



پنجمین همایش بین‌المللی آموزش مهندسی ایران،
۳۰ آبان تا ۲ آذر ۱۳۹۶، دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی، تهران، ایران

کد مقاله: IICEE2017-21

توسعه مدل دکتری صنعتی رهیافتی برای تربیت هدفمند پژوهشگران در برنامه‌های آموزش مهندسی اروپایی: مورد کاوی کشور دانمارک

حمیدرضا صادق محمدی و پروین صولتی اصل

۱ مقدمه

چکیده- در عصر رقابت اقتصادهای دانش بنیان در عرصه بین‌المللی، بازار کار دانش‌آموختگان دوره‌های دکتری دستخوش تحولات جدی نسبت به گذشته شده است و کشورهای توسعه‌یافته در حال تجربه افق‌های جدیدی در زمینه تربیت پژوهشگران در برنامه‌های مهندسی هستند. یکی از رهیافت‌های مهم اخیر در آموزش عالی اروپایی توسعه مدل دکتری صنعتی است که ضمن ارتقاء سطح ارتباطات و همکاری میان صنعت و دانشگاه در تولید دانش و فناوری، نقش مؤثری را در تربیت دانش‌آموختگان دوره‌های دکتری به عنوان پژوهشگران مورد نیاز بخش‌های مختلف جامعه ایفاء می‌کند. در این مقاله ضمن بیان اصول حاکم بر مدل‌های دکتری صنعتی توسعه‌یافته در دانشگاه‌های اروپایی به‌ویژه کشور دانمارک، ضوابط و مقررات رایج در برنامه‌های دکتری صنعتی مورد بررسی قرار می‌گیرند.

یکی از مؤثرترین و کارآمدترین شیوه‌های دکتری مشارکتی در اروپا که در رفع نیازهای علمی و تخصصی صنعت به‌ویژه در امور نظیر کمک به توسعه فناوریهای نوین و انجام پژوهش‌های عمیق کاربردی با نتایج ارزشمند تخصصی عملکرد خوبی نشان داده است، دوره‌های دکتری ویژه‌ای است که در کشورهای مختلف با عناوینی متفاوتی همانند دکتری صنعتی و دکتری مهندسی شناخته می‌شود. شایان ذکر است که دکتری مهندسی و دکتری صنعتی به عنوان شاخه‌ای از دکتری حرفه‌ای دسته‌بندی می‌گردد. در شیوه همکاری مبتنی بر دکتری صنعتی علاوه بر تحقق هدف اجرای پروژه پژوهشی در زمینه مورد نظر در قالب پایان‌نامه دکتری، معمولاً دستیابی به اهدافی نظیر تربیت نیروی انسانی متخصص مورد نیاز صنعت و حمایت مالی از دانشجوی دکتری در اجرای پژوهش موضوع پایان‌نامه تحصیلی مد نظر می‌باشد و برخی چالش‌های موجود در مورد مالکیت

در ادامه برخی تجارب حاصل از اجرای برنامه‌های دکتری صنعتی در اروپا و چالش‌های موجود در این عرصه مطالعه گردیده و اقدامات الگویی شاخص انجام شده و مورد توصیه در نظام آموزش عالی کشورهای دانمارک و بریتانیا که نقشی پیشرو در اجرای برنامه‌های دکتری صنعتی در اروپا دارد مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرد و با جمع‌بندی درس‌آموخته‌هایی از رهیافت توسعه مدل دکتری صنعتی در عرصه بین‌المللی، توصیه‌هایی برای به‌کارگیری آنها در برنامه‌های نوین دکتری در رشته‌های مهندسی دانشگاه‌های ایران عرضه می‌شود.

حمیدرضا صادق محمدی دانشیار پژوهش و از اعضای هیأت علمی پژوهشکده برق جهاد دانشگاهی

پروین صولتی اصل مربی پژوهش و از کارشناسان ارشد دفتر مرکزی جهاد دانشگاهی



ویژه‌ای در این خصوص اعمال می‌گردد.

اهداف اصلی برنامه‌های دکتری صنعتی در دانمارک در ارتباط با بخش خصوصی عبارتند از: آموزش پژوهشگران در مقطع دکتری با دانشی مرتبط با تحقیق و نوآوری حول محوری صنعتی؛ ایجاد رشد در بخش کسب‌وکار کشور از طریق ارتقای همکاری پژوهشی و نوآوری بین دانشگاه‌ها و شرکت‌های بخش خصوصی؛ و تسهیل انتقال و شبکه‌سازی دانش بین شرکت‌های دانمارکی و پژوهشگران دانشگاهی داخل و خارج از کشور [۳]. در حالی که اهداف برنامه دکتری صنعتی در دانمارک در بخش عمومی حمایت از تمرکز بخش عمومی بر بهبود احتمالی از طریق پروژه‌های هدفمند، کاربردی، و مبتنی بر پژوهش؛ تربیت دانشمندان آگاه در مورد ارتباط تحقیق و توسعه در بخش عمومی؛ و ساخت شبکه‌های اشتراک- دانش بین مؤسسات عمومی و مؤسسات پژوهشی را شامل می‌شود [۳].

