

## معیارهای علم کار آفرینانه

### اثرات شناختی ارتباطات جدید دانشگاه - صنعت

Henry Etzkowitz ■

ترجمه: فیروزه اسبقی خانقاه  
مدیر مالی و اداری مرکز رشد واحدهای  
فناوری فرآورده‌های دارویی  
asbaghi\_f@yahoo.com

خود را در حال همکاری با صنعت نیافته بود. با اینکه تا به حال تنها بخش اندکی از مؤسسات دانشگاهی آمریکا با صنعت همکاری می‌کنند، اما تأثیر قابل ملاحظه‌ای در سازماندهی و شناخت این همکاری داشته‌اند.

یک شبکه پیچیده از روابط میان دانشگاهیان، شرکت‌های تازه تأسیس کوچک شکل گرفته از بستر دانشگاه و شرکت‌های بزرگ ایجاد شده است و اغلب همان پژوهشگران دانشگاهی که درگیر هر دو نوع این شرکت‌ها هستند، پرونده همکاری‌های متنوع بین این شرکت‌ها را مدیریت می‌کنند<sup>۱</sup>. در واقع بعضی از منتقدین اولیه اینگونه فعالیت‌ها خودشان بعداً به صورت پژوهشگران کارآفرین درآمده‌اند. جوشا لدربرگ<sup>۲</sup> برنده جایزه نوبل دریافت که پاداش‌های مالی موفقیت‌های علمی جذابیت لازم را برای درگیر شدن در آن ایجاد می‌کند.

برنده دیگر جایزه نوبل، آرتور کورنبرگ<sup>۳</sup> در بیوگرافی خود اظهار تعجب فراوان کرده است که یک پژوهشگر دانشگاهی مانند خودش به همکاری دانشگاه و صنعت درآمده و این فعالیت را هم برای علم و هم کسب و کار مفید بداند. جالب توجه اینکه حتی پژوهشگرانی که دانشگاه را ترک می‌کنند و وارد صنعت می‌شوند باز هم ارتباطی با دانشگاه ایجاد می‌نمایند.

دیوید شو<sup>۴</sup> پس از اینکه تقاضایش برای استخدام در گروه علوم کامپیوتر دانشگاه کلمبیا در اواسط دهه ۸۰ پذیرفته نشد، مهارت‌های محاسباتی خود را در تحلیل مالی به کار گرفت و از همکاران و دانشجویان قبلی خود یاری گرفت. شرکت D.E shaw & Co. که یک بانک سرمایه‌گذاری جهانی است، در حال حاضر مشغول



کار، استخدام و ... بخشی یا تمام قدم‌هایی را که برای تأسیس یک شرکت لازم بود برداشته‌اند<sup>۴</sup>. مطالعات تجربی که نقش دانشگاهیان را در این موارد بررسی می‌کند، معمولاً تأثیر دانشگاهیان به ویژه در زیست‌شناسی مولکولی را کمتر از واقعیت نشان می‌دهند. به عنوان مثال یک بررسی در اواخر دهه ۱۹۸۰، نیمی از اعضای هیئت علمی گروه زیست‌شناسی MIT را درگیر با مراکز صنعتی یافته بود، در حالی که یکی از اعضای هیئت علمی آن گروه تنها یکی از همکاران

#### پکیده

امروزه دانشگاه‌ها دستخوش یک "انقلاب دوم" هستند و می‌خواهند تحولات اقتصادی و اجتماعی را جزء رسالت خود قرار دهند. در انقلاب اول، پژوهش در کنار آموزش به عنوان یک فعالیت دانشگاهی معرفی شد، اما یک دانشگاه کارآفرین، توسعه اقتصادی را به عنوان یکی دیگر از فعالیت‌های دانشگاهی خود می‌شناسد. نگاه به مقوله دانش به عنوان سرمایه، مسائل متعددی به دنبال دارد که در این مقاله مورد بحث قرار می‌گیرند.

#### واژه‌های کلیدی

تعامل دانشگاه و صنعت، کارآفرینی، انتقال فناوری، تجارت، شرکت‌های زایشی.

#### مقدمه

فعالیت‌های کارآفرینانه دانشمندان به هیچ وجه پدیده جدیدی نیست. چنین فعالیت‌هایی در قرن ۱۷ میلادی در علم داروسازی در کشور آلمان رخ داد. مثال مشهور آن فعالیت‌های اقتصادی کود شیمیایی Justus Liebig مربوط به اواسط قرن ۱۹ است<sup>۱</sup>. در عین حال، این موارد و دیگر موارد شرکت‌های زایشی مشتق شده از دانشگاه‌ها، مراکز تحقیقات دانشگاهی را تحت تأثیر قرار نداد. همچنین پیدایش شرکت‌های مشاوره و صنعتی و علمی توسط دانشمندان در اواخر قرن نوزدهم در هاروارد "MIT" در آن زمان با دید مثبت مورد توجه قرار نگرفت<sup>۲</sup>. اما در دو دهه اخیر، شمار روزافزونی از دانشمندان دانشگاهی با انجام اقداماتی مانند نوشتن برنامه کاری تأمین منابع، طرح کسب و کار، اجاره محل

1. Etzkowitz, 1983  
2. Shimshoni 1970  
3. Biomental et.al 1986, Krimsky et all 1991

4. Powell et.al 1996  
5. Joshua Lederberg

7. David shaw  
6. Arthur Kornberg

تبلیغ برای جذب افراد مستعد و متخصص در هر یک از رشته‌های علوم انسانی و علوم پایه است و شغلی به آنها پیشنهاد می‌کند که هرگز قبلاً در نظر نداشته‌اند. در عصری که بازار شغل‌های دانشگاهی رونق ندارد، در شرکت‌ها با توجه به دانش آکادمیک فرصت‌های شغلی ایجاد شده است.

تا سال‌های اخیر، تجاری کردن تحقیقات آکادمیک از راه دور و توسط دانشجویان سابق که شاید دانش استادان خود را نداشته‌اند، عملی می‌شد. یک مقایسه چشمگیر که تغییر در این زمینه را نشان می‌دهد روبرت کی‌مرتون<sup>۲</sup> جامعه‌شناس و روبرت سی‌مرتون<sup>۳</sup> اقتصاددان است که پدر و پسر هستند. در اوایل ۱۹۹۰ شاخه نیویورک "جامعه تحقیقات اعتقادات عمومی" به افتخار پروفیسور روبرت کی‌مرتون جلسه‌ای تشکیل داد.

او با کمال تعجب دریافت که یک صنعت تبلیغاتی و سیاسی چند میلیون دلاری از فوکوس‌گروپ<sup>۴</sup> او که عبارت از یک تکنیک مصاحبه‌ای است که در طی مطالعات او در سال‌های ۱۹۴۰ درباره اسکان اقوام و نژادها تکامل یافته است، به وجود آمده است.

در مقابل، گزارش‌های مطبوعات درباره جایزه نوبل پروفیسور روبرت سی‌مرتون در اقتصاد برای یک روش جدید برای قضاوت مخاطرات در قیمت‌گذاری اشاره کرده بودند که او یک رکن مهم در شرکت گرینویچ کونکتیکات<sup>۵</sup> بود و این روش را در آن شرکت به کار می‌برد. نظرات متفاوت مرتون‌ها به اثرات مالی پژوهش‌هایشان نمونه‌ای از تغییر دیدگاه نسل‌ها درباره همکاری و تعامل دانشگاهیان در تجارت و کسب و کار است.

