



## مروری بر چالش‌های ارتباط دانشگاه و صنعت در ایران

دکتر حسین معماریان<sup>۱</sup>

### چکیده

همچنان که کالای تولید شده در یک کارخانه باید رضایت مصرف کنندگان را به دست آورد، تا بقا و رشد کارخانه تضمین شود؛ محصولات دانشگاه، یعنی دانش آموختگان، نیز باید بتوانند خواسته‌های صنایع را، که مصرف کننده تولیدات دانشگاه هستند، برآورده نمایند. تعامل و ارتباط دایمی بین تولید کننده و مصرف کننده ضرورت برقراری شرایط فوق است. آیا چنین ارتباطی بین دانشگاه و صنعت در کشور ما وجود دارد؟ اگر از استادان و مدیران یک مرکز آموزش مهندسی سوال شود که دانش آموختگان (محصولات) چند سال گذشته شما در کجا جذب شده و به چه کاری مشغولند؛ یا اینکه در محیط کارشان به چه توانایی‌هایی نیاز دارند که در دانشگاه آموزش داده نمی شود، با پاسخ روشنی روبرو خواهیم شد. از سوی دیگر، ارباب صنعت نیز به این سوال که توانایی‌های دانشگاه چیست و چه کمک‌هایی می‌تواند در جهت پیشبرد هدف‌های صنعت داشته باشد؛ اغلب پاسخ درخوری ندارند. در این مقاله، به دنبال مرور ارتباط دانشگاه و صنعت در دنیای مدرن، نظرات ارائه شده در مورد چالش‌های ارتباط صنعت و دانشگاه در کشور را مرور می‌کنیم. در پایان نیز، به‌عنوان یک مثل موردی، رابطه دانشگاه و صنعت نفت بررسی شده است.

کلید واژه‌ها: دانشگاه، صنعت، نظام نوآوری، صنعت نفت، دانشگاه کارآفرین، صنعت دانش بنیان، ایران.

### ۱. مقدمه

انقلاب صنعتی به تولید انبوه منجر شد. تولید انبوه محصولات، ضرورت افزایش بازدهی کارخانه‌ها را مطرح ساخت. افزایش بازدهی تولید نیازمند بهبود ابزارها، روش‌ها و ساختارهای صنعتی بود. صنایع با یکدیگر برای افزایش سهم بازار و کسب درآمد بیشتر، رقابت می‌کردند. هر مشکل کوچکی می‌توانست آن‌ها را از گردونه رقابت خارج کند و یا باعث شود به‌نحو چشم‌گیری عقب بمانند. در چنین شرایطی، تولید ابزارهای بهتر، ابداع روش‌های بهینه‌تر و ایجاد ساختارهای کارآتر، دغدغه‌ای دائمی برای صنایع بود. برای رفع این نیاز، صناعی که به دنبال مرجعی قابل اتکا بودند، برای حل مشکلات خود به دانشگاه مراجعه کردند. تعامل ایجاد شده بین دانشگاه و صنعت یک

<sup>۱</sup> استاد دانشکده فنی دانشگاه تهران و رئیس کرسی یونسکو در آموزش مهندسی، memarian@ut.ac.ir

۲..... سومین کنفرانس ملی ژنومکانیک نفت  
معامله برد برد بود. از یک سو مشکلات صنایع برطرف می‌شد، و از سوی دیگر دانشگاه‌ها تجربه می‌اندوختند و بابت خدمات خود درآمد کسب می‌کردند [۱].

با عبور از دوران توسعه صنعتی و ورود به عصر دانایی و توسعه دانش بنیان، ارتباط دانشگاه و صنعت بیش از پیش گسترش یافته و به‌ضرورتی حیاتی و اجتناب ناپذیر، تبدیل شده است. دانشگاه‌ها در ادامه مأموریت‌های آموزشی و پژوهشی سنتی خود مسئولیت‌های جدیدی را در نظام ملی نوآوری، در توسعه فناوری و کارآفرینی، عهده دار شده و با تولید دانش دارای ارزش اقتصادی، زمینه‌های نوآوری مبتنی بر دانش را برای بنگاه‌های اقتصادی و صنعت فراهم کرده‌اند. مشخصه‌های اصلی توسعه مبتنی بر دانایی عبارتند از: نوآوری، نیروی انسانی کارآفرین، واحدهای تحقیق و توسعه و شرکت‌های کوچک و متوسط دانش بنیان. زیرساخت‌های عمده این عصر نیز دانشگاه‌های کارآفرین و مراکز رشد و پارک‌های علم و فناوری هستند. امروزه، برای برقراری ارتباط مؤثر بین دانشگاه و صنعت باید راهبردها و راهکارهای جدیدی را در چارچوب کارکردهای نظام‌های نوآوری اتخاذ کرد. دانشگاهی که برنامه‌ریزی و فعالیتهای آموزشی و پژوهشی آن مأموریت‌گرا و معطوف به اثربخشی در توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی باشد، دانشگاه کارآفرین نامیده می‌شود. در دنیای امروز، دانشگاه کارآفرین در کنار نظام نوآوری و صنعت دانش بنیان، سه رکن توسعه پایدار را تشکیل می‌دهند.

همکاری دانشگاه و صنعت در نظام نوآوری تابعی از میزان دانش بنیان بودن صنعت، کارآفرین بودن دانشگاه و دانش بنیان بودن دولت است. ملاک‌های دانشگاه کارآفرین و صنعت و دولت دانش بنیان در جدول (۱) فهرست شده اند [۲].

#### جدول ۱: معیارها و ملاک‌های دانشگاه کارآفرین و صنعت و دولت دانش بنیان [۲]

##### دانشگاه کارآفرین

فرهنگ دانشگاهی کارآفرین؛ نظام برنامه ریزی آموزشی و پژوهشی تعاملی (تلفیق عرضه محوری و تقاضا محوری)؛ ساختار سازمانی چابک و منعطف؛ برنامه‌های آموزشی و روش‌های تدریس مبتنی بر تقویت روحیه خلاقیت، کارآفرینی و نوآوری؛ مأموریت‌گرا بودن (تولید دانش با ارزش افزوده اقتصادی)؛ نظام ارزشیابی و ارتقای مبتنی بر رفتارهای فناورانه و نوآورانه؛ برنامه‌های میان رشته‌ای و فرا رشته‌ای (مدیریت فناوری، سیاست‌گذاری علم و فناوری، کارآفرینی و ...)؛ مدیریت دانشگاهی مبتنی بر کارایی و اثربخشی؛ پژوهش‌های منجر به ثبت اختراع و مورد نیاز صنعت؛ ترویج فرهنگ تجاری سازی میان اعضای هیئت علمی؛ تسهیل مبادله کادر علمی تحقیقاتی با صنعت؛ تأسیس دفاتر تجاری سازی فناوری؛ تأسیس شرکت‌های انشعابی یا زایشی؛ همکاری با پارک‌ها، مراکز رشد و مناطق ویژه فناوری؛ توانایی بازاریابی برای دانش و فناوری؛ تأسیس دفاتر مالکیت فکری.

