

اندازه‌گیری و سنجش عملکرد تجاری‌سازی تحقیقات در دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی (مطالعه موردی: کشور نروژ)

■ لطفاله فروزنده دهکردی¹

تهران، دانشگاه تربیت مدرس، صندوق پستی: 111-
14115

■ زین‌العابدین رحمانی²

تهران، دانشگاه پیام نور، صندوق پستی: 1953633511

■ علی اکبر جوکار³

تهران، دانشگاه پیام نور، صندوق پستی: 19395-3697

■ حسین عباسی اسفنجانی⁺*

تهران، دانشگاه پیام نور، صندوق پستی: 5174857168

تاریخ دریافت: 1392/5/28 و تاریخ پذیرش: 1392/10/25

چکیده

با افزایش اهمیت تجاری‌سازی و کاربردی نمودن تحقیقات، تلاش‌های چشمگیری برای تجاری‌سازی تحقیقات در دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی در حال انجام است. از این‌رو، ارزیابی فعالیت‌های تجاری‌سازی و شناسایی معیارها و شاخص‌های اندازه‌گیری عملکرد تجاری‌سازی ضروری بنظر می‌رسد. در مطالعه حاضر، با بررسی منابع اطلاعاتی موجود، شاخص‌های اندازه‌گیری فعالیت تجاری‌سازی در دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی کشورهای پیش‌تاز و به‌طور مشخص کشورهای مالزی، استرالیا و نروژ شناسایی و به‌طور موردی کاربرد تعدادی از شاخص‌ها در دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی نروژ مورد بررسی قرار گرفته است. داده‌های تحقیق به روش کتابخانه‌ای و با مراجعه به پایگاه‌های اطلاعاتی و گزارشات منتشره نهادهای دولتی گردآوری و با رویکرد اکتشافی و با روش تجزیه و تحلیل اسناد و سوابق مطالعات پیشین انجام شده است. علاوه بر شاخص‌های عمومی سنجش تجاری‌سازی، از مهمترین معیارها و شاخص‌های شناسایی شده می‌توان به حجم سرمایه‌گذاری صنعتی در تحقیق و توسعه، تعداد ایده‌های ارائه شده با پتانسیل تجاری از سوی دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی، تعداد درخواست ثبت اختراع و اختراعات ثبت شده، تعداد مجوزهای واگذار شده و درآمد حاصل از اعطای مجوز، تعداد شرکت‌های زایشی تاسیس شده و عملکرد آنها و تالیفات مشترک علمی بین دانشگاه و صنعت اشاره کرد. تحلیل نقاط قوت و ضعف تعدادی از شاخص‌ها و نیز رتبه‌بندی 5 دانشگاه براساس 4 شاخص حجم و سهم سرمایه‌گذاری صنعت در تحقیق و توسعه، حجم ثبت اختراعات و تالیفات مشترک دانشگاه‌ها با صنعت بخش دیگری از نتایج تحقیق حاضر است. همچنین، در خصوص نحوه سنجش تجاری‌سازی نتایج تحقیقات در دانشگاه‌ها و موسسات تحقیقاتی پیشنهاداتی ارائه گردیده است. انتظار می‌رود شاخص‌های پیشنهادی، ابعاد و جنبه‌های مختلف تجاری‌سازی را پوشش داده و برای ارزیابی عملکرد تجاری‌سازی در برنامه‌های راهبردی دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی کشور مورد استفاده قرار گیرد.

واژگان کلیدی: تجاری‌سازی تحقیقات، ارزیابی عملکرد تجاری‌سازی، شاخص‌های سنجش تجاری‌سازی، دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی، نروژ، مالزی، استرالیا.

1 آدرس پست الکترونیکی: L.frozandeh@yahoo.com

2 شماره نمابر: 021-22808494 و آدرس پست الکترونیکی: P_z_rahmani@yahoo.com

3 شماره نمابر: 021-22808494 و آدرس پست الکترونیکی: Jowkar.aliakbar@gmail.com

* عهده دار مکاتبات

+ شماره نمابر: 0412-2661080 و آدرس پست الکترونیکی: Abbaasi@phd.pnu.ac.ir

1- مقدمه

می‌رسد. در این مقاله، شاخص‌های تجاری‌سازی تحقیقات و کاربرد این شاخص‌ها در دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی کشورهای موفق مورد بررسی قرار گرفته است. از دیدگاه خط‌مشی‌گذاری، این سؤال مطرح است که شاخص‌های تجاری‌سازی چگونه ایجاد می‌شوند و توسعه می‌یابند و به چه نحوی و در چه زمینه‌هایی مورد استفاده قرار می‌گیرند. همچنین، با استفاده از داده‌های تجربی، تفاوت بین شاخص‌های مختلف در توصیف سازمان‌های پژوهشی که در زمینه تجاری‌سازی فعالیت دارند، بررسی می‌گردد. مطالعه حاضر بر مبنای تجزیه و تحلیل اسناد و سوابق مطالعات موجود در حوزه تجاری‌سازی و نیز تجربه نویسندگان در طول سال‌های اخیر و بررسی پایگاه‌های اطلاعاتی موجود و در دسترس انجام یافته است.

2- ادبیات و پیشینه تحقیق

افزایش تاکید بر تجاری‌سازی در دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقات دولتی دارای موافقان [11] و منتقدانی [3] است. دسترسی به داده‌ها و معیارهای سنجش و ارزیابی حوزه و اندازه بازده تجاری‌سازی موسسات پژوهشی پیش شرط اساسی قضاوت در خصوص هزینه‌ها و منابع آن است. بررسی‌های اولیه نشان می‌دهد که مفاهیم «تجاری‌سازی» و «دانشگاه‌های کارآفرین» به طرق مختلف و براساس منابع اطلاعاتی موجود به آسانی قابل تعریف و اندازه‌گیری است [12]. هر دو اصطلاح دارای تفسیر «محدود» و «گسترده» هستند. برای مثال، اصطلاح تجاری‌سازی در معنای محدود برای ثبت اختراع و سایر تلاش‌های دانشگاهی در جهت خلق ارزش اقتصادی مبتنی بر نتایج تحقیقات تحت مالکیت خود استفاده می‌شود [13]. مفهوم گسترده اصطلاح تجاری‌سازی بر کلیه شیوه‌هایی دلالت دارد که طی آن تحقیقات دانشگاهی در عمر اقتصادی خود زمینه کاربردی پیدا می‌کنند [14]. تمرکز محدود به ثبت اختراعات، صدور مجوزها و تشکیل شرکت‌های زایشی همواره مورد انتقاد بوده است [15]. انتقال فناوری از دانشگاه‌ها به اشکال مختلفی صورت گرفته و مجموعه محدودی از شاخص‌های کمی مورد استفاده، عمدتاً وابسته به زمینه⁸ بوده و تنها می‌تواند زیرمجموعه‌ای از فعالیت تجاری‌سازی دانشگاه‌ها را به خود اختصاص دهد [16].

اصلاحات در نظام ملی تحقیقات با هدف افزایش انتقال فناوری و تجاری‌سازی تحقیقات به یک روند جهانی تبدیل شده است [1]. بسیاری از کشورها تحت تاثیر دیدگاهی که بر تجاری‌سازی تحقیقات در جهت تقویت اثرات اجتماعی - اقتصادی آن کاربرد دارد، اصلاحاتی را بر عهده گرفته‌اند. این اصلاحات، تغییر در نظام علمی و تغییر ابزارهای سرمایه‌گذاری پژوهشی [2] و [3] و نیز ایجاد ساختارها و برنامه‌های حمایت از فعالیت‌های تجاری‌سازی را شامل می‌شود [4، 5 و 6]. همچنین، در جهت تسهیل صدور مجوز و تشکیل شرکت‌های جدید تجاری مبتنی بر پژوهش‌های علمی تلاش‌های مضاعفی صورت گرفته است.

یکی از معروف‌ترین سیاست‌ها برای ترغیب و ترویج تجاری‌سازی تحقیقات دانشگاهی قانون بی دول⁴ در آمریکا است. این قانون مالکیت دارایی معنوی⁵ را از تامین‌کنندگان بودجه عمومی به دانشگاه‌ها منتقل نموده و همزمان بر تغییر سیاست‌ها مبنی بر مشارکت مستقیم دانشگاه‌ها در توسعه صنعت تاکید دارد [7]. آمارها نشان می‌دهد تعداد اختراعات واگذار شده در دانشگاه‌های آمریکا از 589 مورد در سال 1985 به بیش از 3200 مورد در سال 2006 افزایش یافته است. در همان سال، تعداد 155 دانشگاه در پاسخ به نظرسنجی سالانه «انجمن مدیران فناوری دانشگاهی»⁶ از پذیرش 16000 اختراع و تاسیس 553 شرکت زایشی گزارش دادند. چنین رشد چشمگیری الهام بخش تغییرات قانون‌گذاری در کشورهای مختلف بوده است. در انگلستان تغییر در سیاست‌ها در جهت تجاری‌سازی تحقیقات از اواخر دهه 1980 آغاز شد [3]. کشورهایی همچون دانمارک، آلمان، فرانسه و ژاپن نیز از این سیاست پیروی نمودند [5]. منطق این سیاست‌ها تشویق دانشگاه‌ها در حمایت از تجاری‌سازی تحقیقات و ایجاد زیرساخت‌های آن است. بخشی از توسعه زیرساخت‌های تجاری‌سازی تحقیقات به ایجاد دفاتر انتقال فناوری⁷ در اغلب دانشگاه‌های آمریکا [8] و اخیراً نیز در اروپا، کانادا و ژاپن مربوط می‌شود [6، 9 و 10].