این مقاله اثرات شناختی ارتباط جدید دانشگاه/صنعت را در مورد دیدگاه دانشمندان در مورد پژوهش، تفسیر نقش علم در صنعت و تعامل بین همکاران، شرکت‌ها و دانشگاهیان بررسی و تجزیه و تحلیل می‌کند. رشد یک فرهنگ کسب و کار در دانشگاه و بروز خطوط اختلاف (گروه‌های مخالف) در مورد پیدایش این فرهنگ در نهایت منجر به تغییرات اساسی در علوم می‌شود. به طور مرسوم مهم‌ترین اصل مشترک پژوهشگران، گسترش دانش است و مهم‌ترین تلاش و موفقیت یک دانشمند افزایش دانش است. ادغام و توسعه دانش در ارتباط با تبدیل دانش به سرمایه، یک تغییر عمده اصولی در علوم است. نشان داده خواهد شد که گذر به علم کارآفرینانه حاصل اثرات متقابل فرصت‌های شناختی و تجدید نهادی در مؤسسات و تغییرات اصولی است که به نوبه خود تأثیرات شناختی روی برنامه‌های تحقیقات آینده خواهد داشت. برخی تغییرات شناختی در شمار روزافزونی از بخش‌ها و زمینه‌های علمی، فرصت‌هایی را پیش روی دانشمندان می‌گشایند که بتوانند همزمان به دو هدف برسند: کشف حقیقت و سودآوری، معیارهای علم که طبق سنت انگیزه‌های سودآور را محکوم می‌کند شروع به تغییر کرده‌اند و کارآفرینی را مجاز می‌داند. در این راستا، ساختارهای نهادی مختلفی تجربه می‌شوند که با این جنبه‌های شناختی و اساسی تناسب داشته باشد.

### روش و داده‌ها

این مقاله از داده‌های حاصل از بیش از ۱۵۰ مصاحبه که چندین بار در اوایل دهه ۱۹۸۰ انجام

شد استفاده کرده است. مطالعه اولیه روی چهار رشته (زیست‌شناسی، علوم کامپیوتر، مهندسی برق و فیزیک) در دو دانشگاه تحقیقات متمرکز شده بود.

در اواسط دهه ۱۹۸۰ متعاقب این مطالعه، مطالعه دیگری با در نظر گرفتن پنج رشته تحصیلی (با اضافه کردن شیمی) در هشت دانشگاه انجام شد. این دانشگاه‌ها شامل آنهایی بود که سابقه طولانی دارند و اخیراً با صنعت رابطه ایجاد کرده و از لحاظ جغرافیایی در آمریکا پراکنده‌اند. این مطالعه در اوایل ۱۹۹۰ تکرار شد. این مقاله نتایج مطالعات طولی<sup>۶</sup> دو دانشگاه عمومی را که تازه با صنعت رابطه ایجاد کرده‌اند گزارش می‌دهد. "دانشگاه کلورادو در بولدر"<sup>۷</sup> و دانشگاه ایالتی نیویورک در استونی‌بروک<sup>۸</sup>.

### گذر از شکل‌های قدیمی ارتباط به نوع جدید

به طور سنتی صنعت دو نوع رابطه با دانشگاه داشته است: اول به دانشگاه به عنوان منبع تأمین نیروی انسانی و کارکنان آینده نگریسته است و سپس به عنوان یک منبع دانش مفید برای شرکت. با این دید، آنچه که صنعت می‌خواهد و از پژوهشگران دانشگاهی نیاز دارد، دانش تحقیقات پایه است. بنابراین، دانشگاه‌ها می‌بایست روی رسالت سنتی خود یعنی پژوهش و آموزش که منحصر به آنهاست، متمرکز شوند و با توجه به مرزهای مشخص خود با همدیگر همکاری متقابل داشته باشند.

این دیدگاه مرسوم صنعت از دانشگاه در اروپا توسط گروه صنعتی (IRDAC) در مدیریت تحقیقات اتحادیه اروپا و در آمریکا توسط حلقه صنعت، دانشگاه و دولت بیان می‌شود. این

1. Advertisement in Political Sciences quarterly 1997  
2. Robert K. Merton

3. Robert C. Merton  
4. Focus Group  
5. Greenwich Connecticut

6. Longitudinal  
7. Boulder  
8. Stony Brook

و ادغام شوند. مثلاً مؤسسه‌ای که یک مرکز رشد ایجاد می‌کند یا دپارتمانی که دفتر ارتباطات برای خود فراهم می‌کند. ایجاد روندی که تحقیقات دانشگاهی را تجارتي می‌کند، اولاً حاصل توسعه ظرفیت‌های داخلی برای ارائه خدمات تحقیقاتی است و ثانیاً بیانگر تغییر انگیزه اعضای هیئت علمی و مدیران دانشگاه است.

### سرمایه‌سازی دانش

ماکس وبر<sup>۱</sup> در سال ۱۹۴۶ در مقاله‌ای با عنوان "علم به مثابه حرفه" نوشته است با افزایش ابعاد و مقیاس تجهیزات علمی، دانشمندان کنترل بر وسایل تولید خود را از دست خواهند داد. در واقع جدایی پژوهشگران از وسایل تحقیقاتی مورد استفاده‌شان در آزمایشگاه‌های تحقیقاتی به میزان زیادی رخ داده است و به همین دلیل دانشمندان آکادمیک اغلب در دفتر خود حضور دارند تا در کنار میز آزمایشگاه. البته در حالی که این محققین کنترل مستقیم تجهیزات خود را به دانشجویان و تکنسین‌ها واگذار کرده‌اند، اما آنها کنترل برای استفاده از آنها را در اختیار دارند. امروزه اتکای دانشمندان به وسایل تحقیقاتی عظیم که خوشان مالک آن نیستند از زمان وبر بیشتر است. اما برعکس آن زمان، توانایی محققین در سرمایه‌سازی و مالکیت دانش بیشتر شده است.

به علاوه کامپیوتری شدن و کوچک‌تر شدن اجزا، ابعاد تجهیزات تحقیقاتی را امروزه کاهش داده است. تعطیل شدن چندین مرکز سوپر کامپیوتر NSF در سالهای اخیر یک مثال از کاهش نیاز به تمرکز وسایل تحقیقاتی در مراکز معدود است. همزمان شدن این عدم تمرکز با

شدن بخش صنعت و دانشگاه، روابط آنها و جریان دانش ضابطه‌مندتر شده است. از آنجا که شرکت‌ها نیازهای R&D خود را از منابع خارجی مانند دانشگاه تأمین می‌کنند، اطلاعات و داده‌های محکم‌تر و قابل درکی می‌خواهند. همان‌طور که یکی از شاهدان نزدیک از طرف دانشگاه گفته است "از نظر شرکت، آنها اطلاعات زیادی برای هر دلار که هزینه می‌کنند می‌خواهند. آنها خود را درگیر برنامه‌های جانبی نمی‌کنند؛ زیرا این برنامه‌ها معمولاً نتیجه مشخصی ارائه نمی‌دهند." رشد مراکز و تشکیل شرکت‌ها از تحقیقات دانشگاهی پیامدهای ناخواسته‌ای داشته است که بعداً به صورت اهداف روشنی درآمده است. ایجاد یک جو صنعتی در دانشگاه و همچنین رشد سنت و فرهنگ آکادمیک بین شرکت‌های قدیمی‌تر که از طریق ارتباطات آکادمیک با همدیگر همکاری نزدیکی دارند.

شکل‌های قدیمی‌تر که ارتباط دانشگاه و صنعت بودند برای خدماتی که دریافت می‌کردند وجوهی به دانشگاه می‌پرداختند که یا مستقیماً و به صورت حق مشاوره بود و یا به صورت غیرمستقیم و به صورت هدیه و بخشش بود. روابط جدید دانشگاه و صنعت جدید با افزایش تعداد منابع مالی همراه است که با شرکت اعضای هیئت علمی دانشگاه در ایجاد پروژه‌های مولد سرمایه مانند توسعه املاک و تشکیل شرکت‌ها همراه است.

