

## بررسی عوامل مؤثر بر درآمدهای اختصاصی تحقیقات دانشگاهی در دانشگاه‌های صنعتی ایران

شهرام هاشم‌نیا\*

دانشجوی دکتری مدیریت مالی آموزش عالی دانشگاه شهید بهشتی

مصطفی عمادزاده

استاد دانشکده علوم اداری و اقتصاد دانشگاه اصفهان

سعید صمدی

استادیار دانشکده علوم اداری و اقتصاد دانشگاه اصفهان

پرویز ساکتی

دانشیار دانشکده علوم تربیتی دانشگاه شیراز

### چکیده

در سالهای اخیر، انتقال دانش و فناوری به عنوان یکی از کارکردهای اصیل دانشگاهها در کشورهای پیشرفته تلقی شده است که پیامد اصلی آن ایجاد فرصتهای بهتر در تأمین مالی اعتبارات مورد نیاز به ویژه از منابع غیردولتی است. در کشور ما نیز دانشگاههای صنعتی به دلیل ماهیت و توانمندیهای موجود و بالقوه خود از زمینه‌های مناسب‌تری برای رشد مقوله تجاری‌سازی برخوردارند. از این رو، شناخت و بررسی رابطه بین مؤلفه‌های عملکردی مؤثر بر تجاری‌سازی تحقیقات با تنوع‌بخشی منابع درآمدی دانشگاهها در این مقاله مورد توجه قرار گرفته است. در این پژوهش با استفاده از آمار و داده‌های موجود، مدل رگرسیون تابع درآمدی دانشگاهها بر اساس مؤلفه‌های عملکرد پژوهشی آنان برآورد شده است. تحلیل داده‌ها نشان می‌دهد که متغیرهایی همچون میزان مقالات منتشر شده در نشریات و کنفرانسهای خارجی، قراردادهای مشترک با صنایع و نیز رساله‌های دانشجویان تحصیلات تکمیلی رابطه معناداری با درآمد اختصاصی دارند که نتایج به دست آمده با مطالعات جهانی همسوست. بنابراین، ضرورت دارد دانشگاهها در کوتاه مدت به گسترش

\* مسئول مکاتبات : Hashemnia\_Sh2877@yahoo.com

قراردادهای مشترک توجه جدی‌تری داشته باشند و در افق کلان به ایجاد روابط پایدارتر با شبکه تجاری و تعیین جایگاه و سهم درآمدی اعضای هیئت علمی اقدام کنند.

کلید واژگان: تجاری‌سازی تحقیقات، تنوع‌بخشی منابع مالی، دانشگاه‌های صنعتی.

### مقدمه

بروز تحولات جدید در کارکرد دانشگاه طی دو دهه اخیر موجب شده است تا در رسالت و نوع رابطه آن با جامعه دگرگونی اساسی به وجود آید که یکی از پیامدهای آن پاسخگو بودن دانشگاه است. صاحب‌نظرانی همچون لوی (Levy, 1998)، اتزکویتز و لیدسورف (Etzkowitz and Leydesdorff, 2000) و پاورز (Powers, 2004) از این مفهوم با عنوان مأموریت سوم<sup>۱</sup> یاد می‌کنند که در برگزیده هر نوع تلاش به منظور تجاری‌سازی<sup>۲</sup> نتایج تحقیقات دانشگاهی است.

این رویکرد سبب شد تا دانشگاه در جامعه اهمیت بیشتری یابد و حتی عامل بالقوه مؤثرتری در رشد اقتصادی از سوی صاحب‌نظران دانشگاهی تلقی شود. یکی از پیامدهای این تحول می‌تواند ایجاد فرصت جدید در تنوع‌بخشی منابع مالی دانشگاهها به شمار رود. از این نظر، سیاستگذاران در بسیاری از کشورهای توسعه یافته تعامل بین دانشگاهها و صنعت را بیش از پیش مورد توجه قرار داده و از طریق ایجاد زیرساختهای لازم به تسهیل تجاری‌سازی اقدام کرده‌اند.

محققانی نظیر بلک من و سیگل (Blackman and Segal, 1992) و دورسبای و کمپ (Thursby and Kemp, 2002) معتقدند که وجود عواملی همچون اعمال فشار بر دانشگاهها به منظور افزایش تأمین مالی موجب شد تا آنها فعالیتهای تحقیقاتی نوآورانه خود را از طریق تجاری‌سازی تحقیقات و مشارکت با صنعت به عنوان ابزاری برای تنوع‌بخشی منابع

---

1. Third Mission  
2. Commer Cialization

درآمدی خود به کارگیرند. به موازات این تحول حاکمیت رویکرد نئولیبرال به دانش و شکل‌گیری اقتصاد دانش‌بنیان و افزایش هزینه‌های آموزش عالی از یک طرف و تغییر نگرش در استراتژی شرکتها از تحقیقات درون شرکتی به سمت اجرای فعالیتهای تحقیقاتی با عقد قراردادهای مشترک<sup>۳</sup> با مراکز آموزش عالی از طرف دیگر، موجب شد تا انگیزه‌های دولت برای افزایش مشارکت تحقیقاتی دانشگاه/ صنعت بیشتر شود. نتیجه این رویکرد تعامل بیشتر این دو نهاد در زمینه توسعه کاربردی علم و فناوری علاوه بر آموزش و مهارت‌آموزی بود.

اهمیت موضوع تجاری‌سازی تحقیقات دانشگاهی موجب شد تا سیاستگذاران در کشور نیز در تنظیم و تصویب برنامه چهارم توسعه مقوله تجاری‌سازی را مد نظر قرار دهند و در برخی از مواد فصل چهارم (توسعه مبتنی بر دانایی) دولت را مکلف کردند تا زمینه‌های گسترش بازار محصولات دانش‌بنیان، تجاری‌سازی، نوآوری و گسترش نقش بخش خصوصی در این قلمرو را از طریق سازکارهای لازم فراهم سازد. از گذشته، برخی روشهای انتقال دانش و فناوری از جمله انتشار آزاد نتایج تحقیقات، مبادله نیروی انسانی، ارائه خدمات مشاوره و انعقاد قراردادهای تحقیقاتی مشترک به میزان محدود بین دو نهاد دانشگاه و صنعت کشور وجود داشته است، اما ضرورت توجه به رویکرد کارآفرینانه در نظام آموزش عالی ایجاب می‌کند تا چنین پدیده‌ای و نقش آن در تنوع‌بخشی منابع مالی<sup>۴</sup> تحلیل و تبیین شود.