با افزایش اهمیت تجاری‌سازی تحقیقات و گسترش تلاش‌ها و فعالیت‌ها، استخراج معیارها و شاخص‌های ارزیابی عملکرد تجاری‌سازی برای برنامه‌ریزی‌های راهبردی بسیار ضروری به نظر

4 Bayh-Dole

5 Intellectual property (IP)

6 Association of University Technology Managers (AUTM)

7 Technology Transfer Offices (TTOs)

8 Context -dependent

3- شاخص‌های تجاری‌سازی

استفاده از شاخص‌ها جهت پایش و ارتقای فعالیت‌های تجاری‌سازی تحقیقات و همین‌طور نتایج و پیامدهای آن برای بسیاری از ذی‌نفعان حائز اهمیت فراوان است. سیاستمداران، سیاستگذاران و وزارتخانه‌هایی که نیازمند اطلاعاتی در خصوص تاثیر سرمایه‌های عمومی، حمایت از فعالان و برنامه‌ها هستند، به ابزارهای تصمیم‌گیری نیاز دارند. همچنین موسسات پژوهشی به اطلاعاتی برای تعیین اولویت‌های خود نیازمند هستند. تقریباً تمام برنامه‌ها داده‌های مربوط به نتایج فعالیت‌ها را به‌طور منظم جمع‌آوری می‌کنند. اصول اساسی و منطق گردآوری چنین داده‌هایی متفاوت است. نظرسنجی از سازمان‌های علم و فناوری در آمریکا سه انگیزه اصلی را برای ارزیابی عملکرد روشن ساخت که عبارتند از: الزامات قانونی، توجیه ذی‌نفعان خارجی و ابزار مدیریتی [17]. فرض بر این است که همین اصول اساسی، انتخاب شاخص‌ها و نیز چگونگی ایجاد آن شاخص‌ها را در مقایسات بین‌المللی و بین‌سازمانی تحت تاثیر قرار دهد.

در ادبیات ارزیابی علم و فناوری به دشواری شناسایی معیارهای مناسب اندازه‌گیری اشاره شده است [18، 19 و 20]. در ادبیات واژه‌هایی نظیر شاخص⁹، معیار¹⁰ و مقیاس¹¹ به جای یکدیگر و به‌صورت مترادف بکار رفته‌اند. «معیار» به مفهوم وسیع‌تر و شامل داده‌های ذهنی است؛ درحالی‌که «شاخص» و «مقیاس» به واحدهای کمی خاصی دلالت دارند. یک معیار می‌تواند شاخص‌های مختلف را دربرگیرد. شاخص‌های اندازه‌گیری با درون‌داده‌ها، برون‌داده‌ها و پیامدها سروکار داشته [21] و یا با «پتانسیل تجاری» و «کاربرد» در ارتباط است [22]. طبق نظر فالک¹² [19] رویکردهای نوین نسبت به سیاست‌های نوآوری، علاوه بر مباحث سنتی شکست بازار، بر کسب قابلیت‌های یادگیری و مهارت‌های حل مسئله تمرکز دارد.

در مطالعات پیشین، قابلیت اجرایی شاخص‌های مختلف برای مقاصد ارزیابی مورد بررسی قرار گرفته است [14 و 23]. مطالعه پیمایشی اخیر در آمریکا نشان داد که کاربرد شاخص‌ها از سوی سازمان‌های علم و فناوری گسترش یافته و دارای اهداف چندگانه در زمینه استفاده‌های داخلی و خارجی است. توسعه معیارهای اندازه‌گیری عملکرد که به درستی فعالیت‌های برنامه را منعکس

9 Indicator
10 Measure
11 Metric
12 Falk

نماید، به‌عنوان مهم‌ترین مشکل استفاده اثربخش از مقیاس‌های عملکرد در نهادهای دولتی شناخته شد [17].

در مطالعات مربوط به ارزیابی عملکرد تجاری‌سازی تحقیقات دانشگاهی، معیارهایی که از سوی محققان ارائه شده شامل موارد ذیل است:

مجوز ثبت اختراع، مجوز انتشارات، ارزش درآمد مجوز، حق ثبت یا حق امتیاز، فارغ‌التحصیلانی که استخدام شده‌اند، ساز و کارهای انتقال، شبکه‌های نوآوری، شبکه‌های اجتماعی، نوآوری-های تولید، شرکت‌های دانشگاهی، موقعیت و تعداد کسب و کارهای نوپا، توانایی برای جذب بودجه‌های تحقیقاتی، سرمایه-های مخاطره‌پذیر، سرمایه دانشگاه و شرکت دانشگاهی، سیاست-های دانشگاه، راهبردها، ساختار سازمانی، هنجارهای نهادی، فرهنگ سازمانی، مشوق‌های سازمانی مانند تقسیم درآمد تجاری‌سازی بین گروه تحقیقاتی و دانشگاه، نظام ارتقاء و اعتبار، بافت و زمینه دانشگاه، کیفیت و درجه اعضای هیات علمی، انکوباتورها و مراکز رشد، پارک‌های علم و فناوری، انگیزه‌های فردی، تمایل به خطرپذیری و مجموعه مهارت کارآفرینان دانشگاهی، رضایت از کار و شناسایی فرصت‌ها با تکیه بر فشار بازار [24].

بررسی فعالیت‌های تجاری‌سازی انجام شده در 79 دانشگاه مالزی نشان می‌دهد که از شاخص‌های ذیل در اندازه‌گیری عملکرد تجاری‌سازی استفاده می‌شود [25]:

- 1) انتشار نتیجه مطالعات دانشگاهی؛
- 2) برقراری ارتباط با کاربران خارج از دانشگاه نظیر شرکت‌های خصوصی یا آژانس‌های دولتی از طریق برگزاری سمینار، کنفرانس، نمایشگاه و گزارش از طریق رسانه‌های الکترونیکی یا مطبوعات؛
- 3) دعوت از گروه‌ها و سازمان‌هایی که می‌توانند به‌طور مستقیم از نتایج تحقیقات استفاده کنند؛
- 4) تشکیل کمیته‌ای با ترکیب علاقه‌مندان به استفاده و بهره‌برداری از دانش جدید مبتنی بر نتایج تحقیق؛
- 5) ارائه مشاوره فنی و خدماتی مبتنی بر نتایج تحقیق به شرکت‌های خصوصی، آژانس‌های دولتی و سایرین؛
- 6) افشاء و اظهار اختراع و ابداع حاصل از انجام تحقیق؛
- 7) درخواست ثبت پتنت بر اساس نتیجه تحقیق؛
- 8) واگذاری و اعطای امتیاز به یک شخص یا سازمان برای تولید یا بازاریابی محصول حاصل از نتیجه تحقیق و بازده مالی آن؛
- 9) شرکت‌های زایشی که برای تولید محصولات حاصل از نتیجه تحقیق تاسیس و راه‌اندازی شده‌اند.

های مفقود شده، انجام مقایسات بین‌المللی دشوار است [22]. به-ویژه معیارهای مربوط به تاثیر اقتصادی به دلیل تاخیر زمانی و موضوع روابط علی و معلولی امر مشکل‌ساز و پیچیده‌ای است. توسعه شاخص‌های پایش تجاری‌سازی تحقیقات، وظیفه پیچیده‌ای به‌شمار می‌رود. بسیاری از مطالعات به‌هنگام ارزیابی بهره‌وری فعالیت‌های انتقال فناوری بر موسسه پژوهشی یا دفتر انتقال فناوری به‌عنوان سطح تجزیه و تحلیل تمرکز داشته‌اند [9، 13، 21 و 23]. در بسیاری از کشورها، دانشگاه‌ها و موسسات پژوهشی نقش قابل توجهی در زیرساخت تحقیقات ملی برعهده دارند؛ اما تعداد مطالعات مربوط به تجاری‌سازی که به نقش هر دوی آنها پرداخته باشد، بسیار اندک است. مقاله حاضر، توسعه تجاری‌سازی تحقیقات در دانشگاه‌ها و موسسات پژوهشی را مورد بررسی قرار داده است.

4- روش تحقیق

مطالعه حاضر با بررسی منابع اطلاعاتی موجود، شاخص‌های اندازه‌گیری فعالیت تجاری‌سازی در دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی کشورهای پیش‌تاز و به‌طور مشخص کشورهای مالزی، استرالیا و نروژ را شناسایی و به‌طور موردی کاربرد تعدادی از شاخص‌ها را در دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی نروژ مورد بررسی قرار داده است. داده‌های تحقیق به روش کتابخانه‌ای و با مراجعه به پایگاه‌های اطلاعاتی و گزارشات منتشره نهادهای دولتی گردآوری و با رویکرد اکتشافی و با روش تجزیه و تحلیل اسناد و سوابق مطالعات پیشین انجام شده است. انتخاب کشور نروژ برای بررسی شاخص‌ها به دلایل ذیل صورت گرفته است:

- 1- سابقه این کشور در سیاست‌گذاری و تلاش‌های برجسته در تغییر قوانین با هدف حمایت و گسترش تجاری‌سازی تحقیقات؛
- 2- اغلب تحقیقات دولتی در تعداد اندکی از موسسات پژوهشی انجام و موجب شفافیت عملکرد بخش پژوهش این کشور شده است؛
- 3- داده‌های مربوط به تجاری‌سازی تحقیقات در نروژ از منابع متعدد قابل دسترس هستند.

این مقاله براساس آمارهای موجود در گزارش شاخص‌های علم و فناوری نیفو استپ¹⁸، پایگاه داده طرح‌های کلیدی¹⁹ و داده‌های موجود در پایگاه‌های اطلاعاتی از جمله اینترنت تهیه گردیده است.