##### صنعت دانش بنیان

توانایی تولید و تأمین دانش مورد نیاز؛ توانایی توسعه دانش و فناوریهای موجود؛ واحدهای تحقیق و توسعه (توانمندیهای درونزا برای توسعه فناوری)؛ نظام یادگیری فناوری (توانمندیهای برونزا برای انتقال و جذب فناوری)؛ تخصیص اعتبارات کافی برای تحقیق و توسعه؛ توانایی رصد، تحلیل و آینده نگری فناوری، حضور در پارک‌ها و مناطق ویژه فناوری؛ حضور و توانایی رقابت در بازار جهانی فناوری؛ سهم از بازار ثبت اختراعات؛ مدیران، متخصصان و نیروهای انسانی خلاق و نوآور.

### دولت دانش بنیان

اتخاذ سیاستهای حمایتی و تشویقی برای بخش خصوصی؛ حمایت از بخش خصوصی به جای رقابت با آن؛ تنظیم ساختارهای حقوقی ویژه و تسهیل کننده؛ مقررات زدایی و تسهیل قوانین و مقررات کسب و کار دانش بنیان؛ توسعه صندوقهای سرمایه‌گذاری و سرمایه‌گذاری خطر پذیر؛ حضور فعال در پارکها و مناطق ویژه علم و فناوری؛ توسعه بازار برای ارائه محصولات فناورانه؛ تأمین بخشی از هزینه‌های تحقیق و توسعه؛ تسهیل کننده همکاریهای بین‌المللی.

همان‌گونه که از جدول ۱ استنباط می‌شود، دانشگاهها در نظامهای نوآوری، در معرض یک تحول ساختی - کارکردی، نسبت به دانشگاههای سنتی قرار گرفته‌اند. در دنیای امروز، سرمایه‌گذاری یک ملت برای تولید ثروت به‌طور فزاینده‌ای به سرمایه‌گذاری در تقویت «مثلث دانش» وابسته است. مثلث دانش، که از آموزش، پژوهش و نوآوری تشکیل شده است؛ اشاره به تعامل این سه عامل، که محرکهای اصلی جامعه مبتنی بر دانش‌اند، دارد. در رویکرد نظام نوآوری بر اهمیت تعامل دانشگاه و صنعت تأکید شده است. در چنین شرایطی دانشگاهها باید از فعالیت‌های آموزشی و پژوهشی سنتی فراتر بروند و مأموریت جدیدی را بر عهده بگیرند که هدف آن تعامل مستقیم با صنعت و مشارکت با آن به‌منظور توسعه اقتصادی کشور است [۳].

در چند دهه گذشته پژوهش‌ها و مطالعات متعددی در مورد موانع ارتباط صنعت و دانشگاه در کشور ما صورت گرفته و نتایج آن به‌صورت گزارش‌ها یا مقالات متعددی، منتشر شده است. در این مقاله، ضمن مرور گزیده‌ای از این منابع، کوشش می‌شود تا پاسخی برای سوال‌های زیر، ارائه شود:

۱. ارتباط دانشگاه و صنعت در دنیای مدرن چگونه باید باشد؟
۲. موانع ارتباط موثر نظام آموزش مهندسی و صنعت کشور چیست؟
۳. راهکارهای بهبود ارتباط دانشگاه و صنعت کدامست؟
۴. آموزش مهندسی برای تعمیق این ارتباط چه قدمهایی باید بردارد؟
۵. اقدامات صنعت برای گسترش ارتباط با دانشگاه کدامست؟
۶. تا چه حد رابطه دانشگاه و صنعت نفت محقق شده است؟

### ۲. موانع ارتباط صنعت و دانشگاه در ایران

در دنیای امروز، ارتباط دانشگاه و صنعت در چارچوب نظامهای نوآوری بر قرار می‌شود. نظام نوآوری مجموعه‌ای از نهادهای دولتی و غیر دولتی است که فعالیت و همکاری آنها موجب نوآوری می‌شود. کارکردهای اصلی نظام نوآوری خلق دانش، انتشار دانش و بهره‌برداری از دانش است. نظامهای نوآوری چرخه تولید علم تا ثروت را تحقق می‌بخشند. در کشور ما نظام نوآوری به دلایل متعددی، گسترش نیافته است. توفیقی و نورشاهی [۲] ویژگیهای نظام علم، فناوری و صنعت ایران را به‌تفصیل بررسی کرده اند که در ادامه چکیده ای از آنرا با هم مرور می‌کنیم:

#### ۲-۱- کاستی‌های دانشگاه

مأموریت‌گرا نبودن دانشگاهها: دانشگاههای ایران مأموریتها و اهداف عمومی کم و بیش یکسانی را دنبال می‌کنند و کمتر به دنبال برنامه‌ریزی مأموریت‌گرا هستند. مأموریت‌گرایی در برنامه‌ریزیهای آموزشی و پژوهشی

۴..... سومین کنفرانس ملی ژئومکانیک نفت  
می‌تواند دانشگاهها را به سمت صنایع خاص متمایل کند و این امر موجب می‌شود تا دانشگاهها با تمرکز امکانات و منابع خود در حوزه‌های خاص بهتر پاسخگوی نیازها و انتظارات صنعت باشند

**ضعف بازاریابی برای دانش و فناوری:** ضعف اطلاع رسانی در باره توانمندیهای علمی دانشگاههای کشور، از موانع توسعه ارتباط دانشگاه و صنعت است. دانشگاهها لازم است دانش تولید شده را مستند سازی و با روشهای مناسب اطلاع رسانی کنند. امروزه، دانش نیز مانند سایر کالاها باید با روشهای مناسب به بازار عرضه شود تا توجه متقاضیان را جلب کند.