در واقع، سؤال اصلی این است که میزان افزایش درآمد اختصاصی هر دانشگاه به عنوان نمادی از تنوع‌بخشی منابع مالی با کدام یک از متغیرهای عملکرد پژوهشی یا عوامل مؤثر در فرایند تجاری‌سازی دانشگاهها می‌تواند ارتباط معنادار داشته باشد؛ به عبارت دیگر، کدام یک از این متغیرها می‌توانند شاخص مناسب‌تری برای نشان دادن ظرفیت درآمد اختصاصی ناشی از تحقیقات دانشگاهی باشند.

منظور از تجاری‌سازی تحقیقات در این مقاله فروش خدمات پژوهشی در مقابل دریافت وجه نقد در چارچوب قراردادهای پژوهشی مشترک است، زیرا توجه به سایر اشکال تجاری‌سازی

---

3. Joint Agreements

4. Diversification of Funding Sources

به تازگی در دستور کار دانشگاهها قرار گرفته است. در این خصوص، با استفاده از آمار و داده‌های موجود، مدل رگرسیون تابع درآمدی دانشگاهها بر اساس متغیرهای عملکرد پژوهشی آنان به طور تجربی برآورد شده است. در قسمت اول مقاله ادبیات تحقیق و مفاهیم بنیادی مرتبط با آن بررسی شده است. در قسمت دوم روش‌شناسی و چگونگی تدوین الگوی عملکرد درآمد اختصاصی دانشگاهها مورد بحث قرار گرفته و در بخش پایانی نتایج تحلیلهای نظری و تجربی ارائه شده است.

**مبانی نظری و ادبیات تحقیق:** از دیدگاه لاندری و همکاران (Landry et al., 2002) دانشگاهها مالک دانش چشمگیری هستند که آن را به بهره‌برداری می‌رسانند. بنابراین، هدف از تجاری‌سازی تحقیقات دانشگاهی نوآوری؛ یعنی فرایند تبدیل فکر جدید به استفاده سودمند است که برخی از تعاریف آن به شرح زیر است:

تجاری‌سازی در فرهنگ لغات هریتج<sup>۵</sup> به معنای «کاربرد روشهای کسب و کار به منظور سودآوری» آمده است. تعاریف متعددی از قبیل «فرایند تبدیل چیزی به فعالیت تجاری» و «معرفی یک محصول یا خدمت در بازار برای کسب سود» نیز از جمله تعاریف نسبتاً متداولی هستند که در سایر فرهنگ لغات برای تجاری‌سازی می‌توان یافت.

سایر صاحب‌نظران همچون ریمر و همکاران (Reamer et al., 2003) تجاری‌سازی را فرایند تبدیل فناوری به محصولات موفق اقتصادی می‌دانند. از دیدگاه چیسو و پیکالیج (Chiesa and Piccalaga, 1998) تجاری‌سازی فرایند انتقال و تبدیل دانش تولید شده در مراکز تحقیقاتی به انواع فعالیتهای تجاری به شمار می‌رود. همچنین، تجاری‌سازی را فرایند تبدیل علم و فناوری، تحقیق جدید و اختراع به محصول یا فرایند صنعتی قابل ارائه به بازار دانسته‌اند (Fakoore, 2006).

رویکرد تجاری‌سازی تحقیقات دانشگاهی گاهی با عنوان سرمایه‌داری دانشگاهی<sup>۶</sup> شناخته می‌شود. اسلتر و لیزلی (Slaughter and Laslie, 1997) اعتقاد دارند که این مفهوم در

---

5. Heritage Dictionary  
6. Academic Capitalism

راستای کاربست مدیریت‌گرایی نوین شکل گرفته و با تغییر در تعریف کارویژه اعضای هیئت‌علمی همراه است. در واقع، این تغییرات موجب دگرگونی الگوهای وابستگی به منابع دانشگاه می‌شود و اعضای هیئت علمی را به جستجوی منابع مالی جدید وادار می‌کند. این امر موجب می‌شود تا دانشگاهها کارآفرین شوند و فقط مراکز پژوهش و یادگیری نباشند. از این رو، در تحلیل ماهیت کارآفرینانه آنان، ایجاد تغییرات در نگرشهای رایج بین دانشگاهیان همراه با بررسیهای مربوط به اصلاح ساختاری همچون مدیریت بر مبنای هدف ضرورت دارد.

در حقیقت، دانشگاهها به طور فزاینده بر نقش خود در تأمین منابع مالی قابل استفاده برای ارتقای کیفیت برنامه‌های آموزشی و پژوهشی خود تأکید دارند، زیرا آنها بیش از پیش خود را در یک محیط به شدت رقابتی و غیرحمایتی می‌بینند. حتی درون دانشگاههای نسبتاً بزرگ دولتی هر یک از گروههای آموزشی باید برای جذب دانشجویان، اجرای تحقیقات و دسترسی به منابع مالی کافی به رقابت فزاینده بپردازند. از این رو، آنها مجبور به تقویت و متنوع کردن روابط خارجی خود با ذینفعان هستند. در نتیجه، دانشگاهها باید در روشهای مدیریت اجرایی و تأمین مالی، ساختارهای داخلی و نوع روابط خارجی خود بازنگری کنند. ساختار داخلی آنها نیز باید با هدف ایجاد شرایط مناسب به منظور عمل کردن به روشهای کارآفرینانه‌تر از جمله تأکید بر تجاری سازی نتایج تحقیقات تغییر یابد.

از این رو، ضرورت دارد مدیریت تحقیقاتی در دانشگاهها تقویت شود، زیرا ساختار سنتی گروهها و اعضای هیئت علمی هیچ‌گونه تناسبی با مقتضیات زمان حاضر ندارد و سرمایه‌گذاریها در تحقیقات پیشرفته به منابع مالی زیاد و مشارکت سایر مؤسسات پژوهشی یا تشکیل قراردادهای استراتژیک با صنعت نیازمند است. لازمه این کار ایجاد شناخت صحیح از توانمندیهای اعضای هیئت علمی همراه با حاکمیت ساختار مناسب در سیاستگذاری و طراحی برنامه‌های تحقیقاتی پویا با رویکرد برون‌گرایانه<sup>۷</sup> است. در واقع، تنوع‌بخشی به معنای کاهش

سهم وابستگی به منابع تأمین مالی دولتی و استفاده بیشتر از منابع درآمدی خارجی در بخش تحقیقات دانشگاهی است (Escoter, 2006: 32).

