

نقش پژوهش‌های علمی و فنی در آموزش عالی

نوشته

فرخ فرحان

استاد دانشکده فنی

نقش حیاتی پژوهش و تحقیق را در آموزش عالی میتوان به عبارت زیرین خلاصه کرد :
« پژوهش یک جزء اساسی از آموزش در سطح عالی است و این دو از یکدیگر جدایی ناپذیر هستند .
در هر دانشگاه معتبری اجرای پژوهش‌های علمی و فنی از ضروریات است . برای کسب معرفیت جهانی و جلب
احترام و اعتماد به این پژوهش‌ها باید آنها را از طریق انتشارات علمی به اطلاع محافل علمی جهان رسانید .

پژوهش در دانشگاه در مراحل زیر انجام میگردد :

- ۱ - پژوهش برای پایان‌نامه لیسانس
- ۲ - پژوهش برای پایان‌نامه فوق لیسانس
- ۳ - پژوهش برای رساله دکترا
- ۴ - پژوهش برای تنظیم پروژه‌های گوناگون در دوره لیسانس یا بالاتر آن
- ۵ - پژوهش فوق دکترا
- ۶ - پژوهش استادان و دانشیاران با نظارت دانشگاه یا مستقلاً
- ۷ - طرح‌های پژوهشی که بصورت قراردادهائی با صاحبان صنایع یا بنیادهای فرهنگی یا مؤسسات دولتی یا خصوصی عملی میگردد .

پژوهش‌های فوق لیسانس و دکترا باید قابل چاپ در مراجع بین‌المللی باشد و ارزش علمی مقاله از روی قابلیت پذیرش در مجلات مهم جهان سنجیده شود . پژوهش‌های فوق دکترا که در سالهای اخیر برای تربیت استادان آینده مرسوم شده است در بالاترین ترازها است زیرا در انجام آن مدرک تحصیلی معینی مورد نظر نمیباشد .

از نظر نوع کار پژوهش علمی را میتوان به دودسته تقسیم کرد :

۱ - پژوهش اساسی (pure, fundamental or basic research)

۲ - پژوهش فنی یا صنعتی (industrial or applied research)

در کشورهاییکه در حال پیشروی هستند بعلت نیازمندیهای صنایع محلی باید نسبت پژوهش های فنی تا حدود هفتاد الی هشتاد درصد برسد.

بالاترین مرحله پژوهش اختراع واکتشاف است که لازمه آن نبوع ذاتی واستعدادهای استثنائی میباشدولی کسانیکه موفق باختراع یا اکتشاف نمیشوند نیز میتوانند تحقیقات با ارزشی انجام داده نقش خود را در گسترش علوم ایفا کنند.

پژوهش هائیکه در صنایع ویا مؤسسات دولتی انجام میگردد دارای هدفهای متفاوتی بوده مورد بحث مانیست.

گاهی اظهار نظر میشود که تحقیقات علمی با هزینه سنگین ونیروی انسانی مهمی که لازم دارد برای دانشگاههای جوان ضروری هست یا نه؟ در پاسخ باید گفت که تدریس و تحقیق از هم جدا نیستند اگر پژوهش به شیوه درست انجام گیرد به بهتر شدن ونوسازی آموزش کمک خواهد کرد. درس یک نفر پژوهنده برای دانشجویان از نظر کیفیت با درسی که از روی پلی کپی آموخته میشود فرق بسیار دارد پژوهنده ای که در عین حال بتدریس اشتغال دارد مجبور است افکار خود را در رشته تخصصی خویش با پیشرفتهای جهان تطبیق دهد وبا آموختن آنها به دانشجوی طرز تفکر واستدلال خود را محکم تر سازد. همچنین معلمی که دنباله یک پژوهش را گرفته است مجبور است در رشته تحقیق تا مرزهای امروزی پیش برود واطلاعات دست اولی در آن باره بدست آورد. او باین ترتیب نظرها و افکار جدیدی را در تدریس خود بکار خواهد برد و درس خود را بصورت ارزنده ای که پایه پای اکتشافات و اختراعات در تحول است تنظیم خواهد کرد. وی همچنین نظریات شخصی خود را که طی آزمایش ها و کار در آزمایشگاه کسب کرده است در روش آموزشی خود دخالت خواهد داد. مزایای دیگر پژوهش علمی در دانشگاه به قرار زیر است:

۱ - کادر تعلیماتی با ارزشی به سوی دانشگاه جلب میشود زیرا محیط مساعد برای پژوهش علمی وموجود بودن وسائل از ضروریات کار یک دانشمند است.

۲ - اعتماد دانشجو به استاد بیشتر میشود زیرا دانشجو طبعاً برای دروس استادی که معرفیت جهانی کسب کرده اهمیت بیشتری قائل است.