در مطالعه‌ای دیگر در مالزی، برای اندازه‌گیری موفقیت تجاری‌سازی تحقیقات در دانشگاه‌ها و موسسات پژوهشی دولتی از شاخص‌هایی مانند تعداد کارکنان تجاری‌سازی، مخارج و هزینه‌های تحقیقات، افساء و اظهار ابداع و اختراعات، درخواست‌های ثبت پتنت، پتنت‌های منتشر شده، واگذاری امتیاز و اعطای مجوز، درآمد حاصل از واگذاری امتیاز و شرکت‌های نوپا و تازه تاسیس استفاده شده است. موفقیت تجاری‌سازی در افزایش هر یک از شاخص‌های مذکور تعریف می‌شود. در یک مطالعه پیمایشی که در سال 2000 تا 2002 توسط دپارتمان آموزش، علوم و فناوری استرالیا و با هدف کمک به دولت در پیگیری و نظارت بر عملکرد تجاری‌سازی 124 دانشگاه و موسسه پژوهشی دولتی استرالیا انجام شد، از شاخص‌های مذکور استفاده شده است [26].

اما متداول‌ترین شاخص‌های تجاری‌سازی عبارتند از: ثبت اختراع¹³، معاملات واگذاری مجوز و درآمد حاصل از واگذاری امتیازات¹⁴، تعداد شرکت‌های زایشی¹⁵ و شاخص‌های توسعه آنها (حجم معاملات، تعداد کارکنان و...)، مشخصات دفاتر انتقال فناوری، سرمایه‌گذاری‌های صنعتی در تحقیق و توسعه¹⁶ و نظایر آن. برای گردآوری چنین داده‌هایی شیوه استاندارد موجود نبوده و این داده‌ها به‌عنوان آمارهای R&D ملی جمع‌آوری نمی‌شوند. همچنین، این داده‌ها در سالنامه‌ها و دفاتر راهنمای آماری¹⁷ ثبت نمی‌شوند. بسیاری از مجموعه‌های اطلاعاتی موجود فقط مبتنی بر نظرسنجی‌های ملی یا پیمایش‌های سالانه سازمان‌هایی مانند انجمن مدیران فناوری دانشگاهی و هم‌تای اروپایی آن و انجمن آموزش و توسعه هستند. مطالعه سازمان‌های علم و فناوری ایالات متحده آمریکا نشان می‌دهد که نهادها در انتخاب معیارهای مناسب کاملاً مستقل بوده و کارکنان آنها در توسعه و تصدیق معیارهای مورد استفاده نقش محوری دارند [17]. به خاطر نبود تعاریف مشترک (برای مثال، نحوه شمارش تعداد ثبت اختراعات و توافقنامه‌های لیسانس)، متفاوت بودن جوامع هدف (به‌عنوان مثال، آیا جامعه آماری فقط شامل موسسات تحقیقاتی بوده یا کلیه موسسات آموزش عالی را تحت پوشش قرار داده است) و تفاوت در شیوه‌های برخورد با ارزش-

13 Granted patents and patent applications

14 licensing deals and licensing income

15 Spin-off companies

16 Industrial funding of R&D

17 Frascati Manual (R&D statistics) Oslo

Manual (innovation)

18 NIFU STEP

19 Key Figures Database

5- کاربرد شاخص‌های تجاری‌سازی در نروژ

پیش از تحلیل شاخص‌های مختلف تجاری‌سازی، زمینه‌های شکل‌گیری و کاربرد شاخص‌های تجاری‌سازی در کشور نروژ مورد بحث قرار داده می‌شود. اگرچه، کل مخارج R&D این کشور تا حدی پایین‌تر از سطح متوسط سازمان همکاری و توسعه اقتصادی²⁰ (OECD) به‌عنوان درصدی از GDP اندازه‌گیری شده است؛ اما، تحقیقات در بخش دولتی بالاتر از متوسط OECD بوده و GDP بسیار بالاتر است. سازمان‌های پژوهشی بخش عمومی مشتمل بر 7 دانشگاه، حدود 30 کالج دانشگاهی و کالج تخصصی و 65 موسسه پژوهشی است. دانشگاه‌ها و کالج‌ها سرمایه اصلی و منابع مالی اولیه را از وزارت آموزش و تحقیقات دریافت می‌کنند؛ اما، سرمایه اصلی موسسات تحقیقاتی از سوی شورای پژوهشی نروژ تامین می‌گردد [27 و 29].

طی دو دهه اخیر، تجاری‌سازی تحقیقات در کنار سایر سیاست‌های مربوط به اصلاحات در نظام آموزشی، تحقیقات بنیادی و نظام جدید تامین منابع مالی مبتنی بر انتشارات علمی مورد توجه سیاست‌گذاران قرار گرفته است. در ژانویه 2003 دو قانون در خصوص تجاری‌سازی تحقیقات تغییر داده شد. نخست «شرط معافیت مدرسین»²¹ از قانون اختراعات کارکنان حذف گردید. مالکیت نتایج تحقیقات که به خود محقق تعلق می‌گرفت به دانشگاه‌ها و کالج‌ها انتقال یافت. انگیزه‌های مهم این تغییر، افزایش شفافیت و کاستن از تضاد منافع احتمالی از طریق وضع قوانین مشابه برای کلیه پژوهش‌های بخش دولتی بود. موسسات پژوهشی فاقد شرط معافیت مدرس بودند. بسیاری از محققان از سازمان‌های مختلف در پروژه تجاری‌سازی مشارکت داشتند و عده زیادی از کارکنان موسسات تحقیقاتی با دانشگاه‌ها همکاری می‌کردند که این امر مباحث قوانین و حقوق مالکیت فکری²² را بغرنج می‌ساخت. قانون جدید این مشکلات را اصلاح نمود. سپس، قوانین دانشگاه‌ها و کالج‌ها در جهت واگذاری مسئولیت رسمی هرچه بیشتر به موسسات آموزش عالی برای تجاری‌سازی تغییر یافتند. در واکنش به این موضوع کلیه دانشگاه‌ها و برخی از کالج‌ها، دفاتر انتقال فناوری را راه‌اندازی نمودند. موسسات بزرگ تحقیقات فنی همچون سین تیف²³، راق لند²⁴، کریستین

میکلسن²⁵ و مرکز محاسبات نروژ قبل از تغییر قوانین، دارای دفاتر انتقال فناوری بودند. همچنین، در اواخر دهه 1980 زیرساخت پارک‌های علمی و انکوباتورها تاسیس و پس از آن پیشرفت‌هایی حاصل شد که موجب شد تا قبل از ایجاد دفاتر جدید انتقال فناوری، خدماتی مشابه دفتر انتقال فناوری به پژوهشگران دانشگاه‌ها و کالج‌ها و موسسات تحقیقاتی ارائه گردد. فعالیت‌های تجاری‌سازی تحقیقات دولتی دارای سابقه طولانی است. بسیاری از شرکت‌های صنعتی بزرگ برخاسته از سازمان‌های پژوهشی دولتی هستند. ثبت اختراعات از اواخر قرن 19 آغاز شده است. علی‌رغم پایین بودن مخارج R&D کسب‌وکار و تعداد زیاد موسسات تحقیقاتی صنعت محور، سهم R&D آموزش عالی که منابع مالی آن توسط کسب‌وکار تامین می‌شود، در حدود متوسط OECD است. دفتر انتقال فناوری دانشگاه صنعتی NTNU در شهر تروندهیم²⁶ نروژ و موسسه همجوار آن سین تیف، یعنی نزدیک‌ترین همتای او طی 20 سال اخیر، منبع اطلاعاتی بیش از 200 شرکت بوده‌اند.

به‌طور کلی، شاخص‌های تجاری‌سازی تحقیقات، توسعه و کاربرد چندانی نداشته‌اند. «برنامه جامع سیاست نوآوری دولت» که اولین و تنها طرح مربوط به سیاست‌های نوآوری است، در بحث تجاری‌سازی تحقیقات به تعداد اختراعات به ازای هر یک میلیون نفر از ساکنین اشاره داشته اما در این طرح و همین‌طور در سایر اسناد دولتی به شاخص‌ها و کاربرد شاخص‌های تجاری‌سازی تحقیقات اشاره نشده است. همچنین، این اسناد فراخوان عمومی برای توسعه چنین شاخص‌هایی ارائه نکرده است. درحالی‌که بسیاری از کشورهای دیگر گزارشات تاثیرگذاری مانند «مقیاس‌های تجاری‌سازی تحقیقات» در استرالیا و «سنجش فعالیت‌های جریان سوم» معروف به گزارش روسل²⁷ در انگلستان منتشر نموده‌اند.

بی‌شک برای عدم توجه به کاربرد شاخص‌های تجاری‌سازی در اسناد دولتی دلایل متعددی وجود دارد. اولاً، اشکال دقیق بسیاری از این جوانب به آسانی قابل دسترس نیستند. دانشگاه‌ها در گزارشات سالانه خود موظف به ارائه گزارش فعالیت‌هایی نظیر ثبت اختراع و ایجاد شرکت‌های جدید به وزارتخانه‌ها نبوده و این نوع فعالیت‌ها تاثیری بر بودجه آنها ندارد. موسسات تحقیقاتی به‌طور سالانه تعداد ثبت اختراعات و شرکت‌های زایشی را گزارش

20 Organization for Economic Co-operation and Development

21 Teacher exemption clause

22 Intellectual Property Rights (IPR)

23 SINTEF

24 Rogaland (IRIS)

25 Christian Michelsen

26 Trondheim

27 Russel

R&D تلقی می‌شد. مصاحبه با مسئولین موسسات تحقیقاتی بیانگر تلاش آنان برای رسیدن به توازن میان تجاری‌سازی و عرضه خدمات به کاربران است [27].

یکی دیگر از نکات مربوط به شاخص‌های تجاری‌سازی، روش‌های مختلف ارزیابی است. دپارتمان‌های دانشگاهی، کلیه رشته‌ها و موسسات پژوهشی براساس شاخص‌های کمی ارزشیابی شده و کارشناسان بین‌المللی با بررسی آثار منتشره از محل‌های مربوطه بازدید می‌کنند. در هیچ‌یک از این ارزیابی‌ها، شاخص‌های تجاری‌سازی مشهود نبوده و گزارشات گروه کارشناسان بین‌المللی با کیفیت علمی، کیفیت آموزشی و ویژگی‌های رهبری و سازمانی (مانند اندازه، ساختار سرمایه و ...) در ارتباط است.