طی دو دهه گذشته، بیشتر دانشگاهها برای کسب موقعیت برتر و تلاش برای توسعه دامنه فعالیت‌های خود ارتباط نزدیکی را با شرکتهای خصوصی ایجاد کرده‌اند. این امر به ایجاد شکل‌های مختلف همکاری آنها با صنعت و تلاش برای تجاری‌سازی نتایج پژوهش به عنوان یک اصل بنیادی در کنار آموزش و تحقیقات منجر شده است. در واقع، دانشگاه همانند بنگاه اقتصادی عمل می‌کند و در جستجوی منابع درآمدی جدید کارآفرین می‌شود و به فروش خدمات فناوری مبادرت می‌ورزد.

در تحلیل ماهیت این رویکرد باید توجه داشت که درآمد حاصل از انتقال فناوری به ظرفیت پژوهشی دانشگاهها و روشهای مختلف عرضه نتایج تحقیقات دانشگاهی به بازار بستگی دارد. از آنجایی که دانشگاه به مثابه بنگاه اقتصادی عمل می‌کند که از طریق عرضه خدمات آموزشی و پژوهشی خود به ویژه انتقال فناوری در رویکرد تجاری سازی به دنبال کسب منابع درآمدی جدید است، این توانایی دانشگاه می‌تواند تابعی از ظرفیت پژوهشی و نقش‌آفرینان اصلی آن؛ یعنی اعضای هیئت علمی (FM)، به علاوه ستانده‌های آن از جمله تعداد ثبت اختراعات (PAT)، صدور پروانه‌های بهره‌برداری (LIC)، انعقاد پروژه‌های تحقیقاتی مشترک (JVP)، تعداد رساله‌های دانشجویان تحصیلات تکمیلی (TH) و نیز ایجاد فرصتهای بالقوه به دنبال مقالات چاپ شده (PP) در نشریات معتبر و کنفرانسهای جهانی باشد. از این رو، تابع درآمد اختصاصی دانشگاه را به صورت رابطه زیر می‌توان نوشت:

$$Y = f(FM, PAT, LIC, JVP, TH, PP)$$

در تشریح هر یک از متغیرهای تابع درآمدی باید اشاره کرد که انگیزه اولیه استادان شناخته شدن از سوی جامعه علمی است و این امر از طریق چاپ مقالات در مجلات بین‌المللی و شرکت در کنفرانسهای تخصصی و دریافت اعتبارات پژوهشی از بنگاههای اقتصادی امکان‌پذیر می‌شود. انگیزه ثانویه آنان می‌تواند کسب منفعت مالی فردی یا

تضمین اعتبارات فوق‌العاده برای پذیرش دانشجویان تحصیلات تکمیلی و نیز دریافت تجهیزات آزمایشگاهی باشد، زیرا چاپ مقالات از دیدگاه عضو هیئت علمی ایجاد ظرفیت جذبی بیشتر برای تثبیت جایگاه او - از منظر ایجاد فرصتهای درآمدی - به شمار می‌رود. همچنین، پیامد نهایی آن شناسایی از سوی همتایان از طریق ارجاع به مقالات و ایجاد ارتباطات قوی‌تر با شبکه‌های پشتیبان در صنعت است. این موضوع از سوی محققانی همچون اون اسمیت و پاول (Owen - Smith and Powell, 2003)، آگاروال (Agrawal, 2001) و گلدفارب و هنرکسون (Goldfarb and Henrekson, 2003) تأکید شده است که اعضای هیئت علمی به داشتن مقالات استناد شده تمایل دارند، زیرا به عنوان نشانه‌ای است که موجب کسب اعتبار در داخل جوامع علمی می‌شود. از این رو، شاخص استناد با کسب شهرت و درآمد بالاتر، احتمال بیشتر موفقیت ورود به بازار انتقال فناوری و جذب شرکای تجاری ارتباط می‌یابد.

در خصوص روشهای انتقال فناوری با توجه به نقش حقوق مالکیت فکری تمایل به ثبت اختراعات و انعقاد قراردادهای تحقیقاتی مشترک در بین اعضای هیئت علمی مطلوبیت بیشتری دارد. اهمیت مجموعه فعالیتهای انتقال فناوری دانشگاه تابعی از مقدار تحقیقات انجام شده در علوم پایه و مهندسی است که در دانشگاه انجام می‌گیرد و توسعه موفقیت‌آمیز تجاری‌سازی می‌تواند قابلیت درآمد بالاتر را برای دانشگاهها ایجاد کند. پژوهشهای فلدمن و همکاران (Feldman et al., 2000)، واگو و همکاران (Waago et al., 2001)، سیگل و همکاران (Sigel et al., 2004) و بونستورف (Buenstorf, 2006) تأکیدی بر این مدعاست.

مطالعات در زمینه انتقال فناوری نشان می‌دهد که مؤثرترین روش تربیت دانش‌آموختگان است، زیرا ارتباط با صنعت موجب اختصاص بودجه‌های تحقیق و توسعه از طریق پژوهشهای مشترک می‌شود و امکان دسترسی به دانشجویان آشنا با فناوری نوین را فراهم می‌سازد. از این رو، تحقیقات دانشگاهی به طور خاص در زمینه تحصیلات تکمیلی و رساله‌های آنان در رشته‌های مهندسی و علوم اهمیت فوق‌العاده در

زمینه‌سازی پتانسیل تحقیقاتی دانشگاه و بالطبع جذب درآمدهای غیردولتی پایدارتر دارد. پژوهشگرانی همچون ریتان (Reitan, 1998)، جیو (GU, 1999)، مورگان و همکاران (Morgan et al., 2001) و لینک (Link, 2003) در تحقیقات خود بر این امر اشاره داشته‌اند.

بنابراین، برای برآورد ضرایب متغیرهای عملکردی بر اساس داده‌های موجود در اسناد و گزارشهای آماری دانشگاههای مورد بررسی، تابع درآمدی بر مبنای کل اعضای هیئت علمی (TF)، مقالات ارائه شده به کنفرانسهای داخلی (PDC) و کنفرانسهای خارجی (PFC)، مقالات چاپ شده در مجلات معتبر خارجی (PFJ) و نشریات پژوهشی داخلی (PPJ)، اجرای پروژه‌های مشترک با صنایع (JVP) و رساله‌های دکتری (RD) و پایان‌نامه‌های کارشناسی ارشد (PAR) مورد سنجش و بررسی قرار می‌گیرد.

$$Y = f(TF, PDC, PFC, PFJ, PPJ, JVP, RD, PAR)$$

شایان ذکر است که از بین روشهای تجاری‌سازی موجود فقط آمار تعداد پروژه‌های مشترک با صنایع در دسترس بود و از آمار ثبت اختراعات به دلیل محدود بودن آن و نیز رایج نبودن سایر روشها در برآورد مدل صرف نظر شد.

