

ارزشیابی و آینده نگری دوره دکتری با اجرای نمونه در یک دانشکده مهندسی

نادر منتظرین^۱، محسن بهرامی^۱ و مسعود نیکخوا^۲

چکیده: تربیت دانشجویان دوره‌های دکتری به منظور فراهم آوردن یک اقتصاد دانش محور و صنعت کارآمد وظیفه‌ای است که برعهده دانشگاههاست. در این مقاله دوره دکتری مهندسی از دید تجربه دانشجویان، تجربه فارغ‌التحصیلان در بازار کار و راهکارهای پیش رو بیان و سپس، روشهایی که باید به منظور ارزیابی و آینده‌نگری این دوره‌ها به کار گرفته شود، شرح داده شده است. در نهایت، با اعمال مراحل معرفی شده بر روی یک دانشکده مهندسی، نتایج به دست آمده از این نمونه اجرایی مورد بحث و تحلیل قرار گرفته است.

واژه‌های کلیدی: دوره دکتری، داده کاوی، برآزش میان داده‌ها و تحلیل تفکیکی داده‌ها.

۱. استاد دانشکده مهندسی مکانیک، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، تهران، ایران. mntzrn@aut.ac.ir

۲. کارشناس ارشد گروه آینده اندیشی، پژوهشکده فناوریهای نو دانشگاه صنعتی امیرکبیر، تهران، ایران.

۱. مقدمه

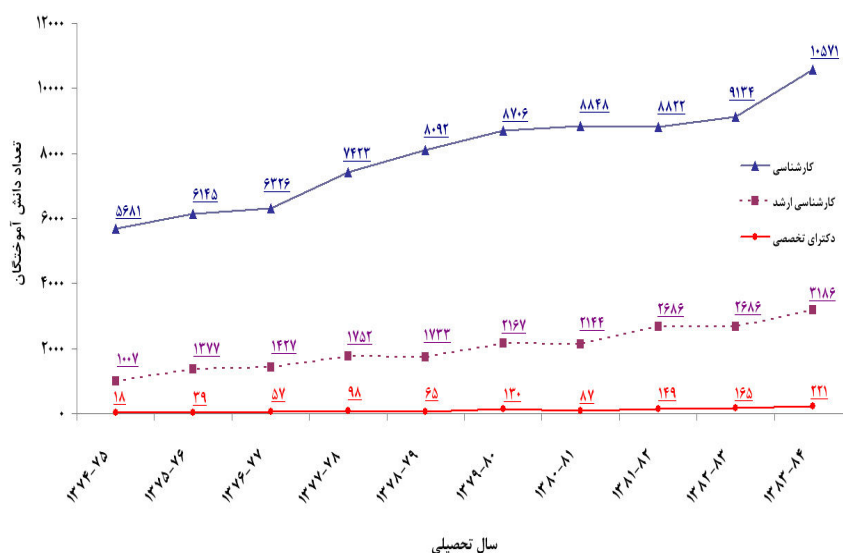
آیا می‌توان بدون داشتن آموزش عالی پیشرفته کشوری پیشرفته در سطح جهانی داشت؟ با پررنگ‌تر شدن نقش دانش در توسعه اقتصادی، اهمیت آموزش عالی از دید اقتصاد جهانی مشخص‌تر می‌شود. مطالعات کشورهای مختلف در باره اهمیت آموزش نشان می‌دهد که نیروی کار تحصیل کرده تولید را افزایش می‌دهد و همچنین، سبب بهبود توانایی افراد برای حفظ شغل‌شان به همراه کسب درآمد بیشتر خواهد شد. از طرف دیگر، نیروی کار تحصیل کرده با نرخ بیکاری کمتر نیاز به خدمات اجتماعی توسط دولت را کاهش می‌دهد [۱].

دیگر دورانی که بتوان با نیروی کار ارزان قیمت و تولید با فناوری پایین به موفقیت اقتصادی دست یافت، گذشته است و توسعه در مقیاس وسیع به اقتصاد دانش محور نیاز دارد. مطالعات یونسکو در خصوص کشورهایی با درآمد متوسط نشان داده است که سرمایه‌گذاری روی آموزش افراد عامل حدود نیم درصد از افزایش رشد سالانه این کشورها بوده است. از دیگر منافع سرمایه‌گذاری برای آموزش در کشورها می‌توان به بهبود سلامت افراد، درگیری آنها در فعالیتهای اجتماعی، مشارکت سیاسی و اهمیت دادن به کیفیت زندگی برای افراد و جامعه اشاره کرد. برای نمونه، کشور هند با اتکا به صنایعی که از فناوری بالا برخوردارند، مانند فناوری اطلاعات و بیوتکنولوژی، به سرعت به سمت موفقیت اقتصادی و مدرنیزاسیون برای افزایش ثروت ملی پیش می‌رود، اما آموزش عالی ضعیف یک مشکل اساسی در سیاست این کشور محسوب می‌شود. نبود سرمایه‌گذاری دراز مدت در آموزش عالی سبب شده است تا امکان تحقیقات عالی در سطح جهانی محدود شود و فقط تعداد کمی از محققان و دانشمندی تربیت شوند که تحقیقات آنها به محصولات در سطح جهانی بینجامد [۲].

از طرف دیگر، کشورهایی نظیر ژاپن، چین، سنگاپور، کره جنوبی و تایوان با سرمایه‌گذاری بر روی جنبه‌های مختلف آموزش عالی، موفق به تولید محصولات علمی در سطح جهانی شده‌اند. این کشورها با نظامهای آکادمیک انعطاف پذیر به جمع‌آوری داده می‌پردازند و دانشگاهها را مورد توجه و تحلیل قرار می‌دهند. در کشور چین بیش از ۲۴ مؤسسه تحقیق روی آموزش عالی و چندین مؤسسه دولتی برای سیاستگذاری آموزش عالی فعالیت می‌کنند [۳]. وزارت آموزش، فرهنگ، ورزش، علم و فناوری کشور ژاپن از سال ۱۹۷۱ تا ۲۰۰۱ شش برنامه آینده نگری فناوری را در هر پنج سال یک بار برای تعیین و تشخیص اهداف فناوری در این کشور در بلند مدت اجرا کرده است [۴].

برای داشتن یک اقتصاد دانش محور تربیت فارغ التحصیلان دوره‌های دکتری از اهمیت حیاتی برخوردار است. این نوع اقتصاد بر ایده‌هایی مبتنی بر عملکرد اقتصادی آینده بر اساس مهارت و سطح نوآوری در نیروی کار و ظرفیت مؤثر تحقیق و توسعه استوار است. با پیشرفت تمدن جوامع بیش از پیش به اطلاعات و دانش نیاز پیدا می‌کنند. جوامع دانش محور به تولید دانش، انتقال آن از طریق

آموزش و ارتباطات وابسته‌اند. در این میان دانشگاهها به دلیل تولید علم جدید و تربیت رهبران آینده در موقعیت مرکزی قرار دارند. این مطالب به خصوص در مورد دوره‌های دکتری صادق است. در سالهای اخیر، در کشورهای مختلف، سرمایه‌گذاری روی دوره‌های دکتری رو به افزایش بوده است [۵]. در نظام آموزشی فرانسه هر ساله ۱۰۰۰۰ نفر با مدرک دکتری فارغ التحصیل می‌شوند. در تمام اروپا این عدد ۶۸۰۰۰ نفر و در ایالات متحده آمریکا ۴۰۰۰۰ نفر است [۶]. بین سالهای ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۰ ثبت نام در دوره‌های دکتری در کشور استرالیا از ۹۰۰۰ نفر به ۲۸۰۰۰ نفر افزایش یافته و در همین فاصله تعداد فارغ التحصیلان دکتری از ۱۲۰۸ نفر به ۳۰۱۸ نفر رشد کرده است [۷]. در کشور ایران آمار پذیرفته شدگان دوره دکتری از سال ۱۳۷۵ تا سال ۱۳۸۴ از ۱۸۴۶ نفر به ۳۸۲۲ نفر افزایش یافته است. تعداد فارغ التحصیلان در بخش دولتی در همین دوره از ۱۹۰ نفر به ۸۰۰ نفر افزایش داشته است [۸] (شکل ۱).



شکل ۱: آمار دانش‌آموختگان علوم مهندسی در ایران [۸].

دوره‌های دکتری روش رسمی تربیت محقق در جامعه است. این روش برای بازسازی دانشگاه بسیار مفید است و استادان اشخاصی همانند خود را تربیت می‌کنند. با ورود فارغ التحصیلان دوره‌های دکتری به جامعه، دانشگاه محصولاتی تولید می‌کند که می‌توانند هرگونه هدف تعیین شده در صنعت

را محقق سازند، اما در کشور ما تربیت این فارغ التحصیلان برای نیازهای امروزه صنعت و حتی دانشگاه برنامه‌ریزی نشده است.

نوسانات اولیه دوره‌های دکتری مهندسی در کشور ما با توجه به تازگی برگزاری این دوره‌ها تا حدی اجتناب ناپذیر بوده است، اما حال که برای این دوره مشابه دوره‌های کارشناسی و کارشناسی ارشد تجربه کافی وجود دارد، لازم است تا با دقت مورد ارزیابی مجدد قرار بگیرد.

