

تحقیق و دانشگاه

دکتر خطیب الاسلام صدر نژاد
معاون پژوهشی وزارت فرهنگ و آموزش عالی
و عضو هیأت علمی دانشگاه صنعتی شریف

چکیده :

با عنایتی خاص به تحقیقات صنعتی، نقش دانشگاه در انجام تحقیقات علمی و فنی مورد ارزیابی واقع شده است. ضمن ارائه مروری اجمالی بر تعریف، اهمیت، ملزومات و شیوه های گسترش تحقیق، نکاتی در باب اشاعه فرهنگ تحقیق مورد بررسی و دقت نظر قرار گرفته اند.

اهمیت و نقش دانشگاه در تحقیق

۳/۴ میلیارد ریال در این سال به تحقیقات دانشگاهی اختصاص یافته است. حال با توجه به حدود ۱۰۴۰۰ نفر کادر آموزشی شاغل در واحد های آموزش عالی تحت نظر وزارت فرهنگ و آموزش عالی، و با فرض حداقل توان پژوهشی لازم برای هر عضو کادر آموزشی به میزان میانگین یک پروژه تحقیقاتی مختصر در سال، حداقل توان تحقیقاتی این مراکز به بالغ بر ۵۰ میلیارد ریال یعنی حدود ۱۵ برابر بودجه مصرف شده در سال ۱۳۶۴ تخمین زده خواهد شد و با توجه به این موضوع، معلوم می شود که حداقل ۹۳٪ از توان پژوهشی اعضای کادر آموزشی دانشگاه ها و مؤسسات آموزش عالی کشور در شرایط حاضر راکد و بلااستفاده مانده است.

وزارت فرهنگ و آموزش عالی برای جبران این نقیصه، تلاش های را در سال جاری آغاز نمود که یکی از آن ها استفاده از بودجه های تحقیقاتی غیر قابل جذب مراکز و مؤسسات صنعتی کشور برای گسترش امر تحقیقات در دانشگاه ها و مؤسسات آموزش عالی در ارتباط با مسائل و مشکلات کاربردی و مبتلا به خود آن ها می باشد. ^۱ اما تمام این تلاش ها حتی در صورت موفقیت کامل نیز نمی توانند سبب بکارگیری بیش از ۳٪ دیگر از توان تحقیقاتی راکد این مراکز شوند و این تازه بازگشت به وضعیت ۱۰٪ مربوط به ۱۰ سال قبل است.

مقایسه اعتبارات تحقیقاتی کشور ما با کشورهای توسعه یافته، تفاوت های فاحش در میزان این اعتبارات را بازگو می سازد. ^۲ به عنوان مثال در حالی که میانگین بودجه سرانه کشور هائی نظیر آمریکا ژاپن و آلمان غربی حدود ۳۰۰ دلار است، این رقم برای کشور ما حدود

حتی در کشورهای پیشرفته جهان، که واحد های تولیدی و خدماتی معمولاً از توان علمی و تحقیقاتی بالائی برخوردارند، هیچ صنعتی خود را بی نیاز از دانشگاه نمی داند. هر واحدی که خود را موظف به ارائه محصول بهتر، خدمت ارزنده تر و رقابت سازنده تر بداند، بی شک دست نیاز به سوی مراکز علمی و تحقیقاتی مخصوصاً دانشگاه ها دراز کرده و حل پاره ای از مشکلات و ارائه راه برای حل بسیاری از معما ها را از آن ها طلب می کند. چرا که این مراکز، به طور معمول محل اجتماع پر استعداد ترین افراد و زبده ترین مغز های اجتماعند. تنها یک نظر کوتاه به اعتبار ۳/۵ میلیارد دلاری اهداء شده به دانشگاه هاروارد در سال جاری، کافی است تا میزان ارزش و اعتبار مؤسسات علمی و پژوهشی را در جهان امروز به منصفه ظهور رساند. ^۱

در کشور ما که امکانات علمی و تحقیقاتی قابل توجهی در واحد های صنعتی متمرکز نیافته است، استفاده از امکانات تحقیقاتی نسبتاً ارزان و قوای فکری عموماً "سهل الوصول دانشگاهیان بی شک برای پیشبرد مقاصد توسعه صنعتی و اقتصادی کشور ضروری است. بررسی های انجام شده توسط وزارت فرهنگ و آموزش عالی در سال ۱۳۵۵ نشان می دهد که تنها حدود ۱۰٪ از توان تحقیقاتی بالقوه دانشگاه ها و مراکز آموزش عالی کشور در آن زمان به کار گرفته می شده است. ^۲ این رقم در سال های بعد نه تنها افزایش نیافته است بلکه به نظر می رسد تا حدود قابل ملاحظه ای کاهش نیز یافته باشد. ^۳ برای مثال اطلاعات مربوط به بودجه تحقیقاتی سال ۱۳۶۴ ^۴ نشان می دهد که تنها حدود

