E4, E5	نهادهای حمایت‌کننده	"پارک‌های علم و فناوری و مراکز رشد در دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌هایی که وجود دارند، خودشان موجب ایجاد فرهنگ تجاری‌سازی و نوآوری و کارآفرینی در آن محیط می‌شوند. همین طور نانو ستاد نانو" و ...

در جدول شماره (۲) به دلیل پرهیز از طولانی شدن مطلب از بیان همه‌ی گویه‌ها خودداری شده است. بدین ترتیب پس از انجام کد گذاری باز و کد گذاری محوری داده‌های به‌دست آمده از مصاحبه با خبرگان، ۳۲ کد باز در قالب ۵ کد محوری شناسایی شد. این کدها نظرات خبرگان را درباره‌ی عوامل اثرگذار بر انتخاب راهبردهای تجاری‌سازی تحقیقات دانشگاهی در حوزه فناوری نانو در ایران بیان می‌کنند. بر اساس نظر خبرگان و مشابه با چارچوب مفهومی اوام، ۴ گروه عوامل محیطی، سازمانی، نهادی و فردی بر انتخاب راهبردهای تجاری‌سازی تحقیقات دانشگاهی در حوزه فناوری نانو در ایران اثرگذارند. هم‌چنین گروه دیگری به نام عوامل فناورانه شناسایی شد که بنابر تأکید خبرگان به‌صورت جداگانه گروه پنجم عوامل اثرگذار را تشکیل می‌دهد. اگرچه ابعادی از عوامل فناورانه قبلاً در تحقیقات پژوهش‌گرانی (Markman, 2005; Lai, Tsai, 2008; )

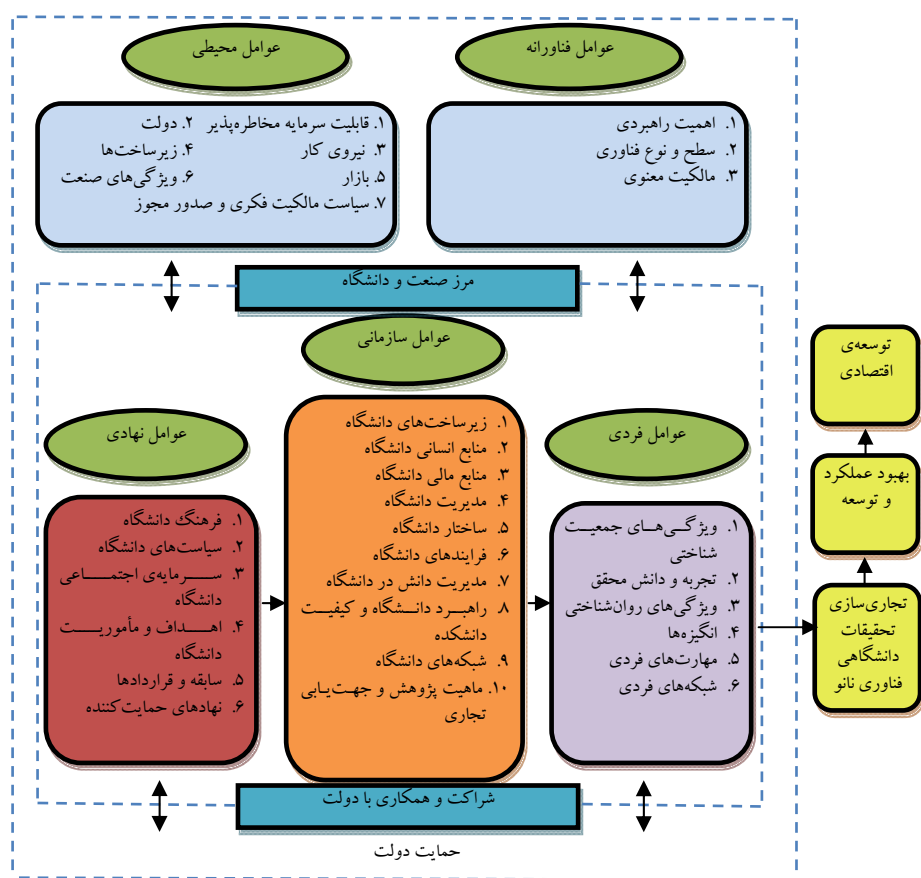
Gibson, 1991) شناسایی شده، اما به عنوان یک عامل مجزا بر آن تأکید نشده است. جدول شماره (۳)، یافته‌های به دست آمده از کدگذاری باز و کدگذاری محوری داده‌های مصاحبه با خبرگان را نشان می‌دهد.

