

بررسی الگوهای آموزش دوره دکترای مهندسی و پیشنهاد بهبود شیوه موجود در کشور

کمیتة ارزیابی تحصیلات تکمیلی گروه علوم مهندسی*
فرهنگستان علوم جمهوری اسلامی ایران

چکیده: پیشرفت‌های علمی در اکثر کشورها، وابستگی عمیقی به دوره‌های دکترای مهندسی دارد. هر کشور براساس نیازهای علمی خود الگوهای خاصی را برای گزینش دانشجو و آموزش دوره های دکترای انتخاب می‌کند. هر شیوه خصوصیات ویژه‌ای برای اهداف تعیین شده دارد. مطالعه و شناخت روشهای مختلف و بررسی اهداف و نتایج حاصل از هر یک می‌تواند در تعیین الگو یا الگوهای مناسب مورد استفاده قرار گیرد.

در این مقاله سعی شده است روشهای متداول در آموزش دکترای از جهات مختلف شناسایی و برای هر یک، مراحل تحصیل و چگونگی کار مشخص شود. در انتها ضمن برشمردن خلاصه مطالعات انجام شده پیرامون پروژه دکترای مهندسی و تصویر الگوی یکسان موجود دوره های دکترای مهندسی در کشور چگونگی بهبود و اصلاح ساختار آن پیشنهاد و ارائه شود. طبیعی است که در کشور فقط یک الگوی خاص نمی‌تواند اجرا شود بلکه دانشگاههای صنعتی باید تمهیداتی برای نزدیکی بیشتر با صنعت فراهم کرده و دوره‌های کاربردی‌تری با هدف تولید فنآوری ارائه نمایند.

واژه های کلیدی: دکترای مهندسی، الگوهای آموزشی، ارتباط با صنعت.

* به ترتیب الفبا عبارت‌اند از: محمدرضا اسلامی، ناصر توحیدی، پرویز جبه‌دار مارالانی، جلال حجازی، غلامحسین دانشی، سعید سهرابپور، مصطفی سهرابپور، جلال الدین شایگان، منصور طاهری، قدرت الله کرمی، ایرج گودرزنیبا و محمود یعقوبی.

۱. مقدمه

کشورهای مختلف روش های تعلیم و تربیت دکترای مهندسی به شیوه های مختلف و متعددی انجام می شود. تفاوت های چشمگیر این شیوه ها در موارد زیر قابل ذکر می باشد.

- ۱- نحوه گزینش
- ۲- الگوی آموزش و پژوهش
- ۳- انتخاب پروژه تحقیقاتی
- ۴- مراحل تحصیل
- ۵- نحوه فراغت از تحصیل

لازم است بیان گردد که عموماً شیوه تحصیل در جزئیات، ممکن است در یک گروه آموزشی حتی توسط دو عضو هیات علمی آن گروه متفاوت باشد. آنچه در میان همه روش ها، همه الگوها، همه موسسات داخلی و خارجی تاثیر قابل ملاحظه ای در چگونگی دوره دارد دخالت استاد راهنما در نحوه کار دانشجوی می باشد. استاد راهنما نقش مهمی در تمام مراحل تحصیلی از جمله پنج مورد بالا دارد.

برای تدوین یک الگوی مناسب ضروری است طرق مختلف، مراحل مختلف و سایر ویژگی های عمومی دوره های دکترای مهندسی که در اکثر نقاط جهان اجرا می شود به تفکیک برشمرده شود. سپس با توجه به دیدگاههای استادان دوره های دکترای مهندسی که از آنها نظرخواهی شده است، نکات ضعف و قوت روش به کار گرفته شده در کشور مورد نقد قرار گیرد. و بالاخره براساس جمع بندی نظریات و دیدگاههای اعضای کمیته تحصیلات تکمیلی گروه علوم مهندسی پیشنهادات لازم برای بهبود این دوره ها ارائه شود.

دوره های دکترای مهندسی معمولاً به صورتهای ذیل ارائه می گردد:

- دوره های دکترای پژوهشی صنعتی
- دوره های دکترای پژوهشی
- دوره های دکترای آموزشی-پژوهشی
- دوره های دکتری مهندسی غیر استاندارد (ترددی و یا نوع دانشگاه راه دور)
- دوره های دکترای مشترک پژوهشی صنعتی

۲. دوره‌های دکترای پروژه محوری

در این سیستم که اغلب در موسسات تحقیقاتی وابسته به دانشگاه‌ها و یا مراکز صنعت عمده انجام می‌شود، دانشجویان برای انجام یک پروژه تعریف شده گزینش شده و هرکدام برای انجام قسمتی از تحقیقات مربوط به پروژه آموزش‌های ضروری را در صورت نیاز می‌بینند و محور کار بر پژوهش و انجام رساله تحقیقاتی مستقر می‌گردد. در این روش دانشجو به طور مشخص در یک برنامه آموزشی شرکت ندارد، بلکه در کلاس‌هایی که ضروری است تا پروژه خود را انجام دهد حضور می‌یابد. لذا در این روش، دوره آموزشی مستقلی وجود ندارد و کار گروهی و تشکیل جلسات کاری برای کسب نتایج براساس زمانبندی تدوین شده از ویژگی‌های عمده این روش است. این طرح به طور شماتیک در نمودار ۱ نشان داده شده است. این روش تربیت دکترای بیشتر در کشورهای اروپای شرقی به کار گرفته شده است.

این روش می‌تواند الگوی مناسبتری برای تولید فناوری جدید و یا دستیابی به نتایج بسیار کار بردی با صنعت باشد. بهره‌گیری صنعت از این روش در حل مسائل پیشنهادی و به دست آوردن اطلاعات جدید که به طور مستقیم استفاده می‌شود از ویژگی‌های عمده آن است. برای انجام تحقیق ضرورت نزدیکی دانشگاه با صنعت و یا وجود مراکز تحقیقاتی پیشرفته که توسط صنعت اداره می‌شود و یا وجود پژوهشگاه که فقط فعالیت‌های تحقیقاتی دارند بسیار مهم است.

از آنجا که تحقیق در سطح دکترای منجر به کشف و یا اختراع پدیده جدیدی گردد و یا دامنه علم در سطح جهانی گسترده‌تر گردد و نتایج حتماً قابل عرضه در سطح جهانی باشد ضرورت دارد صنایع پیشرفته از شرایط اولیه ارائه چنین دوره‌ای برخوردار باشند. از سایر ویژگی‌های عمده این شیوه مشارکت چند محقق در کنار یکدیگر و انجام فعالیت جمعی که امروزه اهمیت زیادی در توسعه پیدا کرده، می‌باشد [۲،۱].

از نکات ضعف این روش عدم جامعیت علمی و توجه خاص به یک پدیده صنعتی است و ضرورتی برای گذراندن درس نیست. دانشجو فقط در صورت لزوم ممکن است در بعضی از کلاس‌ها شرکت داشته باشد. عمده فعالیت از جهت کسب اطلاعات اولیه بردوش دانشجو است که با تکیه بر قابلیت‌های فردی باید آمادگی لازم را کسب کند.