آینده نگری روشی علمی برای دستیابی به توافق کارشناسان برای روشهای پیش روست. در این مقاله ابتدا نکات مهم و دیدگاههای مربوط در باره ارزشیابی دوره‌های دکتری بیان شده است. این جمع بندی شامل دو بخش تجربه های دانشجوی در زمان تحصیل و ارتباط آن با آنچه پس از فراغت از تحصیل رخ می‌دهد، خواهد بود. از آنجا که تعداد فارغ التحصیلان دوره‌های دکتری مهندسی در ایران اندک است، ارائه تحلیل با آمارهای بالا فقط در صورت آمارگیری در سطح کشور امکان پذیر خواهد بود. در این مقاله پس از معرفی روش، یک نمونه اجرایی در یک دانشکده مهندسی ارائه شده و نتایج آن مورد بحث و تحلیل قرار گرفته است.

۲. پارامترهای مهم در ارزشیابی دوره‌های دکتری

رشد قابل توجه ثبت نام در دوره‌های دکتری و تولید فارغ التحصیلان این دوره‌ها توجه جدی به کیفیت و تأثیرگذاری این آموزش را می‌طلبد. از طرف دیگر، آیا فارغ التحصیلان دوره‌های دکتری از تجربه به دست آمده رضایت دارند که باعث شود در زندگی شغلی بعدی مسیرهای تحقیقاتی را تعقیب کنند؟ نکات مختلفی برای ارزشیابی دوره دکتری مطرح هستند که به نوع انتخاب بستگی دارند.

در ابتدا باید ماهیت دوره ارائه شده تحلیل شود. آیا دوره دکتری یک تجربه حرفه‌ای - تحقیقاتی است یا یک تجربه آموزشی - تحقیقاتی؟ آیا دوره‌های دکتری جذابیت بین‌المللی دارند؟ به طور کلی، با چه استانداردهایی می‌توان موفقیت دوره‌های دکتری را سنجید [۹ و ۱۰]؟ هدف اصلی دوره دکتری در وضعیت موجود می‌تواند هر یک از انتخابهای زیر باشد:

۱. پیشبرد علم
۲. اخذ مدرک
۳. کسب درآمد برای فارغ التحصیل
۴. کسب درآمد برای استاد
۵. بالا بردن موقعیت مؤسسه
۶. برآورده ساختن نیازهای صنعت

در پایان دوره دکتری فارغ التحصیل باید بتواند:

۱. دانشی تولید کرده باشد که خلاق و به جدیت در محدوده دانش مهندسی مورد آزمایش قرار گرفته باشد.
 ۲. دانش اخذ شده او چند وجهی و محصول تحقیقاتش نیز ابعاد گوناگونی داشته باشد.
 ۳. از جنبه‌های اجتماعی، فرهنگی و سیاسی مربوط به زمینه تحقیق خود آگاه باشد.
 ۴. توان هدایت در زمینه خاص خود را داشته باشد و بتواند از دیگر گروه‌های حرفه‌ای بهره‌بردار.
 ۵. علوم مربوط به رشته خود را از دیدگاه‌های مختلف تولید و آزمایش و آن را توسعه دهد.
- موفقیت در دوره دکتری را در دستیابی به اهداف یاد شده می‌توان از دیدگاه‌های مختلف ارزشیابی کرد:

۱. موفقیت دانشجوی
۲. موفقیت استاد راهنما
۳. موفقیت صنعت
۴. موفقیت دانشکده
۵. دستیابی به مقاله، گزارش‌های صنعتی، اختراعات، شرکت در محافل علمی و عضویت در مجامع علمی و صنعتی
۶. اخذ مدرک
۷. توانایی‌های قابل انتقال به زمینه‌های دیگر
۸. ورود فارغ التحصیل به فعالیت پژوهشی در دانشگاه یا صنعت
۹. جذب بودجه

در این مقاله برای نیل به این اهداف، آینده‌نگری درباره دوره دکتری با استفاده از پرسشنامه و تکمیل آن از سوی کارشناسان صورت گرفته است. گروه‌های کارشناسی مورد نظر در چنین طرحی می‌تواند مجموعه‌های مختلفی را شامل شود:

۱. فارغ التحصیلان دوره‌های دکتری
۲. استادان دوره دکتری
۳. کارفرمایان فارغ التحصیلان دوره دکتری
۴. صاحبان صنعت
۵. برنامه‌ریزان آموزش عالی در سطوح مختلف

در نمونه اجرایی که در ادامه معرفی خواهد شد، از دو گروه اول سؤال شده است. با ایده برداری از روش دلفی، سؤالات گروه دوم (استادان) به نحوی تهیه شده که به همراه سؤالات، نتایج پاسخهای فارغ التحصیلان نیز در اختیارشان قرار گرفته است. این امر باعث شده است تا میزان همگرایی پاسخهای دو گروه قابل تحلیل باشد. در صورتی که یک طرح برای سطح گسترده تری مورد نظر باشد، نظرخواهی از سه گروه دیگر نیز مسلماً ضروری خواهد بود. گروههای سوم تا پنجم معمولاً با فارغ التحصیلان دوره های مختلف سر و کار دارند و به همین دلیل، آنان نه تنها بر جنبه های مهندسی، بلکه بر دیدگاههای مدیریتی، اقتصادی، انسانی و غیره تأکید خواهند کرد.

طرح آینده نگری دوره های دکتری در درجه اول تعیین کننده تجربه فارغ التحصیلان در طی دوره دکتری بود و در مرحله بعدی برای آگاهی از نوع تجربه های آنان پس از فراغت از تحصیل و در محیط کاری بود. در قدم آخر دیدگاههای دانش آموختگان در باره اولویتهای مهم برای آینده مورد سؤال قرار می گیرند.

۳. روشهای مورد استفاده در تحلیل نتایج نظرخواهی

انبوه اطلاعات جمع آوری شده از پرسشنامه های نظرخواهی نیاز به یک سری فرایندهای داده کاوی^۱ دارد تا دانش نهفته در این اطلاعات استخراج شود. این دانش می تواند در ارتباط با چگونگی ارائه دوره دکتری با کیفیت بالاتر در آینده مورد استفاده قرار بگیرد. این روشها که به منظور کشف رابطه میان داده ها و دسته بندی آنها اعمال می شود، متنوع هستند. سه روش در زمینه اطلاعات برای تحلیل نظرسنجی انجام شده، مناسب تشخیص داده شده است. این سه روش شامل تحلیل اولیه داده ها، برازش میان داده ها^۲ و تحلیل تفکیکی داده ها^۳ است که بر روی نمونه اجرایی ارائه شده نیز اعمال شده است.

در روش تحلیل اولیه داده ها اطلاعات جمع آوری شده بدون هیچ تحلیل اضافی ارائه می شود. این نحوه ارائه در ارتباط با پارامترهایی انجام می شود که بدون تحلیل ثانویه سبب کسب دانش می شود [۱۱].

-
1. Data Mining
 2. Simultaneous Regression
 3. Discriminant Analysis

روش برازش میان داده‌ها روشی برای تجزیه و تحلیل ارتباط میان چند متغیر است. با فرض آنکه همبستگی خطی میان چند متغیر وجود داشته باشد، یک معادله خطی تبعیت متغیر وابسته را از متغیرهای مستقل نشان می‌دهد. برای پیدا کردن این معادله از روش حداقل مربعات^۱ استفاده می‌شود. در روش حداقل مربعات متغیر وابسته مطابق فرمول $y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_ix_i + \varepsilon_i$ تابع متغیرهای مستقل است که ε خطاست. مقادیر b_0 و b_1 از فرمولهای $b_1 = r \times \frac{S_y}{S_x}$ و

$b_0 = \bar{y} - b_1\bar{x}$ محاسبه می‌شود که در آن S_x و S_y انحراف معیار^۲ متغیرهای وابسته و مستقل است. از آنجایی که ضرایب معادله خط برازش شده می‌تواند در واحدهای مختلف متفاوت باشد، این ضرایب بی‌بعد و به ضریب استاندارد تبدیل می‌شود.

برای بررسی خواص جامعه، با توجه به ناممکن بودن اندازه‌گیری تمام افراد، ناچار به انتخاب تعداد محدودی از افراد هستیم. برای اینکه نمونه انتخاب شده معرف جامعه باشد، بزرگ کردن حجم نمونه به اندازه کافی و استفاده از روش انتخاب تصادفی، که به تمام افراد شانس معین در انتخاب شدن داده شود، استفاده شده است.

تحلیل بعدی آن است که تعیین شود اطلاعات برآوردهایی از مشخص کننده‌های مربوط در کل جامعه هستند و تا چه اندازه این برآوردها با مشخص کننده‌های مورد نظر در باره کل جامعه مطابقت دارند. برای توضیح درجه قابل اطمینان و قابل اعتماد بودن اطلاعات به دست آمده از یک نمونه تصادفی از پارامتر "سطح اعتماد"^۳ استفاده شد که برحسب احتمال تعریف می‌شود.

در تفسیر و توضیح تفاوتها و مقایسه مقادیر هر دو متغیر آزمون t به کار گرفته شده است.

کمیت t به صورت $t = \frac{|\bar{x}_1 - \bar{x}_2|}{\left[\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2} \right]^{0.5}}$ تعریف شد که \bar{x} میانگین حسابی، و

انحراف معیارند. در خصوص نمونه‌های کوچک، t به صورت خاصی توزیع

می‌شود که آن را توزیع t می‌نامند. شکل این توزیع تابع حجم نمونه (n) است. به طور دقیق‌تر تابع درجه آزادی ($n-1$) است و هرچه درجه آزادی بالا رود، شکل آن به توزیع نرمال نزدیک‌تر می‌شود [۱۲].

-
1. Least Squares
 2. Standard Deviation
 3. Level of Confidence

روش تحلیل تفکیکی داده‌ها برای کلاس بندی یک مجموعه از اطلاعات در رده‌های از پیش تعیین به کار می رود. در این روش با تعیین مرزهایی در داده‌ها آنها را در کلاسهای مختلف طبقه بندی و سهم هر طبقه را محاسبه می‌کنیم. روشهای معرفی شده به کمک نرم افزارهای آماری قابل اعمال بر حجم عظیم داده‌هاست. در نمونه اجرایی برای اجرای این روشها از نرم افزار SYSTAT استفاده شده است.

