

نقش دانشگاه در توسعه صنعتی

اهمیت کارآموزی در زمینه ارتباط دانشگاه و صنعت

محمد تقی مهدوی

رئیس پژوهشکده مطالعات و تحقیقات تکنولوژی

سازمان پژوهشهای علمی و صنعتی ایران

□ امروزه، ارتباط مطلوب بین صنعت و دانشگاه به عنوان مقوله‌ای کارآمد در جهت توسعه اقتصادی - اجتماعی و موفقیت برنامه‌های آتی یک جامعه، ضرورتی انکارناپذیر شده است. ارتباط صنعت با دانشگاه، با توجه به نقشی که این دو نهاد در جامعه بازی می‌کنند، نیازمند سازوکارهای ویژه‌ای است که بدون پرداختن به آنها و نیز بدون ایجاد زمینه‌های مناسب به عنوان حلقه‌های واسطه این ارتباط، نمی‌توان بر کارآمدی آن دل‌خوش داشت. صنعت برای شکوفایی خود و روی‌آوری به دانشگاه نیازمند زمینه‌سازی و بلوغ خاصی است که بدون آن، چنین روی‌آوری ممکن نمی‌آید. دانشگاه نیز برای جذب صنعت، توانمندیهای خاصی نیاز دارد که در صورت بروز و شکوفایی آن، می‌تواند بر روی‌آوری صنعت، امیدوار باشد. در نهایت امر، اتحاد و آمیختگی این دو نهاد است که با تأثیرپذیری و تأثیرگذاری متقابل از همدیگر، زمینه‌های رشد خود و توسعه جامعه را به دنبال می‌آورد.

نیازهای متقابل و ضرورت ارتباط دانشگاه با صنعت

اساساً، ضرورت ارتباط دانشگاه با صنعت، ناشی از نیازهای متقابل و در نهایت سرعت بخشیدن به فرایند توسعه است. دانشگاه‌ها، از یک سو تأمین‌کننده نیروی انسانی علمی و متخصص در سطح عالی هستند و از سوی دیگر، بسیاری از تواناییهای علمی، تحقیقاتی و آزمایشگاهی در دانشگاه‌ها مستقر است. یعنی، دو پیش شرط اساسی توسعه صنعتی، در دانشگاه‌هاست. از طرفی، صنعت نیز ضمن اینکه آزمایشگاهی عملی و مکانی برای تجربه آموخته‌های دانشگاهی به شمار می‌رود، هم به نیروی انسانی آموزش دیده و متخصص برای مشاغل فنی و مدیریتی و هم به تحقیق و توسعه نیاز دارد.

بررسیهای تاریخی نشان می‌دهد در کشورهایی که امروزه از آنها به عنوان کشورهای توسعه یافته (صنعتی) نام برده می‌شود، تحولات صنعتی ابتدا از دانشگاه‌ها و مراکز علمی آغاز شده و به عبارت دیگر نیروهای علمی در آن کشورها، پیشگام توسعه صنعتی بوده‌اند و از زمانی که صنعت شکل گرفت برای حل مشکلات خود به دانشگاه‌ها و مراکز علمی مراجعه کرده و این روند هنوز هم ادامه دارد.

با توجه به نکاتی که گفته شد، هم نیازهای متقابل دانشگاه و صنعت و هم نیازهای توسعه ایجاد می‌کند که همکاری و ارتباط نزدیکی میان دانشگاه و صنعت وجود داشته باشد و اصولاً، صرف نظر از برخی ملاحظات، بالندگی هر کشوری به توان علمی و تکنولوژیکی و همکاری و پیوند بین دانشگاه و صنعت، به عنوان نهادهایی که فعالیتهای علمی و تکنولوژیکی را دربرمی‌گیرند، بستگی دارد.

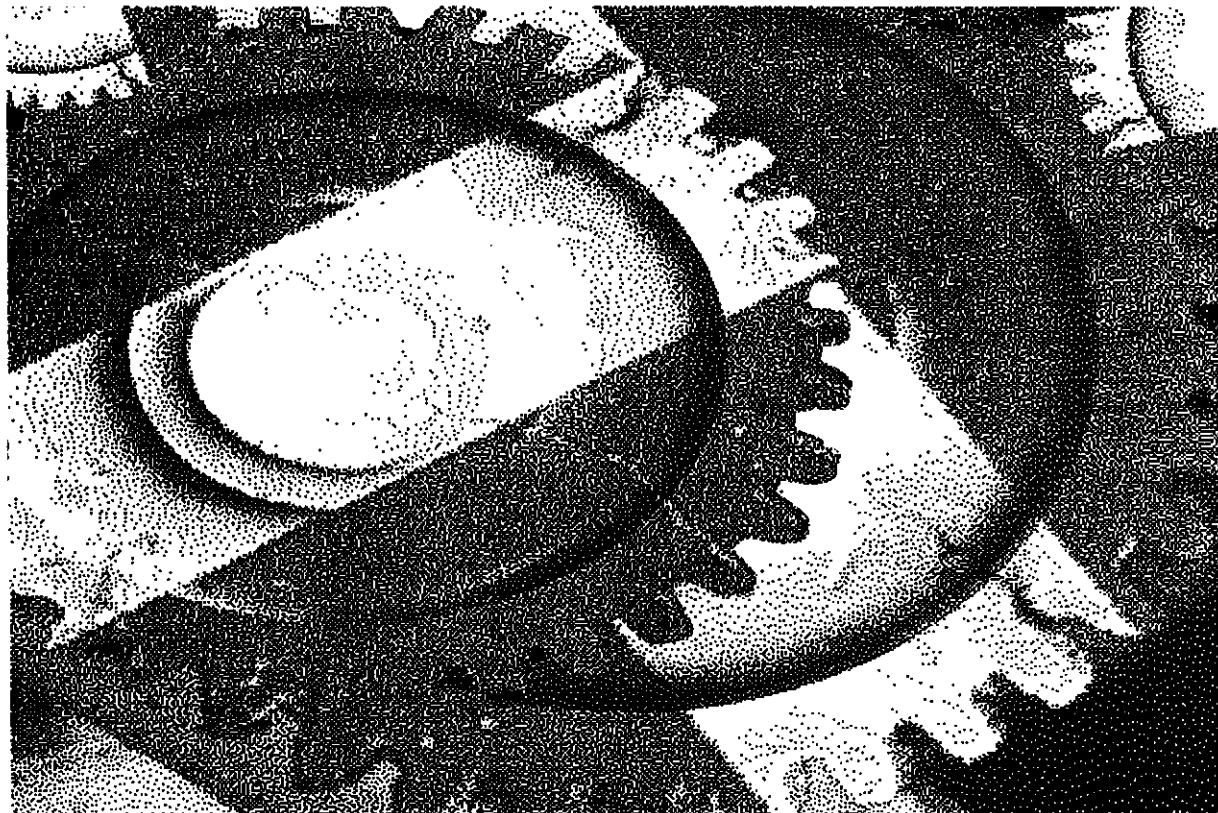
دانشگاه، یک عنصر حیاتی در فرایند تکوین هر ملت است؛ عنصری که غالباً توسعه اقتصادی، اجتماعی، سیاسی و فرهنگی را به همراه دارد. نقش برجسته دانشگاه در توسعه به مفهوم اعم و توسعه صنعتی به مفهوم اخص آن، در دو فعالیت عمده یعنی آموزش و پژوهش نهفته است.