در برنامه دکتری صنعتی دانمارک نقش‌آفرینان باید از مشخصات زیر برخوردار باشند:

- مؤسسات خصوصی قادر به حمایت حرفه‌ای از پروژه تحقیق و توسعه مؤسسه محور،
- مؤسسات عمومی و سازمانهای مالی و حرفه‌ای قادر به حمایت از یک پروژه پژوهشی و آموزشی سه ساله،
- دانشجویان دارای مدرک کارشناسی ارشد همراه با صلاحیت‌های لازم برای کامل کردن پروژه دکتری،
- دانشگاه‌های توانمند به عنوان هدایت کنندگان پروژه‌ها.

۳ شرایط و مزایای دکتری صنعتی

شرکت خصوصی، دانشگاه و دانشجوی دکتری صنعتی هر کدام باید معیارهای خاصی را در هنگام ارائه تقاضانامه دکتری صنعتی دارا باشند، که اهم آن عبارتند از:

الف- شرکت خصوصی:

- شرکتی با قسمت یا شعبه‌ای که به لحاظ فیزیکی در دانمارک مستقر باشد،
- به لحاظ مالی قادر به حمایت مالی از پروژه دکتری صنعتی برای مدت سه سال باشد،

فکری و حقوق مادی و معنوی مترتب بر نتایج پژوهش تا حدود زیادی مرتفع گردیده و این امور سامان بهتری می‌یابند.

با عنایت به این که کشور دانمارک در اجرای برنامه‌های دکتری صنعتی در سطح بین‌المللی از سابقه طولانی و موفقیت برخوردار است و از این نظر به لحاظ پایداری برنامه‌ها و ساختارها و قوت عملکرد دارای جایگاه ویژه‌ای است در این مقاله ضوابط و برنامه‌ها بر اساس مقررات رایج در این کشور بررسی می‌گردند. همچنین با توجه به این موضوع که، مراکز دکتری صنعتی بریتانیا به لحاظ عملکردی در اجرای برنامه‌های دکتری مهندسی از الگوهای موفق در سطح دنیا به‌شمار می‌آیند در ادامه این مقاله مراکز دکتری صنعتی در نظام آموزش عالی بریتانیا مورد مطالعه قرار گرفته و به نمونه‌ای از برنامه دکتری مهندسی در این مراکز اشاره می‌شود.

ساختار ادامه مقاله بدین ترتیب است. نخست دکتری صنعتی معرفی گردیده و اهداف کلی این نوع برنامه‌های دکتری بیان می‌شود. شرایط و مزایای دکتری صنعتی برای نقش‌آفرینان آن موضوع بخش بعدی مقاله است و در طی آن به ویژگی‌های متمایز دکتری صنعتی نیز اشاره می‌شود. آنگاه موضوع تأمین اعتبارات مالی و پشتیبانی از این برنامه‌های دکتری مطرح گردیده و سپس برخی از نتایج حاصل از اجرای دوره‌های دکتری صنعتی عرضه می‌شود. در مرحله بعدی موضوع مراکز دکتری صنعتی در بریتانیا مورد بررسی قرار می‌گیرد. در بخش پایانی با ارائه نتیجه‌گیری و پیشنهادهایی مقاله خاتمه می‌یابد.

۲ دکتری صنعتی

برنامه دکتری صنعتی در سال ۱۹۷۱ م. در دانمارک با عنوان برنامه تحقیقات صنعتی آغاز شد. در اوایل ۱۹۸۹ م. این برنامه به یک دوره دکتری سه ساله تحت پوشش شورای دانمارک برای ارتقاء توسعه صنعتی تغییر کرد و در سال ۲۰۰۰ م. تحت مسئولیت آژانس علوم، فناوری و نوآوری وزارت علوم، نوآوری و آموزش عالی دانمارک قرار گرفت [۱] و [۲]. محور اساسی و عمده‌ترین وجه ممیزه این برنامه تحصیلات دکتری صنعتی، عبارت است از پروژه پژوهشی سه ساله متمرکز بر موضوع خاص مورد نظر صنعت که به صورت مشترک توسط یک شرکت خصوصی، یک دانشجوی دکتری صنعتی و یک دانشگاه اجرا می‌شود. دانشجوی دکتری صنعتی توسط شرکت استخدام گردیده و در دانشگاه ثبت نام می‌کند و تمام وقت کاری خود را صرف اجرای پروژه پژوهشی و تحصیلات دکتری می‌کند [۳]. در این برنامه دانشجویان مدرک دکتری خود را در همکاری با مؤسسه‌ای اقتصادی اعم از صنعتی، تجاری و خدماتی به‌دست می‌آورند. البته مؤسسات عمومی هم می‌توانند در چهارچوب خاصی برای تصویب پروژه دکتری صنعتی با همکاری یک دانشگاه درخواست دهند، اما ضوابط توسعه مدل دکتری ...