با این شیوه تربیت دکترای، طبیعی است که فارغ‌التحصیلان کارآیی مطلوب برای آموزش در دوره‌های کارشناسی و یا کارشناسی ارشد را نخواهند داشت، اما گسترش و ارتباط با صنعت که

یکی از برنامه ریزی های اصولی کشورهای توسعه یافته شده است [۳] با این برنامه به خوبی تقویت می گردد.

ورودی به ایسن دوره به دو صورت می تواند انجام شود. حالت اول دانشجوی بدون کارشناسی ارشد و حالت دوم با داشتن کارشناسی ارشد. این دو حالت در مودار ۲ نشان داده شده است.

۳. دوره دکترای پژوهشی

در دوره دکترای پژوهشی تاکید بر تحقیق علمی و حرکت در مرزهای دانش مهندسی قرار دارد. در این روش همانند روش اول دانشجوی جهت انجام یک پروژه تحقیقاتی انتخاب می گردد و دانشجوی لزوماً ممکن است همراه با یک گروه فعالیت نداشته باشد. در این روش دانشجوی با یک استاد کلیه تلاشهای خود را متمرکز بر روی طرح پیشنهادی استاد معطوف می دارد. پروژه ممکن است کاربرد صنعتی داشته باشد یا نداشته باشد. استاد کوشش می کند از طریق ارتباط با صنعت پروژه تحقیقاتی را جذب و در دانشگاه اجرا کند. این نوع روش ارائه دکترای در دانشگاه های کشورهای اروپای غربی و استرالیا اغلب اجرا می گردد. در این روش نیز همانند روش پروژه صنعتی دانشجوی در صورت نیاز در کلاسهای درسی شرکت می کند بدون آنکه لزومی به گذراندن دروسی را داشته باشد. تجربه حاصل از این روش نشان از موفقیت آمیز بودن این روش در کشورهای اروپایی دارد، گرچه در آمریکا هم انجام پروژه ها و تحقیقات اکثراً بر روی پروژه های واگذار شده از صنعت و یا سازمانهای تحقیقاتی ملی بدست می آید.

۴. دوره دکترای آموزشی و پژوهشی

روش دیگر ارائه دوره های دکترای مهندسی به صورت ترکیبی از آموزش و پژوهش می باشد. در این روش دانشجوی بخشی از وقت خود را برای آموزش و بخشی دیگر را به پژوهش اختصاص می دهد. طول دوره در این روش از دو روش قبلی بیشتر است.

مزیت روش های آموزشی - پژوهشی، تقویت بنیه علمی و آموزشی دانشجوی در خلال سالهای اول دوره دکترای می باشد. از آنجا که دانشجوی دروس متعددی را می گذراند قابلیت بیشتری برای آموزش نیز پیدا می کند. در این روش مرز بین آموزش و پژوهش گذراندن امتحان جامع می باشد. گرچه در بعضی از دانشگاه ها این مرز به طور مجازی قرار گرفته و دانشجوی ممکن است تحقیقات خود را از سالهای قبل آغاز کرده باشد.

از عمده تفاوت‌ها در این یا روش‌های قبلی، زمان شروع پژوهش، موضوع پژوهش و مشخص بودن تیم پژوهشی و یا استاد راهنما است. این امور در روش ترکیبی ممکن است پس از گذشت حتی دو سال مشخص گردد در حالی که در روش‌های پژوهشی از همان آغاز معلوم می‌باشند. روش ارائه دوره دکترا در دانشگاه‌های ایران از نوع آموزشی-پژوهشی است که تقریباً مشابه آنچه در کشورهای آمریکا و کانادا اجرا می‌شود، می‌باشد. اما روش‌های پژوهشی بیشتر در کشورهای اروپایی اجرا می‌گردد. البته در کشورهای آمریکا و کانادا گرچه تکیه بر آموزش و پژوهش بصورت توأم است ولی پروژه تحقیقاتی ممکن است از طریق صنعت یا در یک مرکز پژوهشی با مشارکت صنعت مانند روش‌های پژوهشی (نمودار ۱) انتخاب و اجرا گردد.

در بسیاری از دانشگاه‌های اروپا و آمریکا انتخاب دانشجو غالباً بر محور استاد و پروژه دکترا انجام می‌گردد. این حالت در نمودار ۳ نشان داده شده است. گزینش دانشجوی دکترا بدون برگزاری امتحان ورودی انجام می‌شود و هیات گزینش با توجه به فعالیت‌های پرونده متقاضیان را بررسی می‌کنند.

در کشور ما گزینش اغلب توسط گروه آموزشی انجام می‌شود. این روش در نمودار ۳ با حالت ۳ نشان داده شده است. البته ممکن است گزینش بصورت ترکیبی توسط استاد و دانشگاه نیز انجام گردد. در هر صورت در کلیه حالات دانشگاه‌ها حداقل‌هایی را الزامی می‌دانند. در کشورهای اروپایی و آمریکایی اعتبار اساتید برای گزینش و انتخاب دانشجو فراهم می‌شود. در ایران گزینش دانشجو وابسته به برنامه دکترا می‌باشد. یعنی اگر از ابتدا پروژه و تحقیق هم مشخص باشد باید دانشجویان با توجه به برنامه ارائه دوره دکترای مربوطه انتخاب شوند. بنابراین انتخاب دانشجو نمی‌تواند با توجه به نیاز استاد گزینش گردد و بصورت یکجا توسط گروه در دانشگاه عمدتاً بر اساس ضوابط و آیین‌نامه‌های اجرایی یکسان انتخاب می‌شوند.

۵. ارائه دکترای غیر استاندارد ترددی و راه دور

یک نمونه روش ارائه غیر استاندارد دوره دکترای مهندسی روش ترددی است. دوره دکترای ترددی در بعضی از کشورها نیز مطابق نمودار ۴ انجام می‌شود. در این مورد گزینش فقط توسط یک موسسه انجام می‌شود ولی فعالیت‌های آموزشی و پژوهشی بصورت ترددی بین دو موسسه که حتی در مواردی یک موسسه ممکن است در کشور دیگر باشد انجام می‌شود. در حال حاضر

دانشجویان دوره های دکترای مهندسی کشور مجاز هستند در زمان پژوهش ۶ ماه را در یکی از دانشگاه های خارج به تحقیق بگذرانند. اما این فعالیت محدود است و فعالیت ترددی محسوب نمی شود. در مواردی ممکن است دانشجو بین یک دانشگاه و یک صنعت تردد نماید که در این حالت بعنوان دانشجویان بورسیه مطرح می گردد و به نحوی اگر توافق برای انجام پژوهش خاص باشد و آن پروژه از ابتدا تدوین و به توافق رسیده باشد می تواند در گروه اول قرار گیرد. با گسترش ارتباطات و نزدیکی مراکز علمی به یکدیگر و بالاخره جهانی شدن بسیاری از امور از جمله آموزش، بنظر می رسد شیوه های آموزش از راه دور که اکنون برای دوره های کارشناسی و کارشناسی ارشد اجرا می شود، بتدریج دوره های دکترا را نیز شامل گردد و هرچه بیشتر توسعه یابد [۵]. روش دانشگاه مجازی (Virtual University) که هم اکنون برای دوره های کارشناسی ارشد در کشورهای اروپایی و آمریکا [۶] مورد استفاده قرار گرفته (مانند نمودار ۴ قسمت ب) نسبت به ارائه در دوره های دکترا نیز فعالیت خود را آغاز خواهند نمود. با این شیوه دانشجو می تواند در هر کجا قرار گرفته باشد ولی مرکز ارائه کننده مدرک حتماً وابسته به یک دانشگاه و یا مرکز تحقیقاتی خواهد بود و از طریق شبکه اینترنت نسبت به آموزش و پژوهش اقدام خواهند کرد.