آموزش و پژوهش دو ویژگی بنیادی است که در ماهیت دانشگاه تعین پیدا می‌کند و این نکته بدان معناست که تأثیر متقابل دو ویژگی یاد شده، ضامن پویایی و حیات معنوی دانشگاه است و آن را از سایر مؤسسات و نهادهای آموزشی متمایز می‌کند.

نقش آموزشی دانشگاه در فرایند توسعه، بر تربیت نیروی انسانی که کلید و راهگشای توسعه صنعتی محسوب می‌شود، استوار است و نقش پژوهشی آن نیز در تحقیقات بنیادی و کاربردی که شرط لازم برای موفقیت توسعه صنعتی است، تبلور می‌یابد.

صنعت نیز به نوبه خود، نقش بسیار مهمی در توسعه هر کشور ایفا می‌کند. به طور قطع، یکی از عمده‌ترین جلوه‌های پیشرفت و توسعه هر کشور، رشد و توسعه صنایع آن کشور است و حتی رشد کشورهایی که امروزه توسعه یافته نامیده می‌شوند، در گرو تحولات صنعتی آنها بوده است. اصولاً، بسیار از صاحب‌نظران معتقدند که بدون دستیابی به تکنولوژی صنعتی، توسعه اقتصادی مفهومی نخواهد داشت.

بنابراین، دانشگاه و صنعت دو رکن اساسی توسعه در هر جامعه‌ای محسوب می‌شوند و همکاری بین این دو، شرط لازم برای موفقیت و شتاب بخشیدن به فرایند توسعه، به ویژه، توسعه پایدار است.



نگاهی به وضعیت ارتباط دانشگاه با صنعت در کشورهای مختلف جهان

امریکا

در امریکا، آزادی دانشگاه‌ها برای انجام مشورت و رایزنی و همچنین اجرای تحقیقات مشترک با صنعت و یا عقد قراردادهای تحقیقاتی با صنعت، یک ویژگی مثبت بوده و هست و دولت هم به صورت‌های مختلف، مستقیم و غیرمستقیم، این روند را ترغیب و تشویق می‌کند. برنامه همکاریهای تحقیقاتی صنعت و دانشگاه، ابتکاری بود که در سال ۱۹۷۷ توسط بنیاد ملی علوم آغاز شد تا حمایت صنایع از تحقیقات دانشگاهی را سازماندهی کند. این برنامه از طریق ایجاد مراکزی که همکاری درازمدت بین دانشگاه و صنعت، در زمینه تحقیقات مورد علاقه دو طرف را موجب می‌گردد، اجرا می‌شود. در امریکا دیر زمانی است که آزمایشگاههای تحقیقاتی دانشگاه‌ها در اختیار جامعه صنعتی قرار گرفته‌اند تا دوباره کاریها به حداقل برسند، همکاریهای مفید رونق یابند و بهره‌برداری از تسهیلات گسترده و ارزشمند و منحصر به فرد، به بهترین شکل ممکن حاصل آید.

سوئیس

در سوئیس، همکاری دانشگاه و صنعت، اساس اقتصاد این کشور را تشکیل می‌دهد. مجاورت دانشگاه‌ها با شرکتهای تولیدی (کارخانه‌ها) به ویژه در صنایع شیمیایی و صنایع ماشینی و وجود شبکه‌های غیررسمی دانشمندان (دانشگاهیان) و صنعتگران، نمود بارزی از همکاریهای دانشگاه و صنعت در این کشور است.

ژاپن

در ژاپن، دانشگاه‌ها دروازه ورود دانش پیشرفته از کشورهای اروپایی بوده‌اند. دانشگاه‌ها در زمینه تحقیقات مشترک و راهنماییهای فنی با

مطالعه و مقایسه روند ارتباط دانشگاه با صنعت در جوامع مختلف، مسیر حرکت آنها، سازوکارهای به کار گرفته شده و نتایج حاصل از این ارتباط، برای دستیابی به یک الگو یا الگوهای مناسب ارتباط دانشگاه با صنعت، از اهمیت زیادی برخوردار است. اگر چه الگوهای پیوند یا ارتباط دانشگاه با صنعت به میزان زیادی تحت تأثیر عوامل درونی کشورها تعیین می‌شود و هر یک از کشورها راه‌های مختلفی را مورد آزمایش قرار داده‌اند، ولی معمولاً جریانهای عامی هم یافت می‌شود که می‌توانند مورد توجه و استفاده قرار گیرند.

بررسیهای به عمل آمده نشان می‌دهد که در جهان توسعه یافته، ارتباط و همکاری بین دانشگاه و صنعت به طور سنتی پشتوانه محکمی داشته است. در این کشورها، غالباً، تحولات صنعتی ابتدا از دانشگاه‌ها آغاز شده و همان طور که اشاره شد، در این کشورها دانشگاه‌ها پیشگام توسعه صنعتی بوده‌اند. در حالی که در جهان در حال توسعه این ارتباط ضعیف است و علت آن هم این است که صنعت در این کشورها درون‌زا نبوده و انتقال تکنولوژی بدون انتقال دانش فنی به صورت کلید در دست (turn key) یا به صورت هم‌بست (مونتاز) شکل گرفته است. بدیهی است که چنین صنعتی نیاز چندانی به تحقیق و توسعه ندارد.

در بین جهان توسعه یافته که در آن پیوندهای بین دانشگاه و صنعت به طور سنتی قوی است، به کشورهای امریکا، ژاپن، سوئیس و آلمان اشاره می‌شود:

صنعت نقش کاملاً گسترده‌ای دارند. در بسیاری از موارد، یک دانشگاه انجام تحقیقات بنیادی را تقبل می‌کند و صنعت نیز توسعه کار را بر عهده می‌گیرد. اغلب شرکتهای تولیدی برای انجام کارهای تحلیلی به آزمایشگاه‌های دانشگاه‌ها مراجعه می‌کنند. حتی در مراکز عمده و بزرگ، عموماً صنعت رهبری مشخصی بر دانشگاه‌های مجاور دارد و به‌طور کلی از دید دانشگاه‌ها، ارتباط با صنعت منبع مهم دریافت بودجه‌های تحقیقاتی به شمار می‌آید.

آلمان

در آلمان نیز ارتباط دانشگاه با صنعت ارتباط ریشه‌داری است و در حال حاضر گسترش سیستمهای توسعه بخش که در آن دانشگاه‌ها دارای نقش مرکزی برای ایجاد صنایع جدید (دارای تکنولوژی عالی)، در یک منطقه می‌باشند، آغاز شده است. در آلمان اغلب دانشگاه‌ها در موارد زیر مورد مشاوره و مراجعه صنعت قرار می‌گیرند:

- خدمات مشاوره‌ای برای کاهش آلودگیهای زیست محیطی
- انتقال تکنولوژی، آزمایش و به‌کارگیری، نمونه سازی و ارائه آموزشهای لازم
- بررسی نیازهای منطقه به تحقیق در زمینه تکنولوژیهای مناسب برای صنایع موجود در آن منطقه
- مطالعه و بررسی بر روی زمینه‌های مستعد سرمایه‌گذاری صنعتی بر اساس درخواست دولت

- مشاوره و راهنمایی متقاضیان احداث واحدهای جدید تولیدی در کشورهای تازه صنعتی شده‌ای مانند چین، کره جنوبی، تایوان و مالزی نیز رابطه دانشگاه با صنعت در یکی دو دهه اخیر تقویت

■ به‌طور کلی این واقعیت را نباید نادیده گرفت که صنعت در کشور ما، صنعتی درونزا نبوده و از ابتدای شکل‌گیری، متکی بر امکانات و تواناییهای خارجی بوده است.