از اواسط دهه ۱۹۹۰ به بعد، در زمینه عوامل مؤثر بر تجاری‌سازی و پیامدهای آن از جمله متنوع کردن منابع درآمدی تحقیقاتی انجام شده است که می‌توان به موارد زیر اشاره کرد: اعضای هیئت علمی از جمله عوامل کلیدی مؤثر بر تجاری‌سازی تحقیقات در دانشگاهها به‌شمار می‌روند که نقش و جایگاه آنان مورد توجه بوده است، به طوری که از دیدگاه دیدس و همکاران (Deeds et al., 1997) عامل اصلی برای هر نوع تلاش توسعه فناوری در دانشگاهها اعضای هیئت علمی‌اند، زیرا به واسطه فعالیتهای پژوهشی آنان است که فناوریهای دارای قابلیت از نظر ثبت اختراع و صدور پروانه بهره‌برداری افزایش می‌یابد. آنان از طریق بررسی معادلات رگرسیون نتیجه‌گیری کردند که دانشگاهها با اعضای هیئت علمی پژوهشی بیشتر می‌توانند از تعداد زیادتر پروانه‌های بهره‌برداری برخوردار باشند.



سایر محققان همچون فینکل (Finkle, 1998) و کوک‌بورن و هندرسون (Cockburn and Henderson, 1998) تأثیر خط‌مشی مالکیت فکری دانشگاه بر افزایش انگیزه هیئت‌علمی از نظر گرایش به ثبت اختراعات و سایر اشکال تجاری‌سازی را از طریق مقایسه تفاوت میانگین درآمدها بررسی کردند که پیامد آن دریافت اعتبار تحقیقاتی بیشتر از صنایع در رشته‌های فنی است.

در زمینه ارتباط بین انتشار مقالات در نشریات معتبر و کنفرانس‌های علمی و تمایل به تجاری‌سازی تحقیقات می‌توان به دو مورد زیر اشاره داشت:

اون‌اسمیت و پاول (۲۰۰۳) در پژوهش خود با استفاده از مدل‌های رگرسیون رابطه مثبت بین حجم انتشارات مقالات و حجم حق امتیازهای دانشگاهی با میانگین درآمد سالانه حاصل از آنها را مورد تأیید قرار دادند. همچنین، مشخص شد که میزان ارتباط با شبکه تجاری [به ویژه صنایع] می‌تواند در ایجاد یک جریان با ثبات‌تر از درآمدهای حاصل از اختراعات مؤثر باشد. میزان سهم عضو هیئت علمی از درآمد به دست آمده می‌تواند بر انگیزه و سطح مشارکت اعضای هیئت علمی در مراحل بعد تأثیرگذار باشد. همچنین، موفقیت فزاینده یک دانشگاه در ارائه مقالات معتبر می‌تواند به عنوان نشانه‌ای از ورود به شبکه‌های تجاری‌سازی محسوب شود که توانایی آن دانشگاه را در بهره‌برداری بهتر از حقوق مالکیت فکری (تنوع‌بخشی منابع مالی) توسعه دهد.

از دیدگاه گلدفارب و هنرکسون (Goldfarb and Henderson, 2003) ساختار ارتقای هیئت علمی در دانشگاه نیز بر فرایند تولید دانش تأثیرگذار است که خود عامل مؤثری در تجاری‌سازی تحقیقات دانشگاهی به شمار می‌رود. محققان به داشتن مقالات استناد شده تمایل دارند، زیرا به عنوان نشانه‌ای است که موجب اعتبار آنها در جوامع علمی می‌شود. تحقیقات زیادی نشان می‌دهد که تولید دانش هدف اصلی محققان دانشگاهی است، هنگامی که شاخص استناد با عوامل درآمد بالاتر و کسب شهرت ارتباط می‌یابد.

در ارتباط با تمایل دانشگاهها به استفاده از قراردادهای مشترک به عنوان یکی از روشهای تجاری‌سازی می‌توان دو پژوهش را مورد توجه قرار داد.

واگو و همکاران (Waago et al., 2001) با بررسی دقیق مطالعات تجاری‌سازی انجام شده توسط سایر صاحب‌نظران دانشگاهی بر این موضوع تأکید کردند که تجاری‌سازی دانش از طریق شرکتهای تجاری دانشگاه و پروژه‌های مشترک تحقیقاتی می‌تواند از جمله ابزارهای مؤثر برای جذب شرکای صنعتی تلقی شود. این امر می‌تواند زمینه لازم را برای متنوع کردن منابع درآمدی دانشگاهها فراهم سازد. همچنین، اعضای هیئت علمی و دانشجویان تحصیلات تکمیلی هر دو از مشارکت‌کنندگان بالقوه در تجاری‌سازی دانش هستند و در واقع، بسیاری از موفق‌ترین فعالیتهای تجاری‌سازی بر مبنای پژوهشهای بلندمدت آنان بوده است.

ریتان (Reitan, 1998)، مورگان و همکاران (Morgan et al., 2001) و لینک (Link, 2003) در تحقیقات خود در خصوص نقش دانشجویان تحصیلات تکمیلی در گسترش تجاری‌سازی بر این نکته تأکید دارند که انتخاب دقیق موضوعات رساله توسط دانشجویان و هدایت مؤثر آنان در راستای پروژه‌های مشترک تحقیقاتی با صنایع می‌تواند نقش مؤثری در جذب منابع درآمدی دانشگاه داشته باشد، علاوه بر آنکه به کسب تجربه و افزایش زمینه اشتغال آنان در مراحل بعد نیز کمک شایانی می‌کند.