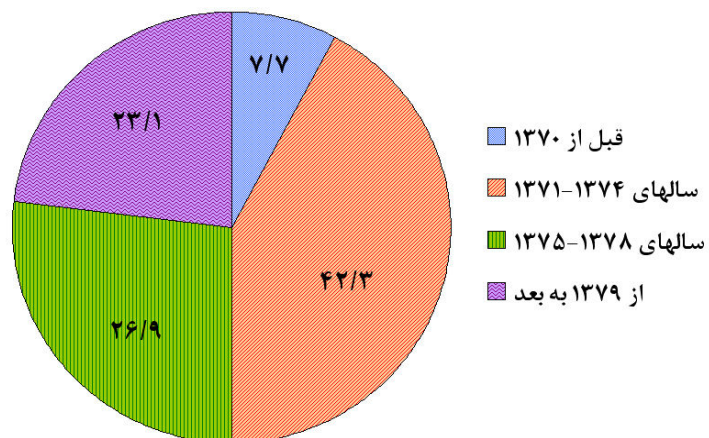
۴. نمونه اجرایی

در این بخش، برای توضیح فرایند آینده‌نگری دوره‌های دکتری یک نمونه اجرایی آن ارائه شده است. نمونه ارائه شده در دانشکده مهندسی مکانیک دانشگاه صنعتی امیرکبیر به منظور آینده‌پژوهی دوره دکتری انجام شده است. تجربه‌های شخصی استادان و فارغ التحصیلان از دوره، نظرهای آنها در خصوص برنامه‌های دانشکده، کیفیت تحقیقات مرتبط با صنعت و دیدگاهشان در ارتباط با چگونگی برگزاری این دوره در آینده، سرفصلهای کلی تحلیلی است که با طرح سؤالات متعدد از استادان و فارغ التحصیلان صورت گرفته است. اطلاعات به وسیله پرسشنامه‌هایی که توسط ۲۶ فارغ التحصیل دوره دکتری مهندسی مکانیک و ۱۶ استاد عضو هیئت علمی دانشکده مکانیک تکمیل شده، جمع آوری شده است. پرسشنامه‌ها قبل از یک جلسه عمومی فارغ التحصیلان برای ایشان پست و در جلسه جمع آوری شده است. با الهام از روش دلفی نتایج حاصل از فارغ التحصیلان در اختیار استادان قرار گرفت تا پاسخها به سمت همگرایی بروند.

روشهای تحلیلی که در بخش قبل معرفی شد، به طور مفصل بر روی داده‌های جمع آوری شده از این نظرسنجی اعمال شده است که در ادامه، بخشی از این تحلیلها به عنوان یک نمونه اجرایی از فرایند معرفی و شرح داده شده است.

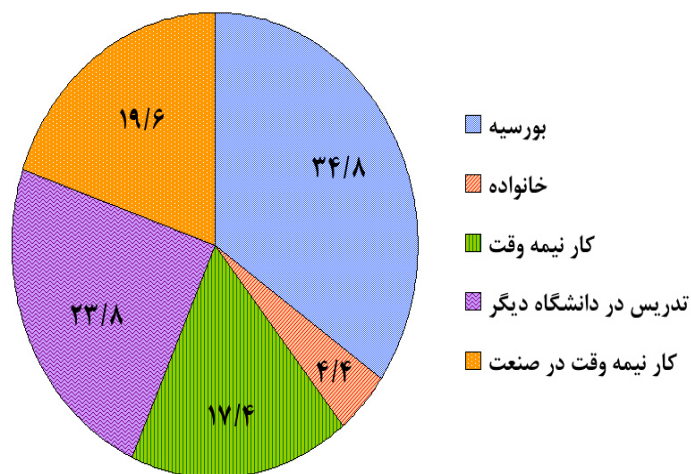
۵. شرایط عمومی

در این بخش شرایط عمومی فارغ التحصیلان دوره دکتری در زمان تحصیل بررسی شده است. فارغ التحصیلان شرکت کننده در این نظرسنجی مربوط به دوره‌های مختلف‌اند که در شکل ۲ طبقه‌بندی این افراد براساس سال ورود به دوره نشان داده شده است.



شکل ۲: درصد فارغ التحصیلان براساس سال ورود به دوره

گروههای پاسخ دهنده به طور عمده به ورودی سالهای قبل از ۱۳۷۸ مربوط می‌شوند. بدین ترتیب، به نظر می‌رسد که عموم ایشان حداقل سه تا چهار سال تجربه از شرایط کاری بعد از دوره دکتری را به دست آورده باشند. یکی از مسائل مهم در ارتباط با دانشجویان، محل تأمین هزینه زندگی است. در شکل ۳ درصد پاسخ دهندگان به گزینه‌های مختلف مشخص شده است.



شکل ۳: محل تأمین هزینه زندگی دانشجویان دوره دکتری حاضر در نظرسنجی

مشاهده می‌شود که بیشتر فارغ التحصیلان در حین تحصیل یا بورسیه به تدریس در سایر دانشگاهها مشغول بوده‌اند. دانشجویان دوره‌های اولیه دوره دکتری از بورس تحصیلی وزارت علوم یا یکی از دانشگاهها استفاده می‌کردند. اگرچه عدم ادامه این روش به از دست رفتن یکی از منابع مهم تأمین دانشجویان در دوره دکتری انجامید، اما نشان دهنده تکمیل نیاز کارفرما؛ یعنی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری و دانشگاهها از فارغ التحصیلان دکتری بود. در عوض، صنعت کشور که می‌تواند میدان اصلی برای پژوهشگران و محققانی باشد که در دوره‌های دکتری تربیت شده‌اند، هنوز نقش پشتیبان جایگزین را ندارد.

۶. میزان رضایت از جنبه‌های مختلف دوره

تجربه‌ای که استادان و فارغ التحصیلان در طی دوره دکتری کسب کرده‌اند برای انتخاب مسیر زندگی شغلی بعدی آنان اهمیت فراوانی دارد. نظر سنجی از فارغ التحصیلان و استادان نشان می‌دهد که ۹۴/۹٪ پاسخ دهندگان به طور کلی از دوره دکتری احساس رضایت کرده‌اند. رضایت کلی پاسخ دهندگان از دوره، به مواردی مانند امکانات و فضای دانشکده، مناسب بودن عنوان پروژه، کیفیت نظارت استاد راهنما و کمکهای مالی بستگی دارد. برای کشف عوامل رضایت بالای پاسخ دهندگان، از روش برازش همزمان استفاده شده است. بدین ترتیب، می‌توان از میان موارد مختلف، عوامل مرتبط با نظر کلی نسبت به دوره دکتری را کشف کرد؛ به عبارت دیگر، به این سؤال پاسخ داد که رضایت پاسخ دهندگان از دوره دکتری به طور جزئی از چه عواملی سرچشمه گرفته است. نتایج در جدول ۱ برای فارغ التحصیلان ذکر شده است. در این روش، نظر کلی در باره دوره دکتری به عنوان عامل وابسته و باقی موارد به عنوان عوامل مستقل تعیین شده است. در این جدول عوامل مستقل از مربوطترین به کم ربطترین مورد، براساس بزرگی ضریب استاندارد که مشخص کننده میزان وابستگی است، مرتب شده‌اند.

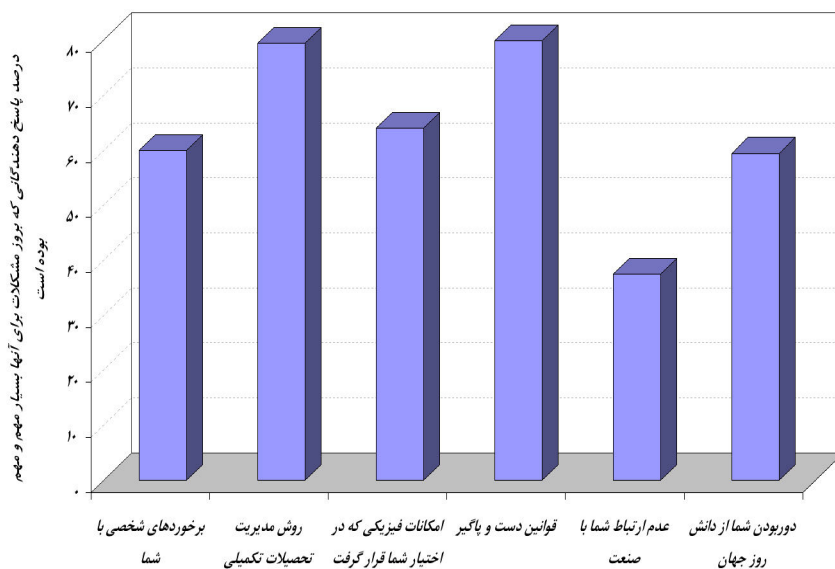
جدول ۱: ارتباط نظر کلی نسبت به دوره دکتری با سایر موارد در نظر سنجی از فارغ التحصیلان

موارد	ضرایب استاندارد	ضرایب غیر استاندارد	t	p
کیفیت و مؤثر بودن راهنمایی استاد راهنما	۰/۶۱۴	۰/۴۳	۳/۱۰۵	۰/۰۰۸
مناسب بودن عنوان تحقیقات برای پروژه خوب	۰/۵۸۸	۰/۵۹۶	۳/۰۲۸	۰/۰۱
دسترسی به وسایلی خاص مثل رایانه	۰/۳۵	۰/۲۰۴	۱/۵۹۴	۰/۱۳۵
امکانات استفاده از کتابخانه	۰/۲۸۴	۰/۲۰۴	۱/۵۴۳	۰/۱۴۷
فضای اندیشمندانه و معقول در دانشکده	۰/۲۵۳	۰/۱۴۷	۱/۲۹۵	۰/۲۱۸
فضای در اختیار دانشجوی	-۰/۱۱۵	-۰/۰۷۸	-۰/۵۷۹	۰/۵۷۳
کمکهای مالی برای پروژه تحقیقاتی شما	۰/۱۱۳	۰/۰۶۴	۰/۵۹۶	۰/۵۶۲

از جدول ۱ مشخص است که رضایت فارغ التحصیلان از دوره دکتری بیشتر از کیفیت استاد راهنما ناشی شده است و پس از آن عنوان پروژه و سپس دسترسی به وسایلی خاص مثل رایانه. بدین ترتیب، می‌توان چنین گفت که رضایت فارغ التحصیلان از دوره دکتری به واسطه عواملی از قبیل مؤثر بودن استادان راهنما، مناسب بودن موضوع پروژه و امکانات مناسب جلب شده است و برای مثال نارضایتی از کمکهای مالی برای پروژه‌ها تأثیری بر رضایت کلی از دوره دکتری نگذاشته است.