جدول ۳. یافته‌های به دست آمده از کدگذاری باز و کدگذاری محوری

کدگذاری محوری	کدگذاری باز	کدگذاری محوری	کدگذاری باز
عوامل سازمانی	زیرساخت‌های دانشگاه	عوامل محیطی	قابلیت سرمایه‌ی مخاطره‌پذیر
	منابع انسانی دانشگاه		نیروی کار
	منابع مالی دانشگاه		زیرساخت‌های محیطی
	مدیریت دانشگاه		بازار
	ساختار دانشگاه		ویژگی‌های صنعت
	فرایندهای دانشگاه		سیاست مالکیت فکری
	مدیریت دانش		دولت
عوامل فردی	راهبرد دانشگاه و کیفیت دانشکده	عوامل فناورانه	اهمیت راهبردی فناوری
	شبکه‌سازی دانشگاه		سطح و نوع فناوری
	ماهیت و جهت‌یابی تجاری پژوهش		قابلیت به ثبت رساندن فناوری
عوامل فردی	ویژگی‌های جمعیت شناختی	عوامل نهادی	فرهنگ دانشگاه
	تجارب حرفه‌ای		سیاست‌های دانشگاه
	ویژگی‌های روان شناختی		سرمایه اجتماعی دانشگاه
	انگیزش		اهداف و مأموریت دانشگاه
	مهارت‌های فردی		سابقه و قراردادهای دانشگاه
	شبکه‌های محقق		نهادهای حمایت کننده

در جدول شماره (۳)، عوامل سطح اول، کدهای محوری بوده و عوامل سطح دوم، کدهای باز می‌باشد. همان‌طور که در جدول شماره (۳) ملاحظه می‌شود، ۵ گروه عوامل سازمانی، محیطی، فردی، نهادی و فناورانه بر انتخاب راهبردهای تجاری سازی پژوهش‌های دانشگاهی در حوزه‌ی فناوری نانو در ایران اثرگذار هستند. عوامل سازمانی دارای ۱۰ بُعد زیرساخت‌های دانشگاه، منابع انسانی دانشگاه، منابع مالی دانشگاه، مدیریت دانشگاه، ساختار دانشگاه، فرایندهای دانشگاه، مدیریت دانش، راهبرد دانشگاه و کیفیت دانشکده، شبکه‌های دانشگاه و سرانجام ماهیت و جهت‌یابی تجاری پژوهش است. عوامل محیطی ۷ بُعد سرمایه‌ی مخاطره‌پذیر، نیروی کار، زیرساخت‌های محیطی، بازار، ویژگی‌های

صنعت، سیاست‌های مالکیت فکری و دولت دارد. عوامل فردی ۶ بُعد ویژگی‌های جمعیت‌شناختی، تجربه و دانش محقق، ویژگی‌های روان‌شناختی، انگیزش، مهارت‌های فردی و شبکه محقق دارد. عوامل نهادی ۶ بُعد فرهنگ دانشگاه، سیاست‌های دانشگاه، سرمایه‌ی اجتماعی دانشگاه، اهداف و مأموریت دانشگاه، سابقه و قراردادهای دانشگاه و نهادهای حامی تحقیقات دانشگاه دارد و سرانجام عوامل فناورانه ۳ بُعد اهمیت راهبردی فناوری، سطح و نوع فناوری و قابلیت به ثبت رساندن فناوری را دارد.