**تک بعدی بودن پژوهش‌ها:** مراکز پژوهشی دنیا معمولاً تمرکز اصلی خود را بر یکی از انواع پژوهش: بنیادی، کاربردی و توسعه‌ای و یا فناوریانه و صنعتی قرار می‌دهند و به این ترتیب زنجیره دانش بنیادی تا دانش فنی را تکمیل می‌کنند، در کشور ما بیشتر پژوهشگاه‌ها نقش تقریباً واحدی را دنبال می‌کنند و حتی با پذیرش دانشجو سعی می‌کنند نقش دانشگاه را بازی کنند. این مراکز پژوهشی ترجیح می‌دهند مقاله منتشر کنند تا به توسعه فناوری و ثبت اختراع بپردازند.

**ضعف در نظام برنامه‌ریزی آموزشی و پژوهشی:** نظام برنامه ریزی آموزش عالی ایران عمدتاً عرضه محور است و تصمیم‌گیری در باره برنامه‌ریزی درسی و آموزشی و در خصوص نوع رشته‌ها و محتوای آنها و حتی ظرفیت پذیرش دانشجو بیشتر توسط وزارت علوم و دانشگاهها صورت می‌گیرد و ذینفعان عمده آموزش عالی در این فرایند حضور و مشارکت ندارند. محتوای پژوهشهای دانشگاهی نیز عموماً با خواست و اراده دانشگاهیان تعیین می‌شود. اساساً در نظام برنامه‌ریزی دانشگاهها جایی برای حضور نمایندگان بخش تقاضا، یعنی صنعت، پیش بینی نشده است.

**کم توجهی به تواناییهای مهارتی و بینشی دانش آموختگان:** دانشگاههای ایران بیشتر بر توانمندسازی دانشی و تخصصی دانشجویان تمرکز می‌کنند و کمتر به توسعه مهارتها و نگرش آنها توجه دارند. توسعه مهارت های ارتباطی، کارگروهی، حل مسئله، نوآوری، مدیریت و کارآفرینی؛ و نگرشهایی چون احساس مسئولیت و پاسخگویی در قبال مردم و جامعه و تلاش برای تحقق ارزشها و آرمانهای مشترک ملی و بین المللی، احترام به محیط زیست از مواردیست که باید مورد تاکید قرار گیرد.

**نیاز به میان رشته‌ای های جدید:** آشنایی مدیران دانشگاه و صنعت با رشته های جدیدی چون سیاستگذاری علم و فناوری، مدیریت فناوری، علم و فناوری در جامعه، نظامهای نوآوری، کارآفرینی و مدیریت انتقال فناوری می‌تواند تسهیلگر ارتباط دو نهاد دانشگاه و صنعت باشد.

## ۲-۲. کاستی های صنعت

**صنعت عملیات محور:** صنعت ایران توانمندیهای فناورانه قابل توجهی ندارد. توانمندیهای فناورانه مجموعه‌ای از دانشهای بنیادی، کاربردی و توسعه‌ای است که به دارنده فناوری امکان می‌دهد تا فرایندهای مختلف صنعت مورد نظر را طراحی و اجرا کند. ایران تاکنون عمده نیاز خود به دانش طراحی را از شرکتهای بین‌المللی صاحب

مروری بر چالش‌های ارتباط دانشگاه و صنعت در ایران..... ۵  
شود. برداری محدود می‌فناوری تأمین کرده است. از اینرو، بخش عمده فعالیت‌های صنعت ایران در مرحله بهره خلاصه اینکه، صنعت عملیات محور نقشی در تولید دانش مورد نیاز خود ندارد.

**فقدان نظام انتقال فناوری:** در بسیاری از کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه، انتقال فناوری به‌عنوان مهم‌ترین راهبرد برای توانمندسازی فناورانه استفاده می‌شود. به طوریکه پس از چند سال قادر می‌شوند تا فناوری مربوط را کسب و بومی کنند. نظام یادگیری فناوری بازار وسیعی را برای پژوهشگران و فناوران کشور ایجاد می‌کند، که خود زمینه ساز ارتباط بیشتر صنعت و دانشگاه است.

**ضعف زیرساخت‌های تحقیق و توسعه صنعتی:** یکی از روش‌های توانمندسازی فناورانه توسعه زیرساخت‌های تحقیق و توسعه؛ شامل دانشگاهها، مراکز پژوهشی و مراکز تحقیق و توسعه (R&D) و شرکت‌های طراحی مهندسی است. تجربه نشان داده است که تا واحدهای تحقیق و توسعه توانمند در صنعت ایران شکل نگیرد، ارتباط دانشگاه و صنعت چندان جنبه عملی پیدا نخواهد کرد.

**ناچیز بودن هزینه‌های تحقیق و توسعه:** یکی از مهم‌ترین شاخص‌های صنایع دانش بنیان، میزان هزینه‌هایی است که صنعت برای تحقیق و توسعه صرف می‌کند. در رتبه‌بندی کشورها از نظر پژوهش و فناوری نیز درصد هزینه‌های تحقیق و توسعه از تولید ناخالص داخلی در نظر گرفته می‌شود.

**فقدان رقابت پذیری:** دانشگاهها تولید کننده و عرضه کننده دانش و صنعت نیازمند و متقاضی دانش است. رقابت در صنعت یکی از مهم‌ترین محرک‌های ایجاد نیاز به دانش در صنعت است. تجربه‌های جهانی نشان می‌دهد که صنایع دولتی، با توجه به استفاده از رانتهای دولتی، چندان نیازی به دانش و رقابت احساس نمی‌کنند، ارتباطاتی هم که در سالهای گذشته بین دانشگاه و صنعت به وجود آمده است، بیشتر با فشارهای قانونی و مقررات بیرون از صنعت به‌وقوع پیوسته و کمتر ناشی از محرکها و نیازهای درونزا بوده است.

**کوچکی حجم صنعت و اقتصاد:** یکی از مصادیق ارتباط دانشگاه و صنعت جذب دانش‌آموختگان دانشگاهها در بنگاههای صنعتی است. در شکل‌گیری این ارتباط وجود فرصتهای شغلی در صنعت نقش تعیین کنندهای دارد. بدیهی است هر چه حجم صنعت و اقتصاد یک کشور بزرگ‌تر باشد، به‌معنای وجود ظرفیت بالا برای جذب دانش‌آموختگان دانشگاهی است.

**نو پا بودن زیرساختها:** مراکز رشد پارکهای علم و فناوری، شهرکهای علمی-تحقیقاتی و مناطق ویژه فناوری پلهای ارتباطی بین دانشگاه و صنعت هستند. محرک توسعه اقتصادی کشورها شرکت‌های دانش بنیان هستند که عمدتاً مشتق از دانشگاهها و رشد یافته در پارکهای علم و فناوری هستند. صنعت ما حضور جدی در اینگونه مراکز نداشته و اغلب دانشگاهیان و پژوهشگران بازیگران اصلی مراکز رشد و پارکهای علم و فناوری هستند.