■ کارآموزی، ابزاری است برای تبدیل زبان علم به تجربه و تلاشی است در جهت ایجاد حلقه‌هایی که مشکلات صنعت را به مراکز آموزشی و تحقیقاتی منتقل می‌کند.

شده است. در برخی از این کشورها، مؤسسات واسطه‌ای ایجاد شده‌اند که نقش مهمی در ایجاد ارتباط بین دانشگاه و صنعت دارند. در این بررسی به وضعیت ارتباط دانشگاه با صنعت در کشورهای یاد شده، به اختصار اشاره می‌شود:

چین

در چین، مؤسسه تحقیقات تکنولوژی صنعتی، نقش رابط دانشگاه با صنعت را عهده‌دار است و وظیفه آن استفاده از تخصصهای هر دو گروه، یعنی دانشگاه و صنعت، سرمایه‌گذاری مشترک برای نیروی انسانی و امکانات و هزینه‌ها، جهت تدوین برنامه‌های تحقیقاتی مشترک است. برای این منظور مؤسسه تحقیقات تکنولوژی صنعتی، عنوانهای تحقیقاتی مشخصی را انتخاب کرده و این عنوانها را به‌طور کارمزدی به دانشگاه‌ها واگذار می‌کند. از طرفی، دانشگاه‌ها، دانشجویان خود را برای کارآموزی (آموزش و کار حرفه‌ای) در

رشته‌های مربوط، به مؤسسه تحقیقات تکنولوژی صنعتی اعزام می‌نمایند و این مؤسسه نیز ضمن جذب تعداد زیادی از آنها، بقیه را بین صنایعی که اعلام نیاز کرده‌اند تقسیم می‌کند و به این ترتیب، برای انجام پژوهشها و آزمایشها، استفاده دو جانبه از امکانات و داده‌های تحقیقاتی میسر می‌شود. از طرفی، مدیران و کارکنان مراکز صنعتی نیز در صورت نیاز می‌توانند در جلسات سخنرانی دانشگاه‌ها حضور یابند. برنامه‌ها طوری ترتیب داده می‌شود که چنانچه صنایع به کارآموزانی که در آنجا کارآموزی کرده‌اند نیاز داشته باشند، آنها را به استخدام آن صنعت در می‌آورند.

در چین، دانشگاه‌ها از طریق مؤسسه تحقیقات تکنولوژی صنعتی برای توسعه تکنولوژی یا محصول صنعتی خاص، انجام تحقیقات را به‌طور کارمزدی از جانب شرکتهای قبول می‌کنند. شرکت صاحب منفعت لوازم مورد نیاز برای این تکنولوژی یا محصول صنعتی مورد تحقیق را فراهم می‌سازد و بر اساس توافق با مؤسسه، پرداخت کارمزد به‌طور کامل یا به صورت اقساط انجام می‌شود. نتایج چنین تحقیقاتی به صورت انحصاری برای شرکت طرف قرارداد ارسال می‌شود؛ به این ترتیب که شرکت مذکور در زمانهای معین، یک نسخه منحصر به فرد از نتایج تحقیقات را دریافت می‌کند.

کره جنوبی

در کره جنوبی نیز، همکاریهای دانشگاه و صنعت از سوی مؤسسه مستقل و چند رشته‌ای تحقیقات صنعتی کره صورت می‌گیرد. علاوه بر این، وزارت علوم و تکنولوژی کره، چند لایحه بسیار مهم برای توسعه علوم و تکنولوژی تصویب کرده است. این لایحه‌ها عبارتند از: - لایحه ارتقای توسعه تکنولوژی در سال ۱۹۷۲، برای فراهم ساختن تشویقهای مالی و مالیاتی برای صنایع خصوصی، به منظور توسعه تکنولوژی

- لایحه افزایش خدمات مهندسی در سال ۱۹۷۳، برای پیشرفت شرکتهای مهندسی داخلی، از طریق تأمین بازارها و فعالیت بر طبق موازین استاندارد

- لایحه الحاقی سازمانهای تحقیقاتی ویژه در سال ۱۹۷۳، به منظور فراهم ساختن تشویقهای حقوقی و مالی و مالیاتی برای دانشگاه‌ها و مؤسسات تحقیقاتی، در زمینه‌های تخصصی و مورد تأکید دولت و صنایع خصوصی

- لایحه تأسیس بنیاد علوم و مهندسی کره در سال ۱۹۸۶، به منظور ایجاد زیربنای قانونی برای تأسیس بنیادی که به‌مثابه یک عامل اصلی در راه تقویت پژوهشهای علوم و مهندسی بنیادی و کاربردی به فعالیت بپردازد. این بنیاد، در اطراف دانشگاه‌ها تمرکز یافته و کاربرد وسیع علوم و مهندسی را در راه رفع نیازهای کشور، امکان‌پذیر می‌سازد.

در مجموع، در جمهوری کره در سالهای اخیر، اقدامات جدی در جهت همکاریهای متقابل دانشگاه و صنعت صورت گرفته است و این نقش بیشتر بر عهده بنیاد ملی علوم و مهندسی کره است که بودجه تحقیقات مشترک توسط صنایع و دانشگاه‌ها را برای توسعه تکنولوژیهای جدید، تأمین می‌کند. این برنامه بنیادی هدفدار، استادان دانشگاه‌ها و مدیران تحقیق و توسعه صنعتی را دور یکدیگر گرد می‌آورد تا فهرست کاملی از زمینه‌های تحقیقات دانشگاهی را که از نظر صنایع و برای انجام فعالیتهای آنها در راه توسعه تکنولوژیهای جدید، ضروری و حیاتی است، تهیه و تدارک کند.

در کره جنوبی اکنون تکیه بیشتر بر تحقیقات تصادفی است؛ به

این معنی که تعدادی از شرکتهای صنعتی که دارای اهداف مشترکی هستند، برای حمایت از فعالیتهای تحقیق و توسعه، استادان دانشگاهها و پژوهشگران مؤسسات دولتی تحقیق و توسعه و نیز پژوهشگران همان صنعت را دور هم گرد آورده و اتحادیههایی تشکیل داده‌اند. دولت نیز از طریق وزارت علوم و تکنولوژی و وزارت بازرگانی و صنعت به بودجه این اتحادیهها کمک می‌کند و در هزینه‌های تحقیق و توسعه آنها سهیم شده است. به علاوه، این اتحادیه‌های تحقیقاتی از تشویقهای مالی و مالیاتی مشخص نیز برخوردارند. نتایج فعالیتهای تحقیق و توسعه، در دسترس کلیه اعضای اتحادیه قرار می‌گیرد و آنها نیز می‌توانند این نتایج را به تکنولوژیهای مورد نیازشان مبدل سازند. در حال حاضر در کره جنوبی بیش از ۴۸۰ شرکت در زمینه‌های مختلف، در ۳۵ اتحادیه تحقیقاتی سازماندهی شده‌اند.