تحصیل برای اخذ دوره های دکترا به روش های دانشگاه های مجازی هنوز مراحل آغازین و برنامه ریزی را می گذراند ولی روش ترددی از چندین دهه گذشته شروع شده است.

۶. دوره های دکترای مشترک

دوره های دکترای مشترک بین یک موسسه با دانشگاه، یا مراکز تحقیقاتی، صنعتی و یا آموزشی دیگر یکی از دوره هایی است که ممکن است به صورت پژوهشی و یا آموزشی-پژوهشی باشد و در همین حال ممکن است بین دو استاد دو موسسه حاصل شود. در کشور ما چنین شیوه ای به صورتی ضعیف در شکل دکترای مشترک بین دو موسسه انجام می شود که بر اساس توافق دانشجوی یک دانشگاه یا مرکز پژوهشی، رساله تحقیقاتی یا دروس خود را از دانشگاه دیگر ممکن است انتخاب نماید.

این روش تحصیل از جهت ارتباط با صنعت و یا بین دو دانشگاه و انتقال تجربیات به یکدیگر، دارای نقاط قوت فراوانی است. به ویژه از نظر انتقال اطلاعات علمی و ایجاد زمینه های بیشتر برای فعالیت مشترک بسیار قابل توجه است و دانشجو همزمان با تحصیل، تجربیات بیشتری از موسسات متعدد کسب می نماید.

در کشور ما گرچه تفاهم نامه مشترک بین بعضی از دانشگاه های داخلی و خارجی امضاء گردیده ولی چنین فعالیتی از جهت تربیت دانشجوی مشترک بین دو دانشگاه صورت نگرفته است که در صورت توجه به آن می تواند قسمتی از کمبود های دوره های دکترا را مرتفع سازد.

۷. مقایسه الگوهای مختلف

آنچه از مقایسه روش های مختلف آموزش دوره دکترا استنباط می گردد، می تواند شامل موارد زیر باشد.

۱- عدم وجود فاطمیت در انتخاب یک روش بعنوان بهترین الگوی آموزشی و پژوهشی دوره های دکترای مهندسی است. همانگونه که ملاحظه شد انتخاب روش نیاز به وجود زمینه های دیگر بخصوص مقبولیت همکاری و مشارکت در انجام یک برنامه دارد و حداقل این ویژگی کمتر در میان مراکز تحقیقاتی و آموزش عالی ما به چشم می خورد.

۲- نیاز به توسعه صنعت و کسب رتبه های بالا در رسیدن به رفاه و همطرازی با سایر کشورها در فرهنگ مدیریتی چه در بخش خصوصی و چه در بخش دولتی اگر نهادینه گردد آموزش دکترا هم می تواند در این جهت خدمات مطلوبی داشته باشد.

۳- وجود و ارائه روش های مختلف دوره های دکترا بسته به نیازهای علمی، پژوهشی، صنعتی، ارتباط با سایر کشورها و همکاری های علمی و فنی با سایر کشورها، نمی تواند فقط به یک روش انجام شود. نباید نسخه های یکسان برای دانشگاه هایی که سالها در امور آموزشی و پژوهشی تجربه دارند تدوین گردد، بلکه این موسسات مختار باشند با توجه به امکانات منطقه ای، سیاستهای توسعه علمی، روابط صنعتی الگوی مناسب تربیت دوره های دکترای مهندسی را انتخاب و اجرا کنند.

آنچه در تربیت نهایی دوره های دکترا اهمیت دارد، تولید فناوری، تولید علم و توانایی در تربیت مهندسان و کارشناسان مستعد توسط این دسته افراد است، که این ساختار در نمودار ۵ نشان داده شده است. اگر پایه های علمی متقاضی از قبل بخوبی در زمینه های مربوطه قوی شده باشد مسلماً اگر برنامه های مناسب و شرایط لازم برای ادامه تحصیل این دسته دانشجویان فراهم گردد بهترین و عالی ترین دستاوردهای علمی و فناوری حاصل خواهد شد.

۸. الگوهای حاضر در کشور

آنچه در حال حاضر در کشور برای دوره های مهندسی اجرا می شود و به طور مفصل مورد بحث و بررسی و نقد قرار گرفته، دارای مراحل نشان داده شده در نمودار ۶ می باشد. گزینش دانشجویان توسط گروه آموزشی انجام می شود و دانشجویان یک مرحله آموزشی داشته و پس از امتحان جامع وارد مرحله پژوهش می گردد. هر کدام از این قسمت ها از اینکه چگونه اجرا می شوند؟ بهترین شیوه آن کدام است؟ ضرورت انجام آن چه است؟ و دیدگاهها و اعضاء هیات علمی و دانشجویان دکترای مهندسی در هر باب چه می باشد؟ در فصل های ۱ الی ۱۱ در این پروژه ارزیابی به طور کامل مورد بحث و بررسی قرار گرفته است.

آنچه در این قسمت اهمیت بازگویی دارد، وجود شیوه یکسان برای کلیه دانشگاه ها است. گرچه وزارت علوم، تحقیقات و فناوری اخیراً روش های دیگری را جهت نظرخواهی اعلام داشته ولی همانگونه که در بخشهای قبلی ذکر شد نمی توان با یک برنامه برای کلیه دانشگاه ها به اهداف ذکر شده برای دوره های دکتری و توسعه علمی و فناوری دستیابی پیدا نمود. برای دوره های دکتری باید دانشجوی عاشق به تحقیق و تحصیل پیدا شود تا در کنار استاد علاقه مند به توسعه علمی کشور و ایجاد تفکر علمی و صنعتی [۷] دستیابی به هدفهای متعالی حاصل شود.

با مطالعه اطلاعات حاصله از این پژوهش و جمع بندی نظریات ملاحظه می گردد که برای بهبود روش آموزشی-پژوهشی به کار گرفته شده موجود در آموزش دوره های دکترا در ایران الگوی بهینه می تواند مانند نمودار ۷ توصیه گردد.