**کمبود شرکت‌های طراحی و مهندسی:** از حلقه‌های اتصال دانشگاه و صنعت شرکت‌های طراحی و مهندسی هستند که دستاوردهای آموزشی و پژوهشی دانشگاهها را با فعالیت‌های طراحی و مهندسی و خلق فناوری برای صنعت، قابل استفاده و قابل بهره‌برداری می‌کنند. در شکل‌گیری ارتباط دانشگاه و صنعت باید مجموعه‌ای از نهادها،

۶..... سومین کنفرانس ملی ژئومکانیک نفت  
مثل مراکز رشد، پارکهای علم و فناوری، واحدهای تحقیق و توسعه صنعت و شرکتهای طراحی و مهندسی نقش ایفا کنند. در ایران هنوز زنجیره این نهادها به طور کامل شکل نگرفته است.

### ۳. اقدامات صورت گرفته برای ارتباط دانشگاه و صنعت

ارتباط دانشگاه و صنعت در ایران دارای سابقه‌ای بیش از ۸۰ سال و برابر با عمر اولین دانشگاه کشور است؛ اما بهرغم کوششهایی که صورت گرفته، هنوز رابطه‌ای نظام‌مند بین این دو، ایجاد نشده است. طی دهه‌های اخیر فعالیتهای مختلفی در سطح ملی و در قالب هر یک از مؤلفه‌های نظام‌مند بین این دو، ایجاد نشده است. طی دهه‌های اخیر و تسریع ارتباط اثربخش بین دانشگاه و صنعت صورت گرفته است. در سند چشم‌انداز ۱۴۰۴ کشور، بر توسعه دانش بنیان، با رعایت مشخصاتی چون استفاده بهینه از علم، فناوری و نوآوری و نیز تعامل سازنده بین تمام نهادهای موجود در حوزه‌های علوم پایه، علوم ارزشی و معرفتی، علوم کاربردی و فناوری با جامعه خردورز و فضیلت‌مدار تأکید شده است [۲ و ۴].

در اردیبهشت ۱۳۶۱ شمسی مصوبه‌ای با هدف ایجاد زمینه‌های ارتباطی میان دانشگاه و صنعت در هیئت دولت به تصویب رسید که براساس آن در وزارت علوم دفتری به نام «دفتر ارتباط دانشگاه با صنعت» ایجاد شد. علاوه بر تأسیس این دفتر، دفاتر مشابهی در وزارتخانه‌های نفت، صنایع، معادن و فلزات، نیرو، راه و ترابری، مسکن و شهرسازی، کار و امور اجتماعی، ارتباطات و فناوری اطلاعات و سازمان برنامه و بودجه ایجاد شد تا وظیفه تحقق زمینه‌های مورد نظر در ارتباط دانشگاه و صنعت را عهده دار باشند. به علاوه دفاتر ارتباط دانشگاه و صنعت نیز در ۳۴ دانشگاه ایجاد شدند. ایجاد این دفاتر مقدمه خوبی برای ارتباط دانشگاه و صنعت به شمار می‌رفت. در سال ۱۳۶۵ شوراهایی نیز به نام «شورای هماهنگی دفاتر ارتباط با صنعت» در همین دفاتر تشکیل اما در سال ۱۳۷۳ به علت عدم کارایی تعطیل شدند. در همین دوران دفتر مرکزی ارتباط دانشگاه با صنعت به سازمان پژوهشهای علمی و صنعتی ایران انتقال یافت. از جمله اقدامات دیگر دولت در این زمینه ایجاد شورای عالی ارتباط دانشگاه و صنعت بود که فعالیتهای اولیه تشکیل آن در وزارتخانه صنایع سنگین صورت گرفت [۵].

اقدام قابل ذکر دیگری که از طرف جامعه مدنی صورت گرفت تشکیل «جمعیت ایرانی پیشبرد ارتباط صنعت و دانشگاه» در سال ۱۳۸۳ است. این انجمن، ایجاد ارتباط دوسویه و روان بین صنعت و دانشگاه در جهت توسعه صنعتی کشور را به‌عنوان چشم‌انداز فعالیتهای خود در نظر گرفته است. اهداف این انجمن به نحو زیر تعریف شده است:

نقش و جایگاه جمعیت در پیشبرد ارتباط دانشگاه و صنعت در ایران  
ترویج و توسعه فرهنگ پژوهش و فرهنگ صنعتی در کشور  
افزایش کارایی تحقیقات و وارد کردن نتایج تحقیقات در چرخه برنامه‌های تولیدی و صنعتی کشور  
کمک به ایجاد فضایی مناسب برای بروز ابتکارات، نوآوری و پیشرفت فناوری از طریق تقویت علائق بین دولت، دانشگاه و صنعت و تعمیم آن به جامعه تجاری و عامه مردم  
سازگارسازی آموزش‌ها و پژوهش‌های دانشگاهی با نیازهای صنعت ملی و نیز همگامی با برنامه‌ها و سیاست‌های توسعه صنعتی کشور

مروری بر چالش‌های ارتباط دانشگاه و صنعت در ایران..... ۷

آشناسازی صنعت و دانشگاه با نیازها و توانایی‌های یکدیگر و ایجاد فضای مناسب گفت و شنود و تبادل نظر بین متخصصین صنعت و دانشگاه در جهت رفع موانع و تنگناهای موجود

برگزاری همایش‌های سالیانه تحت عنوان «کنگره سراسری همکاری‌های دولت، دانشگاه و صنعت برای توسعه ملی» و انتشار نشریه «صنعت و دانشگاه» از دیگر فعالیتهای این جمعیت است [۶].

طی دهه‌های اخیر، علاوه بر فعالیتهای سیاستگذاری و برنامه‌ریزی، در سطح اجرا و عملیات نیز فعالیتهای گوناگونی در سطح ملی با هدف گسترش و بهبود روابط دانشگاه و صنعت صورت پذیرفته، که از آن جمله می‌توان به موارد مندرج در جدول ۲ اشاره کرد

#### جدول ۲. زیرساختهای تسهیل کننده ارتباط صنعت و دانشگاه در ایران [۲].

---

تأسیس دفاتر صنعت و دانشگاه در سازمان پژوهشهای علمی و صنعتی و دانشگاهها،  
افزایش سهم دانشجویان رشته‌های فنی و مهندسی از کل دانشجویان کشور  
تأسیس دانشگاههای صنعتی جدید  
فرهنگ‌سازی و ایجاد تغییرات نگرشی و رویکردی از طریق برگزاری همایشها و کنفرانسها  
برگزاری جشنواره‌های علم و فناوری،  
تصویب و راه اندازی پارکهای علم و فناوری  
مراکز رشد واحدهای فناور  
استقرار واحدهای فناور در پارکها و مراکز رشد  
تسهیل و ساماندهی فرایند ثبت اختراع  
ساماندهی و توسعه کارآموزی با طراحی سامانه پذیرش و جایابی کارآموزان در سازمان پژوهشهای علمی و صنعتی  
توسعه کارآفرینی در دانشگاههای کشور ( طرح کاراد)

---

...