در این بخش به طور اجمالی به مهمترین آنها اشاره می‌گردد [۲]، [۴] و [۵]. اجرای برنامه‌های دکتری صنعتی مزایای متعددی را در حوزه اشتغال به دنبال داشته است از جمله آنکه نرخ بیکاری دانش‌آموختگان دکتری صنعتی دانمارک (۵٪) به مراتب کمتر و میزان درآمد ایشان به مراتب بیشتر از دانش‌آموختگان Ph.D. است. ارزیابی‌های رسمی در دانمارک نشان می‌دهد پس از ۹ سال حضور در بازار کار، ۸٪ از دانش‌آموختگان دکتری صنعتی در مناصب مدیریتی بالا (۴۵۰ مورد) در مقایسه با ۴٪ از دانش‌آموختگان دکتری عادی (۷۳۳۶ مورد) استخدام شده‌اند. همچنین به لحاظ مقایسه درصدی در بخش صنعت، مؤسسات اقتصادی دانش‌آموختگان دکتری صنعتی را دو برابر بیش از دانش‌آموختگان دکتری عادی استخدام می‌کنند (حدود ۳۶٪ در مقایسه با ۱۲٪) و به طور متوسط دریافتی دانش‌آموختگان دکتری صنعتی ۷٪ تا ۱۰٪ بیش از دانش‌آموختگان دکتری عادی است. در دانمارک حدود ۷٪ از دانشجویان دکتری در دوره‌های دکتری صنعتی مشغول به تحصیل هستند. حدود ۶۰٪ از دانش‌آموختگان این دوره‌ها در حوزه فنی و مهندسی بوده‌اند و ۳۸٪ ایشان مدرک کارشناسی ارشد مهندسی داشته‌اند.

دانش‌آموختگان دکتری صنعتی در یافتن کار با مشکلات کمتری مواجه هستند. بسیاری از دانشجویان دکتری صنعتی اظهار داشتند که ترکیب تجارب پژوهش و حرفه‌ای کسب دکتری را جذاب‌تر می‌سازد.

برنامه دکتری صنعتی اجازه می‌دهد تا دانشجویان نیازهای محیط کسب‌وکار را درک کنند. شبکه‌های رفته از طریق تحصیل در دوره دکتری صنعتی تماس‌هایی را فراهم می‌کند که داوطلبان دکتری به آسانی می‌توانند ایده‌ها و نظرات خود را به اشتراک بگذارند. معمولاً دانش‌آموختگان با آموزش و تجربه کسب شده در دانشگاه و مؤسسه اقتصادی باید تحرک بیشتری داشته باشند و این امر به مفهوم فراهم آمدن فرصت‌های بیشتر برای پژوهشگران دانش‌آموخته این برنامه جهت تحرک بین بخشی در سطحی فراتر است.

بر اساس نتایج حاصل از مطالعات انجام شده در دانمارک دانش‌آموختگان دکتری صنعتی با احتمال بیشتری در داخل مؤسسه اقتصادی که پروژه خود را با همکاری آن گذرانده‌اند به کار گرفته می‌شوند و یا شرکتهای نوپا و زایشی را ایجاد می‌کنند. تقریباً ۸٪ از دانش‌آموختگان دکتری صنعتی کسب‌وکار خود را توسعه می‌دهند.

برای افرادی که در دوره‌های دکتری صنعتی تحصیل کرده‌اند فرصت بیشتری برای تحرک در بین بخش‌های مختلف صنعت وجود دارد. حدود یک سوم دانش‌آموختگان دکتری صنعتی در مؤسسات اقتصادی که دکتری خود را کامل کرده‌اند باقی می‌مانند. دو سوم بقیه در مؤسسات اقتصادی دیگر بخش‌ها استخدام می‌شوند و اغلب به تغییر زمینه کاری روی

- تعیین استاد راهنمایی از طرف شرکت که قادر به هدایت دانشجو در رابطه با ابعاد صنعتی مرتبط با پروژه باشد،
- دارای محیط کار حرفه‌ای برای پشتیبانی از پروژه باشد،
- اطمینان دهد که پروژه دکتری، پروژه سازمانی شرکت است

البته چند شرکت هم می‌توانند با هم بر روی یک پروژه مشترک صنعتی با دانشگاه همکاری کنند مشروط بر آنکه مجموع بتوانند نیازهای مالی و حرفه‌ای را تأمین کنند و توافقی الزام آور در تأمین مالی پروژه و تخصیص زمان دانشجوی دکتری صنعتی داشته باشند. همچنین باید پروژه دکتری صنعتی در یکی از شرکت‌های همکار استقرار یابد و حداقل یکی از کارکنان که قادر به هدایت دانشجو در رابطه با جنبه‌های صنعتی پروژه باشد تعیین شود.