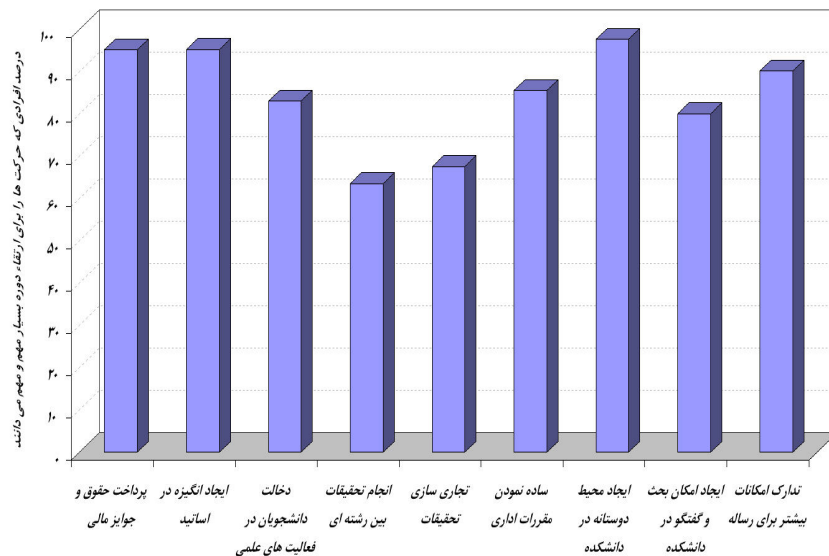
۷. مشکلات دوره و پیشنهادهای مطرح شده برای رفع آنها

مشابه آنچه در بررسی پارامترهای مختلف مربوط به میزان رضایت از دوره انجام شد، در اینجا به تحلیل مشکلاتی که از نظر فارغ التحصیلان و استادان در طول دوره اهمیت یافته است، پرداخته شده است. در شکل ۴ درصد افرادی که هر یک از مشکلات ذکر شده در طی دوره دکتری از نظر ایشان بسیار مهم یا مهم بوده، مشخص شده است.



شکل ۴: درصد پاسخ دهندگانی که هر یک از مشکلات برای آنها اهمیت یافته است

از شکل ۴ مشخص است که بیشترین مشکلات در طول دوره از روش مدیریت تحصیلات تکمیلی و قوانین دست و پاگیر ناشی شده است. برای اینکه بدانیم چه حرکت‌هایی می‌تواند سبب کاهش مشکلات یاد شده و در نهایت، ارتقای دوره دکتری شود، در شکل ۵ درصد فارغ التحصیلان و استادانی که در پاسخ به سؤال چه حرکت‌هایی به ارتقای دوره‌های دکتری کمک خواهند کرد، گزینه بسیار مهم یا مهم را انتخاب کرده‌اند، مشخص شده است.



شکل ۵: درصد پاسخ دهنده‌گانی که هر یک از حرکات را برای ارتقای دوره با اهمیت ارزیابی کرده‌اند

در شکل ۵ پیشنهادهای مختلفی مشاهده می‌شود. اکنون این سؤال پیش می‌آید که کدام یک از این پیشنهادها می‌تواند به منظور رفع یکی از مهم‌ترین مشکلات؛ یعنی مشکلاتی که به واسطه روش مدیریت تحصیلات تکمیلی ایجاد شده است، مفیدتر واقع شود؛ به عبارت دیگر، نبود کدام یک از این عوامل در روش مدیریت به بروز این مشکلات منجر شده است. بدین منظور، روش مدیریت تحصیلات تکمیلی به عنوان عامل وابسته و عوامل ذکر شده در شکل ۵ به عنوان عوامل مستقل تعیین شده‌اند و میان آنها برازش صورت گرفته است. نتیجه در جدول ۲ آورده شده است.

جدول ۲: ارتباط روش مدیریت تحصیلات تکمیلی با سایر موارد در نظر سنجی از

فارغ التحصیلان و استادان

موارد	ضرایب استاندارد	ضرایب غیر استاندارد	t	p
ایجاد محیط دوستانه در دانشکده	۰/۳۳	۰/۴۸۹	۲/۱۱۲	۰/۰۴۶
دخالت دانشجویان در فعالیتهای علمی دانشگاه	۰/۳۰۴	۰/۳۴۲	۱/۵۷۶	۰/۱۲۹
انجام دادن تحقیقات بین رشته‌ای	۰/۲۵۹	۰/۲۱	۱/۵۴۲	۰/۱۳۷
تدارک امکانات بیشتر برای نوشتن هرچه بهتر رساله	۰/۲۳۲	۰/۳۳۸	۱/۱۰۶	۰/۲۸
ساده کردن مقررات اداری دوره دکتری	۰/۲۱	۰/۲۵	۱/۳۵	۰/۱۹
تجاری سازی تحقیقات	۰/۱۴۳	۰/۱۲۵	۰/۷۱۹	۰/۴۷۹
پرداخت حقوق و جوایز مالی به دانشجویان دکتری	۰/۱۰۵	۰/۱۷۸	۰/۵۲۴	۰/۶۰۵
ایجاد امکان بحث و گفتگو در دانشکده	-۰/۰۸۷	-۰/۰۹۶	۰/۴۴۴	۰/۶۶۱
ایجاد انگیزه در استادان	۰/۰۱۷	۰/۰۲۴	۰/۱۰۹	۰/۹۱۴

همان‌طور که در جدول ۲ مشاهده می‌شود، ایجاد محیط دوستانه و فراهم کردن زمینه‌های دخالت دانشجویان در فعالیتهای علمی از مهم‌ترین عواملی است که می‌تواند سبب بهبود کیفیت مدیریت تحصیلات تکمیلی و در نهایت، کاهش مشکلات دانشجویان شود.

۸. استاد راهنما

همان‌طور که در جدول ۱ مشاهده می‌شود، کیفیت استاد راهنما از عواملی است که رابطه تنگاتنگی با سطح رضایت فارغ التحصیلان از دوره دکتری دارد. به همین دلیل، مطالعه جزئی‌تر این پارامتر مهم الزامی است. برای نمونه، در ادامه تحلیلی در ارتباط با تعداد استادان راهنما ارائه شده است. در اینجا به کمک تحلیل تفکیکی داده‌ها، به بررسی نظرهای آن دسته از پاسخ‌دهندگانی می‌پردازیم که نسبت به دوره دکتری احساس رضایت کرده‌اند. این تحلیل کمک می‌کند تا به مطالعه عواملی که در ارتباط با این افراد سهم بیشتری داشته است، بپردازیم. نتیجه این تحلیل می‌تواند به منظور تعمیم این شرایط برای همه دانشجویان در آینده مورد استفاده قرار گیرد.

جدول ۳: گروه‌بندی فارغ التحصیلان براساس سطح رضایت و تعداد استاد راهنما

۳	۲	۱	تعداد استاد سطح رضایت	کیفیت و مؤثر بودن راهنمایی استاد راهنما
%۳۸/۴۶۱	%۳۴/۶۱۵	%۳/۸۴۶	راضی و بسیار راضی	

در جدول ۳ درصد فارغ التحصیلان بر اساس سطح رضایت و تعداد استاد راهنما مشخص شده است. مشاهده می‌شود که بالاترین درصد در میان افرادی است که از استاد راهنمای خود راضی بوده و بیش از یک استاد راهنما داشته‌اند و عدد ۳ بالاترین درصد را داراست. به بیان دیگر، واحد نبودن تعداد استاد راهنما از عوامل رضایت فارغ التحصیلان از استاد راهنماست.

۹. درسهای دوره

یک سؤال متداول در ارتباط با دوره دکتری این است که چه تعداد از دروس گذرانده شده می‌تواند برای رساله دکتری یا آینده فارغ التحصیلان مؤثر باشد. در جدول ۴ تعداد درسهایی که مستقیماً بر رساله تأثیرگذار است و هم اکنون مورد استفاده فارغ التحصیلان قرار می‌گیرد، از دیدگاه فارغ التحصیلان و استادانی که از دوره دکتری احساس رضایت می‌کرده‌اند، ارائه شده است.