در این فعالیت‌ها دو روند درگیر است: یکی گسترش تحقیقات دانشگاه به توسعه است و دیگری ادغام اهداف تحقیقاتی صنعت در دانشگاه است. این فعالیت‌ها ممکن است ابتدا به صورت اقدامات منفرد انجام شود که بعداً با هم آمیخته

سازمان‌ها عمدتاً نماینده شرکت‌های بزرگ چند ملیتی آمریکایی یا اروپایی می‌باشند. اینگونه شرکت‌ها اولین شکل و الگوی ارتباط دانشگاه با صنعت را مطرح کردند. با اینکه این روند در حال تغییر است، ولی در اینگونه شرکت‌ها R&D به طور نسبی داخل شرکت ایجاد شد و در عین حال از طریق مشاوره و شرکت در برنامه‌های مشترک از پژوهش‌های دانشگاهی نیز بهره‌مند می‌شوند. در دسته دوم از شرکت‌ها که کوچک‌تر بودند و بر اساس فناوری سطح پایین یا متوسط پایه‌گذاری شده بودند و R&D کمی داشتند یا اصلاً فاقد R&D بودند، ارتباط کمی با دانشگاه داشتند و این ارتباط به صورت غیر رسمی از طریق اخذ مشاوره موردی برای آزمایش مواد یا بر طرف کردن مشکلات بود. روابط وسیع‌تر و عمیق‌تری با گروه سوم از شرکت‌ها، یعنی آنهایی که از تحقیقات دانشگاه انشعاب یافته بودند و هنوز ارتباط نزدیکی با منشاء اولیه خود دارند. در شرکت‌های قدیمی اخیراً با توجه به رشد فراوان نوآوری در بخش صنعت، نیاز R&D را از خارج تأمین می‌کنند یا با شرکت‌های دیگر به طور مشترک برنامه‌های R&D انجام می‌دهند. بنابراین، گروه چهارمی از شرکت‌ها به وجود آمده‌اند که در زمینه‌های شناختی و همکاری‌های آکادمیک به هم نزدیک‌تر می‌شوند.

در این موارد، شکل‌های سنتی روابط دانشگاه - صنعت مانند مشاوره و برنامه‌های مشترک که "جریان دانش" از دانشگاه به صنعت را ترغیب و تشویق می‌کرد کمتر اهمیت پیدا کرده است. زیرا تعداد روزافزونی از شرکت‌ها نیازهای R&D خود را از منابع خارجی تأمین می‌کنند، یا خودشان بر اساس دانش آکادمیک بنا شده‌اند. با نزدیک‌تر

1. Max Weber

تربیت دانشمندان و پژوهشگران بیش از نیاز جایگزینی، موجب شده است که دانشگاه‌های بیشتری بتوانند برنامه‌های تحقیقاتی معتبری را با ایجاد محل‌های مناسب اجرا کنند. پیدایش موضوعات جدید از تجزیه و تعامل بین رشته‌ای، نیازهای اقتصادی محلی و تعامل بین این دو، مانند به کارگیری فناوری زیستی یا الکترونیک در روندهای تولید سنتی یا عدم تمرکز پژوهش‌ها و انجام آن توسط طیف وسیع‌تری از دانشگاه‌ها، از جمله آنهایی که قبلاً برای توان تحقیقاتی شناخته شده نبودند، رقابت برای بودجه‌های تحقیقاتی به سرعت تعداد محققانی که تقاضای بودجه تحقیقاتی دارند افزایش نمی‌یابد. بنابراین تلاش پژوهشگران برای دریافت بودجه تحقیقاتی از طیف وسیعی از منابع از جمله شرکت‌های صنعتی به سرعت افزایش یافته است. تعامل و همکاری فناوری و علم همچنین

مربوط به تحول این دو حیطه مجزا به دو فعالیت مربوط به هم و به طور روزافزونی ادغام شده در یکدیگر است. با بیشتر مرتبط شدن نوآوری‌های فناورانه با تحقیقات و برعکس، از لحاظ سازمانی، موضوعی شناختی مرزهای بین این دو که زمانی محترم و مقدس بود فرو می‌ریزد و نادیده گرفته می‌شود.

تغییرات شناختی یک ضرورت حیاتی برای این تحولات است. تا زمانی که جدایی سنتی بین تئوری و عمل و اختراع پذیرفته شده باشد، بروز علم کارآفرینانه یک ناهنجاری، حتی یک انحراف از الگوی اصیل رفتار علمی خواهد بود. تحقیقات کارآفرینانه دانشمندان، طبیعتاً جبهه مقدم علم است و منجر به پیشرفت در زمینه‌های تئوری، روش کار و همچنین اختراع دستگاه‌ها و تجهیزات می‌شود. این فعالیت‌ها، بخش‌هایی از دانشگاه مانند دپارتمان‌های علوم پایه که قبلاً ارتباطشان با صنعت محدود بود را با صنعت درگیر می‌کند. یک توضیح برای ظهور علم کارآفرینانه این است که دانشمندان آکادمیک، مانند مؤسسان شرکت‌های فناوری زیستی در اواخر دهه ۷۰ و اوایل دهه ۸۰، ناگهان متوجه فرصت‌های مالی حاصل از تحقیقات خود شدند. آنچه در این توضیح نهفته است این تصور است که پیشرفت‌هایی که اخیراً در زیست‌شناسی مولکولی، پلیمرها و مواد رخ داده است می‌تواند فوراً به منابع سودآور تبدیل شود.

ممکن است چنین به نظر آید که شاید این شرایط تنها برای تعداد کوچکی از زمینه‌های تحقیقاتی و رشته‌های علمی وجود دارد. برای مثال زبان‌شناسی که برای مدتی طولانی یک زمینه تحقیقاتی صرفاً برای کنجکاوی بود، ناگهان به بخشی از علوم شناختی بین رشته‌ای تبدیل شده است که ارتباطات قوی با کامپیوتر و صنعت نرم‌افزار دارد.

در عین حال در گذشته اغلب فرصت‌هایی برای بهره‌برداری تجاری از تحقیقات علمی وجود داشته است که مورد استفاده قرار نگرفته است. مثلاً ماری کوری و پیر کوری و پاستور که قویاً به کاربردی بودن یافته‌های خود اعتقاد داشتند معتقد بودند که نباید از مرز بین علم و تجارت عبور کرد. آنچه که امروزه در شرایط حال جدید است این است که تعداد زیادی از دانشمندان آکادمیک به لزوم انزوا در یک "برج عاج" برای درک و استدلال یک کشف علمی معتقد نیستند. در گذشته، در فاصله زمانی بین کشف علمی و به کارگیری آن انتظار می‌رفت که صنعت، دانشمندان و مهندسين خود را به پژوهش کاربردی و توسعه محصول بگمارد. با اینکه هنوز مدل حوزه‌های مجزا و انتقال فناوری از مرزهای کاملاً مشخص متداول است، در عین حال پژوهشگران دانشگاهی اغلب مشتاقند که این دو فعالیت کشف علمی و بکارگیری آن را با هم درآمیزند. مثلاً یکی را در آزمایشگاه‌های دانشگاهی انجام دهند و دیگری را با شرکتی که با آن رابطه نزدیکی دارند. یک واکنش اولیه نمونه یک زیست‌شناس مولکولی به احتمال انجام علم برای منافع مالی و همچنین تولید دانش این بود که "من هرگز متوجه نشده بودم که یک



## اثرات ادراکی، شناختی کارآفرین‌گرایی بر فرهنگ دانشگاهی

یک دانشمند، با انتخاب شغلش، احتمالاً همه تفکرات در مورد فعالیت‌های تجاری و کسب و کار را کنار گذاشته و به عنوان یک پژوهشگر برای کشف حقایق در مورد طبیعت یک زندگی درویشانه داشته باشد. شخصیت افسانه‌ای<sup>۱</sup> در رمان Sinclair lewis نمونه‌ی یک پژوهشگر به عنوان یک فرد غیرمادی ولی مصمم است. شخصی در روپوش سفید آزمایشگاه برای حفاظت لباس‌هایش از قطرات مواد شیمیایی. این لباس فرم دانشمند همچنین سمبل خلوص خاصی در انگیزه‌ها، بی‌تفاوتی نسبت به نگرانی‌های مادی و عدم توجه به زندگی روزمره است که حاصل انحصار توجه به علم است. از محققین انتظار می‌رود که تمام زندگی خود را روی آزمایش‌ها در آزمایشگاه‌هایشان و نوشتن و انتشار مقاله متمرکز کنند. باور این بود که پژوهشگران پاداش کشفیات خود را نه در امتیازات و برتری‌های مالی بلکه در شناسایی و تأیید توسط همکاران علمی خود از طریق نقل قول از آنها در مقالات، انتخاب به وسیله آکادمی ملی و در نهایت شرکت در مراحل اهدای جایزه نوبل می‌بینند.