تتها شورای پژوهشی نروژ ابتکارات شایانی نسبت به شاخص‌های تجاری‌سازی نشان داده که برنامه فورنی²⁸ نمونه‌ای از این ابتکارات است. این برنامه، منبع اصلی سرمایه‌گذاری برای پروژه‌های تجاری‌سازی و واحدهای حمایتی (نظیر دفتر انتقال فناوری) در کشور است. برنامه فورنی از اواسط 1990 شروع شده و سوابقی از نتایج کلیه پروژه‌های تحت حمایت خود را ضبط و گزارش مشاوره‌ای در زمینه استفاده از شاخص‌های تجاری‌سازی در آمریکا را تأمین مالی نموده است. از آنجایی که برنامه فورنی منبع اصلی سرمایه‌گذاری دفاتر انتقال فناوری است، این سازمان‌ها موظفند گزارش سالانه برنامه خود را با تأکید بر ارائه خروجی‌های سنتی مانند تعداد اختراعات، مجوزهای صادره و شرکت‌های زایشی ارائه نمایند. تعداد مطالعات علمی در زمینه تجاری‌سازی پژوهش‌های دولتی و شاخص‌های آن بسیار اندک است. اعضای هیات علمی دانشگاه‌ها پیمایش‌های متعددی در زمینه تجاری‌سازی داشته‌اند. سازمان‌های تحقیقاتی دولتی بین سال‌های 1998 تا 2003 پژوهشی در خصوص اختراعات علمی از جمله نگاشت تمامی اختراعات ارائه شده از سوی مخترعان را به انجام رساند [12]. نتایج حاصله با یافته‌های مرتبط از کشورهای دیگر قابل مقایسه است. منابع مالی اکثر این مطالعات از سوی برنامه‌های شورای پژوهشی تأمین شده بود. بنابراین، شاخص‌های تجاری‌سازی کاربرد چندانی در کشور نروژ نداشته و ابزارهای قانونی و ابتکاراتی برای توسعه شاخص‌های تجاری‌سازی وجود ندارد. علاقه‌مندان و دست‌اندرکاران این عرصه، همچون برنامه فورنی و دفاتر انتقال فناوری، از تجاری‌سازی حمایت می‌کنند. ایجاد بسترهای قانونی شاید انگیزه اصلی توسعه تجاری‌سازی

می‌دهند اما تأثیر چندانی را در پی ندارد. همچنین، علی‌رغم اینکه در موسسات نظام تخصیص منابع مالی مبتنی بر نتایج در حال اجرا است اما این نظام بر مبنای دستیابی به بودجه رقابتی، به مدارک دکترای حرفه‌ای و انتشارات علمی توجه دارد و نه تجاری‌سازی؛ بدان معنا که انگیزه‌های تجاری‌سازی در آن بسیار ضعیف بوده و ممکن است کیفیت پایگاه اطلاعاتی موسسه تحقیقاتی از این لحاظ زیر سؤال باشد. ثانیاً، کمبود قابل توجه شاخص‌های تجاری‌سازی در اسناد دولتی به عدم اهمیت آن اشاره دارد. سیاست دانشگاه‌ها به‌طور عمده با آموزش و تحقیقات بنیادی مرتبط بوده و سیاست‌های مربوط به نوآوری مورد توجه خاص صنایع بخش خصوصی است. ثالثاً، به‌نظر می‌رسد سیاست‌گذاران و وزارتخانه‌ها تمایلی به شاخص‌های تجاری‌سازی ندارند. این عدم تمایل با توجه به تغییرات اخیر در قوانین و تأکید کلی آن بر ارتباط دانشگاه، صنعت و تجاری‌سازی، شبیه یک پارادوکس است اما می‌تواند نشانگر اهمیت نسبتاً کم این حوزه در سیاست‌های جاری باشد.

همانگونه که گفته شد سازمان‌های تحقیقات دولتی به ندرت فعالیت‌های تجاری‌سازی و نتایج آن را به‌طور نظام‌مند گزارش کرده و در واقع انگیزه و مشوق کمی در این زمینه دارند. اسناد بودجه سالانه سازمان‌های تحقیقاتی (اغلب در 50 تا 100 صفحه) حاوی نمونه‌هایی از ابتکارات جدید نظیر انکوباتورها، دوره‌های آموزشی نوآوری و کارآفرینی، واحدهای انتقال فناوری و ... است؛ اما از اشکال مقایسه‌ای نظیر ثبت اختراعات، صدور مجوز یا ایجاد شرکت‌های زایشی در آن دیده نمی‌شود. دفتر انتقال فناوری دانشگاه صنعتی NTNU فهرستی از شرکت‌های تازه تأسیس با منشا دانشگاهی بین سال‌های 1981 تا 2001 تهیه کرده است. این فهرست حدود 200 شرکت بوده ولی اطلاعات بیشتری برای آن شرکت‌ها ارائه نشده است. نظرسنجی‌های دفتر انتقال فناوری حاکی از آن است که این فهرست بیشتر تصادفی و بر مبنای دانش شخصی افراد تهیه شده است. مصاحبه‌های تصادفی با افراد نیز می‌تواند این فهرست را کامل‌تر سازد. همانند اسناد بودجه، از فهرست شرکت‌های زایشی نیز می‌توان نتیجه گرفت که دانشگاه‌ها بیشتر از آنکه درگیر خلق زمینه لازم برای ارزیابی دقیق فعالیت‌ها و آثار آن باشند، در امر تجاری‌سازی فعال‌تر هستند. موسسات پژوهشی نیز علی‌رغم موفقیت‌های بدست آمده در تمرکز بر ثبت اختراعات و شرکت‌های زایشی با احتیاط عمل می‌کنند. دلیل احتمالی آن این است که از وقتی دانشگاه‌ها در انعقاد قراردادهای پژوهشی به صنعت وابسته شدند، فعالیت‌های تجاری‌سازی آنها از سوی مشتریان نوعی فعالیت رقابتی با قرارداد

دریافتی آن از کل دریافتی دانشگاه‌ها و کالج‌ها بیشتر است. بسیاری از موسسات تحقیقات فنی کوچکتر منابع مالی خود را از شرکت‌ها دریافت می‌کنند که این امر قابل قیاس با دانشگاه‌هایی است که از لحاظ اندازه بسیار متفاوتند. سهم سرمایه‌گذاری صنعتی در موسسات پژوهشی حدوداً ده برابر بیشتر از بالاترین موسسات آموزشی است.

سرمایه‌گذاری صنعتی در تحقیقات یک شاخص بین‌المللی و قابل مقایسه است که مجموعه وسیعی از انتقال فناوری را در مقایسه با دیگر شاخص‌ها اندازه‌گیری می‌کند. این شاخص یک معیار ورودی است که ارتباط چندانی با تجاری‌سازی ندارد. همبستگی میان سرمایه‌گذاری صنعتی و دیگر معیارها با موضوع مقایسه دانشگاه‌ها مرتبطند؛ اما، به تمایزات میان انواع سازمان‌ها نمی‌پردازند. به‌عنوان مثال، میزان ثبت اختراعات موسسات پژوهشی، علی‌رغم سرمایه‌گذاری بیشتر، از موسسات آموزش عالی کمتر است. داده‌های تجمعی کشور نروژ در طول زمان نسبتاً ثابت است، اما آمارهای دوسالانه آن متغیرند و سولاتی را در خصوص کیفیت داده‌ها مطرح می‌سازند. پروژه‌هایی که منابع مالی آن به‌طور مشترک از سوی شورای پژوهشی و صنعت تامین می‌شود، چالش‌هایی را برای حسابداران در پی داشته است.

1-6- تعداد ایده‌های ارائه شده

معیار دیگر تجاری‌سازی تحقیقات، ایده‌های ارائه شده توسط موسسات پژوهشی است. دولت با حمایت از برنامه فورنی، داده‌هایی را از دفاتر انتقال فناوری و دیگر فعالان تجاری‌سازی در خصوص تعداد ایده‌های دریافتی آنان از موسسات تحقیقاتی گردآوری می‌کند. الزام محققان به گزارش اختراعات خود از جمله رویه‌های جدید در نروژ بوده است؛ زیرا، تعداد این ایده‌ها نشانگر پتانسیل انتقال فناوری است. در سال 2006، تعداد 684 اختراع پژوهش محور و دارای پتانسیل مناسب در اختیار فعالان تجاری‌سازی مرتبط با برنامه فورنی قرار داده شد. براساس برآورد تقریبی برای هر ایده جالب توجه، مبلغ 22 میلیون نوک²⁹ یعنی برای هر ایده کمی کمتر از 3 میلیون یورو جهت سرمایه‌گذاری در پژوهش تعلق می‌گرفت. طبق گزارشات برای هدف نهایی 222 ایده در راستای تجاری‌سازی ارائه شد (103 مورد از دانشگاه‌ها، 69 مورد از موسسات پژوهشی، 26 مورد از بیمارستان‌های تحقیقاتی و 24 مورد از کالج‌های دانشگاهی). چنین توزیعی نشانگر حمایت نسبتاً نزدیک هر بخش و موسسه از تجاری‌سازی است. در اوایل سال 2003، تعداد 500 ایده توسط فورنی شمارش شد که 300 مورد دارای پتانسیل توسعه بیشتر و

است که بسیار بحث برانگیز بوده و تا حدودی با انتظارات غیر واقع بینانه همراه است.

6- سرمایه‌گذاری صنعتی در تحقیق و توسعه دانشگاه

شاخص عمومی تجاری‌سازی، مشارکت صنعت در پرداخت مخارج R&D دانشگاه است و این مشارکت با فعالیت‌هایی مانند ثبت اختراع، مشاوره و ایجاد شرکت‌های زایشی همبستگی بالایی را نشان می‌دهد [27 و 28].