جدول ۴: گروه‌بندی فارغ التحصیلان و استادان براساس سطح رضایت از دوره دکتری و تعداد درسهای دوره

تعداد درسهایی که مستقیماً برای رساله تأثیر گذار بوده‌اند.						
۶ درس یا بیشتر	۵ درس	۴ درس	۳ درس	۲ درس یا کمتر	تعداد درسها سطح رضایت	نظر کلی شما نسبت به دوره دکتری
%۱۴/۳	%۲/۴	%۴/۸	%۴۰/۵	%۱۹	راضی و بسیار راضی	
تعداد درسهایی که در حال حاضر استفاده می‌کنید.						
۶ درس یا بیشتر	۵ درس	۴ درس	۳ درس	۲ درس یا کمتر	تعداد درسها سطح رضایت	نظر کلی شما نسبت به دوره دکتری
%۷/۷	%۳/۸	%۱۱/۵	%۲۷	%۱۵/۴	راضی و بسیار راضی	

از جدول ۴ مشاهده می‌شود که بالاترین درصد در میان تعداد دروس مربوط به عدد ۳ است؛ یعنی افرادی که به طور کلی از دوره دکتری احساس رضایت کرده‌اند، تعداد ۳ درس از دروس دکتری را مؤثر در پیشرفت رساله و همچنین، مفید برای شغل فعلی خود می‌دانند. افرادی که فقط ۳ درس از دروس پیشرفته مهندسی را بر رساله تأثیرگذار دانسته‌اند، آموزشهای جایگزینی را برای ارائه در سال اول پیشنهاد می‌کنند که از نظر ایشان مفیدتر است (جدول ۵).

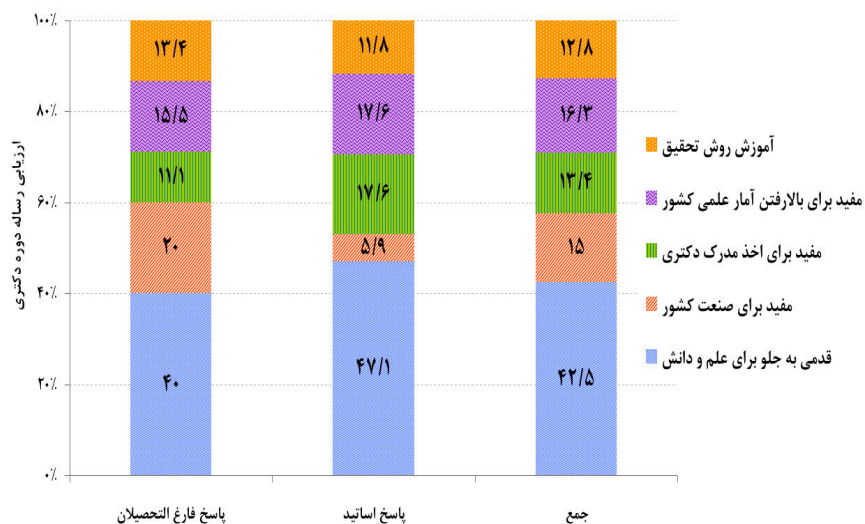
جدول ۵: گروه‌بندی فارغ التحصیلان براساس تعداد درسهایی که بر رساله تأثیرگذار بوده است و سایر آموزشهای پیشنهادی

مدیریت	توانایی نوشتن مقاله و	آموزش روشهای تحقیق	آشنایی با مراحل و	آموزش زبان	آموزش / تعداد	تعداد درسهایی که مستقیماً برای رساله تأثیرگذار بوده‌اند
زمان						
٪۳۸/۱	٪۴۰/۵	٪۳۸/۱	٪۴۰/۵	٪۴۰/۵	۳	

از میان گزینه‌های مختلف که در پرسشنامه ارائه شده بود، آموزشهای ارائه شده در جدول ۵ بالاترین درصدها را به خود اختصاص داده‌اند. در این میان، پاسخ دهندگان آموزش زبان، آشنایی با مراحل و نیازهای دوره دکتری و توانایی نوشتن مقاله و گزارش علمی را بیش از همه برای ارائه در سال اول دوره دکتری مهم دانسته‌اند.

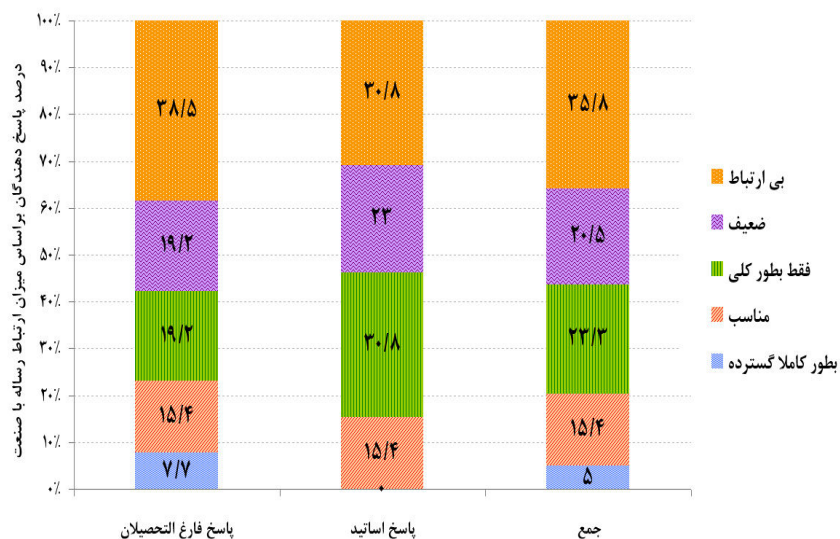
۱۰. رساله

ارزیابی‌ای که فارغ التحصیلان و استادان پس از پایان دوره دکتری نسبت به رساله دکتری خود دارند می‌تواند نشان دهنده نتیجه کار از دیدگاه مجریان پروژه باشد. گزینه‌های مختلف در خصوص این ارزیابی از دیدگاه فارغ التحصیلان و استادان در شکل ۶ نشان داده شده است.



شکل ۶: ارزیابی رساله‌های دکتری از دیدگاه فارغ التحصیلان و استادان

ارزشیابی فارغ التحصیلان و استادان از رساله‌ها نشان می‌دهد که مهم‌ترین دست یافته دوره دکتری قدمی به جلو برای علم و دانش بوده است. نکته قابل توجه موقعیت گزینه مفید بودن رساله برای صنعت است و نشان دهنده آن است که عمده رساله‌ها نقش مهمی در رشد صنعت کشور ندارند. استفاده محدود از رساله‌های فارغ التحصیلان در صنعت را می‌توان از بی ارتباط بودن رساله با صنعت در حین اجرای آن نیز دریافت (شکل ۷).



شکل ۷: ارتباط رساله‌های دکتری با صنعت از دیدگاه فارغ التحصیلان و استادان

همان طور که مشاهده می‌شود، بیشتر رساله‌ها یا بی ارتباط با بخش صنعت بوده یا اینکه این ارتباط فقط به طور کلی بوده است. در بخش دیگری از این نظرسنجی پاسخ دهندگان در خصوص ارائه ایده‌ای برای ایجاد ارتباط دوره‌های دکتری با جامعه صنعتی، ایجاد رابطه قوی‌تر بین پروژه‌های دکتری و مسائل اقتصادی را کارساز می‌دانند.

۱.۱. طول دوره

در این بخش به تحلیل رابطه کیفیت مقالاتی که از رساله دانشجویان منتشر می‌شود، با مدت زمان طی شده برای اخذ مدرک دکتری، پرداخته شده و بدین منظور، جدول ۶ تنظیم شده است. همان طور که مشاهده می‌شود، بیشترین تعداد مراجعات به مقالات مربوط به افرادی است که طول دوره تحصیلشان بیش از ۵ سال نبوده است.

جدول ۶: گروه‌بندی فارغ التحصیلان براساس تعداد مراجعه به مقالات حاصل از رساله در مقاله‌های علمی و طول دوره

سال ۹	سال ۸	سال ۷	سال ۶	۵ سال و کمتر	طول دوره / دفعات	دفعات مراجعه به مقالات حاصل از رساله در مقاله‌های علمی
۳/۸٪	۷/۷٪	۳/۸٪	۳/۸٪	۱۹/۲٪	۵ بار و بیشتر	

در جدول ۶ می‌توان مشاهده کرد که طولانی‌تر شدن دوره می‌تواند موجب کاهش کیفیت رساله شود. حال این سؤال پیش می‌آید که علت طولانی شدن این دوره چیست؟ در جدول ۷ افرادی که طول دوره دکتری آنها ۷ سال و بیش از آن بوده است، براساس زمان آماده سازی پیشنهاد رساله‌شان طبقه بندی شده‌اند. مشاهده می‌شود که بیشتر این افراد پس از آزمون جامع به طور جدی کار بر روی رساله خود را آغاز کرده‌اند.

