



ششمین کنفرانس بین‌المللی آموزش مهندسی ایران،
۲۸ تا ۳۰ آبان ۱۳۹۸، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران.

انواع دکترای مهندسی و ضرورت تربیت هر نوع

فیروز بختیاری نژاد، ناهید شیخان، شهره دیده بان، رضا حسینی ابرده

۱- مقدمه

جهان امروز و مناسبات آن پیچیده و متغیر می‌باشد و دانشگاه نهادی اجتماعی است و قدمتی چند ساله دارد. این نهاد در مراحل اولیه خود برای مدتی طولانی فقط به فعالیت‌های آموزشی می‌پرداخت (نسل اول دانشگاه‌ها)، اما براساس پویایی درونی دانشگاه و فشارهای بیرونی بر ساختارهای آن دو انقلاب علمی به وقوع پیوست. اولین انقلاب در اواخر قرن ۱۹ رخ داد که طی آن دانشگاه علاوه بر مأموریت آموزش و تدریس، مأموریت پژوهشی را نیز برعهده گرفت (نسل دوم دانشگاه‌ها) و انقلاب علمی دوم براساس متکی شدن نوآوری‌ها بر دانش علمی اواخر قرن بیستم روی داد که طی آن دانشگاه‌ها علاوه بر مأموریت قبل، مأموریت سومی را نیز برعهده گرفتند و آن نوآوری فناورانه بود (نسل سوم دانشگاه‌ها). جدول (۱) ویژگی‌های کلی دانشگاه‌های نسل اول، دوم و سوم را نشان می‌دهند. همانطور که مشاهده می‌شود در نسل اول دانشگاه‌ها، گرایش منطقه‌ای و در نسل دوم، گرایش ملی و در نسل سوم گرایش جهانی است. هدف دانشگاه‌ها در تربیت نیروی انسانی در نسل اول تربیت دانشمند، در نسل دوم تربیت دانشمندان حرفه‌ای مبتکر و در نسل سوم تربیت دانشمند حرفه‌ای مبتکر کارآفرین است. نسل سوم دانشگاه‌ها یعنی دانشگاه کارآفرین به سبب خروجی‌های اقتصادی آن نظیر حق اختراع، و عقد قراردادهای باحفظ امتیاز در شرکت‌های زایشی، اشتغال‌زایی و نیز مکانیزم‌های انتقال علم و فناوری به صنعت دارای اهمیت خاصی در اقتصاد دانش بنیان می‌باشند.

چکیده- در عصر اقتصاد دانش بنیان، که مواجه با نسل سوم دانشگاه‌ها می‌باشیم، مأموریت دانشگاه‌ها در بستر زمان همگام با تحولات و دگرگونی‌های جهانی دچار تحول شده است. در این راستا آموزش دکترای مهندسی به‌عنوان یکی از مهمترین دوره‌های آموزش عالی در عصر اقتصاد دانشی، نیز نیازمند توجه و بازنگری می‌باشد. همگام با این تحولات در دهه‌های اخیر کشورهای پیشرفته به ایجاد تنوع در دوره‌های دکترای مهندسی پرداخته‌اند. دوره تحصیلات تکمیلی دکترای مهندسی در ایران در مقایسه با کشورهای آمریکای شمالی و اروپایی جوان می‌باشد و با توجه به تحولات و تغییرات در جوامع علمی و صنعتی دنیای کنونی، نیاز است مطالعه‌ای جامع نیز در این زمینه برای اجرا در ایران انجام شود. در این مقاله با توجه به تنوع دوره دکترای مهندسی در کشورهای منتخب دوره دکتری در ایران با انواع دکتری مهندسی در کشورهای منتخب توسعه یافته مقایسه و بررسی می‌شود. سپس با توجه به انواع تحقیقات و مجریان تحقیقاتی، نحوه ارتباط دانشگاه‌ها با صنعت و طبقه‌بندی وظایف مراکز علمی، نقش دانشگاه‌های صنعتی کشور در اقتصاد دانش بنیان تدوین می‌شود و تنوع مدرک دکتری مهندسی در ایران پیشنهاد می‌گردد.

فیروز بختیاری نژاد، استاد دانشکده مهندسی مکانیک دانشگاه صنعتی امیرکبیر و

دانشگاه مریلند کانتی آمریکا

ناهید شیخان، عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات مهندسی صنایع و بهره‌وری دانشگاه

صنعتی امیرکبیر

شهره دیده بان، کارشناس دانشگاه صنعتی امیرکبیر

رضا حسینی ابرده، استاد دانشکده مهندسی مکانیک دانشگاه صنعتی امیرکبیر

جدول (۱)- مقایسه ویژگی‌های دانشگاه‌های نسل اول، دوم، سوم

موضوع	نسل اول	نسل دوم	نسل سوم
هدف	آموزش	آموزش و پژوهشی	آموزش و پژوهش و توانایی در ابتکار و بهره‌برداری
نقش (وظیفه)	دفاع از حقیقت	کشف طبیعت	ایجاد ارزش و توانایی
روش	تدریس مبانی نظری	تمرکز بر علوم تک رشته‌ای	استفاده از علوم بین رشته‌ای
نقش در توسعه نیروی انسانی	تربیت دانشمند	تربیت دانشمند حرفه‌ای	تربیت دانشمند حرفه‌ای، مبتکر و کارآفرین
جهت (گرایش)	منطقه‌ای	ملی	جهانی

بنابراین مأموریت دانشگاه‌ها در بستر زمان همگام با تحولات و دگرگونی‌های جهانی و در راستای هدف پاسخگویی به نیازهای اقتضایی جوامع دچار تحول شده و به سوی مشارکت در پارادایم کارآفرینانه در حال حرکت است [۱].