نمودار ۱. مدل مفهومی عوامل اثرگذار بر انتخاب راهبردهای تجاری‌سازی تحقیقات دانشگاهی در حوزه‌ی فناوری نانو در ایران

## بحث و نتیجه

بر اساس مدل عوامل اثرگذار بر انتخاب راهبردهای تجاری سازی تحقیقات دانشگاهی که توسط اوامام و همکاران (Umum et al., 2008) ارائه شده است، هم‌چنین مبانی نظری و سایر پژوهش‌های انجام شده و نیز مصاحبه‌های تفصیلی و کدگذاری اولیه، کدگذاری باز و کدگذاری محوری گویه‌های مصاحبه با خبرگان، هم‌چنین مقایسه‌ی نتایج به‌دست آمده با مبانی نظری و پیشینه‌ی پژوهش، مدل مفهومی اصلاح شده و بومی برای شناسایی عوامل اثرگذار بر انتخاب راهبردهای تجاری سازی تحقیقات دانشگاهی در حوزه‌ی فناوری نانو در ایران ارائه می‌شود (ن.ک. نمودار شماره ۱). نمودار شماره (۱) نشان می‌دهد که ۵ گروه عوامل سازمانی، محیطی، فردی، نهادی و فناورانه در قالب ۳۲ بُعد بر انتخاب راهبردهای تجاری سازی تحقیقات دانشگاهی در حوزه‌ی فناوری نانو در ایران اثرگذار است.

از آنجایی که در هیچ یک از پژوهش‌های گذشته در این موضوع به‌صورت خاص به فناوری نانو پرداخته نشده، از این‌رو بعضی از ابعاد اثرگذار بر انتخاب راهبردهای تجاری سازی تحقیقات دانشگاهی فناوری نانو در ایران که در این تحقیق شناسایی شده، قبلاً توسط محققان بیان نشده است. به‌عنوان مثال در عوامل نهادی، ۲ بُعد سرمایه‌ی اجتماعی (مانند اعتبار نام و برند دانشگاه در تحقیقات و صنعت) و نهادهای حمایت‌کننده (مانند ستاد توسعه‌ی فناوری نانو و کریدور خدمات فناوری تا بازار) در این تحقیق به‌عنوان ابعاد جدیدی از عوامل نهادی اثرگذار بر انتخاب راهبردهای تجاری سازی تحقیقات دانشگاهی فناوری نانو در ایران شناسایی شده است. این موضوع بیان‌گر این واقعیت می‌باشد که در ایران نقش ستاد توسعه‌ی فناوری نانو و سایر نهادهای وابسته (که اصلی‌ترین نهادهای حمایت‌کننده‌ی فناوری نانو در ایران هستند) در انتخاب راهبرد تجاری سازی تحقیقات دانشگاهی در این حوزه بسیار اثرگذار است. هم‌چنین با توجه به این که فناوری نانو جزو فناوری‌های پیشرفته<sup>۱</sup> قرار می‌گیرد، از این‌رو اعتبار نام و برند دانشگاه در انتخاب راهبرد تجاری سازی تحقیقات بسیار اثرگذار است. صنایع مرتبط با