ب- دانشگاه:

در برنامه دکتری صنعتی دانمارک نقش آفرینان باید از مشخصات زیر برخوردار باشند:

- دانشگاه در دانمارک یا خارج باشد، دانشگاه‌های خارج از دانمارک باید توسط مراجع ذیصلاح در کشور متبوع خود مجاز به اجرای برنامه دکتری باشند، و یک دانشگاه دانمارکی نیز باید به عنوان شخص ثالث به پروژه دکتری صنعتی افروده شود.

- یک استاد راهنمای دانشگاهی برای پروژه تعیین کند،

- دارای محیط کاری دانشگاهی مناسب برای هدایت پروژه باشد یعنی دارای چند عضو هیأت‌علمی در این حوزه باشد که در صورت نیاز بتوانند مسئولیت هدایت دانشجو را تقبل نمایند.

ج- دانشجو:

- دارای مدرک کارشناسی ارشد یا معادل آن باشد،

- دارای معدلی بیش از نصاب تعیین شده برای تحصیلات کارشناسی و کارشناسی ارشد باشد (در شرایط استثناء دانشجویی با معدل کمتر از نصاب تعیین شده باید مستندات را مبنی بر توانایی علمی و پژوهشی خود ارائه نماید).

- دارای حداقل نمره ۱۰ برای پایان‌نامه نهایی یا امتحان پروژه نهایی باشد.

مطالعات نشان می‌دهد که برگزاری دکتری صنعتی برای مؤسسات اقتصادی (اعم از شرکتهای خصوصی و مؤسسات عمومی)، دانشگاه‌ها و دانشجویان در دانمارک مزایای متعددی را به دنبال داشته است، که



پذیرش دانشجویان دکتری و افزایش تعداد پژوهشگران دکتری در مؤسسات اقتصادی روش مقرون به صرفه‌ای است.

برای استفاده از اعتبارات دکتری صنعتی تنها تقاضانامه پروژه‌های دارای شرایط زیر توسط کمیته ذیربط بررسی می‌گردد:

- فرضیه‌ای پژوهشی یا پرسش‌های پژوهشی برای پروژه،
- شرحی از آخرین پیشرفت‌های عرصه پژوهشی پروژه،
- شرحی از ارزش افزوده و چشم‌اندازهای پژوهش دانشگاهی پروژه،
- شرحی از پروژه به صورت فازبندی، و
- برنامه انتشار دانش.

همچنین برای اختصاص اعتبارات دکتری صنعتی به هر شرکت در بخش خصوصی، تقاضانامه باید دارای شرحی از ارزش افزوده و چشم‌اندازهای تجاری پروژه برای شرکت باشد. این موارد می‌تواند چشم‌اندازهای منافع اقتصادی مستقیم یا غیر مستقیم باشد. منافع غیر مستقیم اقتصادی می‌تواند برای مثال از راه‌های زیر به دست آید:

- بهبود بهره‌وری،
- کسب دانشی که درآمد شرکت را افزایش دهد،
- کار راهبردی در جهت ایجاد محصولات یا بازارهای جدید، و/ یا
- توسعه مفاهیم و/ یا استراتژی‌های بلند مدت برای شرکت.

علاوه بر موارد یاد شده، معیارهای ارزیابی دیگری نیز همچون توانایی شرکت در پشتیبانی پروژه تخصصی و مالی از پروژه، صلاحیت دانشجویان در اجرای پروژه پژوهشی مورد نظر، ارتباط محیط اجتماعی دانشگاه با پروژه، اختصاص وقت کافی استادان راهنما برای هدایت دانشجویان، تمایز بین شرکت و دانشگاه به لحاظ مالی و حرفه‌ای، احتمال زیاد موفقیت اجرای پروژه در چارچوب مشخص شده مد نظر قرار می‌گیرند.

در پروژه‌های دکتری صنعتی حداقل دو استاد راهنما از دانشگاه و صنعت مسئولیت هدایت دانشجویان را برعهده دارند که به ترتیب استادان راهنمای دانشگاهی و شرکتی نامیده می‌شوند. هر دو استادان راهنما و هر فرد دیگری با این سمت توسط دانشگاه منصوب می‌گردند اما استاد راهنمای شرکتی باید توسط شرکت پیشنهاد شود. از همان ابتدای درخواست اعتبار برای پروژه دکتری صنعتی باید همراه تقاضانامه، استادان راهنمای پروژه نیز با ارائه مستندات لازم شامل سوابق علمی و تخصصی ایشان معرفی شوند.