در این راستا آموزش دکتری به‌عنوان یکی از مهم‌ترین دوره‌های آموزش عالی در عصر اقتصاد دانشی، که پلی بین دانشگاه و جامعه محسوب می‌شود، همواره نیازمند توجه و بازنگری بوده است. در انتهای دهه ۹۰ مطالعاتی در آمریکا و سایر کشورها انجام شد که نتیجه پژوهش نشان می‌داد که بیشتر دانشجویان دکتری می‌خواهند دانشگاهی باشند، چرا که آمادگی برای کار راه شغلی در بیرون از دانشگاه را ندارند. این زنگ خطری برای دانشجوی دکتری محسوب می‌شود که هدف اصلی آن آماده‌سازی برای پژوهشگری بود. بنابراین کشورهای پیشرو به ایجاد تنوع در دوره‌های دکتری اهتمام خاصی ورزیدند [۲].

لذا در این مقاله با توجه به ضرورت تنوع در دکترای مهندسی در جهان و ایران، ابتدا انواع دکترای مهندسی در جهان در کشورهای پیشرفته منتخب بررسی، سپس به انواع دکترای مهندسی در ایران پرداخته می‌شود. با توجه به انواع تحقیقات و مجریان تحقیقاتی، نحوه ارتباط دانشگاه‌ها با صنعت، طبقه‌بندی وظایف مراکز علمی، نقش دانشگاه‌های صنعتی کشور

در اقتصاد دانش بنیان تدوین شده و تنوع مدرک دکترای مهندسی در ایران پیشنهاد می‌گردد.

۲- انواع دکترای مهندسی در جهان

در حال حاضر سه نوع دکترای مهندسی شامل دکترای تخصصی فلسفه مهندسی، دکترای مهندسی و دکتری صنعتی در دنیا وجود دارد که به بررسی اجمالی هرکدام می‌پردازیم.

- دکترای فلسفه مهندسی (Ph.D)

این نوع دکترای قدیمی‌ترین و متداول‌ترین دکترای مهندسی است که مدرک آن نشان‌دهنده "بالاترین درجه علمی" در "علم مورد نظر" یا عبارتی "صاحب فلسفه و اجتهاد علمی در دانش مورد نظر" می‌باشد [۳ و ۴]. هدف از اجرای این نوع دکترای مهندسی عمدتاً تربیت مدرس (یا عضو هیأت علمی) برای آموزش دانشجو و محقق و تا حدودی نیز مدیریت تولید علم و همکاری در توسعه علمی دانشگاه‌ها می‌باشد. مراکز سیاست‌گذاران ملی و دولتی حامیان برگزاری این نوع دکترای هستند.

آموزش در این دوره شامل انتخاب تعدادی دروس اصلی و تعدادی دروس تخصصی در سطح عالی و به دنبال آن ارزیابی کتبی و شفاهی جامع در چند مرحله و در چند روز است. نوع پژوهش در آن مستلزم نوآوری تولید علم یا ارائه روش‌های جدید در حل مسائل مهندسی در مرزهای دانش برای رساله می‌باشد. پس از موفقیت در امتحان جامع و تصویب پیشنهاد رساله، دفاع نهایی از رساله در یک یا دو مرحله انجام می‌گیرد. از اسناد ضروری برای دفاع نهایی ارائه چند مقاله معتبر در نشریات علمی- پژوهشی داخلی و یا بین‌المللی است. طول مدت تحصیلی در این نوع دکترای حدود ۴ سال است که شامل یک سال آموزشی برای گذراندن دروس لازم، نیمسال تحصیلی برای شرکت در امتحان جامع، نیمسال تحصیلی برای ارائه و دفاع از پروپوزال رساله و ۲ سال پژوهش می‌باشد [۵].

- دکترای تخصصی مهندسی^۲

این نوع دکتری عمدتاً برای توسعه فناوری طراحی و اجرا می‌شود و کاربرد تخصصی آن کار در مراکز پژوهشی برای توسعه فناوری است.

¹ - Dr of Philosophy in Engineering

² - Dr. of Engineering

دکترای فلسفه مهندسی (Ph.D) را اجرا می‌نمایند و کشورهای اسکانداوی ۳۰٪، آلمان ۲۰٪، فرانسه و انگلیس حدود ۴۰٪ به این مهم می‌پردازند.