1. High Tech

فناوری نانو بیش تر تمایل دارند سرمایه گذاری و تحقیقات مشترک را با محققانی انجام دهند که در دانشگاه‌های معتبر مشغول به فعالیت تحقیقی هستند. همراه با عوامل بیان شده، بعضی از ابعادی که در این تحقیق به عنوان ابعاد اثرگذار بر انتخاب راهبرد، شناسایی شده است، در تحقیقات سایر محققان نیز بر آنها تأکید شده است. به عنوان مثال در عوامل نهادی، بُعد فرهنگ دانشگاه (مانند وجود یا عدم وجود فرهنگ تجاری سازی و کارآفرینی دانشگاهی) و سیاست‌های دانشگاه (مانند سیاست پاداش دهی) در تحقیقات گذشتگان نیز مورد توجه بوده است. به طور مثال در تحقیقی بیان می شود دانشگاه‌های با هنجارهای فرهنگی که حامی فعالیت‌های تجاری سازی هستند، سطوح بالاتری از انتقال فناوری و نرخ بالاتری از فعالیت شرکت‌های انشعابی دانشگاهی را دارند (O'Shea, Chugh, Allen, 2008). هم چنین پورعزت و همکاران (۱۳۸۹) می گویند اختصاص سهم بیش تری از درآمد به دست آمده از تجاری سازی به استادان و پژوهش گران موجب ایجاد انگیزه در آنان می شود (پورعزت و همکاران، ۱۳۸۹).

در عوامل سازمانی، بُعد منابع انسانی دانشگاه (مانند وجود نیروی انسانی خبره در حوزه فناوری نانو اعم از اعضای هیأت علمی و دانشجویان تحصیلات تکمیلی) و راهبرد دانشگاه (مانند راهبرد تجاری سازی و توسعه‌ی محصول) که در این تحقیق به عنوان ابعادی از عوامل سازمانی اثرگذار بر انتخاب راهبردهای تجاری سازی تحقیقات دانشگاهی فناوری نانو در ایران شناسایی شده است، در یافته‌های سایر محققان مشاهده نمی شود. از آن جایی که فناوری نانو یک فناوری نوظهور می باشد، از این رو تعداد کمی از متخصصان دانشگاهی در این حوزه تخصص دارند. بنابراین وجود نیروی انسانی خبره مانند اعضای هیأت علمی و دانشجویان تحصیلات تکمیلی متخصص در فناوری نانو، عامل مهمی در انتخاب راهبرد تجاری سازی تحقیقات دانشگاهی در این حوزه محسوب می شود. هم چنین وجود راهبرد تجاری سازی تحقیقات دانشگاهی در دانشگاه به ویژه درباره‌ی فناوری‌های پیشرفته و نوظهور، بر انتخاب راهبرد تحقیقات دانشگاهی اثرگذار است. بعضی از ابعاد عوامل سازمانی که بر انتخاب راهبردهای تجاری سازی تحقیقات دانشگاهی فناوری نانو در ایران اثرگذار شناخته شده است، قبلاً نیز در تحقیقات گذشتگان بر آن تأکید شده بود. به طور مثال بُعد ماهیت و جهت یابی تجاری پژوهش (مانند نوع دانش موضوع تحقیق) قبلاً

توسط محققان به عنوان عوامل سازمانی اثرگذار بر انتخاب راهبرد تحقیقات دانشگاهی شناخته شده است. تحقیقات نشان می‌دهد دانشمندانی که در دانشکده‌های پزشکی مشغول به کار هستند (بر پایه‌ی این فرض که یافته‌های پزشکی به شکل آسان‌تری قابلیت ثبت شدن را دارند) احتمال این که نتایج تحقیقات خود را به ثبت برسانند نسبت به سایر محققان رشته‌های دیگر بیش‌تر است (Friedman, Silberman, 2003).