۳ - پژوهش برای ترتیب استادان آینده وتامین کادر آموزشی دانشگاهها ضروری است.

۴ - روابط علمی را با دانشگاههای دیگر یا مؤسسات پژوهشی کشورهای دیگر گسترش میدهد.

ما امروزه در یک دوران «انفجار معلومات» (Explosion of knowledge) بسر میبریم. هشتاد تا نود درصد از دانشمندان ومهندسانی که به دنیا آمده اند، از اشخاص معاصر هستند. عده نشریه های علمی جهان در آغاز سده نوزدهم از صد تجاوز نمیکرد ولی در اواسط قرن نوزدهم به هزار و در طلیعه قرن بیستم به ده هزار رسید. امروزه در کشورهای پژوهنده در حدود صد هزار مجله علمی مرتباً منتشر میشود که نتایج پژوهش های عملی

را در دسترس جهانیان میگذارند. و هنوز فقط بیش از یک سوم جمعیت جهان در این انقلاب دانشی شرکت نه جسته است.

به سال ۱۹۲۹ مجموع هزینه‌های پژوهشی در کشورهای متحده آمریکا نزدیک ۱۶ میلیون دلار بود ولی یکسوم‌سده پس از آن یعنی در سال ۱۹۶۳ وجوهی که در آمریکا صرف پژوهش‌های علمی یا فنی شد به ۱۹ میلیارد دلار (نوزده هزار میلیون) بالغ گردید و امروزه هر مقاله علمی که در آن کشور به چاپ می‌رسد در حدود چهار هزار دلار هزینه برمی‌دارد. شماره مقالات علمی که سالیانه در هر رشته منتشر می‌شود روز بروز در افزایش است.

گردآوری اطلاعات موجود در خصوص موضوع معینی رفته رفته دشوارتر می‌شود. از این رو اهمیت تحقیقات در کتابخانه یا Library Survey (بیبلیوگرافی) دائماً بیشتر می‌شود و ایجاد رابطه دائم با مراکز اطلاعات و اسناد علمی ضروری تر می‌گردد.

علاوه بر مجلات علمی معروفی که در آمریکا، فرانسه، انگلستان، آلمان، شوروی و کشورهای دیگر مرتباً منتشر می‌شود امروزه در رشته‌های مهم مجلات بین‌المللی موجود است که از همه کشورها مقاله علمی دریافت می‌دارند. مثلاً در رشته شیمی مجلات زیر:

Inorganica Chimica Acta,
Microchimica Acta (ver. Mikrochemie),
Analytica Chimica Acta,
Spectrochimica Acta,
Acta Crystallographica,
Journal of Chromatography,
Theoretica Chimica Acta...

که همه آنها جنبه بین‌المللی دارند.

با این « انفجار معلومات » مدت زمانی که یک درس یا یک پلی‌کپی یا یک کتاب می‌تواند « مطابق روز » (up-to-date) و تازه و مدرن باشد بسیار کوتاه است و حتی به گفته برخی از دانشمندان در رشته‌های فنی از پنج سال متجاوز نیست. یعنی در ظرف پنج سال پژوهش‌های جدید و کشفیات نوین در هر رشته‌ای به آن پایه می‌رسد که باید افکار و نظرهای خود را در آن باره تجدید و نو سازی کنیم. تنها راه این نو سازی پژوهش‌های علمی و فنی و همکاری با مراکز تحقیقاتی و اطلاعاتی جهان است.

برای اجرای پژوهش‌هایی که ارزش جهانی دارد و در مجلات مهم قابل چاپ است پژوهنده مجبور است در رشته خود و در تخصص‌های وابسته بدان همواره اطلاعات و اخبار تازه را گرد آورد. وی باید مجلات و کتابهای نوین مربوط بان را مرتباً بخواند تا سراسرهای فعلی آن رشته پیش برود. پس از این کاروی قادر خواهد بود نقش و سهم خود را در گسترش این مرزایفا کند.

بدون پژوهش و کاوش هر دانشگاه یا مؤسسه علمی محکوم به رکود و عقب افتادگی است. و این بزرگترین خطر است که دانشگاهها را بویژه در کشورهای در حال پیشرفت تهدید میکند. خطر کهنه گی یا Obsolescence در مهندسی ورشته های فنی محسوس تر است زیرا تکنولوژی امروزی به دنبال تولید محصولات نوین و رقابت در فروش با سرعت زیادی روبه جلو میرود. از این رو اهمیت تحقیقات فنی یا صنعتی از پژوهش های علمی خالص کمتر نیست هر چند ممکن است نتایج پژوهش فنی قابل چاپ در مراجع مهم نباشد ولی در پیشرفت صنایع محلی نقش اساسی دارد.