در دکترای مهندسی کشور آمریکا حدود ۲۰٪ و کشورهای اسکانداوی ۳۰٪، آلمان و انگلیس ۴۰٪ و فرانسه ۲۰٪ اهتمام دارند و دوره دکترای صنعتی در کشور آمریکا اجرا نشده و در کشورهای اسکانداوی و آلمان ۴۰٪، فرانسه ۳۰٪ و انگلیس ۲۰٪ پرداخته می‌شود.

۱-۲- انواع دکترای مهندسی در ایران

دوره تحصیلات تکمیلی دکترای مهندسی در ایران در مقایسه با کشورهای پیشرفته، دارای سابقه‌ای بسیار کوتاه و جوان است. این دوره از سال ۱۳۶۸ در ایران راه‌اندازی شده و در سه دهه گذشته در دانشگاه‌های کشورهای رشد بسیار چشمگیری داشته است و در اکثر دانشگاه‌های کشور به دوره‌های دکتری مهندسی پرداخته می‌شود. هدف عمده دکتری تخصصی مهندسی آن تربیت افرادی با داشتن بالاترین مرتبه علمی با توانایی عضویت در هیأت علمی دانشگاه‌ها و نیز انجام پژوهش‌های اصیل و تولید علم بوده است [۱۰]. در سال‌های اخیر با توجه به اعمال قوانین بازنشستگی اعضای هیأت علمی دانشگاه، تعدادی از فارغ‌التحصیلان دکترای مهندسی از دانشگاه‌های داخل کشور خلاء کمبود اعضای هیأت علمی را برطرف و در دانشگاه‌ها مشغول بکار شده‌اند. بطورکلی انواع دکترای مهندسی که در ایران ارائه شده‌اند دکترای فلسفه مهندسی (Ph.D) و دکترای مهندسی پژوهش محور هستند که به اختصار در ادامه تشریح خواهند شد.

- دکترای فلسفه مهندسی (Ph.D)

این دوره مشابه دوره دکترای تخصصی در فلسفه مهندسی است که به صورت وسیع در آمریکا و کانادا اجرا می‌شود. در این روش دانشجوی بخشی از وقت خود را برای آموزش و بخش دیگری را برای پژوهش اختصاص می‌دهد. نوع آموزش بصورت انتخاب دروس متعدد (۱۸ واحد) و امتحان جامع کتبی و شفاهی است. پروپوزال طرح پژوهشی پیشنهاد شده و دفاع پژوهشی در سه مرحله پیش دفاع جدی در نوآوری، دفاع نهایی و ارائه سند مقاله علمی - پژوهشی است. مدت دوره حدود ۴ تا ۵ سال است که بطور میانگین یکسال صرف انتخاب دروس، نیمسال صرف امتحان جامع، نیمسال پیشنهاد رساله و ۲ سال انجام پژوهش می‌باشد [۱۱ و ۱۲]. این نوع دکتری در حال حاضر بطور ۱۰۰٪ در دانشگاه‌ها و در حد ۹۸٪ در کشور اجرا می‌شود.

برخی مراکز پژوهشی شرکت‌های بزرگ صنعتی حامی برگزاری این نوع دکترای مهندسی می‌باشند. در بخش آموزش تعدادی دروس تخصصی در رشته و تعدادی دروس عمومی در زمینه بازرگانی، ارتباطات، روان‌شناسی و مدیریت و کامپیوتر انتخاب و گذرانده می‌شود، که امتحان جامع آن در دروس تخصصی و عمومی به صورت شفاهی است. نوع پژوهش آن ارائه پیشنهادهایی برای توسعه فناوری براساس اصول علمی و تجربیات عملی در یک محیط صنعتی و ارائه گزارش جامع کتبی است و دفاع پژوهشی آن دفاع جدی از گزارش است. ارائه ثبت اختراع یا مقاله در نشریات علمی پژوهشی از اسناد ضروری برای دفاع نهایی است. مدت دوره تحصیلی حدود ۳ تا ۳/۵ سال شامل یک سال انتخاب و گذراندن دروس، نیمسال شرکت در امتحان جامع و ارائه پیشنهاد تحقیق، و یکسال و نیم تا دو سال انجام پژوهش است [۸-۵].

- دکترای صنعتی^۳

این نوع دکتری براساس رویکرد برنامه‌های دکتری مشارکتی با همکاری دانشگاه‌ها و سایر بخش‌های جامعه صنعتی در اروپا در دهه‌های اخیر توسعه یافته است. کاربرد تخصصی آن توسعه یک محصول مشخص (برای یک کارخانه معین با همکاری مستقیم یک صنعت) است و حامی برگزاری این نوع دکترای مهندسی، کارخانه‌های تولیدی یا شرکت‌های بزرگ برای حل مسأله یا مسایل در تولیدشان می‌باشند [۹].