جدول 1: سرمایه‌گذاری صنعتی در دانشگاه‌ها و موسسات تحقیقاتی نروژ در سال 2005 [12 و 27]

دانشگاه‌ها	حجم سرمایه‌گذاری صنعتی در R&D به میلیون NOK	سهم کل سرمایه‌گذاری	سهم سرمایه‌گذاری در R&D
دانشگاه اسلو	68	1,5%	4,6%
NTNU	147	4,1%	17%
دانشگاه برژن	96	3,7%	13,7%
دانشگاه ترومس	18	1,2%	3,6%
دانشگاه علوم زیستی نروژ	36	4,8%	22,4%
موسسات تحقیقاتی	-	-	-
گروه سین تیف	836	42,2%	-
بیو فورسک	68	21,4%	-
موسسه فناوری انرژی	106	22%	-
موسسه ژئوتکنیک نروژ	90	46,3%	-
موسسه تحقیقات بین‌المللی استوانگر (IRIS)	110	55,2%	-
کریستین مایکلسن	26	48,9%	-
مرکز محاسبات نروژ	24	47,8%	-

طبق جدول شماره 1، دانشگاه صنعتی NTNU بیشترین حجم سرمایه‌گذاری صنعتی در R&D را دارد. پس از آن دانشگاه برژن قرار دارد که طی 5 سال افزایش بالایی را در حوزه‌های نفت و گاز نشان می‌دهد. با توجه به ستون سهم سرمایه‌گذاری در R&D، دانشگاه علوم زیستی کوچک ولی مبتنی بر تخصص در بالای فهرست قرار دارد. تغییرات در دپارتمان‌ها زیاد بوده و نوسان تغییرات سال به سال قابل توجه است. امتیازات دانشگاه اسلو در حجم و سهم نسبتاً پایین است. در اینجا میان دانشگاه‌های دارای مشارکت بالای آموزش حرفه‌ای (دانشجویان کشاورزی و مهندسی) و دانشگاه‌های دارای درجات باز سنتی همچون اسلو، ترومس و برژن تمایز چشمگیری مشاهده می‌شود. اما به نظر می‌رسد دانشگاه برژن به سمت صنعتی شدن پیش می‌رود. در رابطه با موسسات پژوهشی، گروه سین تیف بزرگترین دریافت‌کننده سرمایه‌های صنعتی در R&D بوده است؛ چراکه

(واحد پولی نروژ) 29 NOK

فقط می‌نماید؛ در آن صورت این ایده معتبر خواهد بود. چراکه چنین تعهداتی تنها در قبال ایده‌هایی است که دارای پتانسیل واقعی باشند. به نظر می‌رسد که تعداد ایده‌های گزارش شده به اندازه و گسترش وسیع فعالیت‌های دفتر انتقال فناوری موسسه بستگی دارد. برای مثال، بزرگترین دفتر انتقال فناوری نروژ در دانشگاه NTNU در نخستین سال‌های فعالیت خود بسیار فعال بوده و برای یافتن ایده‌های جدید جلسات زیادی با واحدهای تحقیقاتی و محققان برگزار می‌کرد که نتیجه آن پدیدار شدن تعداد زیادی ایده و پیگیری‌های مناسب بود.

2-6- تعداد ثبت اختراع

تعداد اختراعات ثبت شده موسسات تحقیقاتی نروژ اندک و ثابت و عمدتاً مربوط به دو مورد از بزرگترین دانشگاه‌ها و برخی افراد از موسسات دیگر است (جدول شماره 2). همانگونه که گفته شد، نروژ و برخی دیگر از کشورهای اروپایی به تازگی «بند معافیت اساتید»³⁰ را لغو کرده‌اند. این مسئله نشان می‌دهد که پیش از این تغییرات قانونی، اکثر اعضای هیات علمی ثبت اختراعات خود را بدون بهره‌گیری از آدرس و نام دانشگاه انجام می‌داده‌اند. اطلاعات موجود عمدتاً به سال‌های پیش از تغییرات قانونی مربوط است. نکته جالب توجه آن است که علی‌رغم ماهیت و وظیفه اصلی شورای پژوهشی نروژ تعداد اختراعات ثبت شده از سوی این شورا (اندازه این شورا در حد دانشگاه یا کالج است) کمتر از موسسات آموزش عالی است. دانشگاه NTNU و نزدیک‌ترین شریک آن سین تیف در صدر جدول شماره 2 قرار دارد؛ اما دانشگاه‌های دیگر نیز دارای امتیازات قابل ملاحظه هستند و امتیاز اسلو بسیار بالاتر از آن مقداری است که با توجه به حجم و سهم سرمایه‌گذاری صنعتی از آن انتظار می‌رود. این امر به واسطه قدرت رشته پزشکی این دانشگاه است. در سطح-بندی براساس اندازه، دانشگاه کوچک و جامع ترومس حریف برتری به حساب می‌آید و این امر فقط به دلیل وجود فردی است که به تنهایی بیش از 60 اختراع را به نام خود ثبت کرده است. حتی در دانشگاه برژن که تعداد کل اختراعات آن کمتر از میزانی است که به خاطر رشد زیاد سرمایه‌گذاری صنعتی انتظار می‌رود، نیمی از ثبت اختراعات دانشگاه مربوط به یک نفر است. تعداد مخترعین NTNU و دانشگاه اسلو بیشتر از سایر دانشگاه‌هاست. جمع‌آوری داده‌های مربوط به ثبت اختراعات به‌ویژه در کشورهایی که موسسات تحقیقاتی آنها صاحب اختراع باشند، نسبتاً ساده است. داده‌های ثبت اختراع در اغلب کشورها قابل

جالب توجه بودند. شکی نیست که موسسات دارای سوابق تحقیقاتی فناوری نظیر NTNU و سین تیف با 60 ایده در رده اول این فهرست قرار دارند. اما تعداد اندکی از کالج‌های دانشگاهی متمرکز بر فناوری، ایده‌های نسبتاً زیادی را گزارش کردند؛ اگرچه این موسسات منابع مالی کمتری برای R&D دریافت کرده بودند. بنابراین، در مطالعه تجاری‌سازی چنانچه فقط موسسات آموزش عالی و دانشگاه‌های پژوهشی بزرگتر مدنظر قرار گیرد، گمراه کننده خواهد بود.

خروجی مستقیم موسسات تحقیقاتی، تعداد ایده‌های ارائه شده آن است. این معیار دربرگیرنده طیف وسیعی از ایده‌هاست که از کانال‌های مختلف رسمی و غیررسمی و با تولید درآمد یا بدون تولید درآمد قابل تجاری‌سازی است. این امر موسسات را ترغیب می‌کند تا نه تنها بر ایده‌های دارای پتانسیل بالای سوددهی متمرکز شوند، بلکه به پروژه‌های کوچکتر و غیرانتفاعی نیز بپردازند. از سوی دیگر، الزام دانشکده‌ها به گزارش تمام ایده‌های خود به موسسه یا دفتر انتقال فناوری دشوار است. بسیاری از محققان از ارزش بالقوه تحقیقات خود و زمان مناسب گزارش آن بی‌اطلاع هستند. در موارد دیگری نیز دانشگاهیان با تجربه در زمینه فعالیت‌های تجاری‌سازی بهترین ایده‌های خود را در خارج از دانشگاه و بدون گزارش به دفتر انتقال فناوری ارائه می‌دهند [30]. برخی نیز از کیفیت و پتانسیل ایده‌ها بی‌اطلاع بوده و نسبت به رفتارهای فرصت‌طلبانه واکنش نشان می‌دهند. سنجش تعداد ایده‌ها مستلزم تعریف دقیق آن است. معیار تعداد ایده، یک معیار ذهنی وابسته به راهبرد یا مدل رشد موسسه پژوهشی مربوطه است [31]. معمولاً، بین تعداد ایده‌ها با حمایت از برنامه ملی تجاری‌سازی همبستگی وجود دارد. مسئله غامض و بلا تکلیفی در حمایت از تجاری‌سازی، تمرکز بر موسسات خوش سابقه (حتی در صورت نبود حمایت دولتی) یا تمرکز بر زیرساخت وسیع تجاری‌سازی برای کلیه موسسات تحقیقاتی است. برنامه ملی فوری کلیه موسسات تحقیقاتی بزرگتر را تحت پوشش قرار می‌دهد؛ لذا، این داده‌ها برای نروژ گردآوری شده و تنها با تجاری‌سازی یافته‌های تحقیقات در ارتباط هستند. این داده‌ها بایستی دربرگیرنده روابط صنعتی و اشکال دیگر انتقال دانش باشند تا بتوانند فعالیت‌های هر یک از موسسات را به‌طور کامل منعکس نمایند [16]. به احتمال قوی داده‌های کشورهای دیگر با یکدیگر قابل قیاس نیستند، چراکه تعاریف و حوزه‌های کشورها و موسسات مختلف، متفاوت از یکدیگرند. تعداد ایده‌های گزارش شده، تحت تاثیر برخی عوامل ویژه هر موسسه نظیر میزان منابع صرف شده برای جستجوی ایده، زیرساخت دفتر انتقال فناوری و معیار کیفی برای انتخاب ایده‌ها است. زمانی که ایده واجد شرایط تشخیص داده شود، موسسه منابع خود را برای گسترش آن

30 Teacher exemption clause

علمی دانشگاه برژن که در زمینه ثبت اختراعات فعال بوده، اینک دانشگاه را ترک کرده است. آیا باز هم باید اختراعات او را به حساب آورد، به این دلیل که احتمالاً نتیجه پژوهش‌های دانشگاهی وی بوده است یا باید به‌عنوان اختراعات صنعتی وی پس از ترک دانشگاه محسوب شود؟ درخصوص اساتید فعال در حوزه‌های صنعتی یا اساتیدی که به‌طور پاره وقت در شرکت‌ها مشغول بکارند (و تعداد آنها در نروژ به بیش از 100 نفر می‌رسد) چه باید کرد؟

3-6- تعداد مجوزهای واگذاری و درآمد حاصل از واگذاری

مجوز

ارزیابی مجموعه شرکت‌های تحت حمایت برنامه فورنی بین سال‌های 1995 تا 2004 نشان داد که موسسات تحقیقاتی نروژ تعداد 125 موافقتنامه صدور مجوز در زمینه پیشرفت فناوری به امضا رسیده است. هیچ نوع داده‌ای درخصوص مجوزهای واگذار شده از سوی دانشگاه‌ها وجود ندارد؛ اما مجوزهای صادره در موسسات تحقیقاتی از سوی پایگاه داده طرح‌های کلیدی³¹ تهیه شده و توسط نیفو استپ³² برای شورای پژوهشی نروژ نگهداری می‌شود (جدول شماره 3). براساس جدول مذکور این مجوزها اهمیت چندانی برای بزرگترین موسسه تحقیقاتی یعنی گروه سین تیف نداشته اما، درآمد حاصل از واگذاری مجوزها برای موسسات کوچکتر بسیار بااهمیت است.