وضع کنونی پژوهش در دانشگاههای ایران

یک دشواری بزرگ برای آغاز برنامه های پژوهشی در کشورهای روبه پیشرفت این است که هنوز حس اعتماد بنفس و محیط مساعد لازم برای جستجوهای علمی فراهم نیامده است. نبودن مجلات علمی و فراهم نشدن کنفرانس ها و سمینارهای تخصصی نیز در این عقب ماندگی دخیل میباشد. نخستین راه چاره برای این امر ایجاد برنامه های دکترا بویژه در دانشهای مادی است. تشویق سیستمهای پژوهشی و گروههای همکاری نیز مؤثر میباشد و بهتر است پژوهندگان در همان رشته های تخصصی که در دانشگاههای مهم خارجی کار کرده اند در کشور خود نیز آن را دنبال کنند.

در دانشگاههای ایران نیز تا اندازه ای وضع بدین سان است. در برخی آزمایشگاهها وسایل کافی و ومدرن موجود است ولی هنوز بهره برداری از آنها در کارهای پژوهشی شروع نشده است. سرمایه گذاری در تجهیز آزمایشگاهها تا کنون یکی از کم بهره ترین اقدامات بوده است زیرا محصول علمی آزمایشگاهها تا به امروز ناچیز بوده است.

در کشورهای متحده امریکا که رشد اقتصادی و افزایش درآمد ملی در سالهای اخیر ۲۰٪ بوده است در همان مدت رشد پژوهش های اساسی ۱۷٪ و افزایش پژوهش های فنی سالیانه ۱۲٪ بوده است. رشد اقتصادی ایران در چند سال گذشته دست کم ۱۰٪ بوده است و اگر بخواهیم تحقیقات علمی در کشور با همان نسبت امریکا پیشرفت کند باید میزان پیشرفت تحقیقات بترتیب ۳۴٪ و ۲۴٪ باشد. و گرنه نیروهای علمی کشور از اقتصاد آن عقب تر خواهند ماند. راههایی که برای تشویق و تسریع پژوهش علمی در دانشگاههای ایران بنظر میرسد بقرار زیر است:

۱ - جوانانیکه با اخذ درجه دکترا و Ph.D. به میهن باز میگردند باید در مرحله نخست در همان رشته ای که در امریکا یا اروپا کار کرده اند پژوهش و کاوش را دنبال کنند. در فراهم کردن وسایل کار آنها باید نهایت توجه مبذول شود. ممکن است موضوعاتی که دانشجویان برای گذراندن دکترا یا Ph.D. انتخاب کرده به حال صنایع ما سودمند نباشد زیرا در دانشگاههای بزرگ دنیا نوع تحقیقات ورشته های تخصصی در اختیار دانشجویان نیست و وی مجبور است برای کارهای دوره دکتری جزء سیستمهای پژوهشی استاد درآید. ولی بهتر است برای به راه انداختن پژوهش، زیاد در موضوع کار سخت گیر نباشیم. هر پژوهنده ای که کاری را

میداند و با آن آشنائی دارد انجام دهد بشرطی که «محصولی» بدست آید و مقاله قابل چاپی در مجلات مهم دنیا نوشته شود.

۲ - برای مقالات علمی که در مجلات مهم دنیا بنام دانشگاه ایران چاپ میشود باید حق الزحمه‌ای در حدود حق التالیف یک کتاب اعطاشود. یکی از گامهای بلندی که دانشگاه تهران برای تأمین نیازمندیهای دانشجویان برداشته است انتشار کتابهای علمی است و شماره انتشارات دانشگاه تهران به نزدیک ۱۲۰ رسیده و در این موفقیت پرداخت حق التالیف به نویسندگان نقش مهمی داشته است.

۳ - ماخذ ارتقاءرتبه و رسیدن بمقام دانشیاری و استادی انتشار مقالات تحقیقی باشد.

۴ - پرسنل لازم برای کارهای آزمایشگاهی بویژه احتیاج به تکنیسین ها بسیار محسوس است. باید در این مورد اختیارات کافی به رئیس آزمایشگاه یا استاد داده شود.

۵ - تأسیس دوره دکترا در همه رشته هائیکه استاد کافی دارد تسریع شود. باید دست کم قسمتهائی از رساله دکترا قابل چاپ در مجلات تراز اول باشد.

۶ - تأسیس آکادمی علوم یا شورای پژوهش علمی که در اتخاذ یک سیاست علمی پیشرفته نقش بزرگ دارد و آرزوی هر فرد میهن پرستی میباشد.