استاد راهنمای دانشگاهی باید در استخدام دائمی دانشگاه باشد و به لحاظ علمی و دانشگاهی حائز شرایط لازم برای هدایت دانشجویان در حوزه

می‌آورند. بر اساس مطالعات انجام شده مؤسسات اقتصادی از مشارکت خود در پروژه‌های دکتری صنعتی ابراز رضایت کرده‌اند. این رضایت نتیجه تأثیر ملموس این پروژه‌ها در ابعادی نظیر افزایش درآمد، صادرات، سهم بازار و فروش سالانه بوده است، علاوه بر آن این پروژه‌ها دارای اثرات بلند مدت نظیر اختراعات ثبت شده، فروش لیسانس، و دیگر انواع نتایج ارتقاء نوآوری نیز بوده‌اند. تقریباً ۴۰٪ از مؤسسات اقتصادی مخاطب اظهار کرده‌اند که اجرای این پروژه‌ها منجر به محصولات جدید و یا بهبود یافته گردیده است. نیمی از مؤسسات اقتصادی قبل از شرکت در این برنامه بیش از ۲۰ سال تجربه تحقیق و توسعه داشتند، که نشان دهنده اهمیت این برنامه برای مؤسسات اقتصادی دارای برنامه تحقیق و توسعه است. همچنین فعالیت‌های ثبت اختراع در این شرکتها حدود ۱۱٪ افزایش یافته است.

دانشگاه‌های دانمارک از طریق اجرای برنامه دکتری صنعتی به درک بهتری از نیازهای پژوهشی مربوط به مؤسسه اقتصادی رسیده‌اند. این امر منجر به بهبود مهارت‌ها در هر دو سطح نظری و عملی در دانشگاه گردیده، و موجب شبکه‌سازی منسجم با شرکت‌های خصوصی می‌شود، که حتی پس از تکمیل پروژه صنعتی دکتری نیز ادامه می‌یابد. همچنین باعث افزایش تعداد دانش‌آموختگان دکتری و انتشارات علمی دانشگاه می‌گردد.

۴ پشتیبانی و تأمین اعتبارات مالی

در تمامی پروژه‌های دکتری صنعتی اعتبارات به صورت مشترک توسط آژانس علوم، فناوری و نوآوری دانمارک (DASTI) و مؤسسه اقتصادی میزبان دانشجوی دکتری صنعتی تأمین می‌گردد. هزینه‌های مربوط به مؤسسه اقتصادی، هزینه‌های دانشگاه و هدایت توسط شخص ثالث بین شرکت میزبان و DASTI به اشتراک گذاشته شده است. اهداف اصلی DASTI از این مشارکت عبارتند از:

۱. ایجاد دانش فنی، انتشار دانش و تعامل بین مؤسسات علمی و پژوهشی و مؤسسات اقتصادی.
۲. اطمینان از تجاری سازی دانش فنی و پژوهش، از جمله توسعه شرکت‌های دانش بنیان و فناوری بنیان.

آژانس علوم، فناوری و نوآوری دانمارک تا ۵۰٪ حقوق دانشجوی دکتری صنعتی و هزینه‌های دانشگاه را بازپرداخت می‌کند. به عبارت دیگر برنامه دکتری صنعتی در دانمارک بار هزینه‌ای کمتری نسبت به دانشجوی دکتری سنتی بر بودجه عمومی تحمیل می‌کند زیرا بخشی از هزینه‌ها توسط مؤسسات اقتصادی تأمین می‌گردد. این امر برای افزایش ظرفیت تعداد



سال ۲۰۰۹ م. نشان از ۱۱۷۷ پروژه دکتری صنعتی فعال در ۵۱۴ موسسه اقتصادی در مستندات رسمی دارند.

مروری بر پروژه‌های دکتری صنعتی در دانشگاه‌های دانمارک بیانگر همکاری شرکت‌های صاحب‌نام بین‌المللی در این برنامه در رشته‌های تخصصی گوناگون به‌ویژه رشته‌های فنی و مهندسی است که در این رابطه می‌توان به شرکت‌های زیمنس، رولز رویس، ایرباس، شارپ و فوجی اشاره کرد. علیرغم موفقیت نسبی برنامه‌های دکتری صنعتی تعداد دانشجویان این برنامه‌ها بسیار کمتر از کل دانشجویان دکتری است. در سال ۲۰۰۷ م. تنها حدود ۷۵ دانشجو در این برنامه مشغول به تحصیل گردیدند و برای سال ۲۰۱۰ م. معادل ۱۵۰ پروژه دکتری صنعتی هدف‌گذاری گردید. امروزه برنامه دکتری صنعتی در بالاترین سطح از نظر تعداد دانشجویان در دانمارک در حال اجراست و این کشور در حال بازنگری برنامه‌ها جهت گنجاندن طیف وسیعتری از مهارت‌های انتقال‌پذیر برای آماده‌سازی دانشجویان جهت کار در مؤسسات اقتصادی است.