#### ۴. ارتباط دانشگاه و صنعت نفت در ایران

برای اینکه مصداقی برای گزاره های کلی مطرح شده در بخشهای پیشین مقاله به دست آید، وضعیت ارتباط بین دانشگاه و صنعت نفت را به‌طور خلاصه مرور می‌کنیم. آموزش مهندسی نفت در ایران برای دهه‌ها منحصر به دانشکده فنی دانشگاه تهران و مدرسه نفت آبادان بوده است. فعالیتهای آموزشی در سطوح عالی در صنعت نفت ایران به‌صورت رسمی در سال ۱۳۱۸ با تأسیس آموزشگاه فنی آبادان شروع شد. با توسعه این آموزشگاه، نام آن به دانشکده فنی آبادان و سپس به دانشکده نفت آبادان<sup>۲</sup> تغییر یافت. با توجه به گسترش فعالیتهای آموزشی دانشکده نفت آبادان و نیاز کشور به تربیت نیروهای متخصص در صنایع نفت و گاز، این دانشکده در سال ۱۳۶۸ به دانشگاه صنعت نفت ارتقاء یافت [۷]. دانشکده فنی دانشگاه تهران، از سالهای آغازین دهه ۳۰ شمسی، آموزش

<sup>۲</sup> Abadan Institute of Technology

۸..... سومین کنفرانس ملی ژئومکانیک نفت  
 دانشگاهی رشته های استخراج و تصفیه نفت را آغاز کرد. رشته استخراج نفت در اولین دوره خود در سال تحصیلی  
 ۳۶-۳۵ تعداد ۶ فارغ التحصیل داشته است. از رشته تصفیه نفت نیز در سال ۳۵-۳۴، هفت نفر فارغ التحصیل  
 شدند [۸].

در چند دهه اخیر، مراکز آموزش عالی متعددی آموزش نفت را آغاز کردند و به دنبال آن تعداد دانشجویان و  
 دانش آموختگان مرتبط با نفت و گاز به شدت افزایش یافت. در همین فاصله رشته ها و گرایش های مرتبط با  
 اکتشاف و بهره برداری از نفت و گاز نیز به سرعت گسترش یافت.

#### ۴-۱. آموزش نفت و گاز در دانشگاه

آگاهی از وضعیت نیروی انسانی تربیت شده برای صنایع کشور، به ویژه صنعت نفت و گاز، مستلزم پاسخگویی  
 به سوال های زیر است:

۱. سالیانه چه تعداد دانش آموخته مهندسی نفت وارد بازار کار می شوند؟
۲. کشور ما سالیانه به چه تعداد دانش آموخته مهندسی نفت احتیاج دارد؟
۳. دانش آموختگان تا چه حد برای کار در صنعت نفت آمادگی دارند؟

پاسخ به سوال ۱ به نسبت آسان است، زیرا وزارت علوم، تحقیقات و فناوری همه ساله آمار آموزش عالی را  
 منتشر می کند. در جدول ۳ تعداد ۳۴ رشته و گرایش مترتب با نفت گاز در چهار مقطع کاردانی، کارشناسی،  
 کارشناسی ارشد، و دکتری؛ به همراه تعداد دانش آموختگان هر یک در سال تحصیلی ۹۵-۹۴ فراهم آمده است. در  
 جدول ۴ نیز اسامی تعدادی از مراکز فعال در زمینه آموزش نفت در سال ۹۵-۹۴، فراهم آمده است.

جدول ۳. دانش آموختگان مقاطع مختلف گروه تحصیلی فنی و مهندسی در رشته های نفت و گاز در سال تحصیلی

۹۵-۱۳۹۴ [۹]

رشته / گرایش	کاردانی	کارشناسی	ک. ارشد	دکتری	جمع
پژوهشی مهندسی نفت - پالایش	۰	۰	۱۲	۰	۱۲
طراحی فرآیندهای صنایع نفت	۷	۱۶۴	۰	۰	۱۷۱
مهندسی انرژی - سیستم های انرژی	۰	۰	۷۶	۰	۷۶
مهندسی شیمی - بهره برداری از منابع نفت	۰	۱	۰	۰	۱
مهندسی شیمی - صنایع پالایش	۶	۴۳	۰	۰	۴۹
مهندسی شیمی - صنایع پتروشیمی، پالایش و گاز	۳۳	۶۸۹	۰	۰	۷۲۲
مهندسی شیمی - صنایع گاز	۵	۳۴	۵۰	۰	۸۹
مهندسی شیمی - طراحی فرآیندهای صنایع نفت	۹	۱۳۳	۰	۰	۱۴۲
مهندسی شیمی - مخازن هیدروکربوری	۰	۰	۵۲	۰	۵۲