سنجش داده‌های مربوط به معیار مجوزهای واگذار شده نسبتاً آسان است. این معیار حساب عینی‌تری از ارزش تجاری ارائه داده و در مقایسه با ثبت اختراعات مجموعه وسیع‌تری از فناوری‌ها نظیر نرم‌افزارها را شامل می‌شود. کیفیت داده‌ها ممکن است تحت تاثیر تعاریف مبهم و باورهای سنتی در مورد درآمد حاصل از واگذاری مجوزها در موسسات آموزش عالی باشد. داده‌های مربوط به واگذاری مجوزها اغلب در پیمایش‌های انجمن مدیران فناوری دانشگاهی و انجمن آموزش و توسعه گزارش می‌شوند. معیارهای واگذاری مجوز و درآمد حاصل از واگذاری مجوزهای خاص در میان موسسات بسیار منحرف‌کننده هستند؛ به‌طوری که طبق بررسی‌های انجمن مدیران فناوری دانشگاهی (2003) در سال 2002، تنها 145 مورد از 20086 مجوز گزارش شده بیش از یک میلیون دلار آمریکا درآمد کسب کردند. در آمریکای شمالی موسسات با عملکرد بالا³³ بر درآمد حاصل از یک یا دو مجوز چندمیلیونی متکی هستند. از این‌رو، موارد

دسترس بوده و انجام مقایسات بین‌المللی با آن امکان‌پذیر است. احتمالاً ثبت اختراعات بخش کوچکی از فعالیت‌های تجاری‌سازی بوده و فقط تعداد اندکی از زمینه‌ها مناسب است. گردآوری داده‌های ثبت اختراع ممکن است در کشورهای اجرا کننده بند معافیت اساتید دشوار باشد. در کشورهای مختلف به دلیل تفاوت‌های قانونی و هنجارهای مربوط به ثبت اختراع، مقایسه این داده‌ها دشوار خواهد بود [32].

جدول 2: فعالیت ثبت اختراع در موسسات تحقیقاتی نروژ از 1998 تا 2004 [12 و 27]

دانشگاه‌ها	تعداد تقاضای ثبت اختراع	مخارج R&D برای ثبت اختراع به میلیون NOK	تقاضاهای ثبت اختراع در سال به ازای هر 100 نفر نیروی تمام وقت
دانشگاه اسلو	111	245	.34
NTNU	159	136	.61
دانشگاه برژن	62	253	.35
دانشگاه ترومس	84	110	.77
دانشگاه علوم زیستی نروژ	11	412	.21
موسسات تحقیقاتی	-	-	-
گروه سین تیف	149	87	1/38
موسسه تحقیقات دفاعی	17	198	.44
موسسه فناوری انرژی	11	308	.32
موسسه ژئوتکنیک نروژ	17	80	1/45
موسسه تحقیقات بین‌المللی استاوانگر (IRIS)	12	117	1
کریستین مایکلسن	21	18	5/56
نورسار	2	172	.65

رشته‌هایی مانند بیوتکنولوژی، پزشکی و شیمی موجود است؛ اما تعداد ثبت اختراع در حوزه‌هایی نظیر نرم‌افزار، علوم اجتماعی و مهندسی بسیار اندک است. به‌علاوه، ثبت اختراعات الزاماً نشانگر پتانسیل تجاری اختراعات نیستند. ثبت اختراعات ممکن است یک انتخاب راهبردی مدل کسب‌وکار بوده و یا به دسترسی منابع مالی برای پوشش هزینه‌های ثبت اختراع بستگی داشته باشد.

تعداد اختراعات ثبت شده به‌ویژه در موسسات کوچک‌تر در زمینه‌های تحقیقاتی و مجموعه کارهای فردی هر یک از افراد مشهود است. همان‌طور که ملاحظه می‌شود، موقعیت نسبتاً برجسته دانشگاه ترومس در نروژ به‌واسطه یک فرد واحد کسب شده است. در بیشتر موارد، داده‌های مربوط به ثبت اختراعات بسیار تحریف شده و حاوی موارد نامربوطی است که تجزیه و تحلیل را دشوار می‌سازد. ارائه تعاریف نیز امر کاملاً دشواری است. همچنین درخصوص داده‌های مذکور، مهم‌ترین عضو هیات

31 Key Figures Database

32 NIFU STEP

33 Top performing

موقعیت تحقیقاتی خود را ترک کرده و شرکت جدیدی تاسیس نموده‌اند. همین‌طور مشخص نمی‌شود که آیا شرکت جدید براساس اختراعات پژوهشی ایجاد شده‌اند یا خیر. تجربه معمول آن است که اعضای هیات علمی مایل به ترک دانشگاه محل خدمت خود نیستند؛ اما به‌صورت نیمه وقت در زمینه‌های تجاری‌سازی فعالیت می‌کنند. یافته جالب توجه آن است که با گذشت زمان تعداد شرکت‌های با یک محقق رو به افزایش بوده و از 38 مورد در 1996 به 59 شرکت در 2003 رسیده است [38]. این مطالعات علی‌رغم نکات ضعف موجود می‌توانند گسترش تجاری‌سازی تحقیقات موسسات پژوهشی نروژ را نشان دهند.

همچنین، پایگاه داده موسسات تحقیقاتی حاوی اطلاعاتی از شرکت‌های زایشی است که توسط خود این موسسات گزارش شده است. در سال‌های 1998 تا 2001، در این پایگاه داده 137 شرکت زایشی ثبت گردیده است. کمی بیش از یک سوم آنها دارای خدمات مشاوره‌ای عمومی و فناوری اطلاعاتی و ارتباطی هستند. بعضی موسسات همچون موسسه تحقیقات بین‌المللی استاوانگر و مرکز محاسباتی نروژ علی‌رغم اندازه کوچک خود هر ساله شرکت‌های جدیدی را تحت پوشش قرار می‌دهند. گروه سین تیف در این دوره زمانی منبع بیش از 50 شرکت زایشی بوده است.

تعداد زیاد شرکت‌های زایشی نشانگر تعهد قوی نسبت به تجاری‌سازی در مقایسه با ثبت اختراع و سرمایه‌گذاری صنعت در پژوهش‌های دانشگاهی و موسسات تحقیقاتی است. در بعضی از کشورها نظیر نروژ شرکت‌های زایشی در مقایسه با ثبت اختراع و صدور مجوز در اولویت هستند. طبق برآوردهای تقریبی، در موسسات تحقیقاتی نروژ حداقل 50 موسسه کارآفرینی فعال هستند [12 و 27]. میان پتانسیل تجاری شرکت‌های زایشی و میزان کمک واقعی آنها به تجاری‌سازی تحقیقات نوسان زیادی وجود دارد. برخی شرکت‌های زایشی، شرکت‌های مشاوره‌ای کوچکی بوده و برخی دیگر به جای تجاری‌سازی تحقیقات بر برون‌سپاری فعالیت‌ها مبتنی هستند.

در اغلب کشورها تعداد شرکت‌های زایشی مشخص نیست و تعریف «شرکت زایشی دانشگاهی» از نظر تعداد پژوهشگران در میان موسسان شرکت‌ها، لزوم ترک جایگاه پژوهشی از سوی محققان و ماندن آن در منابع مختلف، متفاوت است. تعداد شرکت‌های زایشی هر ساله در حال تغییر است و تعداد این شرکت‌ها به عوامل خارجی از جمله چرخه صنعت و امکان

تحریفی، بی‌ربط و نبود تعاریف روشن، مانع روایی داده‌های مربوط به اعطای مجوز است. واگذاری مجوز بیشتر از آنکه به تجاری‌سازی بیانجامد، به فروش محصولات و خدمات نرم‌افزاری مرتبط می‌پردازد؛ بنابراین، در همه موارد لزوماً بخشی از تجاری‌سازی پروسه R&D نیست.