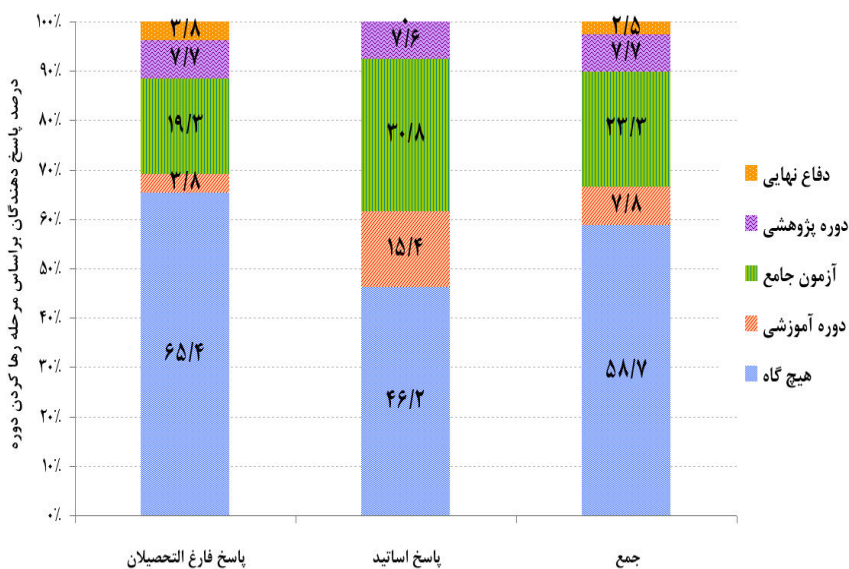
جدول ۷: گروه‌بندی فارغ التحصیلان براساس طول دوره دکتری و زمان آماده سازی پیشنهاد رساله

پس از آزمون جامع	قبل از آزمون جامع	سال دوم	سال اول	زمان شروع / سال	طول دوره دکتری
۲۳/۱٪	۳/۸٪	۳/۸٪	۰	۷ سال به بالا	

آغاز کار بر روی رساله پس از آزمون جامع به مفهوم آن است که هر رساله‌ای که روز اول برای دانشجویان در نظر گرفته می‌شود، تا سه سال بعد برای دکتری بی مفهوم می‌شود. به نظر می‌رسد یکی از دلایل طولانی شدن دوره دکتری نیز همین امر است.

۱۲. آزمون جامع

مدت زمان لازم برای اخذ مدرک دکتری سبب می‌شود که عده‌ای از دانشجویان در مرحله‌ای از تحصیل تصمیم به رها کردن دوره بدون اخذ مدرک بگیرند. در شکل ۸ درصد پاسخ دهندگان در هر مجموعه مشخص شده است.

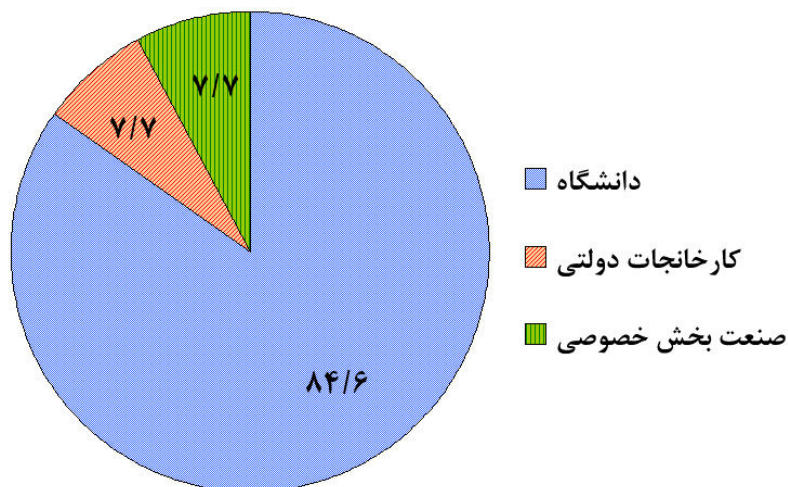


شکل ۸: تقسیم بندی پاسخ دهندگان بر اساس مقطع تصمیم به رها کردن دوره دکتری

همان طور که در شکل ۸ دیده می شود، بیشتر افرادی که فارغ التحصیل شده اند، هیچ گاه تصمیم به رها کردن دوره بدون اخذ مدرک نگرفته اند، اما بالاترین درصد در میان سایر گزینه ها مربوط به مقطع آزمون جامع است. بدین ترتیب، می توان دریافت که مشکل سازترین مقطع دوره دکتری از دیدگاه پاسخ دهندگان آزمون جامع بوده است. پاسخ فارغ التحصیلان و استادان در بخش دیگری از پرسشنامه حاکی از آن است که این افراد خواهان حذف این مقطع از دوره اند.

۱۳. شغل فارغ التحصیلان

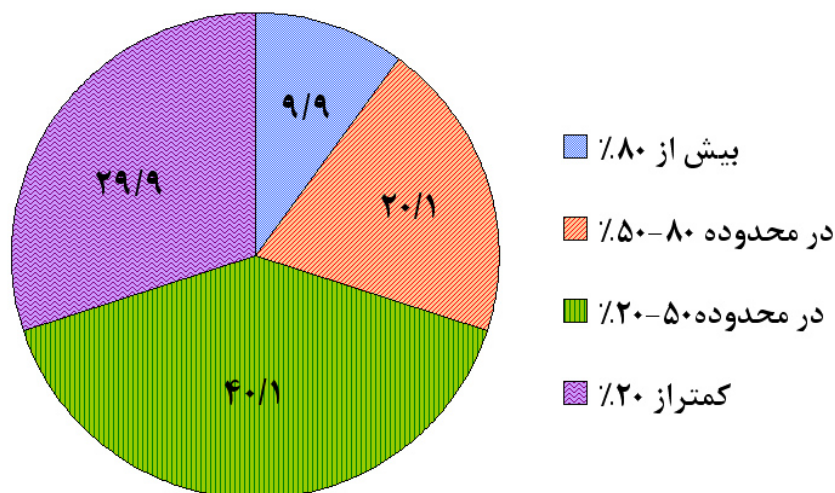
در شکل ۹ شغل فارغ التحصیلان پس از اتمام دوره دکتری نشان داده شده است.



شکل ۹: شغل فعلی فارغ التحصیلان حاضر در نظرسنجی

همان طور که مشاهده می‌شود، اکثریت قریب به اتفاق فارغ التحصیلان دکتری پس از فراغت از تحصیل به فعالیت در دانشگاه مشغول می‌شوند. این افراد شغل خود را با توجه به تعهدات بورسیه (وزارت علوم) یا همان شغل دوران تحصیل (بورسیه، تدریس در دانشگاه دیگر به طور غالب) انتخاب کرده‌اند.

اگرچه فارغ التحصیلانی که در صنعت مشغول هستند درصد کمی از پاسخ دهندگان را شامل می‌شوند، اما تجربه ایشان در صنعت می‌تواند موجب جهت دهی بهتر آموزش در دوره‌های دکتری شود. در شکل ۱۰ میزان کارآمد بودن آموخته‌های دوره دکتری از دیدگاه افرادی که در محیط صنعتی مشغول به کار هستند، نشان داده شده است.

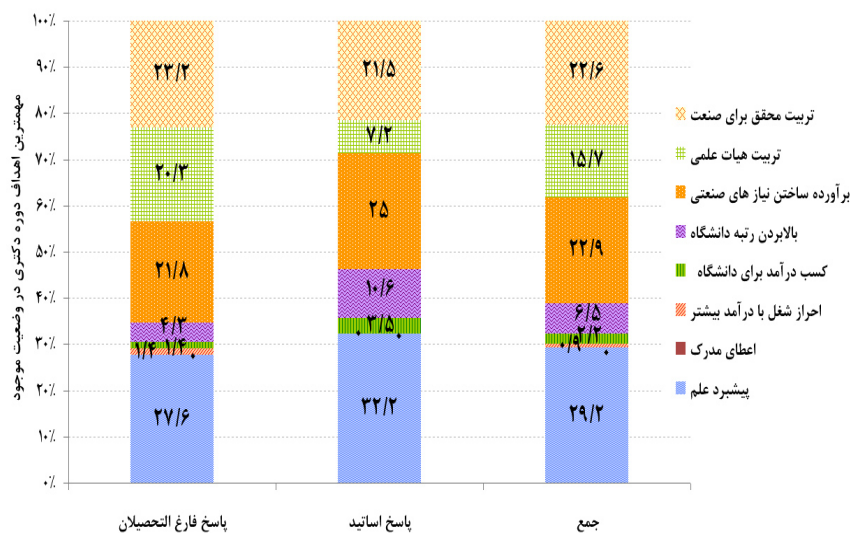


شکل ۱۰: میزان استفاده از آموخته‌های دوره دکتری در محیط کار صنعتی

مشاهده می‌شود که تأثیر آموخته‌های فارغ التحصیلان بیش از حد انتظار است، چرا که ایشان در دوره‌های آموزشی خود ارتباط کمی با صنعت داشته‌اند و چنانچه قبلاً هم نشان داده شد، حمایت صنعتی از ایشان در دوره دکتری کم بوده است. از طرف دیگر، افرادی که در دانشگاه مشغول به کار می‌شوند، درصد بسیار بالایی از آموخته‌های خود را مورد استفاده قرار می‌دهند. این موضوع باعث می‌شود تا فارغ التحصیلان تمایل بسیاری به استخدام در دانشگاه داشته باشند.

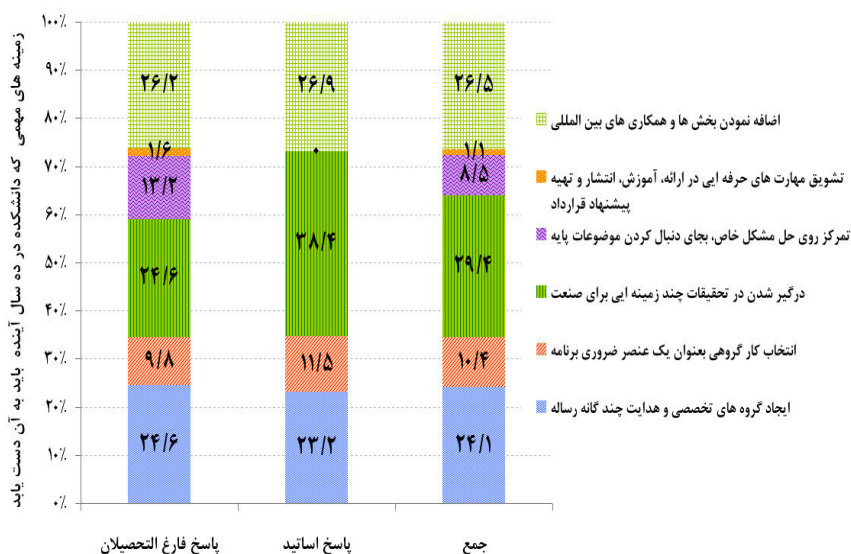
۱۴. آینده دوره دکتری

این بخش به ارائه دیدگاه پاسخ دهندگان در ارتباط با مسیرهای مفید برای آینده دوره دکتری اختصاص دارد. در اینجا علاوه بر موارد اداری و درسی، جنبه‌های کلان علمی و اجتماعی و نقشی که دوره دکتری مکانیک می‌تواند در آن داشته باشد، ارزشیابی می‌شود. در شکل ۱۱ مهم ترین اهداف دوره دکتری از دیدگاه پاسخ دهندگان نشان داده شده است.