### روش پژوهش

در این پژوهش واحد مورد مطالعه دانشگاه است که عملکرد متغیرهای تحقیقاتی آن در ارتباط با درآمد اختصاصی ناشی از انتقال دانش و فروش خدمات پژوهشی مورد بررسی قرار گرفت. جامعه آماری در برگزیده تمام دانشگاههای صنعتی و دانشکده‌های فنی دانشگاههای جامع وابسته به وزارت علوم، تحقیقات و فناوری است که بر اساس دو معیار سابقه تأسیس و توانمندیهای پژوهشی به ویژه توان جذب دانشجویان تحصیلات تکمیلی ۹ مرکز آموزش عالی زیر به عنوان نمونه آماری انتخاب شدند:

- |                                       |                             |                                   |
|---------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|
| ۱- دانشگاه صنعتی شریف                 | ۴- دانشگاه صنعتی اصفهان     | ۷- دانشگاه صنعتی شاهرود           |
| ۲- دانشگاه صنعتی امیر کبیر            | ۵- دانشگاه علم و صنعت ایران | ۸- دانشکده فنی دانشگاه تهران      |
| ۳- دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی | ۶- دانشگاه صنعتی سهند       | ۹- دانشکده فنی دانشگاه تربیت مدرس |

روش گردآوری داده‌ها بر مبنای تحلیل اسنادی اطلاعات و آمار موجود در معاونت‌های پژوهشی و مالی این دانشگاه‌ها طی سالهای ۱۳۷۰ تا ۱۳۸۴ بوده است. به منظور کنترل اعتبار آمار مندرج در اسناد و گزارشهای سالانه دانشگاهها تلاش شد تا از سایر منابع آماری موجود همچون آمار آموزش عالی ایران تدوین شده توسط مؤسسه پژوهش و برنامه‌ریزی آموزش عالی، مرکز اسناد و مدارک علمی کشور، اداره کل آمار پژوهشی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری و نیز قانونهای بودجه سالانه کشور به عنوان مرجع تأیید اعتبار صوری استفاده شود. درخصوص اعتبار محتوایی اسناد و مدارک مورد استفاده نیز مصاحبه و ارزیابی مدیران و کارشناسان خبره مبنای عمل بوده است. هدف اصلی این تحقیق پاسخ به پرسش اساسی زیر است:

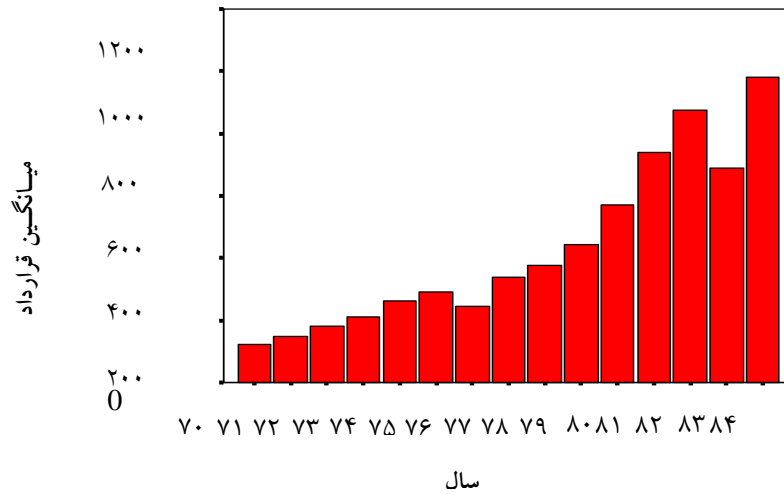
کدام یک از متغیرهای عملکرد پژوهشی در دانشگاههای صنعتی با درآمد اختصاصی به دست آمده از فروش تحقیقات آنان ارتباط معنادارتری دارند؟

### یافته‌ها

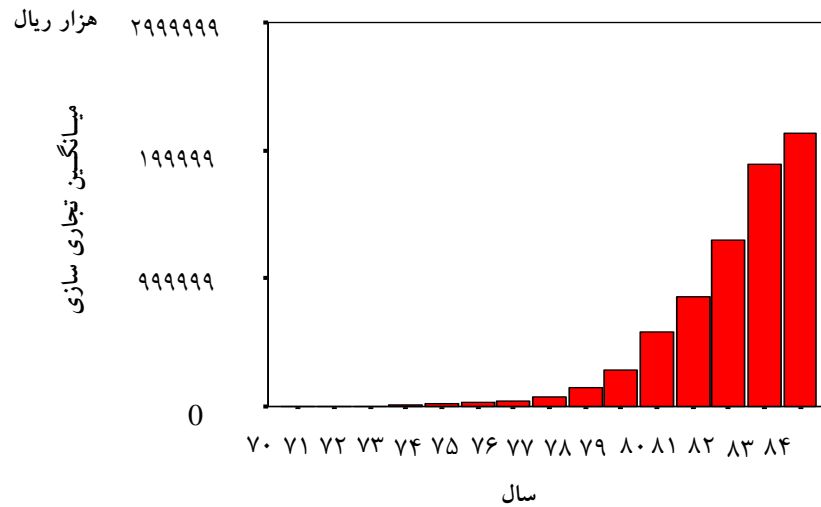
از اطلاعات مربوط به روشهای تجاری‌سازی تحقیقات در دانشگاههای مورد مطالعه فقط تعداد قراردادهای مشترک در دسترس بود که روند تغییرات آن همراه با درآمد اختصاصی به دست آمده در نمودارهای ۱ و ۲ ارائه شده است.

با توجه به مطالب مذکور در ادبیات نظری، فرض بر این قرار گرفت که اعضای هیئت علمی و رساله‌های دانشجویان تحصیلات تکمیلی همراه با سایر متغیرهای عملکرد پژوهشی دانشگاههای صنعتی می‌توانند در تبیین رفتار تابع درآمدی آنان نقش مؤثری داشته باشند. بنابراین، تابع درآمدی به صورت زیر تبیین شد:

$$Y = f(TF, PDC, PFC, PFJ, PPJ, JVP, RD, PAR)$$



نمودار ۱- میانگین قراردادهای تحقیقاتی مشترک بین سالهای ۸۴ - ۱۳۷۰



نمودار ۲- میانگین درآمد اختصاصی تجاری سازی بین سالهای ۸۴ - ۱۳۷۰

بررسی عوامل مؤثر بر درآمدهای اختصاصی تحقیقات دانشگاهی در ... **۱۳**

می‌توان این رابطه را به معادله رگرسیون چند متغیره تبدیل کرد و ضرایب آن را تخمین زد:

$$y_t = \beta_1 + \beta_2 TF + \beta_3 PPT + \beta_4 PFT + \beta_5 PDC + \beta_6 PFC + \beta_7 jvp + \beta_8 RD + \beta_9 par$$

به منظور برآورد از مدل داده‌های تابلوی<sup>۸</sup> به روش اثرهای تصادفی<sup>۹</sup> استفاده شده است. به منظور تشخیص روش تخمین بر مبنای داده‌های تلفیقی<sup>۱۰</sup> و تابلوی از آزمون F لیمر و برای تعیین نوع تخمین به روش اثرهای ثابت<sup>۱۱</sup> یا تصادفی از آزمون هاسمن<sup>۱۲</sup> با کمک نرم افزار stata استفاده شده است. در این آزمون نوع تخمین بر اساس روش اثرهای تصادفی بوده است که نتایج به دست آمده به شرح جدول ۱ است.