۱۲۵	۰	۶۴	۵۸	۳	مهندسی شیمی - مهندسی فرآوری و انتقال گاز
۱۲۵	۳	۲۶	۹۶	۰	مهندسی نفت
۳۳۱	۲	۷۴	۲۴۶	۹	مهندسی نفت - اکتشاف نفت
۷۴۴	۰	۲۸	۷۰۴	۱۲	مهندسی نفت - بهره برداری از منابع نفت
۱۳۳	۰	۰	۱۳۰	۳	مهندسی نفت - بهره برداری از منابع نفت و گاز
۳۸	۰	۳۸	۰	۰	مهندسی نفت - حفاری
۶۲۹	۰	۱۸	۵۹۷	۱۴	مهندسی نفت - حفاری و استخراج نفت
۳۳	۰	۳۳	۰	۰	مهندسی نفت - حفاری و بهره برداری نفت
۲	۰	۰	۲	۰	مهندسی نفت - طراحی صنایع پتروشیمی
۱۵۵	۷	۱۱۶	۳۲	۰	مهندسی نفت - مخازن هیدروکربوری
۱۳۸	۰	۰	۱۳۰	۸	مهندسی نفت - مهندسی مخازن نفت
۱۸۸	۰	۰	۱۸۴	۴	مهندسی نفت - مهندسی مخازن نفت و گاز
۱۲	۰	۱۲	۰	۰	مهندسی نفت و بهره برداری مخازن
۷۳	۰	۰	۶۷	۶	مهندسی نفت - صنایع نفت
۱۶	۰	۰	۰	۱۶	بهره برداری پالایش گاز
۱۹	۰	۰	۰	۱۹	کاردانی فنی حفاری چاه های نفت و گاز
۲۷۳	۰	۰	۰	۲۷۳	کاردانی فنی صنایع شیمیایی - پالایش گاز
۴۹	۰	۰	۰	۴۹	کاردانی فنی گاز - عملیات تولید و فرآوری
۴۲	۰	۰	۰	۴۲	کاردانی فنی گازرسانی
۸۵	۰	۰	۰	۸۵	کاردانی فنی نفت - عملیات تولید و فرآوری
۲۵	۰	۲۵	۰	۰	مهندسی ابزار دقیق و اتوماسیون در صنایع نفت
۳	۳	۰	۰	۰	مهندسی شیمی - مهندسی نفت
۱۲	۰	۱۲	۰	۰	مهندسی صنایع - مدیریت پروژه، مهندسی نفت و گاز
۳	۰	۳	۰	۰	مهندسی نفت - تجهیزات نفت
	۱۵	۶۴۹	۳۳۱۰	۶۰۳	<b>جمع</b>

۱۰..... سومین کنفرانس ملی ژئومکانیک نفت

بررسی تعداد دانش آموختگان گروه فنی و مهندسی در رشته‌ها و گرایش‌های وابسته به نفت و گاز در سال ۹۵- ۱۳۹۴ نشان می‌دهد که در این سال ۶۰۳ نفر در مقطع کاردانی، ۳۳۱۰ نفر در مقطع کارشناسی، ۶۴۹ نفر در مقطع کارشناسی ارشد و ۱۵ نفر نیز در مقطع دکتری از مراکز آموزشی مختلف کشور فارغ التحصیل شده‌اند.

این آمار دانش آموختگان گروه‌های زیر را شامل نمی‌شود.

- گروه علوم انسانی با ۲۷۹ دانش آموخته کارشناسی ارشد و ۵ دکتری (حقوق نفت و گاز، علوم اقتصادی - اقتصاد انرژی، علوم اقتصادی - اقتصاد نفت و گاز، مالی - تامین مالی و سرمایه‌گذاری در نفت و گاز، مدیریت قراردادهای بین‌المللی نفت و گاز، اقتصاد نفت و گاز - بازارها و مالیه نفت و گاز)
- گروه علوم پایه با ۲۰۰ کارشناسی ارشد و ۳ دکتری (زمین‌شناسی - ژئوفیزیک - گرانی‌سنجی، ژئوفیزیک - لرزه‌شناسی، ژئوفیزیک اکتشاف، زمین‌شناسی - ژئوفیزیک)
- و دانش آموخته‌های بسیاری از رشته‌ها و گرایش‌های دیگر، از جمله دانش آموختگان گرایش‌های معدن که در این آمار منظور نشده‌اند.

#### جدول ۴. تعدادی از مراکز آموزش عالی فعال در زمینه آموزش نفت و گاز [۹]

۱. دانشکده مهندسی نفت و پتروشیمی، دانشگاه حکیم سبزواری، سبزوار
۲. دانشکده مهندسی شیمی و نفت، دانشگاه صنعتی شریف، تهران
۳. انستیتو مهندسی نفت، دانشگاه تهران، تهران
۴. دانشکده مهندسی نفت، دانشگاه امیرکبیر، تهران
۵. دانشکده مهندسی شیمی، دانشگاه علم و صنعت ایران، تهران
۶. دانشکده مهندسی شیمی، نفت و گاز، دانشگاه شیراز، شیراز
۷. دانشکده مهندسی نفت اهواز، دانشگاه صنعت نفت، اهواز
۸. دانشکده مهندسی نفت آبادان، دانشگاه صنعت نفت، آبادان
۹. دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان
۱۰. دانشکده مهندسی شیمی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران
۱۱. دانشکده مهندسی شیمی، دانشگاه صنعتی سهند، تبریز
۱۲. دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه گرمسار، گرمسار
۱۳. دانشکده مهندسی نفت، دانشگاه سمنان، سمنان
۱۴. دانشکده مهندسی معدن، نفت و ژئوفیزیک، دانشگاه شاهرود
۱۵. دانشکده مهندسی گاز و پتروشیمی، دانشگاه خلیج فارس بوشهر
۱۶. دانشکده فنی فومن، دانشگاه تهران، گیلان
۱۷. دانشگاه فردوسی مشهد
۱۸. دانشگاه تربیت مدرس، تهران
۱۹. مرکز آموزش عالی لامرد
۲۰. دانشگاه آزاد واحد قوچان
۲۱. ...

پاسخ به سوال های ۲ و ۳ پیش گفته به سادگی امکانپذیر نیست، چون ظاهراً متولی خاصی برای بررسی آن، در نظر گرفته نشده است. کمتر دیده شده است که وزارتخانه‌های صنعتی، از جمله وزارت نفت، قدرت جذب نیروی انسانی سالیانه، و پیش بینی پذیرش ۵ ساله بخش دولتی و خصوصی آن صنعت را اعلام نماید. به دلیل این ناهمخوانی‌ها، در چند دهه اخیر، برنامه ریزی برای گسترش مراکز، رشته‌ها، گرایش‌ها و مقاطع تحصیلی مهندسی، بدون ضابطه‌ای مشخص صورت گرفته است. به عنوان یک مثال می‌توان رشد سالیانه بیش از ۱۳ درصدی دانشجویان مهندسی کشور را برای یک دهه، عنوان کرد. صنعت ما در این یک دهه سالیانه چقدر رشد داشته است که بتواند این خیل عظیم از دانش آموختگان مهندسی را جوابگو باشد. این رشد کمی بی‌سابقه، تاثیری منفی بر کیفیت آموزش‌های ارایه شده داشته است. مراکز آموزشی که در فرصتی کوتاه راه اندازی شده اند، فاقد امکانات اولیه و اساتید با تجربه برای تربیت نیروی کارآمد مورد نیاز صنعت هستند.