در عوامل محیطی، بُعد بازار (مانند اندازه بازار و ضریب جذب فناوری توسط بازار) و دولت (مانند سیاست‌ها و قوانین حمایتی دولت، تعاملات دولت با سایر کشورها و تحریم) که در این تحقیق به‌عنوان ابعاد جدیدی از عوامل محیطی که بر انتخاب راهبردهای تجاری سازی تحقیقات دانشگاهی فناوری نانو در ایران اثرگذارند، شناسایی شد. نقش بازار در تجاری سازی فناوری نانو به دلیل تازگی و عدم شناخت متقاضیان نسبت به آن، بسیار حیاتی است. اگرچه فناوری نانو در بسیاری از حوزه‌های صنعت کاربردهای وسیع و متنوعی دارد، اما شناخت نداشتن سرمایه‌گذاران و متقاضیان نسبت به این کاربردها، می‌تواند مخاطره‌ی ایجاد شرکت‌های انشعابی را برای محققان دانشگاهی به‌علت ترس از شکست، بالا ببرد. از این‌رو محققان بیش‌تر به سوی واگذاری لیسانس یا انجام تحقیقات مشترک با بخش صنعت متمایل می‌شوند. دولت نیز به‌عنوان سیاست‌گذار کلان در همه‌ی بخش‌ها، عامل مهمی در انتخاب راهبردهای تجاری سازی تحقیقات دانشگاهی فناوری نانو می‌باشد. در این میان ابعادی از عوامل محیطی که در این تحقیق شناسایی شد، قبلاً نیز توسط محققان تأیید شده است. به‌طور مثال قابلیت سرمایه‌ی مخاطره‌پذیر (وجود سرمایه‌گذار مخاطره‌پذیر) و ویژگی‌های صنعت، ابعادی از عوامل محیطی می‌باشد که تحقیقات گذشته نیز تأثیر آن‌ها بر انتخاب راهبردهای تجاری سازی تحقیقات دانشگاهی را تأیید می‌کنند. درباره‌ی تأثیر ویژگی قابلیت سرمایه‌گذاری مخاطره‌پذیر در انتخاب راهبرد تجاری سازی این‌گونه بیان می‌شود که دسترسی به سرمایه‌گذار مخاطره‌پذیر مهم‌ترین منبع محدود کننده‌ی است که دانشگاه‌ها با آن مواجه هستند (O'Shea, Chugh, 2008).

در عوامل فردی، بُعد مهارت‌های فردی (مانند مهارت کار گروهی و مهارت یادگیری) که در این تحقیق به آن اشاره شده است، در تحقیق سایر محققان مشاهده نمی‌شود. چون

فناوری نانو یک فناوری پیشرفته، گسترده و متنوع می‌باشد، از این رو لازمه‌ی تجاری‌سازی تحقیقات دانشگاهی مرتبط با آن تشکیل گروهی از تخصص‌ها و مهارت‌های گوناگون است. گروه‌هایی که توانایی بیش‌تری برای انجام کار گروهی دارند، بیش‌تر تمایل به ایجاد شرکت‌های انشعابی دارند؛ در مقابل گروه‌هایی که توانایی کم‌تری برای انجام کار گروهی دارند، بیش‌تر تمایل به واگذاری لیسانس به شرکت‌ها دارند. در بین عوامل فردی، ابعادی نظیر تجربه و دانش محقق (مانند تجارب حرفه‌ای گذشته) در تحقیقات گذشته‌ی محققان مورد توجه قرار گرفته است. اگر دانشمندان دانشگاهی با سرپرستان یا همکارانی که تجربه‌ی به‌ثبات رساندن را داشته باشند یا مشغول ثبت کردن نتیجه‌ی تحقیقی باشند، هم‌گروه شوند و یا تجربه‌ی موفق به‌ثبات رساندن را داشته باشند در مقایسه با دانشمندانی که این تجربه را ندارند بیش‌تر درگیر فعالیت تجاری‌سازی و به‌ثبات رساندن یافته‌های پژوهشی‌شان می‌شوند (Feldman et al., 2000).