نوع آموزش بصورت اخذ تعدادی درس تخصصی و تعدادی درس خاص برای یک محصول با همکاری استادان دانشگاه و همکار متخصص کارخانه به صورت (تکدرس و ملاقات حضوری) می‌باشد، که امتحانات آن معمولاً شفاهی با حضور متخصص صنعت در دانشگاه یا صنعت است تصمیم‌گیری در مورد کیفیت کار معمولاً به صورت مشترک (با توجه به شرایط موجود) صورت می‌گیرد. نوع پژوهش تحقیق در بهبود محصول یا کالای مورد نظر است که توسط صنعت تعریف شده و نوع ارائه پروپوزال با پیشنهاد و حمایت صنعت در یک کالای خاص شروع می‌شود. دفاع پژوهشی بصورت دفاع در برابر متخصص صنعت و دانشگاه و ارائه یک یا چند ثبت اختراع است. مدت این نوع دکترای مهندسی ۲ الی ۳ سال شامل یکسال درس و امتحان جامع شفاهی و پیشنهاد تحقیق و یک یا دو سال مطالعه، بررسی و ارائه گزارش نهایی است. جدول (۲) مقایسه وضعیت موجود انواع دکترای مهندسی در جهان را براساس نظر خبرگان نشان می‌دهد. همانطور که ملاحظه می‌شود عمدتاً کشور آمریکا

³- Industrial Doctorate

جدول (۲) - مقایسه وضعیت موجود انواع دکترای مهندسی در جهان

ردیف	نوع دکترای مهندسی	اجرا در کشورهای پیشرو (درصد)	کاربرد تخصصی	حامی	نوع آموزش	نوع پژوهش	امتحانات	نوع ارائه طرح پژوهش (پروپوزال)	مدت دوره
۱	دکتری فلسفه مهندسی Dr of Philosophy in Engineering. PhD	آمریکا ۸۰٪ کشورهای اسکاندیناوی ۳۰٪ آلمان ۲۰٪ فرانسه ۴۰٪ انگلیس ۴۰٪ ایران بیش از ۹۸٪	تربیت مدرس برای آموزش دانشجو و محقق و تاحدودی توسعه علمی دانشگاه ها	مراکز سیاست‌گذاری دولتی مانند بنیاد ملی علوم آمریکا NSF و مؤسسه ملی بهداشت آمریکا NIH	انتخاب تعدادی درس اصلی و (Core) و تعدادی درس تخصصی	نوآوری در مرزهای دانش در تولید علم و روشهای حل مسأله رساله	امتحان جامع کتبی در یک یا دو روز و شفاهی (دو مرحله‌ای)	پیشنهاد طرح رساله	۴ سال: -یک سال درس -نیمسال امتحان جامع -نیمسال پروپوزال رساله -۲ سال پژوهش
۲	دکترای تخصصی مهندسی Dr of Engineering	آمریکا ۲۰٪ کشورهای اسکاندیناوی ۳۰٪ آلمان ۴۰٪ انگلیس ۴۰٪ فرانسه ۳۰٪ ایران کمتر از ۲٪ (پژوهش محور)	کار در مراکز پژوهشی برای توسعه فناوری	برخی مراکز پژوهشی شرکت های بزرگ مثل IBM و خودرو سازها و سازمان های فضائی	تعدادی درس تخصصی و تعدادی درس عمومی مانند بازرگانی، ارتباطات، روان‌شناسی، مدیریت	-ارائه پیشنهاداتی برای توسعه فناوری براساس تجربیات عملی -روشهای بکارگیری علم (گزارش علمی)	امتحان جامع در دروس تخصصی و عمومی به صورت شفاهی	پیشنهاد یک کار عملی در یک محیط صنعتی	۳ سال: -یک سال درس -نیمسال امتحان جامع -نیمسال پیشنهاد گزارش -یکسال پژوهش
۳	دکترای صنعتی Industrial Doctorate	-آمریکا ۰٪ -کشورهای اسکاندیناوی ۴۰٪ آلمان ۴۰٪ انگلیس ۲۰٪ فرانسه ۳۰٪ ایران ۰٪	توسعه محصول (برای یک کارخانه معین با همکاری مستقیم یک صنعت)	کارخانه‌های تولیدی یا شرکت های بزرگ برای حل مسأله ای در تولیدشان.	-تعدادی درس تخصصی و تعدادی درس خاصی برای یک محصول با همکاری استاد کارخانه و دانشگاه (نکدرس، ملاقات حضوری)	تحقیق در بهبود محصول یا کالای مورد نظر که توسط صنعت تعریف شده است.	شفاهی با حضور متخصص صنعت و دانشگاه با انتخاب و تصمیم‌گیری مشترک (با توجه به شرایط موجود)	با پیشنهاد و حمایت صنعت در یک کالای خاص شروع می‌شود.	۲-۳ سال: -یکسال درس و امتحان جامع شفاهی و پیشنهاد تحقیق -یک یا دوسال مطالعه، بررسی و ارائه گزارش