جدول 3: مجوزها و درآمد مجوزها برای موسسات تحقیقاتی نروژ از 1998-2004 [12 و 27]

دانشگاهها	تعداد مجوزهای واگذار شده	درآمد حاصل از واگذاری مجوزها به میلیون NOK	درآمد حاصل از واگذاری مجوزها در سال به ازای هر نیروی تمام وقت به میلیون NOK
کریستین مایکلسن	14	6/3	18200
موسسه فناوری انرژی	260	8/8	6500
موسسه ژئوتکنیک نروژ	14	22/5	21800
نورسار	68	33	141100
موسسه تحقیقات بین‌المللی استاوانگر (IRIS)	192	38/4	37000
گروه سین تیف	170	38/1	3800

4-6- تعداد شرکت‌های زایشی

جامع‌ترین آمارهای مربوط به تعداد شرکت‌های زایشی و مجوزهای صادره در گزارشات سالانه و نیز در ارزیابی‌های برنامه فورنی موجود است [33 و 34]. ارزیابی مجموعه فعالیت‌های شرکت‌های تحت پوشش کمک‌های مالی فورنی بین سال‌های 1995 و 2004، بیانگر آن است که 231 شرکت بر پایه فناوری توسعه‌یافته در موسسات پژوهشی نروژ تاسیس شده‌اند [35]. برآورد ارزش حاصل از این پروژه‌ها حاکی از آن است که مجموع حقوق و سود عملیاتی از 70 میلیون نوک در سال 2003 به 210 میلیون در 2004 افزایش یافته است. در مطالعه دیگری رابطه میان تعداد شرکت‌های ملی ثبت شده و تعداد کارکنان شرکت‌های ملی مورد بررسی قرار گرفت تا تعداد پژوهشگران شرکت‌های جدید مشخص شود. این متدولوژی تعداد 104 شرکت دارای پژوهشگران با سابقه تحقیقاتی در موسسات پژوهشی بین سال‌های 1996 تا 2001 مشخص کرد در حالی که 279 شرکت دارای یک پژوهشگر با سابقه دانشگاهی بود [36]. نوردیک [37]، در مطالعه‌ای فهرست اعضای شرکت‌های جدید و موسسات تحقیقاتی را مقایسه نمود تا تعیین نماید یک پژوهشگر در چند شرکت جدید مشغول به کار است. در سال 2001، این روش، وجود 55 شرکت نروژی با تعداد کل 64 پژوهشگر را مشخص نمود. با این شیوه تنها می‌توان محققانی را معرفی نمود که

سازی مطرح نباشد ولی ارتباط بسیار زیادی با تجاری‌سازی دارد. همچنین، در پوشش پایگاه داده ISI مشکلاتی وجود دارد که در سنجش تجاری‌سازی علی‌رغم پایایی نسبی این داده‌ها، روایی آن جای تردید دارد. علاوه بر این، کاملاً روشن نیست که آیا انتشارات مشترک، همکاری در تولید دانش را اندازه‌گیری می‌کند یا خیر. آیا تالیف مشترک نوعی «معاوضه» در ازای تامین منابع مالی پروژه است یا نوع دیگری از حمایت محسوب می‌شود؟

7- نتیجه گیری

این مطالعه با هدف ارزیابی فعالیت‌های تجاری‌سازی و شناسایی معیارها و شاخص‌های سنجش عملکرد تجاری‌سازی طرح‌ریزی شد. در این راستا، با مرور ادبیات و مطالعه تجربیات کشورهای موفق در تجاری‌سازی تحقیقات، تعدادی از معیارها و شاخص‌های مورد استفاده در کشورهای مالزی، استرالیا و نروژ شناسایی و به‌طور موردی کاربرد تعدادی از شاخص‌ها در دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی نروژ- به دلایلی که در متن اصلی مقاله اشاره شد- مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. از مهم‌ترین معیارها و شاخص‌های شناسایی شده می‌توان به حجم سرمایه‌گذاری صنعتی در تحقیق و توسعه، تعداد ایده‌های ارائه شده با پتانسیل تجاری از سوی دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی، تعداد درخواست ثبت اختراع و اختراعات ثبت شده، تعداد مجوزهای واگذار شده و درآمد حاصل از اعطای مجوز، تعداد شرکت‌های زایشی تاسیس شده و عملکرد آنها و تالیفات مشترک علمی بین دانشگاه و صنعت اشاره کرد. بر مبنای شاخص‌های معرفی شده، عملکرد تجاری‌سازی دانشگاه‌ها و موسسات تحقیقاتی قابل سنجش و ارزیابی است. به‌طور نمونه، در جدول شماره 4 دانشگاه‌های نروژ بر اساس تعدادی از شاخص‌های مذکور و داده‌های در دسترس و به‌صورت تقریبی رتبه‌بندی گردیده‌اند.

لازم به توضیح است که استفاده از شاخص‌های مختلف برای سنجش عملکرد تجاری‌سازی تحقیقات، نتایج متفاوتی به دنبال خواهد داشت. تحلیل داده‌های مربوط به شاخص‌های شناسایی شده نشان داد که بین دانشگاه‌های بزرگ و کوچک، دانشگاه‌های با آموزش‌های حرفه‌ای (مهندسی، پزشکی،...) و موسسات برنامه‌های آموزش عمومی، همچنین، میان رشته‌های مختلف و موسسات تحقیقاتی بزرگ و کوچک تمایز وجود دارد. به‌طور کلی، اطلاعات مربوط به شرکت‌های زایشی و داده‌های ثبت اختراع و مجوزهای صادره حاکی از آنند که در بحث تجاری‌سازی نباید موسسات تحقیقاتی کوچکتر را مستثنی نمود. موارد بسیار موفقی از تجاری‌سازی در خارج از دانشگاه‌ها و موسسات پژوهشی معتبر

سرمایه‌گذاری‌های اولیه³⁴ بستگی دارد. بررسی‌های اولیه بر پایه تطابق پایگاه داده‌ها (فهرست شرکت‌های جدید و فهرست پرسنل دانشگاهی) و پیمایش‌های دفاتر انتقال فناوری و پارک‌های علمی می‌توانند مشکل‌ساز باشند. تطابق فهرست‌ها نشانگر انتقال فناوری نبوده بلکه حاکی از تغییر وضعیت استخدامی است. پیمایش‌ها نمی‌توانند کل شرکت‌های زایشی را پوشش دهند و امکان بزرگنمایی ارقام گزارش شده از سوی این سازمان‌ها نیز زیاد است. با این وجود، پیمایش‌ها در تلاش برای گردآوری داده‌های مربوط به درآمدها، تعداد کارکنان و مانند آن می‌توانند تصویر دقیق‌تری نسبت به شمارش ساده تعداد شرکت‌های زایشی ارائه دهد.

5-6- تالیف مشترک انتشارات علمی بین دانشگاه و صنعت

داده‌های مربوط به تالیف مشترک تا حدود زیادی استاندارد و قابل دسترسی بوده بنابراین انجام مقایسات بین‌المللی با آن امکان‌پذیر است. تالیف مشترک در درجه نخست به‌عنوان شاخصی برای مشارکت تحقیقاتی بلند مدت میان شرکت‌های بزرگ و دانشگاه‌ها بکار می‌رود. اطلاعات مربوط به کشور نروژ نشانگر آن است که چگونه این داده‌ها در بخش صنعت تحت تسلط شرکت‌های بزرگ و پیشرفته نفت و گاز، ارتباطات و شیمی قرار داشته و در سرمایه‌گذاری‌های صنعتی، علوم پزشکی کاملاً برجسته است.

بین سال‌های 1991 تا 2002، تعداد 4339 مقاله در پایگاه داده تامسون ISI³⁵ با حداقل یک آدرس متعلق به یک شرکت نروژی ثبت شده است. 65 تا 80 درصد این مقالات به‌طور مشترک نوشته شده که تعداد آنها در سال‌های مختلف و برحسب رشته‌های مختلف متفاوت است. از جنبه ارائه مقالات عمومی دانشگاه اسلو در رتبه اول و دانشگاه صنعتی NTNU در رتبه بعدی قرار دارد. با در نظر گرفتن مخارج R&D، کارکنان تمام وقت، دانشگاه NTNU و سپس دانشگاه اسلو بالاترین میزان مشارکت با بخش صنعت در نگارش مقالات را داراست. این شاخص می‌تواند نشانگر تخصصی شدن علم باشد.

تالیف مشترک یکی از متغیرهای بین‌المللی قابل قیاس بوده و می‌تواند مجموعه وسیعی از انتقال فناوری را اندازه‌گیری نماید. همچنین، این متغیر معیار اندازه‌گیری میزان همکاری‌های واقعی نیز است. هر چند ممکن است تاکنون به‌عنوان شاخص تجاری-

34 Seed-funding

35 Thomson ISI

عملکرد شرکت‌های زایشی نیز از معیارهای برون‌داد پروسه تجاری‌سازی است. از آنجا که هر کدام از شاخص‌ها می‌تواند یک جنبه از تجاری‌سازی را نشان دهد؛ از این رو، برای ارائه دید کلی از برون‌داد تجاری‌سازی نیازمند کارت امتیازی متوازن با شاخص‌های متعدد خواهیم بود.

دیده شده است. در مباحث مربوط به شاخص‌های تجاری‌سازی ضروری است چنین مواردی مدنظر قرار گیرند. نقاط ضعف و قوت هر یک از معیارها و شاخص‌های ارزیابی تجاری‌سازی نیز در جدول شماره 5 خلاصه شده است.