اصطلاح دانشمند کارآفرینانه قبلاً به استادی اطلاق می‌شد که تلاش می‌کرد از منابع خارجی بودجه برای انجام تحقیقاتش در دانشگاه جذب کند.<sup>۲</sup>

این عنوان به استادانی داده می‌شد که تلاش فراوانی صرف نوشتن پژوهش‌نامه و ارسال آنها به نمایندگی‌ها و مؤسسات اعطا کننده بودجه می‌کردند. حال چه در جذب این بودجه‌ها موفق می‌شدند یا نمی‌شدند. این عنوان اغلب یک

یک دانشمند ایده‌آل کارآفرینی معتقد است که "... اثرات متقابل رفت و آمد دائمی از بازار به آزمایشگاه دانشگاه و آزمایشگاه صنعت باید همیشه ادامه داشته باشد". در این روابط سطوح متفاوتی از تعهدات (مالی و غیرمالی) توسط حامیان صنعتی داده می‌شود شامل تضمین حامیان صنعتی در انتخاب معضلات مورد بررسی و همکاری‌های تحقیقاتی. از طرف دیگر، سطح التزام تعهدات دانشگاه و اعضای هیئت علمی آن در تجاری‌سازی تحقیقات با توجه به ساز و کاری که به این منظور انتخاب شده است مختلف است.<sup>۳</sup>

تصدیق توافق بین تحقیقات پایه و اختراع، جدایی و مرز طرز تفکر این حوزه‌های فعالیتی را دچار اشکال می‌کند. تا سال‌های اخیر اغلب دانشمندان آکادمیک تصور می‌کردند که پیشرفت دانش معادل نوآوری‌های نظری است. مثال‌های تحقیقاتی اخیر که در آن پیشرفت‌های نظری در ارتباط با اختراع وسایل یا نوآوری در روش‌شناسی در ترانزیستورها، نیمه‌هادی‌ها، فوق‌هادی و مهندسی زیستی حاصل شده است این تصور که جریان دانش یک‌طرفه و از علوم پایه به تحقیقات کاربردی و به نوآوری‌های صنعتی است را زیر سؤال برده است.<sup>۴</sup> پذیرفتن دوئیت<sup>۵</sup> علم مثل حق انحصار در مقابل انتشار مقاله و اهداف تحقیقات پایه در مقابل تحقیقات کاربردی از تظاهرات سطحی و تئوری دانش متکی به این ایده است که پیشرفت علمی را در مقابل پیشرفت صنعتی قرار می‌دهد. در شمار روزافزونی از حوزه‌های علمی، این دوئیت در مورد آنچه که رخ می‌دهد وجود ندارد.

کسب و کار دارم" و واکنش بعدی او این بود که "من می‌توانم هم کار علمی خوب انجام دهم و پول هم درآورم". در این آخرین مرحله تغییر اصولی، تعداد قابل ملاحظه‌ای از افراد تجربیات مشترکی دارند و به یک نتیجه‌گیری مشترک می‌رسند. این تجربه همگرایی پیشنهاد می‌کند که دوگانگی به هماهنگی تبدیل شده و عناصر متفاوت طرز تفکر به یک هویت ثابت تغییر یابند. کارآفرینی با انجام تحقیقات پایه از این رو سازگار شده است که این دو فعالیت توسط یک برنامه و روند پذیرفته شده و به صورت فعالیت‌های مکمل درآمدی. به عنوان مثال دانشمندان اغلب می‌گویند پولی که از تجاری‌سازی تحقیقاتشان به دست آمده است صرف پیشبرد علایق تحقیقات پایه آنها خواهد شد.

بنابراین، انتقال فناوری یک جریان دو سویه از دانشگاه به صنعت و برعکس است. ولی با درجات و شکل‌های متفاوتی از درگیری و نقش دانشگاهی در آنها:

۱. محصول در دانشگاه ایجاد می‌شود، اما در یک شرکت توسعه می‌یابد؛
۲. محصول تجاری در خارج از دانشگاه به وجود می‌آید ولی با استفاده از دانش آکادمیک آن محصول بهبود می‌یابد؛
۳. دانشگاه منبع محصول تجاری است و مخترع آکادمیک به تأسیس یک شرکت جدید مستقیماً با تجاری‌سازی آن درگیر می‌شود.

در سال‌های اخیر، مراجعه به اثر متقابل بین تئوری و عمل، دانشگاه و صنعت، تحقیقات انفرادی و گروهی به صورت یک روش آکادمیک درآمدی است. تعداد قابل ملاحظه‌ای از اعضای هیئت علمی اهداف متعددی را دنبال می‌کنند.

1. Martkin, 1990  
2. Gibbons et.al, 1994

3. dualism  
4. Arrowsmith

5. Vollmer, 1962

عنوان یا لقب مبهم بود. در حالی که متقاضیان موفق برای توانایی در جلب توجه و جذب بودجه خارجی مورد تشویق و احترام قرار می‌گرفتند ولی به این دلیل که درگیر فعالیتهای عملاً غیردانشگاهی شده بودند توسط بعضی از همکاران خود به عنوان آکادمیک خالص محسوب نمی‌شدند. با این وجود، بار منفی این اصطلاح یا عنوان طی سالها کاسته شده است. این موضوع مخصوصاً در علوم که توانایی در کسب بودجه برای حمایت از آزمایشگاه و پرسنل آن کاملاً برای انجام علم ضرورت پیدا کرده است، صادق است.

در واقع نوشتن موفقیت‌آمیز تقاضانامه برای بودجه به منظور تأمین نیازهای آزمایشگاه خود به صورت آزمایشی برای اینکه مشخص شود که آیا فرد از مرحله شاگردی گذشته و به دانشمندی کامل تبدیل شده یا نه درآمده است. در بسیاری از دپارتمان‌ها این امر به صورت یک معیار واقعی و در بعضی به صورت شرط استخدام دائمی درآمده است.

تعداد نسبتاً اندکی از اندیشمندان و در عین حال موفق‌ترین پژوهشگرانی که از رهبران فکر رشته خود نیز می‌باشند با استفاده از بودجه نسبتاً بالایی کار می‌کنند. پروفیسور Z توسط همکاران خود به عنوان یک فرد کارآفرین واقعی توصیف شده است. مردی که "ثروت عظیمی جذب کرده است" پروفیسور Z خودش گزارش می‌دهد که در طول ۸۴-۱۹۸۳ حدود یک میلیون دلار بودجه تحقیقاتی به دست آورده است که برای یک پژوهشگر دانشگاهی میزان بسیار بالایی است. پروفیسور Z گفت "تا آنجا که من می‌دانم دو راه برای دریافت پول از صنعت وجود دارد.