- دکترای پژوهش محور

در سال ۱۳۸۹، با تصویب و ابلاغ وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، دوره دکتری پژوهش محور با داشتن رساله تقاضا محور از یک صنعت در چند دوره محدود در برخی از پژوهشگاهها و در تعداد بسیار محدودی از دانشگاههای کشور اجرا گردید که به دلایل متعددی متوقف ماند. براساس آیین‌نامه دکتری، دوره دکترای پژوهش محور دوره‌ای با محوریت پژوهش است که دستاورد آن بر توسعه فناوری های موجود، ارائه فناوری جدید، ارائه ایده های جدید در تولید یک محصول جدید است. ثبت اختراع یکی از روشهای اثبات ادعا در انجام کار محسوب می‌شود. این نوع دکتری مشتمل بر اخذ واحدهای درسی (بین ۳ تا ۸ واحد درسی) و الزام به ارائه گزارش جامع پایان‌نامه است. در آیین‌نامه این دوره تصریح شده است که مجوز برگزاری دوره دکترای پژوهش محور به کسانی اعطا می‌شود که دارای طرح پژوهشی تقاضامحور باشند، یعنی طرح پژوهشی کارفرمای مشخصی داشته باشد که برابر قرارداد، اجرای آن به دانشگاه/مؤسسه واگذار و اعتبارات کامل آن به همراه هزینه‌های نظارت بر آن توسط کارفرما تأمین و نتیجه کار نیز تحویل گرفته می‌شود. بدیهی است طرح پژوهشی باید از نظر علمی حداقل در حد رساله دکتری مورد نظر دانشگاه/مؤسسه باشد [۲]. با این آیین‌نامه می‌توان دکترای پژوهش محور را مشابه دوره دکترای مهندسی دانست و با توجه به اینکه عمدتاً در ایران دوره دکترای فلسفه مهندسی (Ph.D) اجرا می‌شود دوره دکترای پژوهش محور علیرغم مفید بودن در توسعه فناوری بصورت محدود اجراشد و تعداد محدودی از دانشجویان این نوع دکتری در حال فراغت از تحصیل هستند. براساس نظرات خبرگان، بیش از ۹۸٪ دکترای مهندسی ایران بصورت دکترای فلسفه مهندسی (Ph.D) و کمتر از ۲٪ بصورت دکترای مهندسی ارائه شده است. (جدول (۲) این مهم را نشان می‌دهد)

۳- ضرورت تنوع دکترای مهندسی در ایران

برای درک بهتر تأثیر دکترای مهندسی در نسل سوم دانشگاه‌ها و عصر اقتصاد دانش بنیان فعلی، بهتر است ابتدا انواع تحقیقات و مجریان تحقیقاتی را بررسی کنیم [۱۳].

روش های تحقیق را با معیارهای مختلفی دسته‌بندی می‌کنند که یکی از رایج‌ترین آنها طبقه‌بندی تحقیقات بر مبنای هدف (By Purpose) می‌باشد که بر این مبنای قبل از هر چیز بر میزان کاربرد

مستقیم یافته‌ها و درجه تعمیم‌پذیری آنها در شرایط دیگر توجه می‌شود. براین مبنا انواع تحقیقات عبارتند از:

- **تحقیقات بنیادی:** کار نظری یا تجربی که عمدتاً به منظور کسب آگاهی‌های جدید از منشاء پدیده یا واقعیت‌های مشاهده‌پذیر انجام می‌شود، بدون اینکه هیچ کاربرد ویژه یا دقیقی برای آن در نظر گرفته شده باشد.
- **تحقیقات توسعه‌ای:** کار نظام‌مندی که با استفاده از دانش حاصل از تحقیقات و تجربیات علمی در جهت ارائه روش‌ها و تمهیدات جدید در تولید مواد، فرآورده‌ها با شناسایی، تحلیل و ابداع انجام می‌شود.
- **تحقیقات کاربردی:** به منظور حل مشکل یا معضل خاص علمی یا اجتماعی و یا تولید مواد و یا کالاهایی ... انجام می‌گیرد و بصورت روشن و مشخص در کارگاه یا کارخانه یا جامعه و ... مورد استفاده قرار می‌گیرد.

مجریان تحقیقات در دانشگاه‌ها به‌طور اعم و در دانشگاه‌های فنی و مهندسی بطور اخص، دانشجویان دکتری و کارشناسی ارشد و پژوهشگران پژوهشکده‌ها و مراکز تحقیقاتی می‌باشند که باتوجه به نوع تحقیقات به شرح ذیل به این مهم مبادرت می‌ورزند [۴]:

- **دانشجویان کارشناسی ارشد:** عمدتاً تحقیقات کاربردی و درصد کمی نیز تحقیقات توسعه‌ای
- **پژوهشگران پژوهشکده‌ها و مراکز تحقیقاتی دانشگاهی:** تحقیقاتی کاربردی تقاضا محور

شکل (۱) نیز رابطه انواع تحقیقات و مجریان را نشان می‌دهد.