شکل ۱۱: مهم ترین اهداف دوره دکتری در وضعیت موجود

همان طور که مشاهده می‌شود، مهم ترین اهداف دوره دکتری به ترتیب پیشبرد علم، برآورده ساختن نیازهای صنعت و تربیت محقق برای صنعت است. این تحلیل نشان می‌دهد که اگرچه پیشبرد علم به عنوان مهم ترین هدف دوره دکتری مورد تأکید است، اما تربیت محقق برای صنعت و برآورده ساختن نیازهای صنعت از اهدافی است که فارغ التحصیلان با وجود اینکه در چرخه دانشگاهی قرار گرفته‌اند، به اهمیت آن واقف بوده‌اند. در شکل ۱۲ زمینه‌هایی که از دیدگاه پاسخ دهندگان، دانشکده در ده سال آینده باید به آن دست یابد، نشان داده شده است.



شکل ۱۲: زمینه‌هایی که دانشکده در ده سال آینده باید به آن دست یابد

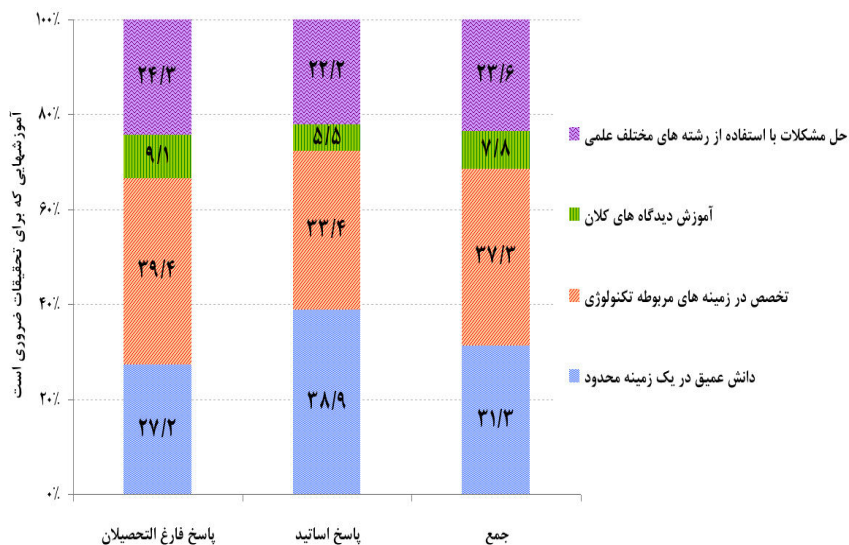
پیشنهاد فارغ‌التحصیلان برای آینده دانشکده در درجه اول درگیر شدن در تحقیقات چند زمینه‌ای برای صنعت بوده است. دو مورد مهم دیگر ایجاد گروه‌های تخصصی برای هدایت چندگانه رساله و اضافه کردن بخشها و همکاریهای بین‌المللی است.

این پاسخ تأیید کننده مورد قبل است که اگرچه زمینه آکادمیک در فارغ‌التحصیلان غالب است و ممکن است بسیاری از آن راضی باشند، اما تداوم چنین امری را برای آینده مفید نمی‌دانند و به نظر ایشان ضروری است تا دوره دکتری و به تبع آن رساله‌ها به نحوی به سمت حل مشکلات بخش صنعت هدایت شوند.

در شکل ۱۳ آموزشهایی که برای تحقیقات در مشاغل آینده فارغ‌التحصیلان ضروری به نظر می‌رسد، نشان داده شده است. بجز آموزش دیدگاههای کلان، بقیه موارد مورد سؤال، ضروری تشخیص داده شده‌اند. اولویت با فناوری و زمینه‌های تخصصی بوده است که لازم است با استفاده از رشته‌های مختلف علمی به حل مسائل آن اقدام شود.

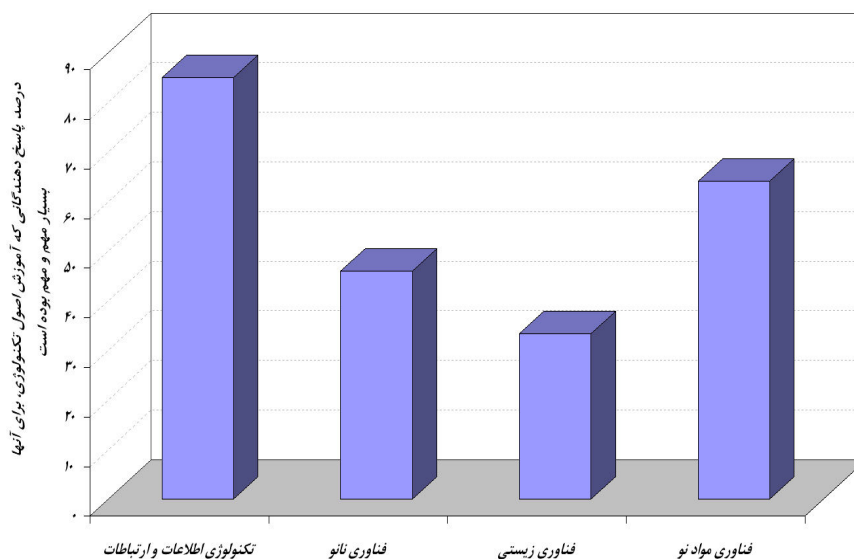
این تحلیل نیز تأیید کننده همان دیدگاه صنعتی است. در شرایطی که هدف اصلی دوره دکتری فعلی ایجاد دانش عمیق در یک زمینه محدود است، اما در بین فارغ‌التحصیلان این گزینه اولویت

دوم را برای آینده به خود اختصاص داده است. اولویت اول تخصص در زمینه‌های مربوط به فناوری است که عملاً انتخابی صنعتی است.



شکل ۱۳: آموزش‌هایی که برای تحقیقات در مشاغل آینده فارغ التحصیلان ضروری است.

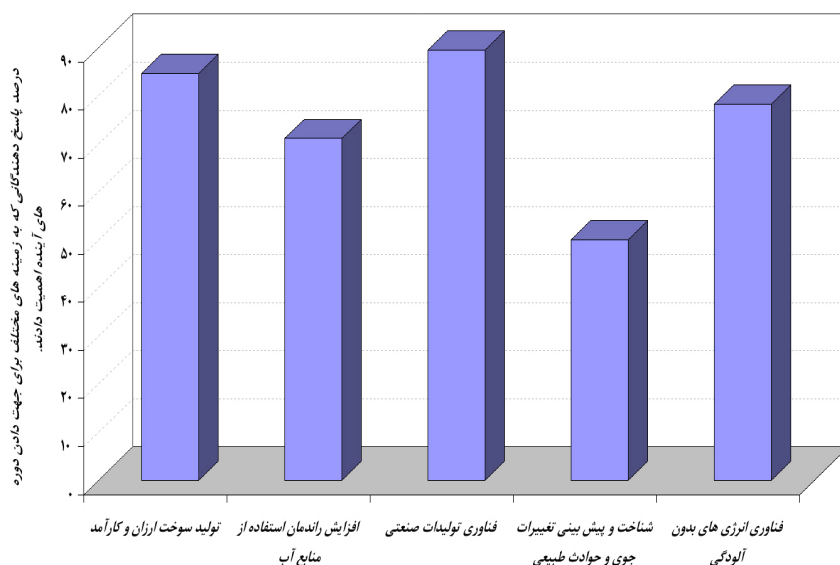
در شکل ۱۴ اهمیت آموزش اصول فناوری‌های کلیدی مختلف از دیدگاه فارغ التحصیلان و استادان مشخص شده است. فناوری‌های انتخاب شده در این بخش ضرورتاً به مهندسی مکانیک ربطی ندارند و فناوری‌های کلیدی هستند که در مراجع مختلف به عنوان فناوری‌هایی که در تمام زمینه‌های علوم به عنوان پایه عمل خواهند کرد، پذیرفته شده‌اند.



شکل ۱۴: درصد پاسخ دهندگانی که به آموزش اصول فناوریهای کلیدی مختلف اهمیت داده‌اند

اقبال پاسخ دهندگان به فناوری اطلاعات و ارتباطات در درجه اول و فناوری مواد نو در درجه دوم و کم تفاوتی آنها به فناوری نانو و زیستی در شکل ۱۴ کاملاً مشخص است. برخی دانشجویان در جلسه شفاهی پرداختن به مشکلات پیچیده علمی را که در سطح جهانی مطرح هستند، به دور از واقعیات امروز ایران دانستند و اعتقاد داشتند که امروزه، سطح صنعت در ایران چنان نیست که پرداختن به مسائلی نظیر فناوری نانو یا فناوری زیستی در آینده برای ما کاربردهای گسترده ای داشته باشند.