در این الگو تاکید بر تسهیل گزینش است و کلیه مراحل دیگر در خدمت پژوهش قرار دارند. کشور ما از نیاز به عضو هیات علمی برای تدریس به مرحله اشباع رسیده ولی جا برای محققان سالهای سال نسبت به معیارهای جهانی خالی است. لذا ضرورت دارد در این بازنگری فعالیت های دوره های دکترا را به سمت پژوهش محور، مشارکت بیشتر اساتید در انتخاب دانشجویان، مشارکت و حمایت بیشتر صنایع در ارائه دوره های دکترا، جهت دهی دوره های دکترا بسمت استاد محوری، هدایت دوره های دکترا بسمت پروژه محوری، ایجاد دوره های دکترا مشترک بین چند مرکز علمی یا پژوهشی و بالاخره ایجاد تنوع در ارائه برنامه های دکترای مهندسی هدایت گردند.

کشور ما از نظر پژوهش، پژوهشگر، تولید علم و فناوری بسیار جوان و در ابتدای راه قرار دارد و فرصت های بسیار فراوانی در مقابل ما برای کار و تلاش وجود دارد، اگر نتوانیم از

این فرصت ها استفاده کنیم همچنان در وضعیت جهان سوم قرار خواهیم داشت . اگر سستر مناسب برای این کوشش ها فراهم نشود نمی توان مسئولیت آن را برعهده سایر کشورها قرار داد.

۹. جمع بندی پیشنهادات در جهت بهبود روش ارائه دوره های دکترای

آموزشی- پژوهشی موجود

واحدهای آموزشی در محدوده ۲۰ الی ۲۴ واحد مناسب تشخیص داده شده است. مجموع واحدهای آموزشی برای دو نیمسال و حد اکثر برای سه نیمسال برنامه ریزی شود. حتی الامکان واحدهای آموزشی به صورت موضوعی و یا مشارکت چند استاد تدریس شود. دروس اجباری از ۳۰٪ مجموع واحدهای آموزشی بیشتر نباشد. طول دوره: حتی الامکان کوتاه شود. در این حال تمام وقتی دانشجوی به صورت کامل مورد توجه قرار گیرد.

موضوع رساله: در طول نیمسال اول و حداکثر در نیمسال دوم با تکیه برتوافق استاد و دانشجو تایید کمیته تحصیلات تکمیلی معین گردد.

شرایط استاد راهنما: اجازه رهبری پروژه دکترای می بایستی براساس معیارهای شناخته شده و ملموس تعریف گردد. معیارها شامل سوابق، تجربیات، مقالات، مرتبه، تمام وقتی و ... می گردد.

تعداد دانشجویان تحت راهنمایی یک استاد: تعداد دانشجو براساس معیارهایی شامل سوابق، تجربیات، مقالات، مرتبه، تمام وقتی، توانایی و ارتباط با مراکز علمی و صنعتی بررسی و محدود شود. در این مورد الزاماً از یکسان سازی پرهیز گردد.

شرایط استادان دروس نظری: برای ارائه دروس نظری توسط یک عضو هیئت علمی معیارهای شناخته شده ای نظیر سابقه تدریس در دوره های کارشناسی و کارشناسی ارشد تدوین گردد.

اداره کلاسهای دروس نظری: ارائه کلاس درس به شیوه و روش استاد بستگی دارد، ولی جلب مشارکت دانشجویان در مباحث علمی به صورت خود مطالعه، خود استنتاجی و به شکل سمینار، گزارش کار از حل موضوع و طراحی توصیه می شود.

موضوع رساله: موضوع رساله و نتایج آن الزاماً می باید علمی و قابل انتشار در سطح جهانی باشد، خلاقیت و تفکر دانشجو را در انتخاب موضوع و حل آن گسترش دهد. ارتباط موضوع رساله با نیازهای صنعت و یا تبدیل نیازهای صنعت به مفاهیم علمی و برای پاسخگویی به نیازهای دوطرفه (صنعت و علم) به شدت توصیه می شود.

آزمون جامع: آزمون بعد از یک فاصله زمانی از شروع دوره و حداکثر تا پایان نیمسال سوم انجام شود. امتحان جامع به صورت کتبی و شفاهی و درجهت ارزیابی توانایی دانشجو انجام تحقیق باید صورت گیرد.

در آزمون جامع کتبی، سئوالات بصورت موضوعی طراحی شود و از آزمون بصورت چند درس مستقل و منفصل از یکدیگر اجتناب شود.
در امتحان جامع از حضور و همکاری اعضاء هیات علمی متخصص و لزوماً از دانشگاه های دیگر استفاده شود.

جلوگیری از ادامه تحصیل: برای هریک از موارد عدم موفقیت در کلاسهای آموزشی، آزمون جامع، باید شرایط بازدارنده تصویب و بصورت قاطع اجراء شود.

تامین دانشجو: شرایط رفاهی و تامینی دانشجو بصورت منطقی فراهم شود. پس از تامین، شرط تمام وقتی دانشجو اکیداً اعمال گردد.

آمادگی دفاع: تشکیل جلسه دفاعیه مستلزم احراز شرایط ذیل است

تایید استاد راهنما و درخواست ایشان برای تشکیل جلسه دفاعیه

ارائه پایان نامه تایپ شده به تعداد نسخه های لازم

گواهی پذیرش نهائی چاپ یک مقاله حاصل از پایان نامه در مجلات

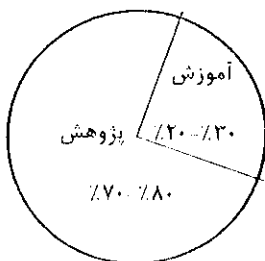
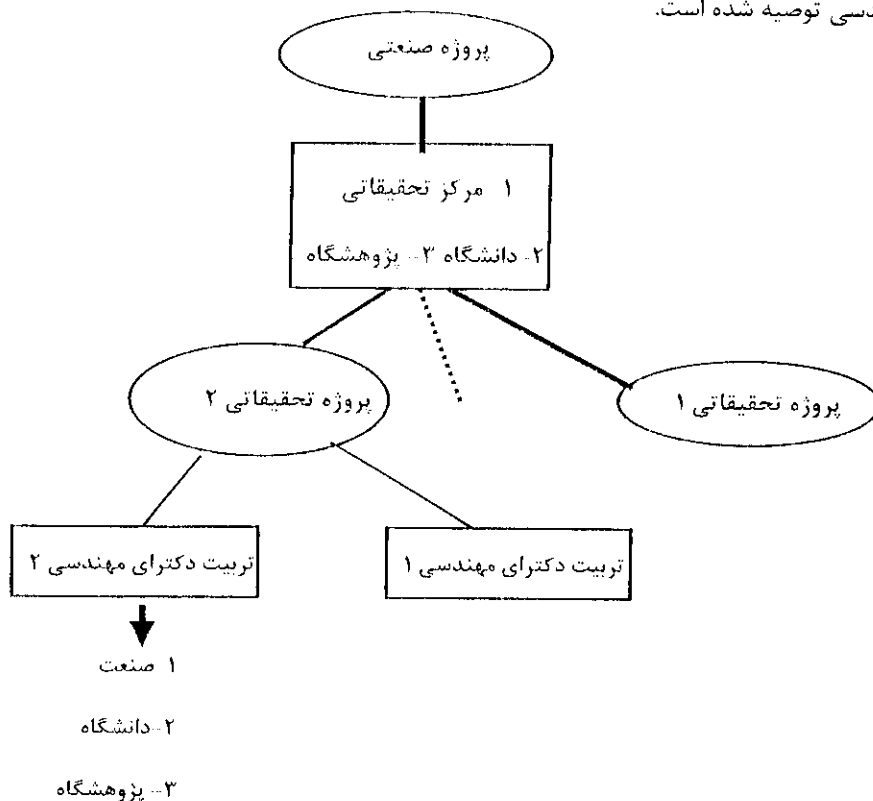
تخصصی بین المللی باضافه یک مقاله فارسی در مجلات داخلی ویا

کنفرانس های داخلی.