۵ دلار در سال ۱۳۶۴ برآورد شده است. در صورتی که میزان اعتبارات تحقیقاتی کشور های صنعتی بالغ بر ۲/۶ درصد از درآمد ناخالص ملی آن ها را در سال های اخیر در بر گرفته است، این رقم برای کشور ما در حدود ۱/۵ درصد یعنی $\frac{1}{26}$ مقدار فوق را نشان می دهد. این در شرایطی است که نسبت کل هزینه های تحقیقاتی کشور مادر سال های پس از پیروزی انقلاب همواره کمتر از ۲٪ کل هزینه های مربوط به ورود کالا های مصرفی، واسطه ای و سرمایه ای به کشور بوده است.^۲

بدیهی است با توجه به ارقام فوق، در شرایط خاص جغرافیایی و اقتصادی کشور ما، امکان رقابت در زمینه های علمی و تحقیقاتی با کشور های پیشرفته جهان حتی اگر بالاترین اعتبارات ممکن به این نوع فعالیت ها اختصاص یابد، نیز میسر نیست. مگر آن که در سیاست گذاری و برنامه ریزی های علمی و تحقیقاتی کشور از راه حل های اصولی و حساب شده بهره کامل گرفته شود. در این خصوص، نه تنها لازم است از حداکثر توان بالقوه تحقیقاتی کشور استفاده کافی به عمل آید، بلکه نسبت به انتخاب شیوه های منطقی که ما را از طریق راه های میان بر به سر منزل مقصود برساند، به طور مطلوب بهره گیری شود.

یکی از این شیوه ها، انتخاب صحیح محل، نوع و روش تحقیق است. شک نیست که دانشگاه به عنوان مکان طبیعی گسترش علم، توسعه اندیشه و پرورش استعداد های خلاق، محل بسیار مناسبی برای انجام امر تحقیق است. اگر چه صنعت برای پویایی اقتصادی، ناگزیر از انجام تحقیق در درون خود می باشد، لکن به هیچ وجه نمی تواند رسالت دانشگاه را در این خصوص نادیده انگارد. لذا صنعت برای رشد و توسعه خود نه تنها لازم است به دنبال دانشگاه بیاید، بلکه باید مرتباً "دانشگاه را در جریان مسائل خود قرار دهد تا بتواند از نیروی اندیشه و فکر سرشار دانشگاه بهره لازم را بگیرد. در این راستا لازم است اساتید دانشگاه مرتباً "مسور مشاورت صنعت و طسرف بحث گردانندگان آن قرار گیرند.

انتخاب نوع و روش تحقیق نیز از اهمیت بسزایی برخوردار است. نه تنها رعایت اولویت موضوعات تحقیقاتی امری ضروری به نظر می رسد، بلکه در شرایط حاضر گزینش شیوه فعالیت تحقیقاتی نیز باید به درستی صورت پذیرد. چه بسا عناوین تحقیقاتی که امکان موفقیت در آن ها با توجه به محدودیت ها و امکانات موجود غیر ممکن است. درگیر شدن در این نوع مسائل، نه تنها ممکن است سبب هدر رفتن بودجه و امکانات شود، بلکه می تواند اسباب یاس و دلسردی را نیز فراهم سازد. برای مثال در کشوری مانند ایران که دارای منابع سرشار فلز مس و نیز گاز طبیعی است، پرداختن به فعالیت های تحقیقاتی در خصوص این مواد می تواند شمر ثمرات ارزشمندی باشد. در حالی که تحقیق درباره نقوش حکاکی شده بر الواح فلزی عهد ساسانیان شاید نتواند به هیچ فایده محسوسی منجر شود. در عین حال به دانشگاه ها باید امکان داده شود تا به جنبه های صرفاً "علمی تحقیق نیز به موازات زمینه های کاربردی آن بپردازند. انجام تحقیقات علمی نه تنها برای

تأمین آینده کشور ضروری است، بلکه همچنین می تواند سبب پرورش توانایی های اندیشمندان و حل بنیادین مسائل مبتلا به کشور شود. به همین جهت سیاست گذاری در امر تحقیق و برنامه ریزی برای هدایت آن در جهت موافق با مصالح و منافع کشور امری کاملاً "ضروری بلکه حیاتی می نماید. برای مثال لازم است تمرکز امکانات تحقیقاتی در آن دسته از رشته های علوم و فنون مورد تاکید واقع شود که امکان موفقیت در آن ها بیشتر است. همچنین توسعه تحقیقات با توجه به منابع مالی و اهداف توسعه اقتصادی کشور صورت پذیرد. در این راستا وزارت فرهنگ و آموزش عالی امیدوار است با تلاش هائی که برای احیاء شورای پژوهش های علمی کشور به عمل آورده، توفیق تنظیم و تدوین سیاست های علمی و تحقیقاتی کشور را در آینده ای نه چندان دور شاهد باشد.^۸