تایوان

در تایوان، دانشگاهها در کنار آموزش و انجام تحقیقات زیربنایی، به تحقیقات کاربردی مورد نیاز صنایع نیز کمک می‌کنند. یکی از متداولترین شیوه‌های حمایت دانشگاه از صنعت، انجام خدمات مشاوره‌ای برای صنایع و انجام تحقیقات قراردادی در مورد موضوعات خاص است. گاهی یک گروه از استادان تحت هماهنگی یک مؤسسه تحقیقاتی دولتی یا شورای ملی علوم، با یکدیگر کار می‌کنند. الگوی دیگر همکاری دانشگاه با صنعت در این کشور، کارکردن استادان دانشگاه برای یک یا چند شرکت، از طریق شرکتهای مهندسی مشاور است.

مالزی

در مالزی، در سالهای اخیر فعالیتهایی در جهت تقویت ارتباط دانشگاهها با صنایع صورت گرفته است. برای نمونه، می‌توان از کاهش مالیات هزینه‌های تحقیق و توسعه و اولویت دادن به حمایت از تحقیق و توسعه در پروژه‌هایی که دانشگاهها و صنایع در آن مشارکت دارند، نام برد. در کنار امکانات آماده و قابل دسترس در مؤسسات آموزش عالی، بسیاری از دانشگاهها به ایجاد واحدهای تحقیق و توسعه و مشاوره اقدام نموده‌اند. این واحدها، وظیفه هماهنگی تحقیقات قراردادی یا مشترک و همچنین مشاوره‌های مورد نیاز دولت و صنعت را بر عهده دارند.

علاوه بر اینها، فدراسیون تولید کنندگان مالزیایی برای اعضای خود که با دانشگاهها پروژه‌های مشترک اجرا کنند، تشویقهای مالی و تسهیلات تجهیزاتی در نظر می‌گیرد که در تقویت ارتباط دانشگاه با صنعت، تأثیر عمده‌ای داشته است.

در جهان در حال توسعه، پیوندها و ارتباط دانشگاه و صنعت به طور سنتی ضعیف است و یا به عبارتی هنوز آنچنان که باید، شکل نگرفته است. حاکمیت دیوانسالاری، فقدان تجربه در تحقیقات صنعتی، فقدان اعتبارات لازم برای تحقیقات و بار آموزشی زیاد که فرصت انجام تحقیقات را از استادان دانشگاهها سلب کرده است، موجب شده که دانشگاهها به سمت تحقیقات صنعتی روی نیاورند و صنعت هم به علت وابستگی به تکنولوژیهای وارداتی، احساس می‌کند که نمی‌تواند به این منبع عظیم تحقیق و توسعه، اعتماد کند. برای تأیید این وضعیت، نمونه‌های زیادی از کشورهای در حال توسعه را می‌توان برشمرد که تقریباً موقعیتی کم و بیش

مشابه دارند و عوامل کُند کننده ارتباط دانشگاه با صنعت در آنها مشترک است و بنابراین در این مورد به نمونه کشور خودمان بسنده می‌کنیم.

وضعیت ارتباط دانشگاه با صنعت در ایران

در کشور ما، دانشگاهها به طور سنتی در سازمان دادن تحقیقات، نقش طراز اول را داشته‌اند. این امر بدان علت است که مشارکت بخش خصوصی و صنایع در فعالیتهای پژوهشی چندان چشم‌گیر نبوده است و مراکز تحقیقات دولتی صنعتی نیز در یکی دو دهه اخیر شکل گرفته و بیشتر نقش حاشیه‌ای داشته‌اند. حال باید دید که آیا دانشگاههای ما، که عملاً نقش رهبری فعالیتهای پژوهشی را به عهده داشته‌اند، در پاسخگویی به نیازهای تحقیقاتی صنایع موفق بوده‌اند یا خیر؟ واقعیت این است که اساساً دانشگاهها تابع نظم ویژه‌ای هستند و اصل «دانش به خاطر دانش» بر آنها حاکم است و بنابراین، کار اساسی دانشگاهها در پژوهش، بیشتر بر پژوهشهای بنیادی یا پایه استوار بوده است و کمتر وارد مقوله تحقیقات کاربردی و توسعه‌ای شده‌اند و این در حالی است که این دو مقوله، خصوصیت صنعتی بیشتری دارند. علت اصلی این امر را می‌توان در دو عامل عمده جستجو کرد: یکی ماهیت تحقیقات کاربردی و توسعه‌ای و دیگری، ضعف ارتباط بین دانشگاه و صنعت.

در ارتباط با مورد اول می‌توان گفت که تحقیقات کاربردی از زمانی که به صورت یک ایده مطرح می‌شود تا زمانی که به شکوفایی نهایی می‌رسد، از مراحل می‌گذرد که دانشگاهها برای پیگیری و تبدیل آن به یک طرح نیمه صنعتی یا صنعتی اغلب تجهیزات جدید و تکامل یافته را در دسترس ندارند و ابزار کار و وسایل و مواد تحقیقاتی لازم را در اختیار ندارند. علاوه بر این، پیگیری تحقیقات کاربردی مستلزم تجدید نظر دائم در ابزار کار و وسایل تحقیقاتی است که روز به روز گرانتر می‌شود و بنابراین دانشگاهها برای تکمیل تحقیقات خود با مشکل مواجه می‌شوند و یا از انجام تحقیقات صرف نظر می‌کنند.

مورد دوم (ضعف ارتباط دانشگاه با صنعت) خود ناشی از دو عامل است: عامل اول، همان‌طور که اشاره شد، بافت حاکم بر صنایع وابسته است که خود به خود از گرایش آن به تحقیقات داخلی می‌کاهد. عامل دوم، نبود یک رابط قوی و هماهنگ کننده است که امکانات و تواناییهای دانشگاهها را به صنعت و نیازهای صنعت را به دانشگاهها منتقل کند.

به طوری که گفته شد، نمی‌توان این واقعیت را نادیده گرفت که امکانات بالقوه و بالفعل پژوهشی در کشور ما، به طور سنتی در دانشگاهها ذخیره شده است (حتی اعضای فعال و سطح بالای مراکز تحقیقاتی دولتی و خصوصی را نیز همین اعضای هیئت علمی دانشگاهها تشکیل می‌دهند که به صورتهای مختلف پاره وقت، مأمور و غیره با مراکز تحقیقاتی همکاری می‌کنند) و صنعت نیز چنانچه بخواهد خوداتکا باشد، نیازمند تحقیق و توسعه است. نیاز صنعت و توانایی دانشگاهها دو سر زنجیر ارتباط را به هم متصل می‌کنند؛ حال اگر این اتصال صورت نگرفته و اگر صورت گرفته، اتصالی ضعیف بوده است، باید دلایل آن را در حلقه‌های ضعیف یا مفقوده جستجو کرد که در اینجا از آنها به عنوان موانع ارتباط دانشگاه با صنعت در ایران، یاد می‌کنیم.