یکی موقعی است که صاحبان صنایع علاقه‌مند تحقیقات شما هستند و به شما پول می‌دهند که از تحقیقات پایه‌ای مورد علاقه آنها حمایت کنند. در عوض امکان دسترسی به آزمایشگاه و دانشجویان شما و همچنین نتایج اولیه تحقیقی را که حمایت کرده‌اند قبل از انتشار آن می‌خواهند. اینها اجباری نیست، ولی این چیزی است که آنها دوست دارند، اما بیشترین پول از صنعت وقتی به دست می‌آید که به ازای همکاری تحقیقاتی باشد. می‌خواهد طبق یک قرارداد، نتایج تحقیقات که معمولاً قابل انتشار است، اما پس از اینکه آنها حقوق خود را از این طریق حفظ کردند. از طریق این قراردادها و توافق‌ها، پروفیسور Z می‌تواند اعضای تشنه آزمایشگاه خود را مشغول نگه دارد." او گفت "من اجازه نمی‌دهم کسی از افراد صنعت بدون اینکه صاحبان شرکت بودجه قابل ملاحظه‌ای به آزمایشگاه‌ها اهدا کند به آزمایشگاه من بیاید و به طور یکسان آموزش ببیند". پروفیسور Z متوجه شده است که توافق‌های جاری او رضایت‌بخش نیست و اظهار علاقه نموده است که به جای اینکه حقوق مالی تحقیقات خود را در عوض بودجه تحقیقاتی به شرکت‌ها بدهد خودش در کسب حقوق معنوی و تجاری کارهای خود شرکت کند.

پروفیسور Z نمونه‌ای از تغییر یک نوع کارآفرین است که همیشه با تحقیقات دانشگاهی مرتبط بوده است. نوع جدیدتری از مکتب کارآفرینی است که اخیراً شروع به گسترش کرده است. به اختصار، کارآفرین‌گرایی جدید، همان نوع قدیمی آن به علاوه انگیزه سودجویی است. به دنبال بودجه تحقیقاتی بودن، همیشه یک فعالیت مهم در سیستم تحقیقاتی آمریکا بوده است که مقدار

زیادی فعالیت ذهنی و انرژی کارآفرینانه می‌طلبد. بنابراین، به محض اینکه بلندپروازی سنتی آکادمیک برای کشف حقیقت بتواند با سودجویی همراه باشد، در به روی کارآفرینی‌گرایی جدید باز می‌شود.

### دانشمند کارآفرین

کاهش فاصله بین پژوهش و به کار بردن ثمرات آن، اعضای هیئت علمی دانشگاه را تشویق می‌کند که به نتایج تحقیقات خود از دو منظر توجه کند:

۱. یک نگاه سنتی که در آن سهم قابل انتشار پژوهشگر در مطبوعات علمی وارد "حلقه اعتبار علمی" می‌شود؛
۲. یک دیدگاه کارآفرینانه که در آن نتایج تحقیقات از لحاظ تجاری بودن آنها بررسی می‌شوند.

پس از بررسی یک دانشگاه تحقیقاتی عمومی مشخص شد که یک تغییر اساسی در نوع توجه به تحقیقات در آن تجربه شده است. به طوری که نگرش این دانشگاه از یک دیدگاه به دو دیدگاه تغییر کرده است. یک عضو هیئت علمی که طی یک تغییر و تحول جزء تیم تحقیقاتی دانشگاه بوده است این روند را چنین توصیف کرده است: "ابتدا که به اینجا آمدم تصور اینکه یک استاد بکوشد که پول درآورد یک فکر زشت و ننگ‌آور بود، این بینش پس از پیدایش فناوری زیستی تغییر کرد" تشکیل چندین شرکت با تشویق سرمایه‌داران مخاطره‌پذیر که جرئت مخاطره نمودن داشتند، مثال‌هایی از تغییر بینش بود که دیگر اعضای هیئت علمی در رشته‌هایی با فرصت‌های مشابه را به این نتیجه‌گیری رساند که

این بیوشیمیست‌ها کارهای این شرکت را انجام می‌دهند، شاید واقعاً این کار اینقدر بد نیست". وقتی که دانشگاهی یک سنت کارآفرینانه ایجاد کرد، تعدادی از شرکت‌های موفق و اعضای هیئت علمی می‌توانند علاوه بر حمایت روانی برای اعضای هیئت علمی همکار که سعی دارند شرکتی برای خود تأسیس کنند، مواد لازم را نیز تهیه کنند.

همچنین اعضای هیئت علمی که شرکت خود را تأسیس کرده‌اند به عنوان مشاور، آنهایی را که تازه دست به کار شده‌اند راهنمایی می‌کنند. یک عضو هیئت علمی کارآفرین بلندپرواز به یاد می‌آورد که یکی از همکارانش در دانشگاه که شرکتی ایجاد کرده است و می‌گوید "مرا بسیار راهنمایی کرد، او الگوی من بود" با در دسترس بودن چنین الگوهایی، احتمال اینکه دیگر اعضای هیئت علمی با استفاده از نتایج تحقیقاتشان در زمان بروز فرصت، یک شرکت تشکیل دهند زیاد است. ردهای از شرکت‌های قبلی نشئت گرفته از دانشگاه و استادان که از تأسیس شرکت‌های خود سود برده‌اند، یک صنف بالقوه از "فرشتگان" را تشکیل می‌دهد که دانشگاهیانی که قصد دارند در آینده شرکت‌هایی تأسیس کنند بودجه مورد نیاز را برای شروع فعالیت شرکت خود می‌توانند از آنان دریافت کنند. اعضای هیئت علمی MIT مؤسس اولین شرکت‌ها در دانشگاه خود به دلیل تمایل به کمک مالی به همکاران جوان‌تر برای تأسیس شرکت شهرت داشتند.

موفقیت راهبرد ایجاد شرکت‌هایی در کنار دانشگاه، صنعتی متکی به اعضای هیئت علمی را ایجاد کرده است. برای مثال یک عضو هیئت علمی گزارش کرده که "رابطه با شرکت

Collaborative] یک شرکت بیوتکنولوژی که از Story Brook به وجود آمده است] هر روز برقرار است. ما همیشه در مورد اینکه چه فعالیتی را بعداً انجام خواهیم داد گفتگو می‌کنیم: اولویت چیست، چه کسانی را شامل می‌شود، احتمالاً شش پروژه وجود دارد، دوازده کارمند و شاید حدود دوازده نفر از سه یا چهار گروه مختلف در دانشگاه با آنها همکاری دارند." نزدیکی جغرافیایی روی میزان همکاری متقابل مناسب تأثیر دارد. این همکاری‌های متقابل تأثیر صنعت بر سمت و سوی تحقیقات اعضای هیئت علمی را مشخص می‌کند. بنابراین، "موضوع ایجاد شرکت توسط پژوهشگر بسیار پیچیده است، زیرا من فناوری ایجاد شده توسط محققم را به محصول ایجاد شده شرکت آنها می‌آورم. این یک کار اشتراکی است که در آن هر شریک آورده مخصوص خود را می‌آورد و این تنها دلیلی است که با یکدیگر گفتگو می‌کنند. ادغام کامل پژوهش و کارآفرینی زمانی رخ می‌دهد که دانشمندان، شرکت‌هایی برای خود تأسیس کنند و موقعیت نوع خاصی از پژوهش‌های پایه خود را تا ایجاد کامل محصول برای بازار ادامه دهند. اختلافات قبلی که ناشی از تصور وجود یک مرز بین طرف‌های دانشگاهی و صنعتی یک رابطه بود با محو شدن تقسیمات از بین رفته است. یک مدل یک‌پارچه‌تر روابط دانشگاه و صنعت، همزمان با پیدایش یک شبکه از مؤسسات انتقال، در حال شکل‌گیری است.

محصولات بالقوه اغلب به صورت بخشی طبیعی از یک روند تحقیقی تولید می‌شوند، مخصوصاً وقتی که استفاده از نرم‌افزار برای جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل داده‌ها اقدامی عادی می‌شود. همان‌طور که یک عضو هیئت علمی

در اواسط دهه ۱۹۸۰ اظهار داشت "در دانشگاه ما در زمینه تولید نرم‌افزار بسیار خوب عمل می‌کنیم و آن را به عنوان یک کار جانبی تولید می‌کنیم، بنابراین یک ارتباط طبیعی وجود دارد. حدس من این است که بخش زیادی از آنچه که شما در رابطه دانشگاه - صنعت خواهید دید در حوزه نرم‌افزار خواهد بود". در دهه ۱۹۹۰ این پدیده فراتر از روند پژوهش گسترش یافته است و نرم‌افزار تولید شده در دانشگاه در خارج از آزمایشگاه تولید می‌شود و بودجه لازم از توسعه برنامه‌های آموزشی و دیگر فعالیت‌های دانشگاهی تأمین می‌شود.