#### ۲-۴. پژوهش در صنعت نفت

همانگونه که پیشتر گفته شد، ارتباط دانشگاه و صنعت مستلزم وجود زیر ساخت‌های لازم در دانشگاه و صنعت است. زیر ساخت‌های ایجاد شده از سوی آموزش عالی را پیشتر مرور کردیم. صنایع کشور نیز قدم‌هایی برای ایجاد زیر ساخت‌های لازم برای ارتباط دانشگاه و صنعت برداشته‌اند. از آن جمله است تاسیس مراکز پژوهشی، که می‌توانند حلقه واسط خوبی برای ارتباط با دانشگاه باشند. در جدول ۵ مراکز پژوهش و فناوری وزارت نفت آمده است.

#### جدول ۵. مراکز پژوهشی وزارت نفت [۱۰]

---

امور پژوهش و فناوری شرکتهای تابعه شرکت ملی نفت ایران
امور پژوهش و فناوری شرکت ملی نفت مناطق نفتخیز جنوب
امور پژوهش و فناوری شرکت نفت فلات قاره
امور پژوهش و فناوری شرکت نفت مناطق مرکزی
امور پژوهش و فناوری شرکت نفت و گاز اروندان
امور پژوهش و فناوری شرکت نفت خزر
امور پژوهش و فناوری شرکت نفت و گاز پارس
امور پژوهش و فناوری شرکت مهندسی و توسعه نفت (متن)
امور پژوهش و فناوری مدیریت اکتشاف
امور پژوهش و فناوری شرکت ملی حفاری
امور پژوهش و فناوری شرکت بهینه سازی مصرف سوخت
امور پژوهش و فناوری شرکت پایانه های نفتی
امور پژوهش و فناوری سازمان منطقه ویژه اقتصاد انرژی پارس
مدیریت های پژوهش و فناوری شرکت های اصلی وزارت نفت
مدیریت پژوهش و فناوری شرکت ملی گاز
مدیریت پژوهش و فناوری شرکت ملی پالایش و پخش فرآورده های نفتی ایران
شرکت پژوهش و فناوری پتروشیمی
مراکز پژوهشی وزارت نفت
پژوهشگاه صنعت نفت

---

پژوهشکده ازدیادبرداشت از مخازن نفت و گاز

دانشگاه صنعت نفت

موسسات مطالعات بین المللی انرژی

پژوهشکده سلامت

### قرارداد پژوهشی صنعت نفت با دانشگاه ها

گرچه ارتباط پژوهشی صنعت نفت و دانشگاه، با تاسیس دانشگاه تهران، آغاز شده است؛ ولی این ارتباط اغلب فردی، پراکنده و بدون ساختار بوده است. یک یا تعدادی از استادان دانشگاه، یک پیشنهاد پژوهشی را تنظیم و به یکی از شرکت‌های تابعه وزارت نفت عرضه می‌کردند و در صورت تصویب، آنرا به اجرا می‌گذارند. در سال‌های اخیر شرکت‌های تابعه وزارت نفت، عناوین پروژه‌های پژوهشی مورد نیاز خود را آگهی می‌نمایند. در همین دوره کوشش‌هایی برای ایجاد رابطه‌ای ساختارمند بین صنعت نفت و دانشگاه‌ها صورت گرفته است. شبکه همکاری‌های فناورانه صنعت و دانشگاه، برای مطالعه روش‌های ازدیاد برداشت در ۹ میدان نفتی کشور، از جمله اقداماتی است که از سال ۱۳۹۳ آغاز شده است [۱۱]. بر مبنای قراردادهایی که به این منظور به امضا رسیده، مطالعه میدان آزادگان جنوبی به انستیتو مهندسی نفت دانشگاه تهران، میدان نفتی دارخوین به دانشگاه امیرکبیر، میدان نفتی سروش به دانشگاه سهند تبریز، میدان اهواز به پژوهشگاه صنعت نفت، میدان کرنج به دانشگاه آزاد اسلامی، میدان کوپال به دانشگاه صنعتی شریف، میدان منصور به دانشگاه شیراز، میدان گچساران به دانشگاه صنعت نفت و میدان بی‌بی حکیمه به پژوهشکده ازدیاد برداشت، واگذار شده است.

وزارت نفت، این دسته از قراردادها با دانشگاه‌ها را نقطه عطف فعالیت‌های پژوهشی شرکت ملی نفت ایران عنوان کرده که به تعریف جدیدی در حوزه ارتباط صنعت و دانشگاه منتهی شده است. تا پیش از این، هر دانشگاه به طور عمده به صورت فردگرایانه در پروژه‌های پژوهشی صنعت نفت همکاری داشت، اما به واسطه امضای این قراردادها دانشگاه‌ها به صورت گروهی و شبکه‌ای، در پیشبرد اهداف پژوهشی و فناورانه صنعت نفت، ایفای نقش می‌کنند. نتیجه محور بودن، به جای فرآیند محوری، از نقاط تمایز این قراردادها، به نسبت دیگر قراردادهای پژوهشی در سطح کشور شده است. این قراردادها، بلندمدت بوده، در سازمان برنامه و بودجه به ثبت رسیده و دارای شناسنامه و هویت مشخص است و به اعتقاد وزارت نفت، تغییر دولت‌ها تاثیری در روند اجرای آن نخواهد داشت [۱۱].

هنوز مدت زیادی از عقد قراردادهای مطالعه ۹ میدان با دانشگاه‌ها و مراکز پیش گفته نمی‌گذرد و تاکنون گزارشی از کارآمدی پژوهش‌های صورت گرفته توسط این مراکز منتشر نشده است. همانگونه که در جدول ۱ آمده است، «ماموریت گرا بودن» یکی از ویژگی‌های دانشگاه‌های عصر جدید، یعنی دانشگاه‌های کارآفرین است. امروزه با تمرکز پژوهش‌های هر دانشگاه بروی یک یا دو موضوع خاص، قطب‌های پژوهشی کارآمدی ایجاد می‌شود که قادر به نوآوری و حل مشکلات پیچیده صنعت، در آن زمینه خاص، هستند. صنایع کشور نیز می‌توانند با سمت‌گیری مناسب و اقدامات خود، به ماموریت‌گرا و قطبی شدن پژوهش در مراکز آموزش عالی، کمک نمایند.