جدول ۱ - ضرایب برآورد شده و آزمون معناداری متغیرهای تجاری‌سازی

متغیرهای عملکردی	ضریب	آماره t	احتمال (prob)
کل هیئت علمی	-۰/۰۰۱۵	-۰/۰۵	۰/۹۶۰
مقالات چاپ شده فارسی	-۰/۱۱۳۷	-۲/۷۳	۰/۰۰۶
مقالات چاپ شده خارجی	۰/۰۶۹۰	۲/۹۴	۰/۰۰۳
مقالات کنفرانس داخلی	-۰/۰۰۹۸	-۰/۵۲	۰/۶۰۲
مقالات کنفرانس خارجی	۰/۰۳۱۶	۲/۲۶	۰/۰۲۴
پروژه‌های مشترک با صنایع	۰/۰۷۰۷	۱/۹۱	۰/۰۵۶
رساله‌های دکتری	۰/۱۷۵۵	۲/۸۸	۰/۰۰۴
پایان‌نامه‌های کارشناسی ارشد	۰/۰۵۶۰	۴/۵۳	۰/۰۰۰

- 
- 8. Panel Data
  - 9. Random Effects
  - 10. Pooling
  - 11. Fixed Effects
  - 12. Hausman Test

با توجه به ضرایب محاسبه شده برای متغیرهای مستقل و نیز آماره  $t$  و سطح اطمینان ۹۰٪ می‌توان بیان داشت:

ضریب مربوط به متغیر کل هیئت علمی ( $P=0.96$ ) از نظر آماری معنادار نیست. این بدان معناست که علی‌رغم توسعه ظرفیت جذب و ارتقای اعضای هیئت‌علمی دانشگاه‌های صنعتی در سالهای اخیر، آنان از سطح قابل قبول مشارکت‌پذیری در فعالیتهای تحقیقاتی و انتقال فناوری دانشگاه خود برخوردار نیستند و عمده توان خود را به اجرای امور آموزشی یا فعالیتهای تحقیقاتی مورد علاقه در چارچوب سیاستهای پژوهشی دانشگاه صرف می‌کنند.

شاید یکی از عوامل مؤثر در این وضعیت، ساختار مدیریت تحقیقاتی دانشگاه و مشخص نبودن نظام مالکیت فکری آن از نظر میزان سهم عضو هیئت‌علمی از درآمد به دست آمده باشد که به کاهش انگیزه و سطح مشارکت آنان منجر می‌شود. اما عامل دیگر می‌تواند این باشد که کلیه استادان موجود در جامعه آماری دارای طرح پژوهشی نبوده‌اند و از این رو، این ضریب بی‌معنا شده است. در حالی که تحقیقات در خصوص نقش اعضای هیئت علمی در توسعه ظرفیتهای جذب منابع مالی خارجی در فرایند تجاری‌سازی به مطالب زیر اشاره دارند:

الف. صاحب‌نظرانی همچون دیدس و همکاران (Deeds et al., 1997)، اسلاتر و لیزلی (Slaughter and Laslie, 1997) و واگو و همکاران (Waago et al., 2001) بر وجود رابطه مثبت بین تعداد اعضای هیئت علمی با تعداد بالاتر ثبت اختراعات و صدور لیسانس و در نتیجه، به ایجاد فرصتهای درآمدی بیشتر تأکید دارند.

ب. گروه دیگری از اندیشمندان همچون فینکل (Finkle, 1998) و اون اسمیت و پاول (Owen – Smith and Powell, 2003) در تحقیقات خود وجود رابطه معنادار بین مرتبه عضو هیئت علمی با انجام دادن فعالیتهای انتقال فناوری [از جمله انعقاد قراردادهای مشترک تحقیقاتی و تأسیس شرکتهای با فناوری پیشرفته] و بالطبع کسب منابع مالی بیشتر از شرکای صنعت را ذکر می‌کنند.

ج. سایر محققان مانند کوک‌بورن و هندرسون (Cockburn and Henderson, 1998)، فلدمن و همکاران (Feldman et al., 2000) و سیگل و همکاران (Sigel et al., 2004) بر تأثیر خط‌مشی دانشگاه راجع به نظام مالکیت فکری دانشگاه بر انگیزه هیئت علمی به منظور مشارکت بیشتر در ثبت اختراعات، صدور لیسانس و عقد قراردادهای مشترک با صنعت تأکید دارند که پیامد آن کسب منافع مالی و دریافت اعتبارات تحقیقاتی بیشتر است.

از سوی دیگر، تأثیر ابعادی همچون نوع نگرش اعضای هیئت علمی، نظام مدیریت غیرمتمرکز دانشگاهی و نیز نوع رابطه استخدامی هیئت علمی با دانشگاه بر وضعیت تجاری‌سازی و در نتیجه، تأمین منابع درآمدی پایدارتر توسط محققانی نظیر اسلاتر و لیزلی (Slaughter and Laslie, 1997) و گلدفارد و هنرکسون (Goldfard. et al., 2003) تأکید شده است.

متغیر مقالات چاپ شده در نشریات داخلی ضریب تأثیرگذاری منفی و معنادار ( $P=0.006$ ) بر متغیر وابسته دارد که شاید دلیل آن بتواند محدود بودن نشریات معتبر تخصصی در داخل کشور برای درج نتایج پژوهشی محققان داخلی باشد. ضریب تأثیرگذاری مقالات ارائه شده کنفرانسهای داخلی ( $P=0.602$ ) از نظر آماری معنادار نیست؛ البته، به نظر می‌رسد با توجه به برگزاری کنفرانسهای معتبر داخلی برای تبیین این ضریب لازم است جانب احتیاط را به عمل آورد که نوع نگرش حاکم بر صنعت می‌تواند بر میزان اتکا به دستاوردهای این کنفرانسها محدودیتهایی را ایجاد کند.

ضرایب محاسبه شده نشان‌دهنده تأثیرگذاری مثبت مقالات چاپ شده در نشریات و کنفرانسهای خارجی (به ترتیب  $P=0.003$  و  $P=0.024$ ) از سوی اعضای هیئت علمی دانشگاههاست که با نتایج به دست آمده از پژوهش صاحب‌نظرانی چون اون اسمیت و پاول (Owen – Smith and Powell, 2003) و گلدفارد و هنرکسون (Goldfard and Henrekson, 2003) انطباق دارد. زیرا انتشار مقالات در نشریات معتبر و کنفرانسهای جهانی موجب افزایش اعتبار علمی فرد، استناد بیشتر، گسترش ارتباطات قوی‌تر با شبکه‌های تجاری در بازار فناوری و احتمال کاربرد بیشتر آن در اختراعات و صدور پروانه‌های بهره‌برداری دانشگاهی می‌شود و پیامد آن افزایش پایداری منابع درآمد غیردولتی دانشگاههاست. همچنین، وجود

عواملی نظیر پارکهای فناوری وابسته به دانشگاه، وجود یا نبود نظام مالکیت فکری و نیز میزان سوابق تجربه قبلی دانشگاه در این ارتباط تأثیرگذار هستند.