در عصری که نتایج در نرم‌افزار ذخیره می‌شود اشتراک نتایج تحقیقاتی ابعادی فراتر از ارسال نسخه‌ای از یک مقاله پیدا می‌کند. نرم‌افزار باید ویروس‌زدایی و نگهداری شود، ظرفیت و کیفیت آن افزایش یابد و قابل خواندن و ترجمه در سیستم عامل‌های مختلف باشد تا مفید واقع شود.

برای انجام این امور و فعالیت‌ها، به سازماندهی و منابع مالی بیشتر از توان یک آزمایشگاه دانشگاهی و حمایت تحقیقاتی سنتی آن احتیاج دارد. مخصوصاً اگر نیاز بالا و نرم‌افزار پیچیده باشد. همان‌طور که یکی از محققین مشکل و بحران موفقیت را توصیف کرد، "ما یک بودجه از NSF برای انجام تحقیقاتمان دریافت کرده بودیم و افراد زیادی از ما خواستند که برنامه‌مان را تغییر داده و روی ماشین‌های دیگری اجرا کنیم. ما نتوانستیم برای انجام آن حمایت جلب کنیم و برنامه‌هایمان بسیار طرفدار داشتند. ما آنها را به هر جایی که ماشین‌هایی در دسترس داشتند و می‌توانستند آنها را اجرا کنند،

می‌فرستادیم. درخواست‌ها فراتر از توانایی آزمایشگاه دانشگاه برای انجام آنها افزایش یافت. ایجاد شرکت طبق ضوابط دانشگاهی به پیش رفت و محققین مجبور به اشتراک نتایج تحقیقاتی بودند. وقتی که سیستم تأمین بودجه تحقیقات فدرال نمی‌توانست یا مایل نبود امکانات یک آزمایشگاه برای تأمین تقاضا برای تولید نرم‌افزاری که از طریق تحقیقات خود خلق کرده را افزایش دهد، محققین با اکراه و بی‌میلی به بخش خصوصی روی می‌آوردند. آنها تصمیم گرفتند که "چون ما نتوانستیم حمایت جلب کنیم، فکر کردیم که شاید فضای تجاری بهترین راه برای انتقال آن فناوری باشد که مادر دانشگاه استنفورد ایجاد کرده‌ایم." محققین همچنین در تلاش خود برای پیدا کردن شرکتی که نرم‌افزار آنها را تولید کرده و به بازار ارائه دهد ناموفق بودند. یکی از محققین تلاششان را چنین بیان کرد "ما ابتدا دنبال شرکت‌هایی بودیم که برای نرم‌افزار از ما جواز دریافت کنند. هیچکدام واقعاً تمایل به همکاری در استفاده از نرم‌افزار یا تکمیل و بهبود آن را نشان ندادند" عدم موفقیت ما در یافتن یک شرکت برای تجاری‌سازی یک محصول، یکی از موانع سنتی مخترعین که جداً به ابتکار خود ایمان دارند می‌باشد و این امر موجب می‌شود که آنها برای خودشان شرکتی تشکیل دهند و محصولشان را به بازار ارائه دهند.

شیمیدان‌های درگیر در مدل‌سازی ملکولی، که قبلاً یک موضوع تئوری بود نیز مجبور بودند ضرورت توزیع و پخش نرم‌افزار را بپذیرند. زیرا وسیله پژوهش آنها به طور روزافزونی در نرم‌افزار ذخیره و نگهداری می‌شد. از آنجا که علاقه به نرم‌افزار تنها محدود به آزمایشگاه‌های دانشگاهی

نمی‌شود بلکه شرکت‌هایی که می‌توانند مبالغ کلانی بپردازند نیز به آن علاقه‌مند می‌باشند، این امکان وجود دارد که یک شرکت برای اجرای یک برنامه یا گروهی از برنامه‌ها تشکیل شود و آنها را با قیمت تجاری به صاحبان صنعت ولی با حداقل قیمت به دانشگاه بفروشند. مؤسسين دانشگاهی شرکت‌ها یاد گرفتند که بین معیارها و ارزش‌های دانشگاهی و تجاری تعادل ایجاد کنند. در یک نمونه، دانشگاہیان به عنوان اعضای هیئت مدیره توانستند شرکت را چنان تحت تأثیر قرار دهند که راهی پیدا کنند که ابزار پژوهش را به قیمتی نسبتاً کم در اختیار جامعه دانشگاهی قرار دهد. یک دانشگاهی، اولین واکنش به این ایده را توصیف کرد: "بقیه اعضای هیئت مدیره سرمایه‌دارانی مخاطره‌پذیر بودند و شما می‌توانید احساس آنها را تجسم کنید. آنها از ما می‌خواستند که سود و درآمد ایجاد کنیم." از طرف دیگر "ما به خاطر دانشگاهی بودنمان می‌گفتیم باید توجه داشت که این مهم نیست اگر شرکت در ابتدا خیلی سریع رشد نکند. ما می‌خواهیم آهسته، اما درست رشد کنیم و امکانات را در اختیار دانشگاہیان قرار دهیم." نتیجه این مباحث یک مصالحه بین دو طرف هیئت مدیره بود که به اهداف دانشگاهی و تجاری همزمان دست یافت. به این صورت که از یک مؤسسه تحقیقاتی دولتی جهت پرداخت بخشی از یارانه برای دسترسی دانشگاہیان به محصولات شرکت کمک مالی دریافت شد.

یک مرکز رشد در زمینه زیست فناوری در Story Brook، هم به صنعت توجه داشت و هم به دانشگاه. توجه و تمرکز این شرکت توسعه فناونی است که بتواند در پژوهش در

آزمایشگاه‌های دانشگاهی و شرکت‌های بزرگ‌تر مفید باشد. یک آزمایشگاه دانشگاهی خود ممکن است فناونی ایجاد کند. اما توجه بیشتر متوجه اکتشافاتی است که ممکن است از به‌کارگیری این فناون حاصل شود تا خود فناون. در عین حال، دیگر شرکت‌های زیست‌فناوری با دو هدف فعالیت می‌کنند. یکی فناون تجاری و دیگری فناونی برای اکتشاف درون شرکت، مرکز رشد زیست‌فناوری نیز با دو هدف پژوهش و تولید فعالیت می‌کند. یکی از دانشمندان آن گفت، "لذا ما این نوع فعالیت تولیدی را مرتب انجام می‌دهیم که وقت کمی از ما می‌گیرد و بقیه اوقات ما صرف پژوهش می‌شود هر کسی، کمی از هر دو فعالیت را انجام می‌دهد."

### نوع‌شناسی تعامل با صنعت

دانشگاه و تعداد روزافزونی از اعضای هیئت علمی آن آموخته‌اند که چگونه پژوهش پایه را با سرمایه‌سازی دانش در کنار هم قرار دهند. حمایت برای مشغول شدن اعضای هیئت علمی در انتقال فناوری بسیار متنوع است و از تشویق کردن تا دل‌سرد کردن دیده شده است. در بیان دیدگاه سنتی یکی از اعضای هیئت علمی گزارش شده است که رئیس او "پول شرکت را پول بد و کثیفی می‌داند. او یکی از افراد مؤسسه ملی بهداشت آمریکا بود." در عین حال یک تغییر نگرش در بین تعداد زیادی از اعضای هیئت علمی در آن رشته برای استفاده از بودجه صنعتی رخ داده است؛ تغییر در نگرش قدیمی که پول صنعت را غیر قابل قبول می‌دانست. سه روش مشارکت کردن در انتقال فناوری در بین اعضای هیئت علمی Story Brook وجود دارد که



دیدگاه در مورد تقسیم کار در انتقال فناوری را توصیف کرد: "به تخصص دفتر انتقال فناوری و راهنمایی آنها بستگی دارد. من انتظار ندارم که تاجر شوم. واقعاً دوست دارم ببینم که آیا این محصول می‌تواند وارد بازار شود. فکر می‌کنم این محصول بتواند بر زندگی مردم تأثیر بگذارد. این یک فکر جذابی است." این نگرش ضرورتاً ایجاد یک شرکت اولیه را مردود نمی‌داند، ولی احتمال دخالت عضو هیئت علمی به عنوان فرد کارآفرین را در آن مردود می‌دانند.