از دلایل پایین بودن ظرفیت پذیرش دانشجویان دکتری صنعتی می‌توان تنگناهای اقتصادی در تأمین اعتبارات مالی برای حمایت از این برنامه، و محدود بودن شرکتها و دانشجویان حائز شرایط برای بهره‌گیری از این برنامه در دانمارک را برشمرد. البته همکاری و مشارکت دانشگاه و صنعت در پروژه‌های پایان‌نامه دوره‌های دکتری در اغلب کشورهای دنیا نیز با چالش‌های جدی به‌ویژه در ابعاد اقتصادی مواجه است و بعضاً تراحم دیدگاه‌ها و منافع طرفین. در این زمینه می‌توان به عنوان نمونه این مشکلات را در سطح دانشگاه‌های ایران در نظر آورد [۶].

در سال‌های اخیر علاوه بر کاهش فرایندهای غیر ضروری دست و پاگیر، الزام به ارزیابی سالانه گزارش وضعیت مالی شرکت خصوصی در پروژه صنعتی نیز از برنامه ارزیابی‌ها حذف شده است. همچنین شرکت‌های خصوصی اکنون می‌توانند علاوه بر روند معمول در مورد تقاضانامه پروژه با ذکر نام دانشجو، تقاضانامه‌هایی را برای حداکثر پنج پروژه در هر دوره بدون ذکر نام دانشجو تسلیم کرده و درخواست حمایت نماید تا مورد بررسی قرار گیرند. تصویب نهایی مشروط به یافتن دانشجوی مناسب است، مثلاً از طریق آگهی استخدام عمومی [۴]. همچنین با توجه به مشکلات اقتصادی، برخی تسهیلات جدید برای برنامه دکتری صنعتی ارائه شده است که دو نمونه مهم آن عبارتند از: پذیرش تأمین اعتبار مؤسسات عمومی تا میزان ۵۰٪ هزینه‌های شرکت خصوصی مشارکت‌کننده در پروژه دکتری صنعتی، و رفع هر گونه محدودیت در تأمین اعتبار شرکت خصوصی در هزینه‌های مؤسسات عمومی مشارکت‌کننده در پروژه دکتری صنعتی. علاوه بر آن با توجه به بروز برخی مشکلات در زمینه انتشار دانش در این پروژه‌ها و دسترسی به پایان‌نامه‌ها در گذشته، بر اساس ضوابط جدید

تخصصی پروژه باشد، استاد راهنما نباید پیش از انتصاب به این مسئولیت و به صورت همزمان با آن تصدی هدایت تعداد زیادی دانشجوی دکتری را بر عهده داشته باشد.

استاد راهنمای شرکتی باید تحصیلاتی در سطح تحصیلات عالی با دانشی در سطح تحصیلات تکمیلی را کامل کرده باشد. با این حال، داشتن مدارک دانشگاهی حرفه‌ای لازم نیست. استاد راهنمای شرکتی می‌تواند یکی از کارکنان شرکت و یا فرد دیگری مرتبط با این پروژه باشد. استادان راهنمای باید قادر باشند زمان کافی را برای هدایت دانشجو اختصاص دهند.

۵ نتایج اجرای برنامه دکتری صنعتی

گزارش‌های ارزشیابی رسمی دکتری صنعتی در دانمارک که خلاصه آن در این بخش ارائه می‌شود مبتنی بر پروژه‌های دکتری صنعتی بعد از سال ۱۹۹۲ م. است [۲] و [۴]. این گزارش‌ها اجرای برنامه دکتری صنعتی را در دانمارک موفق ارزیابی می‌کنند و مهمترین دلایل موفقیت را موارد زیر برمی‌شمارند:

۱- مشتری مداری به عنوان یک اصل تلقی می‌شود. مؤسسه اقتصادی مالک پروژه است؛ پروژه پژوهشی از یک مسئله مرتبط با مؤسسه اقتصادی سرچشمه می‌گیرد؛ دانشجوی دکتری وقت خود را بین مؤسسه اقتصادی و دانشگاه تقسیم می‌کند؛ مؤسسه اقتصادی دانشگاه مورد نظر را برای همکاری انتخاب می‌کند؛ و مالکیت فکری متعلق به مؤسسه اقتصادی است.

۲- تحصیلات پژوهشی در بالاترین سطح تخصصی: حضور دانشگاه‌ها این اطمینان را ایجاد می‌کند که دکتری صنعتی هم‌تراز با دوره‌های دکتری سنتی است.

۳- رسیدگی کاری سریع: تنها ظرف مدت ۳۰ روز از تاریخ ارائه تقاضانامه تصمیم نهایی در مورد قبول یا رد درخواست حمایت از پروژه ابلاغ می‌شود.

برنامه‌های دکتری صنعتی در تمام دانشگاه‌های دانمارک گسترش یافته است، اما بیشترین سهم از پروژه‌های صنعتی دکتری در دانشگاه صنعتی دانمارک یعنی جایی که تقریباً ۴۰٪ از ظرفیت دکتری صنعتی را به خود اختصاص داده متمرکز گردیده است.