در عوامل فناورانه، به‌بعد اهمیت راهبردی (مانند ایجاد مزیت رقابتی فناوری برای کشور) که در این تحقیق به‌عنوان یکی از ابعاد عوامل فناورانه در انتخاب راهبرد تجاری‌سازی تحقیقات دانشگاهی فناوری نانو اثرگذار شناخته شده، در تحقیقات گذشته به آن توجه نشده است. تلاش ایران برای کسب مزیت رقابتی در حوزه‌های گوناگون دانش و فناوری از طریق تولید دانش و تجاری‌سازی آن با استفاده از ظرفیت شرکت‌های دانش‌بنیان، بر انتخاب راهبرد تجاری‌سازی تأثیرگذار می‌باشد. اهمیت راهبردی محصولات مبتنی بر تجاری‌سازی فناوری نانو، توجه دولت را به حمایت از شرکت‌های انشعابی دانشگاهی در حوزه‌ی فناوری نانو بیش‌تر از پیش بر می‌انگیزد. از این‌رو محققان انگیزه‌ی بیش‌تری برای ایجاد شرکت‌های انشعابی خواهند داشت. بعد سطح و نوع فناوری که در این تحقیق مورد اشاره قرار گرفته، در تحقیقات گذشته نیز مورد نظر بوده است. فناوری‌هایی که در مراحل اولیه قرار دارند بیش‌تر از طریق قراردادهای همکاری و تحقیق مشترک با بخش صنعتی به کارخانه‌های بزرگ منتقل می‌شوند. در مقابل هنگامی که فناوری در سطح توسعه‌ی مفهوم و یا انتقال از مفهوم به محصول باشد راهبرد تجاری‌سازی از طریق تشکیل شرکت‌های انشعابی در اولویت است (Markman et al., 2005).



## پیشنهادها

با توجه به آشنا نبودن بسیاری از پژوهش‌گران و کارآفرینان دانشگاهی در حوزه فناوری نانو، که فعالان اصلی تجاری سازی تحقیقات دانشگاهی در این حوزه را شامل می‌شوند، با موضوعاتی نظیر راهبرد و تجاری سازی تحقیقات دانشگاهی، توصیه می‌شود این پژوهش‌گران همراه با افزایش سطح دانش خود در موضوعات تخصصی فناوری نانو، در حوزه مهم راهبردهای تجاری سازی نیز ورود کنند و به کسب دانش لازم در این حوزه مبادرت ورزند. هم‌چنین لازم است هنگام تصمیم برای تجاری سازی تحقیقات خود در حوزه فناوری نانو از نظر مشاوران آگاه در حوزه راهبردهای تجاری سازی بهره بگیرند.

سیاست‌گذاران کلان نظیر دولت و مجلس شورای اسلامی می‌توانند با سیاست گذاری و قانون گذاری، گام‌های مهمی را در راستای تسهیل عوامل محیطی اثرگذار بر تجاری سازی تحقیقات دانشگاهی فناوری نانو در ایران بردارند. این قوانین و سیاست‌ها می‌تواند شامل مواردی نظیر سرمایه گذاری مخاطره‌پذیر، ایجاد زیرساخت‌ها، حمایت از کارآفرینان فناوری نانو، مالکیت فکری و موارد مشابه باشد.

سیاست‌گذاران خرد نظیر ستاد توسعه فناوری نانو، بنیاد ملی نخبگان، دانشگاه‌ها و مراکز پژوهشی، پارک‌های علم و فناوری و مراکز رشد و سایر مراجع سیاست گذاری مرتبط با فناوری نانو نیز می‌توانند با ایجاد زیرساخت‌های لازم در دانشگاه، تأمین نیروی انسانی متخصص، تأمین منابع مالی مورد نیاز، حمایت‌های مدیریتی، شیوه‌ی مدیریت کارآفرینانه و نوآورانه، اتخاذ راهبردهای سرمایه گذاری و کسب و کار در دانشگاه، جهت‌دهی طرح‌های پژوهشی به سمت تجاری سازی، ایجاد فرهنگ کارآفرینی و تجاری سازی در دانشگاه، سیاست‌های پاداش‌دهی به اعضای هیأت علمی و دانشجویان تحصیلات تکمیلی براساس تجاری سازی طرح‌های پژوهشی، ارتباط بیشتر با صنعت و موارد مشابه به افزایش تجاری سازی تحقیقات دانشگاهی در حوزه فناوری نانو کمک کنند.