دخالت متعادل دانشگاهیان در حوزه تجارت روز به روز بیشتر مورد قبول واقع می‌شود. دانشمند به امور وارد می‌شود و در یک محیط تجاری با حفظ علاقه اولیه و هویت خود به عنوان یک عضو هیئت علمی احساس راحتی می‌کند. یک عضو هیئت علمی این روش را یک نمونه می‌داند و نظرش را چنین بیان می‌کند: "در علم، شما می‌نشینید و تبادل نظر می‌کنید. معمولاً تبادل نظر و بحث، باز و کاملاً آزاد است و به جزئیات نیز اشاره می‌گردد. ولی در تجارت با کسی به گفتگو می‌نشینید، جزئیات به آینده موکول می‌شود و باید خیلی مواظب باشی که در مورد جزئیات چه بگویی. تجارت درباره همین چیزهاست، جزئیات طرح خود را حفظ کنی تا بتوانی آنها را به کسی دیگر، بهتر بفروشی. در غیر اینصورت سودی نخواهی برد."

اعضای هیئت علمی یاد می‌گیرند که عکس‌العمل‌های خود را متناسب با نیازهای علمی و تجاری تنظیم کنند و به اندازه کافی اطلاعات ارائه دهند تا حوزه تجارت به پژوهش آنها علاقه‌مند شود. ولی نه آنقدر که انجام معامله تجاری برای کسب اطلاعات برای طرف تجاری زائد و

چهارمی جای می‌گیرند که هیچگونه علاقه‌ای به درگیری با صنعت ندارند و خود را درگیر نمی‌کنند. این پژوهشگران اغلب با عنوان آژانس فدرال که مهم‌ترین منبع حمایت‌کننده آنهاست فعالیت می‌کنند مثل "او که یک فرد NIH است". روشی که در آن دفتر انتقال فناوری عهده‌دار پیدا کردن توسعه دهنده و بازاریاب برای یک کشف جدید است، روشی است که دقیقاً نیازهای تعداد زیادی از اعضای هیئت علمی را برآورده می‌کند و نقش آنها در پیاده‌سازی فناوری را محدود می‌کند. یک عضو هیئت علمی، این

منعکس‌کننده افزایش درجه درگیری صنعت است. این روش‌ها می‌توانند به صورت زیر تعریف شوند:

۱. دخالت نشود، موضوع را کاملاً به کارشناس انتقال فناوری واگذار کن؛
  ۲. شریک دانش‌مدار، آگاه به ارزش بالقوه تجاری پژوهش و علاقه‌مند به ایفای نقش در انتقال آن به صنعت؛
  ۳. شبکه یکپارچه و ادغام گروه پژوهش دانشگاه و برنامه پژوهش یک شرکت.
- البته اعضای هیئت علمی زیادی در گروه



غیرضروری شود. یک پژوهشگر دیگر گفت: "من دارم فکر می‌کنم که چه چیزی برای من مهم است، علاقه علمی و پول. اگر بتوانم بفهمم هر کدام را چگونه به دست آورم مهم است. اما مطمئناً مهم‌ترین چیز برای من نیست" هدف اولیه هنوز علم است و اهداف تجاری کاملاً در درجه دوم قرار دارند.

شرکت‌های زیادی از بزرگ تا کوچک، رابطه نزدیک‌تر و درگیرتری را با دانشمندان آکادمیک که با آنها کار می‌کنند، می‌خواهند. این چنین روش آمیخته با همکاری، مدل قدیمی اخذ حق ثبت اختراع را به اولین ساختار و قراردادهایی تبدیل می‌کند که مشخص می‌کند رابطه چگونه باشد و سودها چگونه تقسیم شود. اما وقتی که قرارداد امضا شد، میزان درگیری و همکاری بیشتری از هر دو طرف انتظار می‌رود. یکی از اعضای هیئت علمی شرایط تغییر یافته را چنین توصیف کرد: "نگرش شرکت بیشتر به این صورت تغییر می‌کند که ما، تو را و تخصص بی‌همتای تو را می‌خواهیم که به شرکت کمک کند نه برای تکوین یک محصول هنوز اختراع نشده، بلکه برای تعیین و مشخص کردن این محصول که ما به عنوان یک شرکت ممکن است نیاز داشته باشیم..." در این مدل، استاد دانشگاه به جای صرفاً تحویل فناوری که از محصولات پژوهش دانشگاهی است و تصادفاً در جهت حل نیازهای شرکت است، سعی می‌کند جهت و اولویت‌های تحقیقات شرکت را تعیین کند.

با توجه به اینکه شرکت‌ها، دانشگاه‌ها را در تأسیس شرکت‌های جدید رقیب بالقوه خود می‌دانند، روابط بین صنعت و دانشگاه پیچیده‌تر شده است. با اینکه بعضی دانشگاهیان و صاحبان

صنایع دوست دارند که دانشگاه به نقش سنتی خود برگردد و به تربیت دانشجویان و انتشار یافته‌های تحقیقاتی بپردازند، ایالات و دولت‌های محلی زیادی مراکز و برنامه‌هایی را حمایت مالی می‌کنند تا مؤسسات آکادمیک را برای تولید فعالیت‌های اقتصادی جدیدی تشویق کنند. در واقع، سرمایه‌گذاران مخاطره‌پذیر، دانشگاهیان مؤسس شرکت‌های آینده را نصیحت می‌کنند که بهترین راه برای ایجاد شرکتشان این است که در دانشگاه بمانند و با همکاری با دانشجویان مراحل اولیه فناوری خود را تکامل بخشند. با اینکه دانشگاهیان زیادی ترجیح می‌دهند به زمانی برگردند که حمایت دولت برای رفع نیازهای تحقیقاتی آنها کافی بود ولی تعداد معدودی احتمال آن را واقع‌بینانه می‌دانند. اختلافات دیگر بر سر این نیست که آیا دانشگاه باید دنبال دانش برای سود باشد یا نه، بلکه بر سر مشکل نوآوری‌های سازمانی برای تأمین نیازهای صنعتی خواهد بود. یک تحول جالب دیگر در روابط دانشگاه - صنعت فکر "مبادله اکتشاف" در دانشگاه کلورادو در شهر بولدر است که توسط یک رئیس دپارتمان و یک سرمایه‌گذار مخاطره‌پذیر ابداع شد. طرح "مبادله اکتشاف" نتایج منطقی انتقال فناوری دانشگاه را مطرح کرد و آنها را ارتقا داد. ایده این بود که با جذب بودجه بیشتری برای صندوق سرمایه‌گذاری خطرپذیر بخش بیشتری از تحقیقات دانشگاهی درآمد قابل ملاحظه‌ای ایجاد شود، حتی بیشتر از آنچه که دانشگاه‌های کارآفرین تا به امروز ایجاد کرده‌اند. طرح مبادله اکتشاف بر این اساس استوار بود که علیرغم اجبار قانونی دانشگاه‌ها مبنی بر تلاش در تجاری‌سازی تحقیقاتی که در مقابل دریافت بودجه دولت

برای آن متعهد شده است، تنها بخش کوچکی از تحقیقات دانشگاه ثبت اختراع می‌شود. با توجه به محدودیت‌های مالی، دفاتر انتقال فناوری دانشگاه‌ها تنها به دنبال ثبت پتنت مواردی می‌روند که طبق نظر مشاوران ماهر و مرتبط با صنعت بسیار امیدوار کننده است. بنابراین تحقیقاتی را که فوراً و به طور آشکار تجاری بودند ثبت پتنت می‌شدند.