برآورد در زمینه پروژه‌های مشترک با صنایع ( $P=0.056$ ) نشان‌دهنده تأثیر مثبت و معنادار آن بر متغیر وابسته است که با نتایج تحقیقات موجود در این حوزه از جمله واگو و همکاران (Waago et al., 2001) و سیگل و همکاران (Siegel et al., 2004) انطباق دارد.

دو متغیر رساله‌های دکتری و پایان‌نامه‌های کارشناسی ارشد (به ترتیب  $P=0$  و  $P=0.004$ ) تأثیر مثبت و معناداری بر متغیر وابسته (درآمد حاصل از تجاری‌سازی) دارند که نشان‌دهنده تأثیرگذاری فزاینده آنها بر افزایش احتمال تجاری‌سازی تحقیقات و بالطبع افزایش منابع درآمدی دانشگاه است. ریتان (Reitan, 1998) و لینک (Link, 2003) نیز بر تأثیر مثبت دانشجویان تحصیلات تکمیلی از طریق مشارکت در پروژه‌های تحقیقاتی مشترک به عنوان دستیار پژوهشی یا افزایش فرصت اشتغالزایی موقت آنان در پارکهای علمی دانشگاه و در نتیجه، جذب اعتبارات بیشتر در حوزه پژوهش تأکید می‌کنند.

### نتیجه‌گیری و پیشنهادها

هدف این پژوهش بررسی رابطه بین مؤلفه‌های عملکردی مؤثر بر تجاری‌سازی تحقیقات در دانشگاه‌های صنعتی کشور با تنوع‌بخشی منابع درآمدی آنان بوده است. همان‌طور که یافته‌های نظری نشان می‌دهد، مؤلفه‌هایی همچون تعداد و مرتبه اعضای هیئت علمی، میزان مقالات چاپ شده در نشریات معتبر و کنفرانسهای خارجی، انعقاد قراردادهای تحقیقاتی مشترک با صنایع و نیز رساله‌های تدوین شده توسط دانشجویان تحصیلات تکمیلی می‌توانند بر میزان موفقیت دانشگاهها در ورود به بازار انتقال فناوری و در نتیجه، جذب اعتبارات مالی بیشتر در زمینه تحقیقات از منابع غیردولتی تأثیر مثبت و معنادار داشته باشند.

در حالی که یافته‌های تجربی بیان می‌دارد که اعضای هیئت علمی به عنوان کنشگران اصلی از تأثیرگذاری مثبت و معنادار کمتری برخوردار بودند، در خصوص سایر مؤلفه‌های مورد بررسی



نتایج تحلیل تجربی با مطالعات جهانی همسوست و مؤید این موضوع است که با توجه به تأکیدات اخیر در زمینه رویکرد کارآفرینانه در دانشگاهها، این عوامل می‌توانند در زمینه سازی و گسترش مؤثر مقوله تجاری‌سازی تحقیقات و پیامد آشکار آن - تنوع‌بخشی منابع درآمدی - ایفای نقش کنند.

اگر چه از نظر تصویب قوانین موضوعه و تدوین آیین‌نامه‌های مربوط به تجاری‌سازی، ابزارها و عوامل زمینه‌ای آن در کشور توجه کافی شده است، اما در پیاده‌سازی و گسترش آن در دانشگاهها اهمیت فرهنگ کارآفرینانه و نقش‌آفرینی اعضای هیئت علمی نباید کم اهمیت تلقی شود. شناسایی عوامل مؤثر بر مقوله تجاری‌سازی و بررسی میزان موفقیت آن در کارکرد دانشگاه نیازمند گذشت زمان بیشتر و اجرای پژوهشهای دقیق‌تر است.

از این رو، پیشنهاد می‌شود نظر به گسترش تعداد قراردادهای تحقیقاتی مشترک به عنوان یکی از روشهای تجاری‌سازی در سالهای اخیر، این امر به طور جدی‌تر مورد توجه مسئولان دانشگاهها قرار گیرد، زیرا با توجه به ظرفیتهای موجود و بالقوه مراکز آموزش عالی در کوتاه‌مدت از زمینه‌ای مناسب برای توسعه برخوردارند. در بلند مدت نیز با شکل‌گیری و تثبیت کارکرد زیرساختهای تجاری‌سازی از جمله پارکهای علم و فناوری یا مراکز رشد در این دانشگاهها می‌توان انتظار داشت آنان از رویکرد درآمد محور (قراردادهای مشترک، ثبت اختراعات و فروش پروانه‌های بهره‌برداری) به سمت رویکرد سرمایه‌محور (تشکیل شرکتهای تجاری وابسته به دانشگاه) حرکت کنند.

توجه به نقش‌آفرینی اعضای هیئت علمی در فرایند تجاری‌سازی از نظر جایگاه موقعیتی آنان باید مورد توجه سیاستگذاران دانشگاهها باشد. همچنین، فراهم کردن حمایتهای لازم به منظور چاپ مقالات در نشریات و حضور در کنفرانسهای علمی معتبر برای افزایش ضریب نفوذ آنان در جذب و پذیرش نیازهای تحقیقاتی صنعت ضرورت دارد. این امر موجب می‌شود تا دانشگاهها بخشی از سیاستهای تحقیقاتی خود را بر حسب توانمندی نیروی انسانی و امکاناتشان به سمت نیازهای بازار (پژوهشهای کاربردی و توسعه‌ای) هدایت کنند و از این طریق میزان دسترسی به منابع درآمد غیردولتی را افزایش دهند.

مناسب است در تحقیقات آتی به نقش اعضای هیئت علمی در فرایند تجاری‌سازی توجه شود تا با بررسی و شناخت عوامل زمینه‌ای مؤثر بر کارکرد آنان بتوان سیاست مناسبی را برای بهره‌مندی از پتانسیل پژوهشی هر دانشگاه فراهم ساخت. از سوی دیگر، با توجه به ظرفیت تجاری‌سازی موجود در رشته‌های پزشکی و علوم پایه، اجرای تحقیقات مشابه در آن حوزه‌ها می‌تواند به ایجاد تصویر مناسب از نقاط قوت و ضعف موجود در کل دانشگاهها و در نتیجه، اتخاذ رویکرد مؤثرتر در این زمینه کمک کند.