هیات ممتحنه: استادراهنما به تعداد دو برابر استادان متخصص در موضوع رساله، خارج از دانشکده و داخل دانشکده معرفی می نماید. شورای تحصیلات تکمیلی تعداد اعضای هیئت ممتحنه مورد نیاز را از میان آنان به گونه ای انتخاب می کند که حداقل دو نفر از آنان را استادان و متخصصان خارج از دانشکده تشکیل دهند.

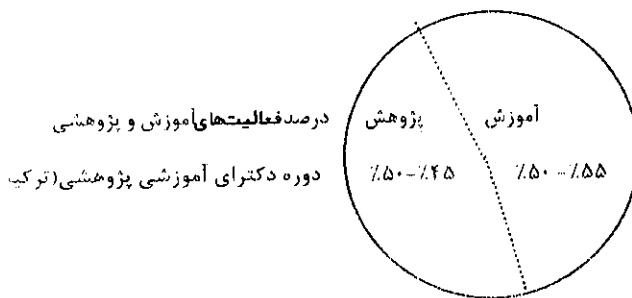
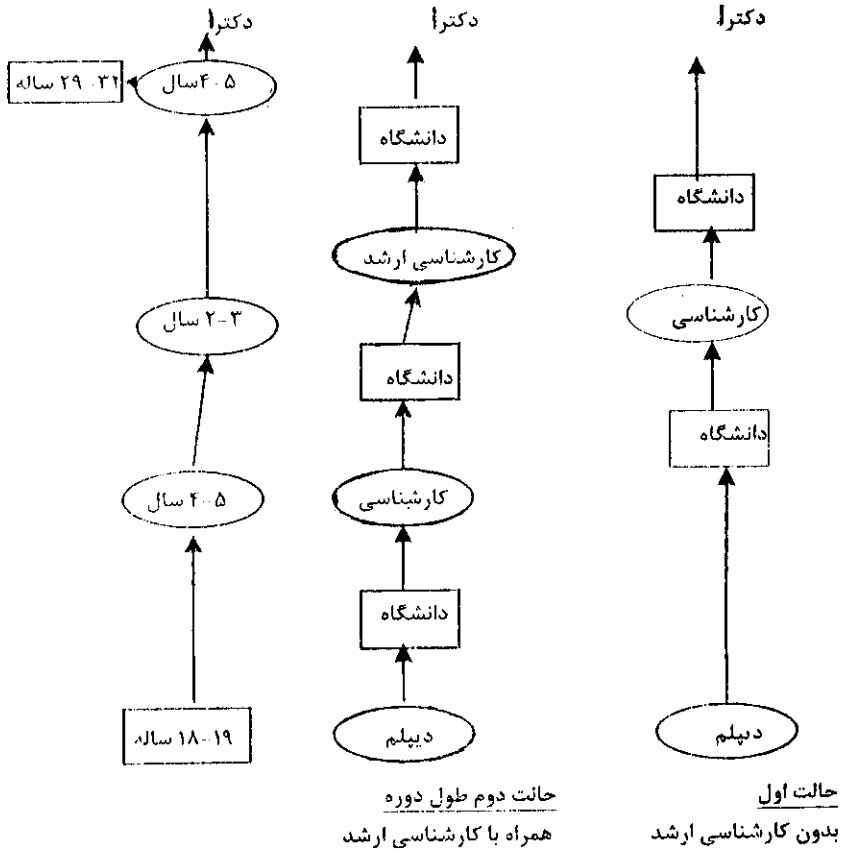
ارزیابی دوره های دکترای مهندسی: سازمان و یا نهادی بیطرف به عنوان ناظر و ارزیابی کننده بر عملکرد مراکز آموزش عالی دوره های دکترا ایجاد شود. بر اساس نظرخواهی های

انجام شده، گروه علوم مهندسی فرهنگستان علوم برای نظارت و ارزیابی دوره های دکترای مهندسی توصیه شده است.