برعکس، طرح مبادله اکتشاف، یک راهبرد بی‌پاک و گران را پیشنهاد کرد. طبق این طرح، طیف وسیعی از نتایج تحقیقاتی مفید بودن توجه به ارزش تجاری آنها در زمان حال ثبت پتنت می‌شوند، بر این اساس که تعداد قابل ملاحظه‌ای از آنها در آینده و قبل از پایان یافتن زمان اعتبارشان ارزشمند خواهند شد. برای استفاده مؤثرتر از ظرفیت‌های تحقیقاتی دانشگاهیان به جای روش‌های سنتی تشویق اعضای هیئت علمی به معرفی تحقیقات قابل تجاری‌سازی خود به دفتری در دانشگاه، طرح مبادله اکتشاف پیشنهاد کرد که یک کارمند ماهر در هر یک از جلسات گروه‌های تحقیقاتی حضور پیدا کند و کمک نماید که دانش‌ها و یافته‌های قابل تجاری‌سازی، شناسایی شوند. طرح مبادله اکتشاف می‌گوید: "در صورتی که رئیس آزمایشگاه موافقت کند، کارمند ماهر در جلسات تحقیقات آزمایشگاه شرکت می‌کند، در جریان آزمایشگاه قرار می‌گیرد و همچنین در جریان فعالیت‌ها و زندگی علمی آزمایشگاه‌ها قرار می‌گیرد." بر اساس این تصور که همه کارکنان دانشگاهی از پتانسیل تجاری تحقیقاتی خود مطلع نیستند، کارمند ماهر به گروه تحقیقات ملحق می‌شود تا نتایج آنها را بررسی و موارد مفید آن را مشخص کند.

و رسالت خود قرار داده است. این "سرمایه سازی دانش" است که در قلب یک رسالت جدید برای دانشگاه قرار دارد و دانشگاه‌ها را به مصرف‌کنندگان دانش بیشتر نزدیک می‌کند و نقش دانشگاه را به عنوان یک عامل اقتصادی تثبیت می‌کند.

### منابع و مآخذ

1. Henry Etzkowitz., The norms of entrepreneurial science: Cognitive Effects of New University-Industry Linkage, Research Policy, 823-833, Elsevier, 1988
2. Blumenthal, D. et al., 1986. Industrial support of university research in biotechnology. Science 231, 242-246.
3. Blumenthal, D., 1986a. University-industry research relations in biotechnology. Science 232, 1361-1366.
4. Butcher, W., 1990. Venture Capitalist Boulder Colorado, Dept. of Molecular, Cellular and Developmental Biology, University of Colorado, Boulder. Interview with Henry Etzkowitz, May.
5. Etzkowitz, H., 1983. Entrepreneurial Scientists and Entrepreneurial Universities in American Academic Science, Minerva.
6. Etzkowitz, H., 1994. Knowledge as property: The Massachusetts Institute of Technology and the Debate Over Academic Patent Policy. Minerva. Winter.
7. Etzkowitz, H., 1995. Beyond technology transfer: Creating a regional innovation environment at the State University of New York at Stony Brook. Purchase: A Science Policy Institute Report.
8. Etzkowitz, H., in press. The Triple Helix: MIT and the Rise of Entrepreneurial Science. Gordon and Breach, London.

هدایت کند که سود و ظرفیت سود بیشتری داشته باشد. مثل ایده‌های قابل ثبت برای کارهای صنعتی مربوط به آن. این نمایندگان طرح مبادله اکتشاف، در فرآیندهای علمی شرکت می‌کنند و سپس میوه آن را می‌چینند<sup>۱</sup> در نتیجه اینگونه انتقادها، بازوی نمایندگان مبادله اکتشاف، وکیل‌ها و سرمایه‌گذار خطرپذیر طرح مبادله با یک فعالیت متعادل‌تر جایگزین شد که با اینکه تشکیل شرکت‌ها از تحقیقات دانشگاهی را ترویج می‌کند و پیش می‌برد، به دانشگاه اجازه می‌دهد که حقوق خود را در این شرکت‌ها حفظ کند. با اینکه مهم‌ترین مروج مبادله، نسبت به این فعالیت متعادل‌تر بدبین بود "برنامه دانشگاه از هیچ بدتر است"، اما در اصل این فعالیت نشان دهنده توسعه قابل ملاحظه تلاش‌های انتقال فناوری دانشگاه است.<sup>۲</sup>

### نتیجه‌گیری: سایه صنعتی دانشگاه

جدال و اختلاف نظر مثل آنچه که در مورد طرح مبادله اکتشاف وجود دارد نشان می‌دهد که هنوز راه درازی تا شکوفایی علم کارآفرینانه وجود دارد. دانشگاه‌ها این روزها درگیر یک "انقلاب دوم" هستند که طی آن توسعه اقتصادی و اجتماعی را جزء رسالت خود قرار می‌دهند.<sup>۳</sup> اولین انقلاب دانشگاهی در اواخر قرن نوزدهم در آمریکا شروع شد. به طوری که علاوه بر آموزش به عنوان یک فعالیت سنتی، پژوهش را نیز جزء فعالیت‌های آن قرارداد.<sup>۴</sup> این انقلاب هنوز پایان نیافته است و در اغلب بخش‌های سیستم جهانی "انقلاب دوم" در حال شروع شدن است. دانشگاه کارآفرین توسعه اقتصادی را به عنوان یک فعالیت آکادمیک همراه آموزش و پژوهش، جزء فعالیت‌ها

آنها<sup>۵</sup> در جلسات آزمایشگاه اعضای هیئت علمی شرکت می‌کنند و می‌توانند پتانسیل‌های تجاری اکتشاف را تشخیص دهند.<sup>۶</sup> همچنین قرار شد به تعداد کافی کارکنان استخدام کنند تا بتوانند ده برابر یک دفتر ثبت پتنت در یک دانشگاه عادی و شش برابر یک دانشگاه بسیار فعال، پرونده تقاضای ثبت پتنت تکمیل کنند.

پیاده کردن طرح مبادله اکتشاف موجب می‌شود که انتقال فناوری به صورت یک فعالیت روزمره در دانشگاه درآید. اثرات شناختی در بین موافقین و مخالفین دیده می‌شود. در مصاحبه با موافقین و مخالفین طرح مبادله اکتشاف، هر دو اعتقادشان را به "جریان پر پیچ و خم" تحقیقات پایه اظهار داشتند. با اینکه نیت این بود که نماینده طرح مبادله اکتشاف به صورت یک شرکت‌کننده غیر مزاحم در گروه پژوهش شرکت کند، بعضی معقتد بودند که معرفی چنین فردی می‌تواند جهت پژوهش را تحت تأثیر قرار دهد. یک مخالف گفت: "آنها یک استفاده کشاورزی جالب و به نظر من متناقض به کار بردند. آنها می‌خواستند این ترویج کنندگان محصولات را در آزمایشگاه‌های مردم بگذارند که اینها همان نمایندگان ماهر طرح مبادله اکتشاف هستند. در یک رویکرد تجاری عالی، اعضای هیئت علمی دعوت می‌شود که به عنوان نماینده مبادله اکتشاف عمل کنند. بنابراین، بعضی از ما از این راه درآمد کسب خواهیم کرد. زیرا ما واسطه‌های بین طرح مبادله اکتشاف و یک آزمایشگاه معین خواهیم بود. بنابراین یک نفر آزمایشگاه دارد و یکی از ما، دانشمند دیگری د آن رشته تحصیلی یافرد دیگری که دید وسیع‌تری دارد به آن جلسات می‌رود و سعی می‌کند انتخاب‌ها را در جهتی

1. Gold & Butcher, 1989  
2. Jessor, 1990

3. Harpel et al 1993  
4. Etzkowitz, in press

5. Jencks & Riesman, 1968