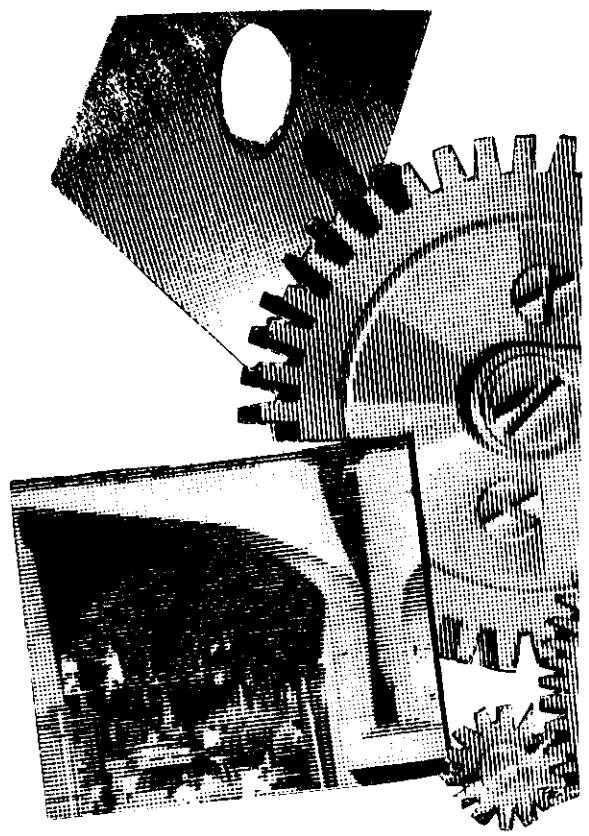
موانع ارتباط دانشگاه با صنعت

اگرچه در مقدمه تا حدودی دلایل سُستی ارتباط دانشگاه با صنعت در ایران را مورد اشاره قرار دادیم، در اینجا ضمن توضیح بیشتر در مورد دلایل ذکر شده، به توضیح عوامل بازدارنده دیگر نیز خواهیم پرداخت. مهمترین دلایل ضعف ارتباط بین دانشگاه و صنعت در کشور ما، ناشی از سیاستگذارهای کلان توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی گذشته است. نامشخص بودن سیاستهای توسعه اقتصادی، به ویژه سیاستهای توسعه صنعتی، نبود یک نظام منسجم و کارا به عنوان رابط بین دانشگاه و صنعت و نبود هماهنگی بین وزارتخانه‌های صنعتی و آموزش عالی در برنامه‌ریزیهای آموزشی و توسعه صنعتی، از جمله عواملی بوده‌اند که ارتباط دانشگاه با صنعت را سُست کرده‌اند. در مجموع، موانع نشأت گرفته از این سیاستگذارها را می‌توان به صورت زیر خلاصه کرد:

الف) موانع ناشی از عملکرد ضعیف دانشگاه‌ها

۱- موانع آموزشی

اصولاً نظام آموزش عالی ما دارای ضعفهایی است که نتوانسته یا نمی‌تواند نیروی انسانی با قابلیت‌های بالا تربیت کند. کاستی شدید یا نبود تحقیقات کاربردی صنعتی در دانشگاه‌ها و مطرح نبودن موضوعات مورد نیاز صنایع داخلی، به طور غیرمستقیم موجب می‌شود آموزشهای داده شده، به دور از روحیه ارتباط با صنعت باشد، بنابراین دانشجویانی که تربیت می‌شوند و پا به عرصه صنعت می‌گذارند، با صنعت غریبه و با مسائل موجود در صنعت ناآشنا هستند. در سطح تولید، مهندسان و دیگر نیروهای انسانی ماهر هستند که اطلاعات علمی خود را به صورت تکنولوژی، محصولات



و ساختارهای مختلف ارائه می‌دهند. بدیهی است که توسعه صنعتی بدون وجود و ظهور این شایستگیها، امکان‌پذیر نیست. به طور کلی، توسعه صنعتی را باید در آموزش و پرورش جستجو کرد و این نکته ظریف که سطح تکنولوژی هر کشور بیانگر سطح آموزش در آن کشور است، کاملاً درست است. متأسفانه نیروهایی که در دانشگاه‌ها تربیت می‌شوند، در حین تحصیل به دور از مسائل صنعتی هستند و پس از فراغت از تحصیل نیز، مستعدترین آنها بدون کسب تجربه صنعتی، برای تدریس در دانشگاه‌ها مشغول به کار می‌شوند. بدیهی است، این نیروها که خود فاقد تجربه صنعتی لازم هستند در آموزشهای ارائه شده کمتر به مسائل کاربردی صنعتی و نیازهای صنعت توجه می‌کنند و این روند، همچنان ادامه دارد.

۲- موانع تحقیقاتی

دیوانسالاری و تشریفات اداری، کمبود تجهیزات و مواد، پایین بودن سطح بودجه‌های تحقیقاتی، قوانین دست و پاگیری که مانع کسب درآمد استادان دانشگاه‌ها از طریق قرارداد با صنایع می‌شود و نبود یا کمبود منابع اطلاعاتی، از جمله عواملی هستند که امکان فعالیت‌های تحقیقاتی را در دانشگاه‌ها کُند می‌کنند. از طرفی، بار سنگین آموزش، وقت کافی برای انجام تحقیقات باقی نمی‌گذارد. انگیزه اغلب محققان دانشگاهی برای فعالیت‌های تحقیق و توسعه عمدتاً کسب درجات علمی است؛ از این رو کارهای این قبیل محققان به شدت نظری است و کاربردی در صنعت ندارد. از آن گذشته، اغلب فعالیت‌های تحقیقاتی دانشگاه‌ها، محملی برای بزرگ جلوه دادن دستاوردهای دانشگاهی شده و بسیاری از این تحقیقات غیر مرتبط با نیازهای صنایع اند.

ب) موانع ناشی از ضعف صنعت

۱- درونزا نبودن صنعت در ایران

به طور کلی این واقعیت را نباید نادیده گرفت که صنعت در کشور ما، صنعتی درونزا نبوده و از ابتدای شکل‌گیری، متکی بر امکانات و تواناییهای خارجی بوده است. یک از ویژگیهای صنعت وابسته آن است که امکان خرید و انتقال تکنولوژی خارجی بسیار سریعتر از هر گونه تحقیق و بررسی برای دستیابی به یک تکنولوژی ملی یا داخلی است؛ بنابراین، طبیعی است که رغبت بیشتری از طرف صنعت برای جذب تکنولوژی به جای تحقیق و در نهایت، خلق تکنولوژی وجود داشته باشد.

۲- نبود اطمینان صنعت به دانشگاه

صنعتگران ما هنوز این اطمینان و اعتماد را پیدا نکرده‌اند که می‌توانند مسائل و مشکلات خود را از طریق تحقیق و توسعه و با کمک نیروی انسانی متخصص بومی حل کنند، چرا که در بسیاری از موارد پاسخ مناسبی دریافت نکرده‌اند. نداشتن اطلاع و شناخت صنایع از چگونگی امکانات موجود و توانمندیهای دانشگاه‌ها در زمینه‌های تحقیقاتی از یکی طرف و گرایش دانشگاه‌ها به تحقیقات بنیادی از طرف دیگر، موجب شده که واحدهای صنعتی از انجام تحقیقات کاربردی در دانشگاه‌ها مأیوس شوند.

۳- نبود فرهنگ مشاوره صنعتی

استفاده از خدمات مشاوران صنعتی می‌تواند راهگشای توسعه

نامشخص بودن سیاستهای توسعه اقتصادی، به ویژه سیاستهای توسعه صنعتی، نبود یک نظام منسجم و کارا به عنوان رابط بین دانشگاه و صنعت و نبود هماهنگی بین وزارتخانه‌های صنعتی و آموزش عالی در برنامه‌ریزیهای آموزشی و توسعه صنعتی، از جمله عواملی بوده‌اند که ارتباط دانشگاه با صنعت را سست کرده‌اند.