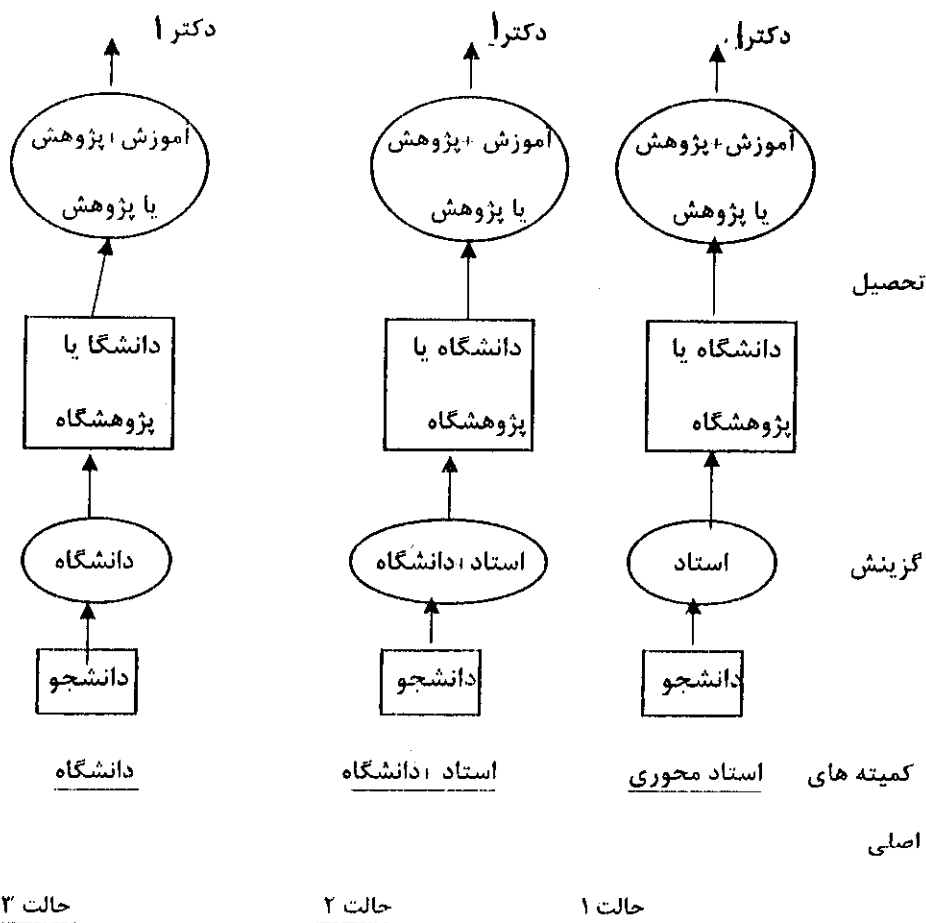


حدود تقریبی در صد فعالیت آموزشی و پژوهشی در دوره های دکترای پروژه محوری

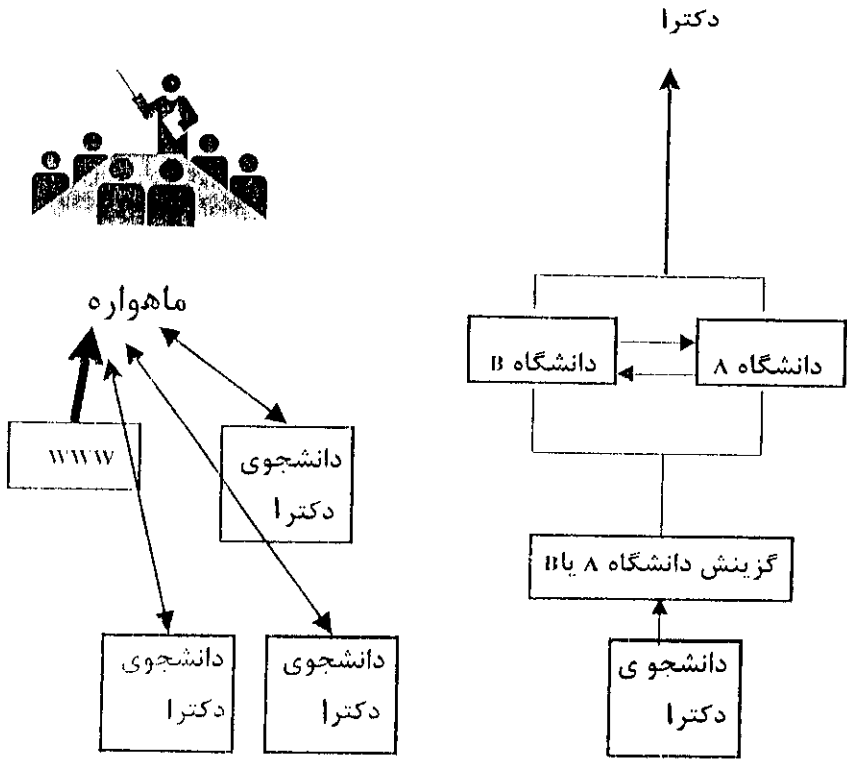
نمودار ۱: تربیت دکترای مهندسی بر مبنای پروژه محوری



نمودار ۲- تربیت دکترای مهندسی (مدرس و محقق)



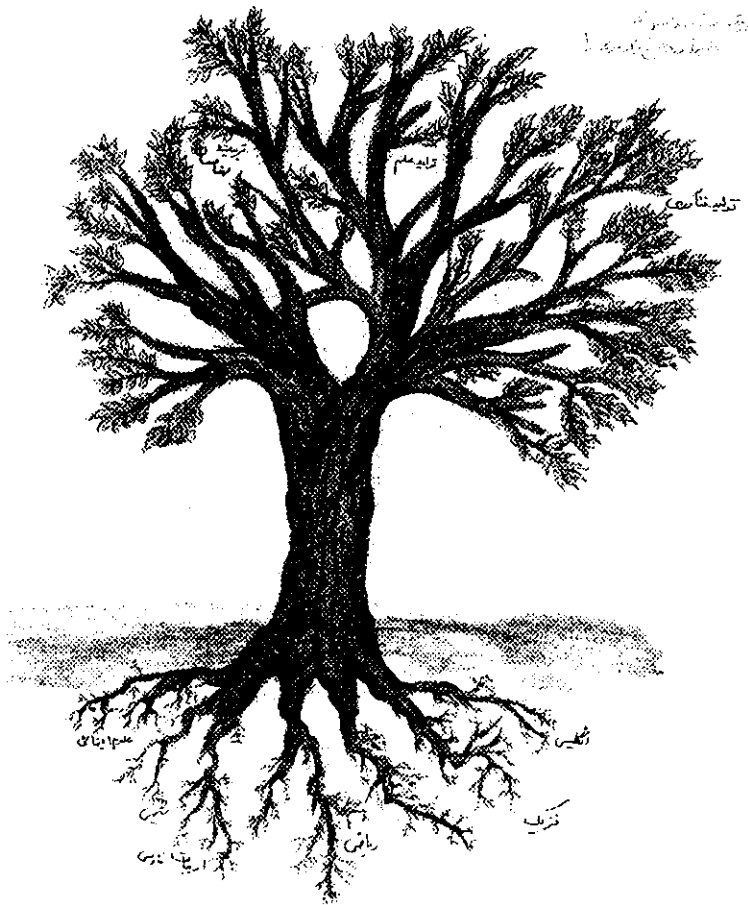
نمودار ۳: مراحل تحصیل و کسب رتبه دکترا برای روش های ترکیبی و یا پژوهشی