## منابع

- پورعزت، علی اصغر؛ قلی پور، آرین؛ ندیرخانلو، سمیرا (۱۳۸۹). شناسایی و اولویت بندی عوامل اثرگذار در تجاری سازی دانش در دانشگاه ها (بر اساس مقایسه ی روش های پنج دانشگاه معتبر جهان)، توسعه کارآفرینی، سال دوم، شماره هفتم، ص ۶۳.
- ستاد توسعه فناوری نانو (۱۳۹۱). گزارش ارزیابی جایگاه ایران در فناوری نانو: اسفند ۱۳۹۰، ماهنامه فناوری نانو، شماره ۱۷۵، ص ۱۰.
- فکور، بهمن (۱۳۸۵). مروری بر مفاهیم نظری تجاری سازی نتایج تحقیقات، نشریه رهیافت، بهار و تابستان، ۳۷، صص ۳۲-۲۴.
- کلانتری، اسماعیل (۱۳۹۰). دست آوردهای جمهوری اسلامی ایران در حوزه فناوری نانو، همایش دست آوردهای جمهوری اسلامی ایران دانشگاه تهران، صص ۳۷-۲۲.
- مظفری، فاروق؛ شمسی، لقمان (۱۳۹۰). بررسی روش ها و رویکردهای تجاری سازی تحقیقات دانشگاهی؛ مطالعه موردی دانشگاه تبریز، فصلنامه علمی- پژوهشی سیاست علم و فناوری، سال سوم، شماره چهارم، صص ۲۹-۱۵.
- هاشم نیا، شهرام؛ عمادزاده، مصطفی؛ صمدی، سعید؛ ساکتی، پرویز (۱۳۸۸). روش های تجاری سازی آموزش عالی و چالش های آن، پایان نامه دکتری، دانشگاه شهید بهشتی.
- Biernacki, P., Waldorf, D., (1981). "Snowball Sampling: Problems and techniques of Chain Referral Sampling", *Sociological methods and research*, No. 10(2).
- Bower, D. Jane, (1993). "Successful joint ventures in science parks". *Long Range Planning- Strategic Management Journals*, No. 26(6), PP. 114-120.
- Bray Michael J., James N. LEE (2000). "University Revenues from Technology Transfer: Licensing Fees VS. Equity Positions", *Journal of Business Venturing*, No. 15, PP. 385-392.
- Choi, Y.R., Phan, P.H. (2006). "The Influences of Economic and Technology Policy on the Dynamics of New Firm Formation", *Small Business Economics*, No. 26, PP. 493-503.
- Feldman, M., Feller, I., Bercovitz, J., Burton, R., (2000). "Equity and the Technology Transfer strategies of American Research university", Mimeo, Johns Hopkins university.
- Feynman, R. (1959). "There is plenty of room at the bottom", Caltech