بخش‌های سرمایه‌گذاری، خدمات کسب‌وکار و تولید ۹۰٪ از انواع مؤسسات به‌کارگیرنده دانش‌آموختگان دکتری صنعتی را در بر می‌گیرند. در این برنامه مؤسسات اقتصادی موفق‌تر مؤسساتی بوده‌اند که تجربه کافی در اجرای پژوهش داشته‌اند. تعداد مؤسسات اقتصادی شرکت‌کننده در این برنامه از ۳۵ در ۲۰۰۲ م. به ۵۳ در ۲۰۰۵ م. افزایش یافته و گزارش‌ها تا



امکان دسترسی آزاد به پایان‌نامه دکتری صنعتی باید وجود داشته باشد [۳]. شاغل را پوشش می‌دهد [۹]. در این مرکز هم برنامه‌های دکتری صنعتی عرضه می‌گردد و هم برنامه‌های Ph.D.

برنامه دکتری صنعتی این مرکز جدای از پروژه پژوهشی موضوع پایان‌نامه متشکل از دو بخش آموزشی است، بخش مهارت‌های فنی و بخش مهارت‌های انتقال‌پذیر و رهبری مهندسی، بخش اول در سال اول شامل ۵ پودمان آموزشی سطح کارشناسی ارشد همراه با پروژه طراحی گروهی و در سال‌های بعد مجموعاً مشتمل بر دو پودمان آموزشی فنی است. بخش دوم در سال اول شامل دو کارگاه آموزشی یک هفته‌ای است: یکی در مورد مهارت‌های پژوهشی و دیگری مرتبط با ارائه پروژه. در هر یک از سال‌های بعد یک کارگاه آموزشی یک هفته‌ای در یکی از دانشگاه‌های مرتبط برگزار می‌شود که کارگاه‌های آموزشی به ترتیب عبارتند از: توسعه فردی، مهارت‌های ارتباطی و توسعه شغلی [۹].

۷ نتیجه‌گیری

در این مقاله موضوع تربیت دانش‌آموختگان دکتری صنعتی به عنوان الگویی نسبتاً موفق در همکاری میان دانشگاه و صنعت در کشور دانمارک به عنوان نمونه‌ای شاخص در اروپا از بعد انجام پژوهش‌های مورد نیاز جامعه در قالب پروژه‌های پایان‌نامه دکتری مطرح گردید. شرایط و مزایای اجرای این دوره‌ها برای صنعت، دانشگاه و دانشجو بیان شد. سپس به مبحث تأمین اعتبارات مالی لازم برای برنامه‌های اشاره گردید و برخی ضوابط و روابط حاکم بر این برنامه‌ها توضیح داده شد. همچنین نتایج حاصل از اجرای دکتری صنعتی بیان گردید و ضمن یادآوری بعضی چالش‌ها برخی تغییرات اخیر در ضوابط این برنامه‌ها ذکر گردید. در پایان نیز به صورت اجمالی موضوع ایجاد مراکز دکتری صنعتی در بریتانیا و چارچوب حاکم بر این مراکز در تربیت دانش‌آموختگان دکتری مهندسی بررسی گردید.

آنچه در این زمینه باید افزود بهره‌گیری بعضی کشورهای اروپایی و غیر اروپایی از این الگو است. به نظر می‌رسد در ایران نیز بعد از انجام مطالعات عمیق در مورد این برنامه‌های دکتری و نظائر آن در صورت نتیجه‌گیری مثبت از مطالعات بتوان به بومی‌سازی این الگو با توجه به شرایط محیطی و ملاحظات خاص جامعه ایرانی، دانشگاه‌ها و محیط کسب و کار در کشور پس از تدوین ضوابط مناسب و تمهید پشتیبانی‌های لازم پرداخت و آنگاه به صورت آزمایشی و در مقیاسی محدود به اجرای دوره مورد نظر پرداخت و نتایج اجرای آن را ارزیابی کرد. در نگاه اول به نظر می‌رسد مطالعات تطبیقی و تلفیقی از چنین برنامه‌ای با دوره‌های دکتری اجرا شده در سطح ایران با شیوه‌های پژوهش محور و پژوهش محور حوزه کاربرد و مهارت محور برای آینده امیدوار کننده باشد.