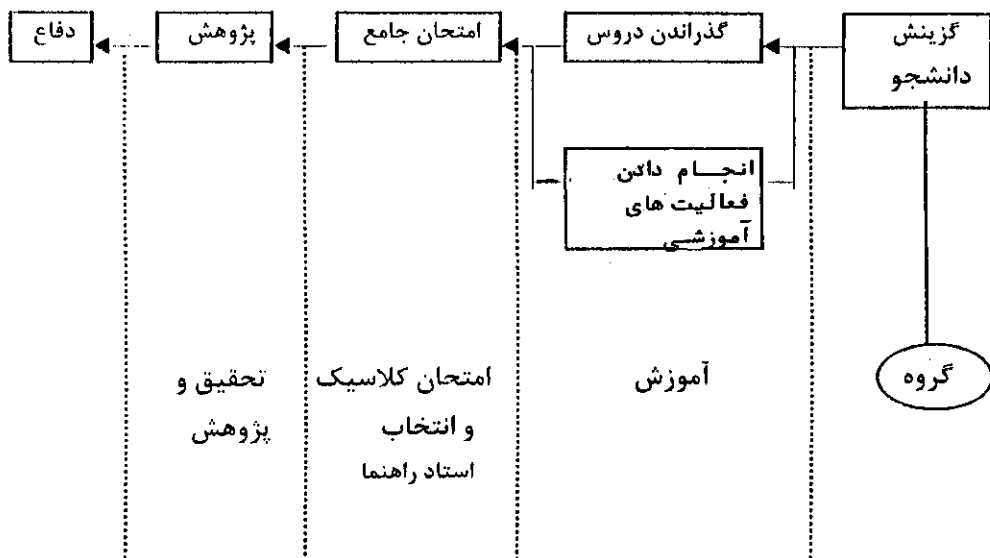
ب: تحصیل در دانشگاه مجازی - راه دور

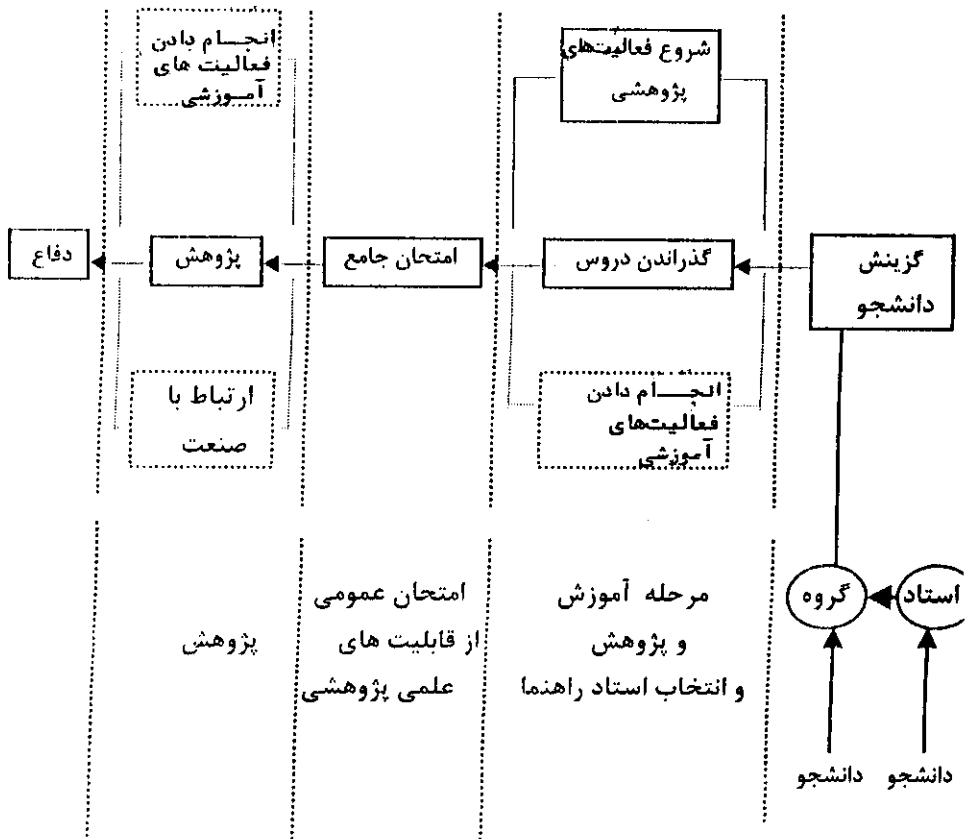
الف: دانشجوی تدریدی

درخت تو گر بار دانش بگیری
بزیر آورد چرخ نیلوفری زا



نمودار ۵: ساختار تربیت دوره دکترای مهندسی





۹- پیشنهادات در مورد دستیابی به یک الگوی بهینه آموزش دکترا

گسترده‌گی صنایع، طیف وسیع شاخه‌های علمی در هر گروه مهندسی، رشد سریع دانش در هر زیر شاخه از یک گروه چنان دامنه‌ای را فراروی دوره‌های دکترای مهندسی قرار داده که نمی‌توان به یقین یک الگوی مشخصی را برای آموزش دکترا تجویز نمود. اگر دیدگاه سیاستگذاران و مدیران آموزش عالی و صنایع در راستای ارتقای علمی کشور و همراه با هم بعنوان دو بازوی توسعه فناوری قرار نگیرد هیچ الگویی نمی‌تواند موفقیت لازم را برای آینده تضمین نماید.

در این تحقیق گرچه تلاش شد نقاط ضعف و قوت دوره‌های دکترای مهندسی موجود کشور شناسایی و بر ویژگی‌های ارتقای کیفی دوره‌ها تاکید زیادی انجام شود و ضمن طرح دیدگاه‌های جامعه علمی دانشکده‌ها و دانشگاه‌های فنی و مهندسی کشور الگوی بهینه‌ای برای برنامه حاضر ارائه شود، معذالک براین باوریم که دوره‌های دکترای مهندسی در ابتدای راه است و همچنانکه صنعت ما یک صنعت بومی نیست دوره‌های دکترای ما نیز آنچنان رشد نیافته و براساس یک ساختار علمی طراحی و برنامه ریزی نشده است. گرچه باید اذعان کنیم که دوره‌های دکترای مهندسی موفقیت‌های زیادی در طی ده سال گذشته داشته ولی به دلیل ضعف صنعت، به دلیل نبودن نیازهای پژوهشی اصیل در صنعت، نبودن توسعه مناسب با توسعه جهانی در سطح صنعت، نبودن ارتباط تنگاتنگ با صنعت، و بالاخره نبودن نیاز به دکترای مهندسی در صنعت و همینطور تکمیل یا نسبتاً پرشدن ظرفیت پذیرش اعضای هیات علمی در بعضی از دانشگاه‌ها، در سال‌های جاری دوره دکترا با رکود و عدم استقبال روبرو شده است، ارائه دوره‌های دکترای مهندسی براساس فعالیت اولیه وزارت علوم، تحقیقات و فناوری برای تربیت اعضای هیات علمی برنامه ریزی شده است. اکنون که شرایط مناسب برای رشد رشته‌های فنی و مهندسی وجود ندارد و دانشگاه‌ها نیز رغبتی برای استخدام اعضای هیات علمی ندارند انگیزه لازم برای ورود به این دوره‌ها کاهش یافته است. لذا با تمامی امیدی که به این دوره‌ها می‌رفت و در واقع ارزش و جایگاه آن به عنوان یکی از پایه‌های اصلی توسعه علمی دانشگاه‌های پویا محسوب می‌گردید، متأسفانه شاهد تعطیلی این دوره‌ها حداقل در بعضی از دانشگاه‌های شهرستانها می‌باشیم.

تمرکز امور در پایتخت، نبودن امنیت فکری و نبودن امید به آینده از جمله مسائلی است که در توقف این دوره‌ها در دانشگاه‌ها دخیل هستند و برآمد اجتماعی که در نتیجه اجرای این پروژه حاصل شده است کمتر از ابعاد علمی و پژوهشی دوره‌های دکترای مهندسی نیست.