در شکل ۱۵ میزان اهمیت پاسخ دهندگان به زمینه‌های مختلف به منظور جهت دادن به دوره‌های دکتری در آینده نشان داده شده است. در این بخش میزان دخالت دوره دکتری در مشکلات اساسی جامعه بشری در سالهای آینده مورد بررسی قرار گرفته است.



شکل ۱۵: درصد پاسخ دهندگانی که به زمینه های مختلف برای جهت دادن دوره های آینده اهمیت دادند

همانطوری که مشاهده می شود، بجز شناخت و پیش بینی تغییرات جوی و حوادث طبیعی، بقیه موارد کم و بیش برای زمینه های آینده علمی دانشکده پیشنهاد شده اند.

۱۵. نتیجه گیری

در این مقاله جنبه های مختلف تحقیقات و تربیت محقق بررسی و سپس، دوره های دکتری به عنوان روش رسمی تربیت محقق تحلیل شده است. اهمیت استفاده از آموخته های دکتری در جامعه صنعتی و اقتصاد دانش محور موضوعی است که در نهایت، انکارناپذیر به نظر می رسد. رشد سرمایه گذاری در سطح جهان بر روی دوره های دکتری حاکی از نقش پر رنگ آموخته های دانشجویان این دوره ها برای بازار کار در آینده است. بدین ترتیب، مقایسه آموخته های دانشجویان با آنچه در آینده برای بازار کار متصور است، راههای پیش رو برای آینده این دوره تحصیلی را نشان می دهد.

رشد چشمگیر ثبت نام در دوره های دکتری مهندسی و تولید فارغ التحصیلان دوره های دکتری در کشور ما توجه جدی به کیفیت و تأثیرگذاری این آموزش را می طلبد. میزان رضایت از جنبه های مختلف دوره نیز مورد بررسی قرار گرفته است، چرا که این رضایت باعث شده است تا فارغ التحصیلان در زندگی شغلی بعدی مسیرهای تحقیقاتی را تعقیب کنند. در این خصوص، نکات مختلفی که برای

ارزشیابی دوره دکتری لازم است، بیان شده است. به عنوان یک نمونه اجرایی، دانشکده مهندسی مکانیک دانشگاه صنعتی امیرکبیر برای تحلیل جنبه‌های یاد شده، انتخاب شده است. نظرسنجی از فارغ التحصیلان و استادان این دانشکده از طریق پرسشنامه امکان شناخت دیدگاه‌های این کارشناسان را برای ترسیم آینده دکتری در این دانشکده ممکن می‌سازد. نمونه‌ای از تحلیل‌های صورت گرفته بر روی داده‌های موجود به منظور آشنایی با الگوی این نوع از آینده پژوهی ارائه شده است. نتایج به دست آمده از نمونه اجرایی نشان می‌دهد که دوره‌های دکتری در این دانشکده از نظر رضایت فارغ التحصیلان و استادان موفق بوده است. تحلیل صورت گرفته نشان می‌دهد که این رضایت به واسطه عواملی شامل کیفیت و توانایی استادان راهنما و عناوین خوب پروژه بوده است، اما جنبه‌های اداری و قانونی دوره به همراه حمایت مالی انجام شده از آنان و پروژه دکتری از نقاط ضعف دوره بوده است. ایجاد محیط دوستانه در دانشکده، دخالت دانشجویان در فعالیتهای علمی و پرداخت جوایز مالی به دانشجویان از حرکت‌هایی است که پاسخ دهندگان در جهت رفع این مشکلات مفید ارزیابی کرده‌اند.

از عوامل دیگری که پاسخ دهندگان از آن احساس رضایت نمی‌کردند، برگزاری آزمون جامع بوده است؛ به عبارت دیگر، آزمون جامع یکی از مهم‌ترین نگرانیهای دانشجویان و استادان در طول دوره بوده است که نیمی از پاسخ دهندگان خواهان حذف آن از دوره دکتری بوده‌اند. به دلیل ارتباط تنگاتنگ کیفیت استاد راهنما با رضایت فارغ التحصیلان، تحلیل جزئی‌تری در این زمینه صورت گرفت که نتیجه حاکی از آن بود که واحد نبودن تعداد استادان راهنما سبب افزایش میزان رضایت خواهد شد.

پاسخ دهندگان فقط گذراندن سه درس مهندسی را در طول دوره برای پیشرفت رساله و استفاده در آینده شغلی خود مفید دانسته‌اند. این افراد جایگزین کردن آموزش‌هایی شامل آشنایی با مراحل و نیازهای دوره دکتری، توانایی نوشتن مقاله، زبان و تخصص در زمینه‌های مربوط به فناوری را مفیدتر می‌دانند.

در خصوص طول دوره دکتری مشاهده شد که مقالات منتشر شده از دانشجویانی که دوره تحصیل آنها ۵ سال بوده است، بیشترین کیفیت را داشته است. در خصوص افرادی که دوره تحصیل آنها بیش از ۷ سال به طول انجامیده است، تأخیر افتادن در آغاز به کار بر روی رساله دلیل روشن آن بوده است. همین امر می‌تواند از عوامل کاهش کیفیت رساله این افراد باشد.

پاسخ دهندگانی که در زمان نظرسنجی تجربه کافی در شغل فعلی خود دارند، اکثراً به فعالیت آکادمیک در دانشگاهها مشغول شده‌اند. کم بودن کاربرد صنعتی رساله‌های دانشجویان سبب شده

است که در زمان تحصیل، دانشجویان دکتری ارتباط صنعتی کمی داشته باشند. بدین ترتیب، بیشتر آنها در حین تحصیل به تدریس مشغول بوده‌اند.

جهت دهی فارغ التحصیلان برای انتخاب شغل از همان دوران تحصیل شروع می‌شود و پس از پایان دوره، فارغ التحصیلان همان مسیر طول دوره را ادامه می‌دهند و بیشتر آنان در همان شغل اولیه باقی می‌مانند. آنان که شغل آکادمیک را انتخاب کرده‌اند، استفاده بیشتری از دوره دکتری کرده‌اند، اما بیشتر فارغ التحصیلانی که به صنعت رفته‌اند، از کمتر از نیمی از آموخته‌های خود در دوره دکتری استفاده می‌کنند. در واقع، نبود آموزشهایی که به فارغ التحصیلان در محیط صنعتی یاری رساند سبب شده است تا فارغ التحصیلان چاره‌ای جز انجام دادن فعالیتهای آکادمیک نداشته باشند.

تحلیل در ارتباط با آینده دوره‌های دکتری دانشکده نشان می‌دهد که استادان و فارغ التحصیلان اعتقاد دارند که باید نیازهای صنعت در دوره دکتری مورد نظر قرار گیرد.

مجموعه به دست آمده ساختار مناسبی است که می‌توان از آن نه تنها برای دوره‌های دکتری در سطح گسترده، بلکه با تغییرات لازم اما با حفظ دیدگاه، برای دوره‌های کارشناسی ارشد و کارشناسی استفاده شود.

فهرست علائم

ضریب برآزش	b
حجم نمونه	n
درجه آزادی	n-
سطح اعتماد	p
انحراف معیار	S
عامل ارتباط	t
میانگین	\bar{x}

مراجع

1. Batterburry S., and S. Hill, "Assessing the Impact of Higher Education on Regional Development: Using a Realist Approach for Policy Enhancement", **Higher Education Management and Policy**, Vol. 16, Issue 3, pp. 35-52, 2004.
2. Altbach P.G., "A World Class Country without a World Class Higher Education: India's 21st Century Dilemma", **International Higher Education**, Issue 40, pp. 18-20, 2005.
3. Jingyi ,D., "A Policy Study of the Position of Rural Students in the Transition from Elite to Mass Higher Education in China", **Master of Philosophy Studies in Higher Education, The Faculty of Education**, University of Oslo, 2004.
۴. غفاری، محمد مهدی و مریم پاکپور، " نقش آینده نگری فناوری در نظام علم و آموزش مهندسی ژاپن"، **فصلنامه آموزش مهندسی ایران**، شماره ۳۶، سال نهم، صص. ۱۹۵-۱۷۳، زمستان ۱۳۸۶.
5. Schoen A., Future of the EU University, Second International Seville Seminar on Future-Oriented Technology Analysis: Impact of FTA Approaches on Policy and Decision Making, Seville, 28-29 September, 2006.
6. Giret J., F., Recotillet I., The Impact of CIFRE Programme into Early Careers of PhD Graduates in France, 16th Annual Conference of the European Association of Labor Economists, Lisbon, and September, 2004.
7. Harman, G., "Producing PhD Graduates in Australia for the Knowledge Economy", **Higher Education Research & Development**, Vol. 21, Issue 2, pp. 179-189, 2002.
8. <http://www.irphe.ir/fa/Statistics/Stat-1384-85/Webpages/Graduatest/Gr8.htm>
9. Iain, A. F., Allen, I., "A Flexible Approach to PhD Research Training", **Quality Assurance in Education**, Vol. 12, Issue 2, pp.98-103, 2002.
10. Harman, G., "PhD Students Satisfaction with Course Experience and Supervision in Two Australian Research-Intensive Universities", **Prometheus**, Vol. 21 (3) September, 2003.
11. McAuliffe, R. E., **The Blackwell Encyclopedic Dictionary of Managerial Economics**, Blackwell Publishers, 1997.
12. Montgomery, D. C., **Introduction to Linear Regression Analysis**, 3rd ed., Wiley, 2001.

(دریافت مقاله: ۱۳۸۷/۷/۲۳)

(پذیرش مقاله: ۱۳۸۷/۱۰/۴)