انتظار صنعت از دانشگاه این است که به گونه‌ای نیروی انسانی تربیت کند که توانایی راه اندازی و بهره‌برداری از تأسیسات مختلف صنعتی را دارا بوده و علاوه بر آن توانایی اعمال نظر دقیق و نوآوری در آنچه برای آن تربیت شده را داشته باشد.

دانشگاه و صنعت دو رکن اساسی توسعه در هر جامعه‌ای محسوب می‌شوند و همکاری بین این دو، شرط لازم برای موفقیت و شتاب بخشیدن به فرایند توسعه، به ویژه، توسعه پایدار است.

نو و بروز خلاقیتها برای کارآموز، حاصل می‌شود. در صورتی که کارآموزی به مطلوبترین شکل انجام بگیرد، می‌تواند مهمترین پل ارتباط صنعت با دانشگاه به حساب آید.

از طرفی، صنعت نیز از این امر بهره قابل توجهی خواهد برد. انتظار صنعت از دانشگاه این است که به گونه‌ای نیروی انسانی تربیت کند که توانایی راه اندازی و بهره‌برداری از تأسیسات مختلف صنعتی را دارا بوده و علاوه بر آن توانایی اعمال نظر دقیق و نوآوری در آنچه برای آن تربیت شده را داشته باشد. به عبارتی، کارآموزی خدمت متقابل است که صنعت به خود می‌کند، چرا که دانشجوی امروز، کارشناس فردای صنعت خواهد بود. بنابراین، نه تنها کارآموزی، بلکه بررسی منظم نظامهای آموزشی و شیوه‌های تربیت نیروی انسانی متخصص، برای برنامه‌ریزی، مدیریت و راه‌اندازی چرخهای تولید، از جمله مواردی است که باید مورد توجه نظام صنعتی باشد.

در هر حال، مسئله کارآموزی یکی از حلقه‌های مهم ارتباط دانشگاه با صنعت است و به همین لحاظ نیز کشورهای توسعه یافته برای آن اهمیت زیادی قائل شده‌اند. به عنوان نمونه، در انگلستان که دوره کارشناسی (لیسانس) در یک زمان چهار ساله تعریف شده است؛ دانشجویان، یکسال کامل از این چهار سال (سال سوم) را به عنوان کارآموزی در کارخانه‌ها می‌گذرانند. این نوع کارآموزی در عین حال که افقهای جدیدی را برای دانشجو می‌گشاید و او را از مباحث نظری به دنیای عمل و واقعیت صنعتی می‌آورد، به عنوان پلی بین دانشگاه و صنعت عمل می‌کند و از این طریق مشکلات بخش صنعت به دانشگاه منتقل شده و طبیعتاً دانشگاه را برای حل آن به تکاپو و می‌دارد.

با توجه به آنچه گفته شد، مزایای کارآموزی را می‌توان به شرح زیر خلاصه کرد:

– همگام شدن علم و عمل و به عبارتی به منصفه ظهور رسیدن مطالب نظری و تبلور معلومات ذهنی به صورت ملموس و قابل کاربرد

– آشنایی نزدیک دانشجو با شرایط واقعی محیط کار و اصول و مقررات موجود در این محیط

– کسب تجارب مفید برای آینده و آمادگی لازم برای ورود به بازار کار

– انتقال مشکلات صنعت به دانشگاه و انتقال یافته‌های دانشگاهی و فرهنگ پژوهش به صنعت

– بهره‌مندی صنعت از فارغ‌التحصیلانی که با واقعیت‌های موجود صنعت آشنایی داشته و از توانایی و مهارت کافی برخوردار هستند.

البته، باید توجه داشت که کارآموزی با همه اهمیت و مزایایی که هم برای صنعت و هم دانشگاه دارد، مسئله‌ای نیست که به سادگی قابل حل باشد و اگر چه این موضوع سالهاست که در کشور ما مطرح است و کم و بیش اجرا می‌شود، با وجود این، هنوز هم مشکلات آن کاملاً حل نشده و نیاز به بررسی و تعمق بیشتری دارد. به همین منظور، در این بخش اشاره‌ای به مشکلات موجود کارآموزی در ایران خواهیم داشت.

مشکلات کارآموزی دانشجویان در ایران

مشکلات کارآموزی دانشجویان را می‌توان به دو بخش تقسیم کرد: مشکلات ناشی از دانشگاه‌ها و مشکلات ناشی از صنعت

صنعتی باشد. چنانچه به سوابق تحصیلی استادان و محققان دانشگاهی نگاه کنیم، در می‌یابیم که تواناییهای بسیار بالایی برای مشاوره صنعتی در اختیار داریم، اما از آنجایی که فرهنگ مشاوره صنعتی هنوز در میان صاحبان صنایع ما رواج نیافته است، از این تواناییها نیز استفاده چندانی به عمل نمی‌آید.

۴- توجه ناکافی به آموزش در بخش صنعت

یکی از عوامل مؤثر بر ارتقای تکنولوژی، آموزش کارکنان شاغل در بخش صنعت است. امروزه در شرکتهای کشورهای صنعتی، درصد قابل توجهی از فروش، به آموزش و بازآموزی کارکنان اختصاص می‌یابد. این امر موجب می‌شود که رابطه بین شاغلان در صنعت و متخصصان دانشگاهی حفظ شود و راهی برای طرح مشکلات باز شود. متأسفانه در ایران، این آموزشها به طور کافی مورد توجه مدیران صنایع قرار نگرفته است.

کارآموزی به عنوان یکی از عوامل مؤثر بر ارتباط دانشگاه و صنعت

به هر میزان که آموزش عالی هر کشور، از نظر آموزشهای نظری (تئوریک) قوی باشد، باز هم نمی‌تواند به تنهایی در توسعه صنعتی مؤثر افتد؛ نگرانی که ممکن است دامنه آن به کسب تجربه از محیطهای واقعی کار گسترش یابد. اصولاً تلفیق میان علم و عمل، عمده‌ترین بخش سرمایه نیروی انسانی است. بنابراین، قوف بیشتر دانشجویان به آنچه در صنعت می‌گذرد، آنان را قادر خواهد ساخت تا دامنه اطلاعات و مهارتهای خود را بالا ببرند و با دستاوردهای جدید علوم و تکنولوژی آشنا شوند. تماس نزدیک کارآموز (دانشجو) با صنعت، فرصتهای مناسبی برای بهره‌گیری از یافته‌ها و دانسته‌های دانشگاهی در موقعیتهای عملی فراهم آورده و علاوه بر آن، فرصتهای مناسب دیگری را نیز برای سنجش استعداد و به محک زدن علاقه کارآموزان، در پی خواهد داشت.

کارآموزی، ابزاری است برای تبدیل زبان علم به تجربه و تلاشی است در جهت ایجاد حلقه‌هایی که مشکلات صنعت را به مراکز آموزشی و تحقیقاتی منتقل می‌کند. در طی دوره یا دوره‌های کارآموزی، واقعیت‌های ارتباطی در محیط کار، آشنایی با ضوابط و روابط، چگونگی کاربرد دانسته‌های نظری، نحوه به کارگیری ایده‌های

الف) مشکلات ناشی از دانشگاه‌ها

۱- کوتاه بودن دوره کارآموزی

مدت زمان اختصاص داده شده به دوره کارآموزی کم بوده و دانشجوی فرصت کافی برای کسب اطلاعات و مهارت‌های لازم را پیدا نمی‌کند.