### سامانه مدیریت پژوهش

به‌دنبال تدوین و استقرار نظام جامع راهبری پژوهش و فناوری وزارت نفت، راه اندازی سامانه مکانیزه یکپارچه اطلاعاتی مدیریت پروژه کارامل (CPMIS)<sup>۳</sup>، با اهداف زیر در دستور کار این وزارت خانه قرار گرفت [۱۲]:

- مکانیزه کردن فرآیندهای مربوط به تعریف، تصویب، اجرا و نظارت بر طرح‌ها و پروژه‌ها
  - ایجاد یک بستر امن اطلاعاتی جهت طبقه‌بندی و ذخیره سازی اطلاعات حاصل از انجام فعالیت‌های پژوهش و فناوری
  - برقراری فرآیند نظارت هوشمند بر طرح‌ها و پروژه‌های پژوهشی
  - تجمیع دانش موجود در طرح‌ها و پروژه‌های پژوهشی، مستندسازی و بروزرسانی آنها
  - جلوگیری و پرهیز از موازی کاری و یا دوباره کاری آنها
  - هوشمندسازی فرآیند تعریف طرح‌ها و پروژه‌های پژوهش و فناوری براساس نیازمندی‌های صنعت نفت
  - امکان هدایت طرح‌ها و پروژه‌ها تا حصول توسعه فناوری
- در صورتی که این سامانه به‌درستی طراحی و مدیریت شود گام با ارزشی در راه رفع بخشی از موانع ارتباط دانشگاه و صنعت نفت برداشته خواهد شد.

### نتیجه گیری

زمانی که سه رکن دولت، صنعت و دانشگاه نقش خود را به‌درستی بازی کنند، ارتباط و تعامل سازنده بین آنها امکانپذیر می‌گردد. شرایط اجتماعی و اقتصادی نقشی تعیین کننده در برقرار ی چنین شرایطی دارد. با این حال، انجام اقداماتی چند، کمک بسیاری به تسهیل ارتباط دانشگاه و صنعت، و به دنبال آن شکوفایی اقتصادی کشور خواهد داشت [۲ و ۴].

۱. افزایش اختیارات دانشگاهها در برنامه‌ریزی های آموزشی و پژوهشی، جهت پاسخگویی به نیازهای امروز و فردای صنعت؛
۲. بازنگری برنامه های درسی، به‌منظور تقویت توانایی‌های مهارتی و نگرشی دانش آموختگان. این امر از طریق ارزشیابی برنامه های آموزش مهندسی، و اعمال نتایج آن، حاصل می‌شود؛
۳. بازنگری نظام ارزیابی و ارتقای اساتید به‌منظور تشویق آنها به همکاری بیشتر با صنعت. این امر با بازنگری آیین نامه ارتقاء اعضای هیات علمی، محقق می‌شود؛
۴. توسعه نهادهای واسط (مانند پارکها و مراکز رشد) به‌منظور تجاری سازی دستاوردهای علمی دانشگاهها؛
۵. تاسیس مراکز پژوهشی مشترک به‌منظور مستمر کردن ارتباط دانشگاه و صنعت؛ مشابه تاسیس انستیتو مهندسی نفت در دانشکده فنی دانشگاه تهران؛

<sup>۳</sup> Caramel Project Management Information System

- ۱۴..... سومین کنفرانس ملی ژئومکانیک نفت
۶. توسعه مراکز پژوهشی در صنعت و دعوت از اساتید دانشگاه برای همکاری؛ مشابه تاسیس پژوهشگاه صنعت نفت
۷. رقابت پذیرتر کردن صنعت با افزایش نقش بخش خصوصی در صنعت و اقتصاد
۸. توسعه نظام یادگیری فناورانه در صنعت توسط انتقال فناوری از مبدا به مقصد.
۹. برقراری سیستم رصد کردن روند تخصیص و اجرای پژوهش‌ها، و پیگیری میزان کارایی پژوهش‌های خاتمه یافته.

## منابع

- [1] چرا ساز دانشگاه و صنعت با هم کوک نیستند؟ تابناک، <https://www.tabnak.ir/fa/news/733703> (دسترسی ۷ دی ماه ۱۳۹۷)
- [2] توفیقی جعفر و نورشاهی نسرين ۱۳۹۱. ارائه راهکارهایی برای توسعه همکاریهای دانشگاه و صنعت در ایران فصلنامه آموزش مهندسی ایران، سال چهارم، شماره ۵۶، زمستان ۱۳۹۱، صص ۹۵-۷۵.
- [3] مطهری حسین، یعقوبی محمود، دوامی پرویز، ۱۳۹۰، الزامات آموزش مهندسی با توجه به نیازهای صنعت در کشور ایران فصلنامه آموزش مهندسی ایران، سال سیزدهم، شماره ۵۲، زمستان ۱۳۹۰، صص ۳۹-۲۳.
- [4] اسماعیلی م، توفیقی ج، یمنی دورزی سرخابی م، حاجی حسینی ح، کیامنش ع. ر (۱۳۹۰)، وضعیت ارتباط دانشکده های فنی و مهندسی دانشگاههای دولتی تهران با صنعت در چارچوب نظام ملی نوآوری، فصلنامه پژوهش و برنامه ریزی در آموزش عالی، شماره ۵۹
- [5] شقیعی مسعود و یزدانپان وحید. ۱۳۸۶. توسعه مفهومی ارتباط بین صنعت و دانشگاه: از رهیافتهای عملگرا تا رهیافتهای نهادگرا، فصلنامه آموزش مهندسی ایران شماره ۳۶، سال نهم، صص ۱۱۰-۸۱
- [6] نشریه صنعت و دانشگاه، <http://zjuu.ir> (دسترسی آذر ۱۳۹۷)
- [7] وبگاه دانشگاه صنعت نفت <http://www.put.ac.ir> (دسترسی آذر ۱۳۹۷)
- [8] قاسمی فریدون، مهنا علیرضا. ۱۳۷۰. تاریخچه آموزش مهندسی معدن در دانشکده فنی دانشگاه تهران، انتشارات دانشگاه تهران.
- [9] سعیدی احمد ۱۳۹۶. آمار آموزش عالی ایران سال تحصیلی ۹۶-۱۳۹۵، موسسه پژوهش و برنامه ریزی آموزش عالی، ۱۶۴ صفحه.
- [۱۰] مراکز پژوهشی وزارت نفت (دسترسی آبان ۱۳۹۷) <http://rtd.nioc.ir/Portal/Home/>
- [۱۱] همکاری فناورانه صنعت و دانشگاه برای مطالعه ۹ میدان نفتی (دسترسی آذر ۱۳۹۷)
- <http://www.nioc.ir/portal/home/?news/89890/171206/185994/>
- [۱۲] مدیریت پژوهش و فناوری شرکت ملی نفت ایران، (دسترسی دی ماه ۱۳۹۷)
- [/http://www.nioc.ir/Portal/home/?generaltext/89890/89896/152650](http://www.nioc.ir/Portal/home/?generaltext/89890/89896/152650)