تدوین هرگونه الگو و ارائه پیشنهادات مختلف برای بهینه یابی این دوره ها گرچه از نظر اجرایی و برنامه ریزی می تواند بسیار مهم و لازم باشد، اما اگر بستر مناسب و جذابیت مطلوب، ارتقاء صنعت، توسعه صنعت، نیاز به پژوهش و تحقیق در صنعت، اطمینان از آینده و علاقه به پیشبرد ملی وجود نداشته باشد، بهره وری لازم از سرمایه گذارهای انجام شده صورت نخواهد گرفت و دوره های دکترای مهندسی دچار همان سرنوشت دوره های کارشناسی و کارشناسی ارشد خواهند شد که اکنون با انبوه فارغ التحصیلان روبرو هستیم و نبودن اشتغال و کار مشکلات عدیده ای را برای جوانان این کشور بوجود آورده است.

با این باور که توسعه علمی و فناوری وابستگی شدید به ارائه دوره های دکترای مهندسی دارد باید اذعان کنیم که موفقیت دوره های دکترای مهندسی با هرگونه الگو، نیاز به وجود بهتر لوازم و اموری که گفته شد دارد. اگر زمینه های مربوط بخصوص زمینه فرهنگی و باور به همکاریهای بین المللی و مشارکت در برنامه های منطقه ای و فرا منطقه ای در میان مدیران وجود داشته باشد، نواقص و عیوب هرگونه الگو ناچاراً بطرف اصلاح پیش خواهد رفت و تنگناها با درایت حل خواهد شد و مطمئناً بتدریج الگوهای بهتر توسط خود دانشگاه ها و صنعت طراحی و برنامه ریزی خواهد گردید.

سابقه فارغ التحصیلان دانشگاه در کلیه سطوح نشان داده است که اینان توانایی لازم را هنگامی که در محیط مناسب قرار گیرند برای رشد و بالندگی صنعت و پژوهش دارند و آنچه در کشور حاصل نمی شود به دلایل دیگری غیر از توانایی علمی و قدرت فکرو نحوه تلاش آنها بستگی دارد.

وظیفه ما در این مرحله علاوه بر شناخت بهتر نیازها و تصمیم گیری و برنامه ریزی لازم برای ارتقاء دوره های دکترای مهندسی، شناخت واقعیت های تلخ و شیرین است که تصویری شفاف از آینده دوره های دکترای مهندسی را برای جامعه علمی و مدیریتهای مربوط ارائه می دهد.

با اجرای این پروژه امیدواریم این تصویر روشن شده باشد و اهمیت ارزیابی و آینده نگری برای همه مشخص شده باشد.

آنچه می توان برای آینده پیشنهاد نمود نمی تواند از آنچه برشمرده شد دور باشد. باید برای داشتن دوره های دکترای موفق:

- ۱- صنعت متحول شود و نیاز به پژوهش و وجود مراکز تحقیق و توسعه در آنها در صدر برنامه ها قرار گیرد. لذا باید راهکارهای لازم برای تحقق این امر و جذب فارغ التحصیلان دکتری در این مراکز برنامه ریزی شود.
- ۲- ارتباط صنعت و دانشگاه بطور جدی، بررسی و نارسایی های آن ارزیابی و زمینه تحقق آن حاصل گردد.
- ۳- ساختار مراکز تحقیقاتی وابسته به سازمانهای دولتی و غیردولتی مجدداً ارزیابی و جایگاه محققان در سطح دکترا در آنها برنامه ریزی گردد.
- ۴- الگوی تدوین شده برای بعضی از دانشگاه ها اجرا گردد و نقش و آینده دوره های دکترای مهندسی در کشور و جهان در توسعه و رشد دوره های دکترا به طور مستمر بررسی و مورد تجدیدنظر قرار گیرد.
- ۵- دوره های دکترای مهندسی حتی الامکان از جهت آموزش به سمت پژوهش تغییر یابد و دوره های دکترای پژوهش محوری و کاربردی در تعداد زیادی از دانشگاه های صنعتی بجای دکترای آموزشی و پژوهشی ارائه گردد.
- ۶- دانشگاه ها به فراخور توان و موقعیت خود برنامه ای برای ده سال آینده برای ارتقاء دکترای مهندسی در جهت تولید فنآوری و پژوهش تدوین و ارائه کنند و براساس برنامه های ارائه شده حمایت های لازم از آنها صورت گیرد.
- ۷- دوره های دکترای مهندسی، عملکرد آنها، آینده آنها، مشارکت آنها در بخش علمی کشور، میزان سرمایه گذاری برای آنها و شاخص بهره وری از این دوره ها هر ۵ سال یکبار ارزیابی و توصیه های لازم برای بهبود وضعیت آنها به نظام آموزش عالی کشور ارائه شود.
- ۸- دانشگاه ها و موسسات آموزش عالی عملکردهای ۲ سال خود را از نظر انتخاب دانشجو، تعداد شرکت کننده، تعداد فارغ التحصیل، کیفیت و کمیت پژوهشهای انجام گرفته، جذب پروژه های صنعتی، انجام فعالیتهای مشترک، صنایع و سایر دانشگاه های داخل و خارج را ارائه دهند تا از تجربیات حاصله برای سایر موسسات علمی و پژوهشی استفاده شود.
- ۹- دوره های دکترای مهندسی با تحقیقات کاربردی مورد بررسی بعضی از دانشگاه ها قرار گیرد و این دوره ها با مشارکت صنایع ارائه شود.

مراجع

- ۱- دوامی، پرویز، "آموزش مهندسی و نیازها در ایران"، مجله آموزش مهندسی ایران، جلد اول، شماره ۱، صفحه ۱-۲۹، ۱۳۷۸.
- ۲- یعقوبی، محمود، "ویژگی های تربیتی در آموزش مهندسی" مجله آموزش مهندسی ایران، جلد اول، شماره ۱، صفحه ۴۵-۳۱، ۱۳۷۸.
- ۳- مصطفوی، مصطفی، "اهمیت ایجاد و توسعه مراکز تحقیقاتی"، صنعتی مشترک از طریق همکاریهای متقابل دانشگاه، صنعت و دولت، مطالعه موردی تجربه جهانی، مجله شریف، شماره ۱۳، صفحه ۱۳-۱۷، ۱۳۷۵.
- ۴- حجازی، جلال، "آسیب شناسی آموزش عالی ایران، مجله آموزش مهندسی ایران، جلد اول، شماره ۳، صفحه ۱۳۵-۱۲۱، ۱۳۷۸.
- ۵- سرمدی، محمدرضا، مکانیزمهای لازم برای ارتقاء کیفیت آموزش (از راه دور) برای جوامع درحال تحول، مجله آموزش مهندسی ایران، شماره ۲، جلد ۲، صفحه ۱۱۹-۱۰۹، ۱۳۷۹.
- 6- Bodenderf, F., and P.H. Swain, "Virtual University in Engineering Education", *Int. J. Engng. Ed.*, Vol. 17, No. 2, pp. 102-107, 2001.
- ۷- شایگان، جلال الدین، "نقش پژوهش در توسعه فن آوری، مطالعه موردی، مجله آموزش مهندسی ایران، جلد ۱، شماره ۳، صفحه ۱۲۷-۱۱۱، ۱۳۷۸.