۲- حضور نداشتن استاد راهنما و نبود ارتباط وی با واحد صنعتی در حین کارآموزی

حضور استاد راهنما در واحد صنعتی موجب تشویق و دلگرمی دانشجو خواهد شد و دانشجو خواهد توانست مشکلات احتمالی خود را با وی در میان گذاشته و نسبت به حل آن اقدام کند. از طرفی، حضور استاد راهنما در واحد صنعتی موجب اهمیت بخشیدن به دانشجو خواهد شد و مدیران صنایع را نیز نسبت به حضور دانشجو مسئولیت‌پذیرتر خواهد کرد. متأسفانه استادان راهنما به جهت مشغله زیاد و یا اهمیت ندادن به این مسئله، کمتر در واحدهای صنعتی حضور می‌یابند و دانشجو را در کارخانه‌ها به حال خود رها می‌کنند.

۳- تهیه گزارش کارآموزی

اکثر دانشجویان در رابطه با تهیه گزارش کارآموزی هم در جهت روش تهیه آن و هم مسائل مالی مشکل دارند و دانشگاه‌ها کمک قابل توجهی به آنها نمی‌کنند.

۴- کمبود منابع اطلاعاتی

کمبود منابع اطلاعاتی و مطالعاتی از قبیل کتاب، جزوه و مشاور در رابطه با پروژه کارآموزی دانشجو، به خصوص در مراکز استانها و شهرستانها.

۵- پایین بودن سطح زبان تخصصی انگلیسی

پایین بودن سطح زبان تخصصی در دانشگاه موجب شده که دانشجویان نتوانند به راحتی اطلاعات مورد نیاز خود را از منابع مرجع استخراج کنند.

۶- نحوه ارزیابی کیفیت کارآموزی

معمولاً در اکثر مراکز دانشگاهی به میزان فراگیری و افزایش دانش عملی دانشجو در طی دوره کارآموزی توجه زیادی نمی‌شود و ارائه گزارش و دادن نمره، بیشتر جنبه رفع تکلیف به خود گرفته است.

۷- سایر مشکلات

– وجود نداشتن عوامل انگیزشی برای استادان و نبود انگیزه کافی برای دانشجو
– مشخص نبودن موضوع کارآموزی و برنامه دانشجو در محیط کار
– آشنایی نداشتن با روش علمی تحقیق
– نامناسب بودن وقت و زمان کارآموزی با توجه به تعطیلی اعضای هیئت علمی و همچنین تعطیلات برخی از واحدهای صنعتی در تابستان

ب) مشکلات ناشی از صنعت

۱- پذیرش نشدن کارآموزان از سوی کارخانه‌ها و شرکتها

اغلب کارخانه‌ها و شرکت‌های بزرگ از پذیرش دانشجویان به عنوان کارآموز خودداری می‌کنند و بنابراین، دانشجویان ناچار می‌شوند، پروژه‌های خود را در شرکت‌های کوچک و اکثراً غیرمرتبط با تخصص

خود بگذرانند.

۲- جایابی

با توجه به روند رو به رشد تعداد دانشجویان و کمی تمایل واحدهای صنعتی به پذیرش کارآموز، همه ساله تعدادی از دانشجویان با مشکل جایابی مواجه می‌شوند. این مسئله در برخی از مناطق کشور که تعداد دانشجویان در مقایسه با واحدهای صنعتی بسیار زیاد است، شدت بیشتری دارد.

۳- حضور نداشتن مسئول خاصی برای راهنمایی دانشجویان در واحدهای صنعتی

متأسفانه در اکثر واحدهای صنعتی که دانشجویان در آنها به کارآموزی اشتغال دارند، فرد آگاه و مجربی برای راهنمایی و رفع مشکلات علمی و فنی دانشجویان وجود ندارد. این مسئله موجب می‌شود که کارآموز برای حل مشکل خود چه از لحاظ فنی و چه از لحاظ اداری و اجرایی، سرخورده و مأیوس شود.

۴- نبود برخورد صریح با نظرهای دانشجو

در بسیاری واحدهای صنعتی آنچنان که باید به نقطه نظریات کارآموزان در مورد بهبود روشها و ایده‌های آنها در مورد نکات تکنیکی و فنی اهمیت داده نمی‌شود. بی‌مهری مسئولان واحدهای صنعتی به کارآموزان، موجب تضعیف روحیه آنها می‌شود.

۵- برخوردار نبودن دانشجویان از امکانات رفاهی کارخانه‌ها و شرکتها

این مورد شامل رفت و آمد، تغذیه و وسایل کار و لوازم ایمنی است که در بسیاری از موارد دانشجویان نمی‌توانند به حد کافی از آنها استفاده نمایند و اغلب در این موارد گله دارند.

۶- برخوردار نبودن کارآموزی از پشتوانه قانونی

از آنجایی که هیچ قانون اجرایی خاصی، شرکتها و کارخانه‌ها را ملزم به پذیرش کارآموز نمی‌نماید، آنها هم به راحتی از این امر سرباز می‌زنند.

۷- سایر مشکلات

– نبود انگیزه کافی مدیران صنعت و ناآشنایی آنها با اهمیت کارآموزی
– نبود امکانات مناسب و کافی در برخی از واحدهای صنعتی
– وجود برخی از مشخصه‌های خاص در کارخانه‌ها (در خط تولید)
– هزینه‌بر بودن کارآموزی (تسهیلات رفاهی) برای کارخانه‌ها و شرکتها
– مشکلاتی که در برخی از موارد دانشجویان در محیط کار فراهم می‌آورند.

پیشنهادها و راه حلها (سازوکارهای اجرایی)

الف) در ارتباط با دانشگاه‌ها

– ادغام پروژه پایان تحصیلی با کارآموزی با این هدف که

کارآموزی به صورت تخصصی تر دنبال شود. در این صورت لازم است به هنگام دفاع دانشجو از پروژه خود، یک متخصص نیز از صنعت مربوطه در هیئت داوران حضور داشته باشد و بهتر است که این دفاع به صورت سمینار و با حضور سایر دانشجویان صورت گیرد. - لزوم گذراندن حداقل یک ترم کارآموزی (ترم آخر، قبل از فارغ التحصیل شدن)، این میزان در برخی از کشورها یکسال است (سال آخر قبل از فارغ التحصیلی).

- برقراری تسهیلات لازم از سوی دانشگاه‌ها برای حضور و بازدید استادان راهنما از محل کارآموزی، شامل وسیله رفت و آمد و پرداخت حق الزحمه، به طوری که استادان راهنما موظف باشند هر دو هفته یک بار، یک روز کامل در محل کارآموزی دانشجویان حضور یافته و آنها را راهنمایی کنند.

- معرفی دانشجویان نمونه در دوره‌های کارآموزی برای تشویق آنها و ایجاد انگیزه در سایر دانشجویان

- معرفی دانشگاه‌های نمونه، دانشگاه‌هایی که در امر سازماندهی و مدیریت کارآموزی دانشجویان توفیق بیشتری داشته‌اند، مشابه مواردی که دانشگاه‌های نمونه در امر تحقیقات معرفی می‌شوند. - ارائه گواهی مهارت فنی به دانشجویانی که دوره کارآموزی و پروژه خود را با موفقیت گذرانده‌اند (با تأیید واحد صنعتی مربوطه). - در ارائه نمره پروژه کارآموزی، به انضباط، خلاقیت و علاقه به کار کارآموز توجه شود (با تأیید واحد صنعتی مربوطه).