### قدردانی

از کلیه دست‌اندرکاران محترم معاونت پژوهش و فناوری دانشگاههای تحت بررسی به دلیل همکاری صمیمانه در دسترسی به داده‌های تحقیق سپاسگزاری می‌شود.

### References

1. Agrawal, A. K. (2001); "University- to- Industry Knowledge Transfer: Literature Review and Unanswered Question"; *International Journal of Management Reviews*, Vol. 3, pp. 258 – 302.
2. Blackman, C. and N. Segal (1992); "Industry and Higher Education"; In Clark, B. R. and G. Neave (eds), *Encyclopaedia of Higher Education* (Vol. 2), Oxford: Pergamon Press, pp. 934-946.
3. Buenstorf, Guido (2006); "Commercializing Basic Science as a Competitor or Complement of Academic Accomplishment? The Case of Max Planck Directors"; Available at: <http://cemi.epfl.ch/webdav/site/cemi/shard/workshop>.
4. Chiesa, V. and A. Piccaluga (1998); "Transforming Rather Transferring Scientific and Technological Knowledge the Contribution of Academic Spin-out Companies: the Italian Way. In: Oakey, R. During, W. (Eds), *New Technology – Based Firms in the 1990s*, Paul Chapman, London, pp. 15 – 26.

5. Cockburn, I. and R. Henderson (1998); "Absorptive Capacity, Coauthoring Behavior and the Organization of Research in Drug Discovery"; *Journal of Industrial Economics*, XLVI(2), pp. 157 – 182.
6. Deeds, D. L. et al. (1997); "The Impact of Firm-Specific Capabilities on the Amount of Capital Raised in an Initial Public Offering: Evidence from the Biotechnology Industry"; *Journal of Business Venturing*, Vol. 12, pp. 31-46.
7. Escoter, M. A. (2006); "University Governance, Accountability and Financing", *Higher Education in The World 2006, GOLBAL University Network for Innovation*, PALGRAVE Macmillan Press, New York.
8. Etzkowitz, H. and L. Leydesdorff (2000); "The Dynamics of Innovation: from National Systems and "Mode 2" to a Triple Helix of University – Industry – Governmental Relations"; *Research Policy*, Vol. 29, pp. 109-123.
9. Fakoor, B. (2006); "A Review of Theoretical Concepts of Research Results Commercialization"; *Rahyaft Journal*, No. 37, pp. 24-32 (in Persian).
10. Feldman, M. et al. (2000); *Equity and the Technology Transfer Strategies of American Research University*; Mimeo, Johns Hopkins University.
11. Finkle, T. A. (1998); "The Relationship between Boards of Directors and Initial Public Offerings in the Biotechnology Industry"; *Entrepreneurship Theory and Practice*, Vol. 22, No. 3, pp. 5-29.
12. Friedman, Joseph and Jonathan Silberman (2003); "University Technology Transfer: Do Incentives, Management and Location Matter?"; *Journal of Technology Transfer*, Vol. 28, No. 1, pp. 81-85.
13. Goldfarb, Brent and Magnus Henrekson (2003); "Bottom-up Versus Top-down Policies Towards the Commercialization of University Intellectual Property"; *Research Policy*, Vol. 32, pp. 639-658.

14. GU, S. (1999); "Implications of National Innovation Systems for Developing Countries: Managing Change and in Economic Development"; UNU-INTECH, Available at: [http://www.insme.org/documenti/change&complexity\\_economics\\_devlopment.pdf](http://www.insme.org/documenti/change&complexity_economics_devlopment.pdf).
15. Link, A. N. (2003); "U.S Science Parks: The Diffusion of an Innovation and Its Effects on the Academic Mission of Universities"; *International Journal of Industrial Organization*, Vol. 21, pp. 1323-56.
16. Landry, R. Amara. et al. (2002); "Research Transfer in the Natural Sciences and Engineering: Evidence from Canadian Universities"; Department of Management Laval University, Available at: <http://KUUC.Chair.Ulaval.Ca/francais/pdf/Csrng.pdf>.
17. Levy, S. (1998) "The Hot New Tech Cities"; *News Week*, Vol. 132, No. 9, pp. 44-50.
18. Morgan, Robert. P. et al. (2001); "Patenting and Invention Activity of U.S Scientists and Engineers in the Academic Sector: Comparisons with Industry"; *Journal of Technology Transfer*, Vol. 26, pp. 173-83.
19. Owen- Smith, Janson and Walter W. Powell (2003); "Expanding Role of University Patenting in the Life Science: Assessing the Importance of Experience and Connectivity"; *Research Policy*, Vol. 32, pp. 1695-711.
20. Powers, J. B. (2004); "R&D Funding Sources and University Technology Transfer: What is Stimulating Universities to be more Entrepreneurial?"; *Research in Higher Education*, Vol. 45, No.1, pp. 1-23.
21. Reamer, A. et al. (2003); *Technology Transfer and Commercialization: Their Role in Economic Development*; U.S. Department of Commerce.
22. Reitan, B. (1998); "Perspectives on New Venture Creation"; NTNU, Trondheim, Available at: [http://www.worldscinet.com/cgi\\_bin/details](http://www.worldscinet.com/cgi_bin/details).

23. Siegel, Donald et al. (2004); "Toward a Model of the Effective Transfer of Scientific Knowledge from Academicians to Practitioners: Qualitative Evidence from the Commercialization of University Technologies"; *Journal of Engineering and Technology Management*, Vol. 21, pp. 115-142.
24. Slaughter, S. and L. Laslie (1997); *Academic Capitalism*; Baltimore/London: The Johns Hopkins University Press.
25. Thursby, Jerry G. et al. (2001); "Objectives, Characteristics and Outcomes of University Licensing: A Survey of Major U.S. Universities"; *Journal of Technology Transfer*, Vol. 26, pp. 59-72.
26. Thursby, J. G. and S. Kemp (2002); "Growth and Productive Efficiency of University Intellectual Property Licensing"; *Research Policy*, Vol. 31, pp. 109-124.
27. Waago, Sigmund J. et al. (2001); "The Role of the University in Economic Development: An Analysis of Six European Universities of Science and Technology"; Trondheim, NTNU, Available at: [http://www.nordicinnovation.net/img/innovation\\_network](http://www.nordicinnovation.net/img/innovation_network).