تحقیقات بنیادی (علوم پایه شامل فیزیک،

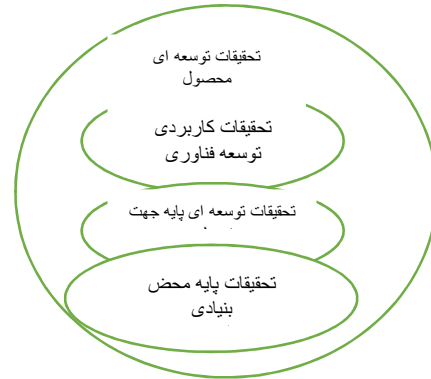
ریاضی، شیمی و زیست‌شناسی)

دانشجویان دکتری

تحقیقات توسعه‌ای عرضه محور

(رشته‌های مهندسی)

	علم به ثروت و رفاه و آسایش	
۲	مراکز پژوهشی	توسعه فناوری
۳	مراکز تحقیق و توسعه صنایع	توسعه ابزار و محصول



۳-۱- پیشنهاد تنوع در دوره دکترای مهندسی در ایران

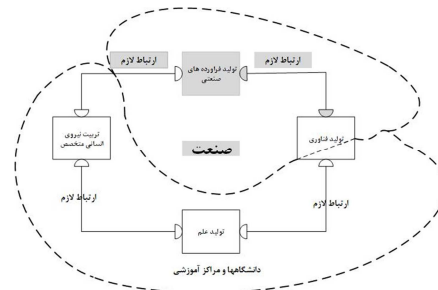
همانطور که مشاهده شد دوره‌های متنوعی از دکترای مهندسی در دنیا براساس رویکرد نسل سوم دانشگاه‌ها و اقتصاد دانش بنیان قرن حاضر انجام می‌شود. در ایران با توجه به اینکه برگزاری دوره دکترای مهندسی در مقایسه با کشورهای پیشرفته نسبتاً جوان می‌باشد و تاکنون عمدتاً بصورت دوره دکترای فلسفه مهندسی (Ph.D) انجام شده، لازم است با توجه به نقش دانشگاه‌های صنعتی کشور متنوع‌تر شود. جدول (۴) نقش دانشگاه‌های صنعتی کشور را در اقتصاد دانش بنیان کشور نشان می‌دهد [۱۵].

شکل ۱ رابطه انواع تحقیقات و مجریان

همچنین شکل (۲) نیز وظایف و ارتباط دانشگاه‌ها و صنعت را نشان می‌دهد [۲]. همانطور که مشاهده می‌شود تولید علم وظیفه فقط دانشگاه‌ها می‌باشد که با تربیت مناسب نیروی انسانی متخصص هم به تولید فرآورده‌های صنعتی که کار اصلی صنعت است کمک می‌نماید و هم به تولید فناوری که می‌تواند در صنعت تجاری‌سازی شود می‌پردازد [۱۴].

جدول (۴) - نقش دانشگاه‌های صنعتی کشور در اقتصاد دانش بنیان

ردیف	نقش	ابزار	پیش‌بینی درصد اختصاص فعالیت‌ها در یک دانشگاه صنعتی
۱	تولید علم (با انجام تحقیقات بنیادی و توسعه‌ای عرضه‌محور)	عمدتاً دانشجویان دکتری و درصد کمی از دانشجویان ارشد	٪۴۰
۲	طراحی، حل مشکلات صنعتی (با آموزش نظری و عملی مهندسی)	دانشجویان کارشناسی و کارشناسی ارشد	٪۳۰
۳	توسعه فناوری (با توسعه رشته‌های ساخت و تولید و انجام تحقیقات کاربردی)	مراکز پژوهشی و دانشجویان کارشناسی ارشد	٪۳۰



شکل ۲ وظایف و ارتباط دانشگاه‌ها و صنعت

باتوجه به موارد فوق، می‌توان وظایف دانشگاه‌ها، مراکز پژوهشی و مراکز تحقیق و توسعه صنایع را به‌صورت جدول (۳) طبقه‌بندی نمود.

جدول (۳) - طبقه‌بندی وظایف مراکز علمی

ردیف	مراکز علمی	وظایف
۱	دانشگاه‌ها	-به‌کارگیری علم و فناوری برای رفع نیازها، حل مشکلات و تولید ثروت -تولید علم و توسعه فناوری -تربیت تولیدکنندگان علم، توسعه‌دهندگان فناوری و به-کارگیرندگان و تبدیل‌کنندگان

		فناوری و به- کارگیرندگان و تبدیل‌کنندگان علم به ثروت و رفاه و آسایش		
۲	مراکز پژوهشی	توسعه فناوری	٪۸	٪۷
۳	مراکز تحقیق و توسعه صنایع	توسعه ابزار و محصول	-	٪۸
	جمع		٪۸۵	٪۱۵

بر اساس اطلاعات فوق، جدول (۶) مقایسه وضعیت موجود و پیشنهادی انواع دکترای مهندسی در ایران را نشان می‌دهد. بطور کل پیشنهاد می‌شود ٪۸۵ ظرفیت دکترای مهندسی به دکترای فلسفه مهندسی و ٪۱۵ ظرفیت دکترای مهندسی به دکترای تخصصی مهندسی اختصاص یابد.

۴- جمع بندی و نتیجه‌گیری

در این مقاله ضرورت تنوع دکترای مهندسی در دنیا و ایران بررسی گردید و با توجه به رسالت دانشگاه‌ها در عصر اقتصاد دانش بنیان پیشنهاد گردید که علاوه بر دکترای فلسفه مهندسی (Ph.D) در ایران، دکترای تخصصی مهندسی نیز ارائه شود. در کل ٪۸۵ ظرفیت کشور به دکترای فلسفه مهندسی (Ph.D) و با ایجاد دکترای تخصصی مهندسی، ٪۱۵ ظرفیت نیز به آن اختصاص یابد.