- ارائه برنامه کار دانشجو، طی یک برنامه زمانبندی شده، قبل از شروع کارآموزی و توجیه آنها نسبت به مسئله کارآموزی، از جمله اهمیت کارآموزی و مقررات و ضوابط محل کارآموزی و دخالت نکردن در امور مدیریت

- دادن آموزش کافی به دانشجویان قبل از شروع دوره کارآموزی در زمینه‌های روابط صنعتی، روش تحقیق و شیوه‌های گزارش نویسی.

- تعیین موضوع کارآموزی با هماهنگی استاد و سرپرست کارآموزی، به طوری که با هدایت استاد راهنما، کارآموز به مکانی مناسب از لحاظ کاری و مطابق با ذوق و استعدادش راهنمایی شود.

ب) در ارتباط با صنعت

- ملزم نمودن واحدهای صنعتی به پذیرش کارآموزان بر اساس یک مصوبه قانونی

- معرفی واحدهای صنعتی نمونه که امکانات و تسهیلات بیشتری برای کارآموزان در نظر گرفته و در زمینه اجرای برنامه کارآموزی با دانشگاه‌ها همکاری می‌کنند.

- واحدهای صنعتی در مورد حضور و غیاب و مرخصی، با کارآموزان مطابق نظام اداری خود رفتار کنند و نتیجه حضور و غیاب دانشجو (کارآموز) را هر ماه یک بار به دانشگاه مربوطه اعلام کنند.

- معرفی دانشجویان نمونه به دانشگاه (دانشجویانی که با علاقه کار می‌کنند و انضباط و اخلاق را در محیط کار رعایت می‌کنند).

- مسئولان فنی در واحد صنعتی، دانشجویان را در طول دوره کارآموزی مرتباً ارزیابی کنند و پیشرفت یا پیشرفت نکردن کار آنها را هر یک ماه یک بار به دانشگاه مربوطه گزارش دهند.

- واحدهای صنعتی، خدمات رفاهی لازم، از جمله رفت و آمد، یک وعده غذا، وسایل و تجهیزات مورد نیاز و حق الزحمه مناسبی در حد امکانات خود، در طول دوره کارآموزی، به کارآموز اختصاص

دهند.

- تعیین یک مسئول فنی برای کارآموزان در هر واحد صنعتی و معرفی او به دانشگاه یا دانشگاه‌های مربوطه برای ایجاد هماهنگی با استاد یا استادان راهنما و نظارت بر فعالیتهای کارآموزان

- احترام گذاشتن به نظرها و پیشنهادهای دانشجویان به منظور ایجاد حس کنجکاوی و ایجاد انگیزه در آنها و تا حد امکان آشنا ساختن آنها با اصول مدیریت و نحوه رفتار کاری و حتی واگذاری مسئولیت به آنها (در صورت تمایل مدیریت واحد صنعتی)، به طوری که دانشجویان در این زمینه‌ها نیز (علاوه بر مسائل فنی) مهارت کافی پیدا کنند.

- اختصاص امتیازهای تشویقی از جمله تخفیفهای مالیاتی یا افزایش سهمیه ارزی به واحدهای صنعتی، به نسبت جذب کارآموز (متناسب با بزرگی و کوچکی آنها).

منابع

- ۱- شمس، عبدالحمید. درونزا نمودن و تسلط به عامل تکنولوژی در دانشگاه‌ها و مؤسسات عالی علمی و پژوهشی. مدیریت دولتی، شماره ۲۵ (تابستان ۱۳۷۳) ص ۲۵-۳۸.
- ۲- مرکز منطقه‌ای انتقال تکنولوژی آسیا و اقیانوسیه. سیاستگذاری و برنامه‌ریزی تکنولوژی در منطقه آسیا و اقیانوسیه. ترجمه: طرح مطالعه خطوط اساسی توسعه تکنولوژی کشور. سازمان برنامه و بودجه، ۱۳۷۱.
- ۳- ساپ چوی، هیونگ. توسعه تکنولوژی در کشورهای در حال رشد. تهران، وزارت صنایع، ۱۳۷۱.
- ۴- دانشگاه فردوسی مشهد. مجموعه مقالات دومین کنگره سراسری توسعه ارتباط صنایع با مراکز آموزشی و پژوهشی. مشهد، ۱۳۷۳.
- ۵- محسنی، حسین. صنعت و دانشگاه، شراستی نو از داستانی کهنه. جام، شماره ۳۴ (اسفند ۱۳۷۳)، ص ۶۱-۵۴.
- ۶- مهدوی، محمد نقی. دانشگاه و صنعت، مکانیزمهای ارتباط دانشگاه با صنعت. پژوهشکده مطالعات و تحقیقات تکنولوژی. تهران، ۱۳۷۳.
- ۷- سازمان بهره‌وری آسیایی. مجموعه مقالات همکاریهای دولت، دانشگاه و صنعت برای توسعه تکنولوژی. ترجمه محمد حسین سلیمی. دانشگاه صنعتی امیرکبیر، تهران، ۱۳۶۹.
- ۸- حمیدی، نادر. گزارش نقد و بررسی موانع و مشکلات زمینه‌های ارتباط دانشگاه با صنعت. دفتر مرکزی ارتباط با صنعت، تهران، ۱۳۶۷.
- ۹- وزارت صنایع، مدیریت صنایع کوچک. نقش دولت و مراکز واسطه‌ای خدمات صنعتی در رشد و توسعه صنایع در کشورهای آلمان و کره جنوبی. تهران، ۱۳۷۳.
- ۱۰- نواح، عبدالرضا. ارتباط دانشگاه با صنعت و چگونگی ارتقای تکنولوژی. مجموعه مقالات سمینار تحقیق و توسعه. اهواز، اداره کل صنایع استان خوزستان، ۱۳۷۲.
- ۱۱- مهدوی، محمد نقی. عوامل مؤثر در توسعه تکنولوژی (شرطهای لازم). پژوهشکده مطالعات و تحقیقات تکنولوژی، تهران، ۱۳۷۳.
- ۱۲- صادقی، فواد. برنامه پنجساله دوم و لزوم تجدیدنظر در بخش صنعت. کیهان، شماره ۱۵۱۳۵ (۱۳۷۳/۵/۲۹)، ص ۱۳.
- ۱۳- سازمان پژوهشهای علمی و صنعتی ایران. مجموعه مقالات سمینار تحقیق و توسعه. تهران، ۱۳۶۹.
- ۱۴- دانشگاه صنعتی امیرکبیر. مجموعه مقالات دومین سمینار علم، تکنولوژی و توسعه. تهران، ۱۳۷۲.
- ۱۵- نوری نائینی، سعید. استراتژیهای گوناگون رشد و تعدیل در کشورهای نو صنعتی آسیای جنوب شرقی. صنعت و مطبوعات، شماره ۳۵۹ (۱۳۶۸/۴/۵) ص ۱۴-۱۱.
- ۱۶- دانشگاه صنعتی شریف. مجموعه مقالات سمینار اهمیت پژوهش در صنعت. تهران، ۱۳۶۵.

شماره دوم - پاییز ۱۳۷۴