تعداد ایده‌ها و ثبت اختراعات از معیارهای درون‌داد و تعداد مجوزهای صادره، درآمد حاصل از صدور مجوزها و تعداد و

جدول 4: رتبه بندی دانشگاه‌ها بر مبنای شاخص‌های مختلف تجاری‌سازی

دانشگاه‌ها	حجم سرمایه‌گذاری صنعتی در R&D	سهم سرمایه‌گذاری صنعتی در R&D	حجم ثبت اختراعات	تالیفات مشترک با صنعت
دانشگاه اسلو	3	4	2	1
دانشگاه NTNU	1	2	1	2
دانشگاه برژن	2	3	4	3
دانشگاه ترومس	5	5	3	4
دانشگاه علوم زیستی	4	1	5	4

جدول 5: نکات قوت و ضعف انواع معیارها

نوع معیار / شاخص	ضعف	قوت
تعداد ایده‌ها با پتانسیل تجاری	<ul style="list-style-type: none"> مشکل عملیاتی نمودن حساس به معیار ذهنی 	انعکاس وسیع خروجی بالقوه موسسه
تعداد ثبت اختراع	<ul style="list-style-type: none"> مرتبط با برخی رشته‌ها الزاما با خروجی تجاری‌سازی مرتبط نیست 	در دسترس بودن داده‌های خوب
تعداد مجوزهای واگذاری	گردآوری فقط با روابط رسمی	<ul style="list-style-type: none"> ارزشگذاری خارجی در دسترس بودن داده‌های خوب
درآمد حاصل از مجوزهای واگذاری	<ul style="list-style-type: none"> دامنه محدود نوسان بالا 	ارزشگذاری خارجی
تعداد شرکت‌های زایشی	تغییرات زیاد در مشخصات/ پتانسیل شرکت	متغیر برون‌داد (خروجی)
عملکرد شرکت‌های زایشی	<ul style="list-style-type: none"> محدود تاخیرات طولانی مدت 	متغیر برون‌داد (خروجی)
سرمایه‌گذاری صنعتی	رابطه نامشخص با تجاری‌سازی	در دسترس بودن داده‌های خوب
تالیف مشترک	رابطه نامشخص با تجاری‌سازی	در دسترس بودن داده‌های خوب

فهرست منابع

- [1] احمدی، علی؛ فروزنده دهکردی، لطفاله؛ عباسی اسفنجانی، حسین؛ "شناسایی ابزار حمایتی دولت‌ها برای تجاری‌سازی تحقیقات دانشگاهی"، نشریه سیاست علم و فناوری، شماره 47، صص 45-56.
- [2] Benner, M.; Sandstrom, U.; "Institutionalizing the triple helix: research funding and norms in the academic system", Research Policy, Vol. 29, Issue 2, p.p. 291-301, 2000.
- [3] Slaughter, S.; Leslie, L.L., *Academic capitalism: politics, policies, and the entrepreneurial university*, Johns Hopkins University Press, Baltimore, 1997.
- [4] Lehrer, M.; Asakawa, K.; "Pushing scientists into the marketplace: Promoting science entrepreneurship", California Management Review, Vol. 46, No. 3, p.p. 55-76, 2004a.
- [5] Mowery, D.C.; Sampat, B.N.; "The Bayh-Dole Act of 1980 and University-Industry Technology Transfer: A Model for Other OECD Governments?", The Journal of Technology Transfer, vol. 30, No. ½, p.p. 115-127, 2005.
- [6] Rasmussen, E.; Borch, O.J.; Sørheim, R.; Gjellan, A.; *Government initiatives to support the commercialization of research - an international benchmarking study*, Bodø Graduate School of Business, 100 p, 2006.
- [7] Stevens, A.J.; "The enactment of Bayh-Dole", Journal of Technology Transfer, Vol. 29, Issue 1, p.p. 93- 99, 2004.
- [8] Carlsson, B.; Fridh, A.C.; "Technology transfer in United States universities – A survey and statistical analysis", Journal of Evolutionary Economics, Vol. 12, Issue 1-2, p.p. 199-232, 2002.
- [9] Chapple, W.; Lockett, A.; Siegel, D.; Wright, M.; "Assessing the relative performance of UK university technology transfer offices: parametric and non-parametric evidence", Research Policy, Vol. 34, No. 3, p.p. 369-384, 2005.
- [10] Lehrer, M.; Asakawa, K.; "Rethinking the public sector: idiosyncrasies of biotechnology commercialization as motors of national R&D reform in Germany and Japan", Research Policy, Vol. 33, Issue 6-7, p.p. 921-938, 2004b.
- [11] Etzkowitz, H.; "Research groups as 'quasi-firms': the invention of the entrepreneurial university", Research Policy, Vol. 32, Issue 1, p.p. 109-121, 2003.
- [12] Gulbrandsen, M.; Slipersæter.; (2007). *The third mission and the entrepreneurial university model*. In: A. Bonaccorsi and C. Daraio Eds., Universities and strategic knowledge creation, p.p. 112-143. Edward Elgar, Cheltenham, 2007.
Accessed in <http://books.google.com/books>
- [13] Anderson, T.R.; Daim, T.U.; Lavoie, F.F.; "Measuring the efficiency of university technology transfer", Technovation, Vol. 27, Issue. 5, p.p. 306-318, 2007.
- [14] Sorensen, J.; Chambers, D.; "Evaluating academic technology transfer performance by how well access to knowledge is facilitated—defining an access metric", The Journal of Technology Transfer, Vol. 33, Issue 5, p.p. 534 – 547, 2008.
- [15] Mowery, D.C.; Nelson, R.R.; Sampat, B.N.; Ziedonis, A.A.; *Ivory tower and industrial innovation : university-industry technology transfer before and after the Bayh-Dole Act in the United States*, XIV, 241 s. p. Innovation and technology in the world economy. Stanford Business Books, Stanford, Calif, 2004.
- [16] Landry, R.; Amara, N.; Ouimet, M.; "Determinants of knowledge transfer: evidence from Canadian university researchers in natural sciences and engineering", The Journal of Technology Transfer, Vol. 32, Issue 6, p.p. 561-592, 2007.
- [17] Melkers, J.; "Assessing the Outcomes of State Science and Technology Organizations", Economic Development Quarterly, Vol. 18, No. 2, p.p. 186-201, 2004.
- [18] Cozzens, S.E.; Melkers, J.E.; "Use and usefulness of performance measurement in state science and technology programs", Policy Studies Journal, Vol. 25, Issue 3, p.p. 425-435, 1997.
- [19] Falk, R.; "Measuring the effects of public support schemes on firms' innovation activities - Survey evidence from Austria", Research Policy, Vol. 36, Issue 5, p.p. 665-679, 2007.
- [20] Godin, B.; "The emergence of S&T indicators: why did governments supplement statistics with indicators?", Research Policy, Vol. 32, Issue 4, p.p. 679-691, 2003.
- [21] Langford, C.H.; Hall, J.; Josty, P.; Matos, S.; Jacobson, A.; "Indicators and outcomes of Canadian university research: Proxies becoming goals?", Research Policy, Vol. 35, Issue 10, p.p. 1586-1598, 2006.
- [22] Arundel, A.; Bordoy, C.; "Developing internationally comparable indicators for the commercialization of publicly-funded research", UNU-MERIT Working Paper: 18, 2007.
- [23] Siegel, D.; Waldman, D.; Link, A.; "Assessing the impact of organizational practices on the relative productivity of university technology transfer offices: An exploratory study", Research Policy, Vol. 32, Issue 1, p.p. 27-48, 2003.

- [24] Zare, H.; Hejazi, SR.; “*Designing Assessment System For Commercialization of University Research Performance*”, Journal of Entrepreneurial Development, No. 12, p.p. 145-164, 2011.
- [25] Noorulsadiqin, A. Y.; Amran, M. R.; Aslan, A. S.; Siti, N. O.; “*Perceptions of Commercialization Activities of Research Results among Academic Researchers in Malaysia*”, American Journal of Economics and Business Administration, Vol. 3, Issue 1, p.p. 24-32, 2011.
- [26] Ramraini, A. H.; Girardi, A.; *The Commercialisation Of Research By PublicFunded Research Institutes (PRIs) In Mahaysia. Ph.D Thesis presented to the Murdoch University, Western Australia, October, 2012.*
- [27] Gulbrandsen, M.; Rasmussen, E.; *Indicators for the commercialization of research*, Bodø University College Presentation at the PRIME Indicator Conference, Oslo 28-30 May 2008.
Accessed in: www.prime-noe.org/spip.php?...presentation...
- [28] Van Looy, B.; Ranga, M.; Callaert, J.; Debackere, K.; Zimmermann, E.; “*Combining entrepreneurial and scientific performance in academia: towards a compounded and reciprocal Matthew-effect?*”, Research Policy, Vol. 33, Issue 3, p.p. 425-441, 2004.
- [29] NIFU STEP.; *Science and Technology Indicators*, Norway, 2008
Accessed in: http://www.nifu.no/files/2012/11/Folder2008_eng.pdf
- [30] Jensen, R.A.; Thursby, J.G.; Thursby, M.C.; “*Disclosure and licensing of University inventions: 'The best we can do with the s**t we get to work with'*”, International Journal of Industrial Organization, Vol. 21, Issue 9, p.p. 1271-1300, 2003.
- [31] Clarysse, B.; Wright, M.; Lockett, A.; de Velde, E.V.; Vohora, A.; Spinning out new ventures: a typology of incubation strategies from European research institutions. Journal of Business Venturing, Vol. 20, Issue 2, p.p. 183-216, 2005.
- [32] Geuna, A.; L. Nesta; “*University Patenting and its Effects on Academic Research*”, SPRU Electronic Working Paper Series, No. 99, (Brighton, SPRU), 2003.
- [33] Bolkesjø, T.; Vareide, K.; *Evaluering av kommersialiseringsenhetene i FORNYprogrammet*, Telemarksforskning, 225 p, 2004.
- [34] Hervik, A.; Arnestad, M.; Wicksteed, B.; *Evaluering av FORNY-programmet*, Møreforskning, 92 p, 1997.
- [35] FORNY; *Analyse av utviklingen i FORNYs bedriftsportefølje 1995-2004*, Norges forskningsråd, 6 p, 2005.
- [36] Kaloudis, A.; Koch, P.M.; *De næringsrettede instituttene rolle i det fremtidige innovasjonssystemet*, 200 s. p. Rapport / NIFU STEP ; 4/2004. NIFU STEP, Oslo.26, 2004.
- [37] Nås, S.O.; Sandven, T.; Eriksson, T.; Andersson, J.; Tegsjö, B.; Lehtoranta, O.; Virtaharju, M.; High-tech spin-offs in the Nordic countries -Summary report. STEP, 17 p., 2003.
- [38] Norges forskningsråd.; *Det Norske forsknings- og innovasjonssystemet - statistikk og indikatorer ... : utdanning, forskning og utvikling, teknologi, innovasjon*. Norges forskningsråd, Oslo, 2005.