- Institute. URL: <http://www.zyvax.com/nanotech/feynman.html>
- Friedman, J., Silberman, J., (2003). "University Technology Transfer: Do Incentives, Management and Location Matter?", *Journal of Technology Transfer*, No. 28(1), PP. 81-85.
- Ghazinoori, S.R. (2005). "Strategies and trends for commercialization and marketing of high technologies Case study: Nanotechnology in Iran", 2<sup>nd</sup> Management of Technology Iranian Conference. (In Persian)
- Gibson, David V. (1991). "Key variables in technology transfer: A field study based empirical analysis", *Journal of Engineering and Technology Management*, Elsevier, No. 8, PP. 28-312.
- Goldfarb, B., Henrekson, M., (2003). "Bottomup versus top-down Policies towards the Commercialization of university Intellectual property", *Research Policy*, No. 32(4), PP. 639-658.
- Hall, R.H. (1972). "Organization: Structure and Process", Prentice Hall, Engle wood cliffs, N.J.
- Kenney, M., W. Goe (2006). "A tale of two universities: Entrepreneurship in the departments of electrical engineering and computer science at UC Berkeley and Stanford", *Research Policy*.
- Kuzel, A.J. (1999). "Sampling in Qualitative Inquiry, Doing Qualitative Research", Thousand Oaks, CA: Sage.
- Lai, Wen-Hsiang, Tsai, Chien-Tzu, (2008). "Analyzing Influence Factors of Technology Transfer Using Fuzzy Set Theory", PICMET 2008 Proceedings, 27-31 July, Cape Town, South Africa.
- Landry R., Amara, N., Ouimet, M., (2007), "Determinants of knowledge transfer: evidence from Canadian university researchers in natural sciences and engineering", *Journal of Technology Transfer* No. 32.
- Laukkanen, M. (2003). "Exploring Academic Entrepreneurship: Drivers and Tensions of Universitybased Business", *Journal of small Business and Enterprise Development*, No. 10(4), PP. 372-382.
- Lowe, J., Taylor, P. (1998). "R&D Technology Purchase through License Agreements: Complementary Strategies and Complementary Assets", *R&D Management*, No. 28(4), PP. 263-278.
- Markman Gideon D., Phillip H. Phan, David B. Balkin, Peter T. Gianiodis, (2005). "Entrepreneurship and university-based technology transfer", *Journal of Business Venturing*, No. 20, PP. 241-263.
- Miles, Matthew B., Huberman, A.M. (1984). "Qualitative data analysis: A source book of new methods". London: Sage.
- North, D., (1990). "Institutions, Institutional change and economic performance", Cambridge University Press.
- O'Shea, Rory P., Chugh, Harveen, Allen, Thomas J., (2008). "determinants and consequences of university spinoffs activity: a conceptual framework", *Journal Techno Transfer*, No. 33, PP. 653-666.
- Palmberg, Christopher, Denirs, Helene, Miguet, Claire, (2009).

- “Nanotechnology, an Overview Based on Indicators and Statistics”, OECD, STI working paper.
- Pirnay, F., Surlmont, B., Nlemvo, F. (2003). "Toward a Typology of University Spinoffs", *Small Business Economics*, No. 21(4), PP. 355-369.
- Reddy Metla, C.M. (2007). “Entrepreneurship and Commercialization: The Case of Kansas State University”, Master Thesis, Department of Agricultural Economics, Kansas State University.
- Robbins, S.P. (1994). *Management*, 6th ed., Prentice Hall Inc.
- Saxenian, A. (1994). “Regional Advantage: Culture and competition in silicon valley and Rote 128”, Cambridge, MA: Harvard university press.
- Shane, S. (2004). “Academic Entrepreneurship: university spinoffs and wealth creation”, Cheltenham, UK, Edward Elgar.
- Slaughter, S., Laslie, L. (1997), *Academic Capitalism*, Baltimore/ London, The Johns Hopkins University press.
- Spilling, O.R. (2004). “Commercialisation of knowledge–conceptual framework”, 13th Nordic Conference on Small Business (NCSB) Research.
- Stephan, P., S. Levin (1996). “Property rights and entrepreneurship in science”, *Small Business Economics*, No. 8, PP. 177-88.
- Thursby, J.G., Sukanya, k., (2002). “Growth and productive Efficiency of university Intellectual property Licensing”, *Research Policy*, No. 31(1), PP.109- 124.
- Umum, K.K., Dhewanto, W., Larso, D. (2008). “Higher education institution and technology transfer”, *AGSE*, PP. 461-474.
- Wang, Li-Ping, Liu, Xiang-Yang, (2007). “Determinants of Knowledge Transfer in the Process of university- Industrial cooperation: An Empirical Study in China”, *IEEE*, 1-4245-1312-5/07.
- Yadollahi, F.J., Talebi, K (2009). “Application of Knowledge Management for Research Commercialization”, *World Academy of science Engineering and Technology*, No. 49.