همانطور که ملاحظه می‌شود تولید علم، حل مشکلات صنعتی و توسعه فناوری توسط آموزش مهندسی در سطوح مختلف کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکتری با انجام مختلف تحقیقات انجام می‌پذیرد.

برای تنوع دکترای مهندسی در ایران با نظرخواهی از خبرگان پیشنهاد می‌شود، ظرفیت دکترای فلسفه مهندسی (Ph.D) در ایران که در حال حاضر نزدیک به ٪۱۰۰ انواع دکترای مهندسی است که با هدف عمدتاً تدریس و تحقیق در دانشگاه‌ها اجرا می‌شود به ٪۷۷ ظرفیت تعدیل شود. جهت انجام تحقیقات در مراکز پژوهشی دانشگاهی هم می‌توان از فارغ‌التحصیلان دکترای فلسفه مهندسی (Ph.D) و نیز دکترای تخصصی مهندسی بهره برد. با توجه به وظایف مراکز پژوهشی دانشگاهی که فارغ‌التحصیلان دکترای فلسفه مهندسی (Ph.D) و دکترای تخصصی مهندسی می‌توانند به آن اهتمام می‌ورزد، پیشنهاد می‌شود در این مراکز سهم دکترای فلسفه مهندسی (Ph.D)، ٪۸ و سهم دکترای تخصصی مهندسی ٪۷ باشد. در آخر نیز با توجه به رسالت مراکز تحقیق و توسعه صنایع نیز نیاز است، از تجربیات دکترای تخصصی مهندسی بهره گرفته شود که پیش‌بینی می‌شود حدود ٪۸ از دارندگان این مدرک در این مراکز به کار گرفته شوند. جدول (۵) این مهم را بر اساس وظیفه مرکز علمی نشان می‌دهد.

جدول (۵)- پیش‌بینی تنوع مدرک دکترای مهندسی در ایران

ردیف	مرکز علمی	وظیفه	دکترای فلسفه مهندسی (Ph.D)	دکترای تخصصی مهندسی
۱	دانشگاه‌ها	-به‌کارگیری علم و فناوری برای رفع نیازها، حل مشکلات و تولید ثروت -تولید علم و توسعه فناوری -تربیت تولیدکنندگان علم، توسعه-دهندگان	٪۷۷	-

جدول (۶) - مقایسه وضعیت موجود و پیشنهادی انواع دکترای مهندسی در ایران

وضعیت	نوع دکترای مهندسی	اجرا در کشور	کاربرد تخصصی	حامی	نوع آموزش	نوع پژوهش	امتحانات	نوع ارائه طرح پژوهش (پروپوزال)	مدت دوره
موجود	دکترای فلسفه مهندسی (Ph.D)	۱۰۰٪	تربیت مدرس برای آموزش دانشجو و محقق و تاحدودی توسعه علمی دانشگاه ها	عمدتاً دولت شخصی - سازمان	-انتخاب دروس متعدد و امتحان جامع کتبی و شفاهی (۱۸ واحد)	نوآوری در مرزهای دانش و تولید علم و روشهای حل مسأله رساله	امتحان جامع کتبی و شفاهی (دو مرحله‌ای)	پیشنهاد طرح -پیش‌دفاع جدی در نوآوری -دفاع نهایی -ارائه سند مقاله علمی-پژوهشی	۴/۵ - ۳/۵ سال: -یک سال درس -نیمسال امتحان جامع -نیمسال پروپوزال رساله ۲- سال پژوهش
پیشنهادی	دکترای فلسفه مهندسی (Ph.D)	۸۵٪	تربیت مدرس برای آموزش دانشجو و محقق و تاحدودی توسعه علمی دانشگاه ها	عمدتاً دولت شخصی - سازمان	-انتخاب دروس متعدد و امتحان جامع کتبی و شفاهی (۱۸ واحد)	نوآوری در مرزهای دانش و تولید علم و روشهای حل مسأله رساله	امتحان جامع کتبی و شفاهی (دو مرحله‌ای)	پیشنهاد طرح -پیش‌دفاع جدی در نوآوری -دفاع نهایی -ارائه سند مقاله علمی-پژوهشی	۴/۵ - ۳/۵ سال: -یک سال درس -نیمسال امتحان جامع -نیمسال پروپوزال رساله ۲- سال پژوهش
پیشنهادی	دکترای تخصصی مهندسی	۱۵٪	توسعه فناوری	عمدتاً دولت شخصی - سازمان	تعدادی درس تخصصی و تعدادی درس عمومی مانند بازرگانی، ارتباطات، روان‌شناسی، مدیریت	-ارائه پیشنهادهای برای توسعه فناوری براساس تجربیات عملی -روشهای بکارگیری علم (گزارش علمی)	پیشنهاد یک کار عملی در یک محیط صنعتی	دفاع جدی از گزارش ارائه ثبت اختراع یا مقاله	۳ سال: -یک سال درس -نیمسال امتحان جامع -نیمسال پیشنهاد گزارش -یکسال پژوهش