۶ مراکز دکتری صنعتی

در اکثر کشورهای توسعه‌یافته اروپایی و آمریکای شمالی ساماندهی برنامه‌های تحصیلات تکمیلی به‌ویژه دکتری در قالب مدرسه‌های تحصیلات تکمیلی / دکتری انجام می‌شود [۷]. اما کشور بریتانیا پیشگام در ایجاد مراکز دکتری برای ساماندهی برنامه‌های دکتری مهندسی و اخیراً توسعه آنها به مراکز دکتری صنعتی (IDC) از سال ۲۰۰۹ م. است [۸]. از این روی در ادامه این مقاله صرفاً به بررسی این مراکز اکتفاء می‌شود. از جمله مهمترین اهداف مراکز دکتری صنعتی بریتانیا که توسط شورای پژوهش علوم تجربی و مهندسی (EPSRC) تأمین مالی می‌شوند می‌توان ایجاد محیط آموزشی نوآورانه و پر نشاط در سراسر مجموعه تحت پوشش EPSRC، طراحی / ساختارسازی مبنایی برای تعالی پژوهش، تربیت متخصصان با استعداد و مهارت بالا، و کاربرمحور بودن یعنی تمرکز قوی برکسب و کار را یادآور شد. تعداد مراکز دکتری صنعتی تا سال ۲۰۱۴ م. به ۲۶ مرکز رسیده است که در عرصه‌های متفاوت مهندسی به پذیرش دانشجوی دکتری مشغول هستند و تحت نظارت EPSRC فعالیت می‌کنند.

برنامه‌های پژوهشی و آموزشی مراکز دکتری صنعتی، مشارکتی چهار ساله است بین دانشگاه و صنعت که توسط EPSRC حمایت می‌گردد با رویکردهایی همانند: تربیت پژوهشگران مهندسی با تجربه قوی، محققانی پیشرو در عرصه‌های لبه فناوری کسب و کار؛ توسعه مهارت‌ها و توانمندسازی دانش‌آموختگان برای پذیرش طیف وسیعی از نقش‌ها در صنایع؛ عرضه سازوکاری برای همکاری با کیفیت بالا بین گروه‌های دانشگاهی و طیف وسیعی از شرکت‌ها؛ مشارکت در تولید دانش در رشته‌های فنی خاص، بخش صنعت و یا عرصه‌های چندرشته‌ای.

دانشجویان این مراکز باید ۷۵٪ وقت تحصیل خود را در صنعت بگذرانند یا روی پروژه پژوهشی کار کنند و ۲۵٪ را صرف اجزاء آموزشی کنند. ضوابط دقیقی وجود دارند که حیطه مسئولیت‌ها و اختیارات ICD، EPSRC، مدیران این مراکز، دانشگاه‌ها، شرکت‌های خصوصی، استادان راهنما و دانشجویان را مشخص می‌کنند. در این مراکز مدرک دکتری مهندسی به جای Ph.D. به دانش‌آموختگان اعطاء می‌شود.

یکی از این IDC ها، مرکز دکتری صنعتی: مهارت‌های فناوری، پژوهش و مدیریت (STREAM) بخش آب است که به صورت مشترک توسط پنج دانشگاه و مؤسسه آموزش عالی کرنفیلد، امپریال، شفیلد، اکستر و نیوکاسل در بریتانیا ارائه می‌شود. پروژه‌های آن تاکنون با حمایت حدود ۲۰ شرکت عرضه شده است. بخش آب در این کشور بیش از ۵۰۰ شرکت و ۸۰۰۰۰



مراجع

- [۱] پروین صولتی اصل، حمیدرضا صادق محمدی و کبری صولتی اصل، “بررسی توسعه مهارت‌های پژوهشی و انتقال‌پذیر در برنامه‌های تحصیلات تکمیلی اروپا، مطالعه موردی: برنامه‌های مهندسی، مجموعه مقالات سومین کنفرانس آموزش مهندسی، ۷ صفحه، تهران، آبان ۱۳۹۲.
- [۲] حمیدرضا صادق محمدی و پروین صولتی اصل، “نقش و جایگاه مدارس تحصیلات تکمیلی در آموزش دکتری: رویکردی جهانی،” مجموعه چکیده مقالات پنجمین همایش بین‌المللی انجمن آموزش عالی ایران: توسعه تحصیلات تکمیلی ایران؛ فرصت‌ها و چالش‌ها، صفحه ۳۶، خرداد ۱۳۹۲.
- [3] Engineering and Physical Sciences Research Council, The EPSRC Industrial Doctorate Centre Scheme: Good Practice Guidance, 2011.
- [4] STREAM: Industrial Doctorate Centre for the UK Water Sector, A Guide for Students and Project Sponsors, 2014
- [5] L. Borrell-Damian, Collaborative Doctoral Education: University-Industry Partnerships for Enhancing Knowledge Exchange, Brussels: European University Association.
- [6] The Danish Agency for Science, Technology and Innovation, Analysis of the Industrial PhD Programme, 2011.
- [7] The Danish Agency for Science, Technology and Innovation, Guidelines for the Industrial PhD Programme, 2013.
- [8] Advisory Science Council, The Role of PhDs in the Smart Economy, 2009.
- [9] The Danish Agency for Science, Technology and Innovation, The Effect of the Industrial PhD Programme on Employment and Income, 2013. 12/01/ 2006.