مراجع

[۱۰]- اسلامی، محمدرضا، توحیدی، ناصر، دارمالانی، پرویز، حجازی، جلال، دانشی، غلامحسین، سهرابپور، سعید و همکاران، (۱۳۸۰)، "ضرورت ارزیابی دوره‌های دکترای مهندسی در کشور" فصلنامه آموزش مهندسی ایران، شماره ۲، جلد ۳، ص ۱۸-۷

[۱۱]- اسلامی، محمدرضا، توحیدی، ناصر، دارمالانی، پرویز، حجازی، جلال، دانشی، غلامحسین، سهرابپور، سعید و همکاران، گروه علوم مهندسی، فرهنگستان علوم (۱۳۸۰)، ویژه‌نامه مقالات فصلنامه آموزش مهندسی ایران در مورد دکترای مهندسی، شماره ۲، جلد ۳

[۱۲]- بختیاری‌نژاد، فیروز، شیخان، ناهید، (۱۳۹۶)، "هدایت رساله‌های دکترای مهندسی در سهم جهانی ایران در تولید علم و در توسعه علم و فناوری کشور"، پنجمین همایش بین‌المللی آموزش مهندسی ایران، دانشگاه خواجه نصیرالدین طوسی، تهران، ایران

[۱۳]- بختیاری‌نژاد، فیروز، شیخان، ناهید، (۱۳۹۷)، "بررسی روش‌های حمایتی از تولید علم و توسعه فناوری در حوزه‌های فنی و مهندسی در برخی از کشورهای توسعه یافته و ارائه پیشنهاداتی برای ایران"، ارسال شده جهت چاپ، فصلنامه سیاست‌گذاری علم و پژوهش رهیافت، مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور

[۱۴]- بختیاری‌نژاد، فیروز، شیخان، ناهید (۱۳۹۸)، "روش‌های آموزش علوم و فناوری مهندسی مکانیک با نگاهی بر تجربیات کشورهای صنعتی"، ارسال شده جهت چاپ، فصلنامه پژوهش و برنامه‌ریزی در آموزش عالی، مؤسسه پژوهش و برنامه‌ریزی آموزش عالی

[۱۵]- بختیاری‌نژاد، فیروز، (۱۳۹۷)، "گزارش فرصت مطالعاتی به شورای دانشگاه صنعتی امیرکبیر

[۱] رادمثنش، سیدعلیرضا، طباطبائی، سید حبیب‌الله، فراهانی یورقانی، سهیلا، (۱۳۹۵)، "دانشگاه کارآفرین و نقش آن در تحقق اقتصاد دانش بنیان، کنگره ملی آموزش عالی ایران"، انجمن ملی آموزش عالی ایران

[۲] برادران حقیر، مریم، صالحی عمران، ابراهیم، (۱۳۹۵)، "تبیین دوره دکترای پژوهش محور در چشم‌انداز سناریوهای بین‌المللی‌سازی علم و فناوری"، فصلنامه پژوهش و برنامه‌ریزی در آموزش عالی، دوره ۲۲، شماره ۳، ص ۸۸-۶۳

[۳]- حاجی حیدری، فرزانه، جعفری، پروش، آراسته، حمیدرضا، (پاییز ۱۳۹۴)، "مقایسه رسالت‌ها و اهداف دوره‌های دکترای تخصصی در ایران و برخی از کشورهای جهان"، فصلنامه آموزش مهندسی ایران، سال هفتم، شماره چهارم، ص ۱۱۶-۱۰۷

[۴]- نورشاهی، نسرين، (پاییز ۱۳۸۸)، "مقایسه تجارب برگزاری دوره‌های دکترای در ایران با چند کشور جهان"، نامه آموزش عالی، دوره جدید، سال دوم، شماره هفتم، ص ۴۰-۹

[۵]- Sadlak Jan, (2004), "Doctoral Studies and Qualifications in Europe and the United States: Status and Prospects", Studies on Higher Education, UNESCO, CEPES, Bucharest

[۶]- Abeyaratne, Rohan, (2017), "Guide to Graduate Study in Mechanical Engineering at MIT, Department of Mechanical Engineering, pp: 1-25, 2017-2018 Edition, MIT

[۷]- Franklin.edu, (2018), "Applied Doctorate vs Ph.D: what are differences?", PP: 1-6

<http://www.franklin.edu/blog/doctorate-vs-ph-d-what-are-the-differences>

[۸]- TEXAS A&M University, (2018), "Doctor of Engineering, Graduate program Manual,

[۹]- صادق محمدی، حمیدرضا، صولتی اصل، پروین (۱۳۹۶)، "توسعه مدل دکترای صنعتی رهیافتی برای تربیت هدفمند پژوهشگران در برنامه‌های آموزش مهندس اروپایی: موردکاوی کشور دانمارک"، پنجمین همایش بین‌المللی آموزش مهندسی ایران، دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی، تهران، ایران