با توجه به محدودیت منابع و امکانات کشور، ایجاد هماهنگی در امر تحقیق و اجتناب از چند باره کاری ها مگر در موارد بسیار نادر، ضروری به نظر می رسد. در این باره نه تنها لازم است طرق اجتناب از چند باره کاری ها مورد بررسی و تفحص قرار گیرد، بلکه استفاده مطلوب و بهینه از امکانات و وسائل تحقیقاتی کشور نیز می بایست به دقت مدنظر قرار گیرد. مثلاً "لازم است خرید های درشت تجهیزات و وسائل تحقیقاتی (سرمایه ای) حتی الامکان به نفع خرید های خرد (به خصوص مواد کلیدی مصرفی) متوقف شوند. از اسراده سالم و متخصص برای انجام امر انتقال تکنولوژی حتماً کمک گرفته شده و از تجربه و اطلاعات ایشان استفاده لازم به عمل آید. از وسائل موجود به نحو مطلوب و با حداکثر بازدهی بهره برداری شود و به جای تأسیس مراکز متعدد و معمولاً ناقص تحقیقاتی، مراکز موجود بازسازی، تکمیل و تقویت شوند. از سرمایه های راکد موجود، بهره برداری شده و نسبت به سرمایه گذاری های جدید دقت بیشتری مدول گردد. همچنین لازم است برای بالا بردن عمر تجهیزات و افزایش کیفیت استفاده از آن ها، به انگیزه کارکنان دقیقاً توجه شود. زیرا کار بدون انگیزه معمولاً به نتیجه دلخواه نمی انجامد. باید توجه داشت که جاذبه خرید تکنولوژی بسیار زیاد تراز کار طاقت فرسای مداوم تحقیقاتی است. لذا اعتبارات تحقیقاتی موماً "به سمت خرید وسائل گران قیمت و بعضاً "غیر ضروری خود به خود سوق می یابد.

نحوه مدیریت فعالیت های تحقیقاتی در بالا بردن بازدهی این فعالیت ها بسیار مؤثر است. مدیریت های تحقیقاتی باید از بین افراد باهوش، کاردان، متقی، عادل و دارای مناعت طبع انتخاب شوند. بازدهی کاری افراد، باید ملاک ارزش گذاری برای آن ها باشد. نتیجتاً "لازم است قوانین و مقررات براهتبارت آن ها بیفزاید، و به ایشان اجازه دهد حتی الامکان از پرداخت حقوق های ثابت و درآمد های کم زحمت که حتی بدون ارائه کار مفید نیز حاصل می شوند، احتراز کنند. در انجام تحقیقات همواره لازم است سیاست کسزاران، تصمیم گیرندگان و مسئولین توزیع منابع، اطلاعات علمی و فنی کافی داشته و حتی الامکان خود محقق باشند. این افراد می بایست ارزش

فعالیت های تحقیقاتی را به وضوح درک کرده و به زحمات طاقت فرسای محققین ارج نهند . بر عموم آحاد ملت نیز فرض است که ارزش والای تحقیق را به درستی باز شناخته و در مقابل وسوسه ثروت های سهل الوصول و باد آورده خویشتن داری از خود نشان دهند .

ضرورت تحقیق و شیوه گسترش آن

تحقیق را می توان تلاش و ممارست برای به دست آوردن شناخت های تازه از جهان هستی تعریف کرد . اگر این تلاش به گسترش دامنه علم ، کشف اسرار و توسعه حوزه آگاهی بتواند منجر شود ، به آن تحقیق علمی گفته می شود و چنانچه بتواند سبب ارائه محصولی نو ، افزایش نرخ تولید ، تغییر در فرایند ساخت و کاهش در هزینه ها گردد به آن تحقیق صنعتی R&D اطلاق خواهد شد . از آن جا که تحقیق علمی سبب رشد و توسعه اصیل و درون زای مداوم آگاهی های بشری-گردد ، لذا منشاء علم و معرفت و لازمه دستیابی به جواب معما ها و مجهولات ذهن و اندیشه بشر است . بنابراین تحقیق علمی فی نفسه مطلوب به حساب آمده و می تواند راهی برای دستیابی به آیات کتاب خلقت تلقی شود . براین اساس شاید بتوان تحقیق علمی را از ضروریات فطرت و از واجبات شرع محسوب داشت . آن چنان که می فرمایند " افلا یبظنون الی الابل کیف خلقت ؟ و الی السماء کیف رفعت ؟ و الی الجبال کیف نصبت ؟ و الی الارض کیف سطحت ؟ و این نظر " نظر " ، نظر عامی و عادی نیست ، بلکه نظر محقق با بینش تحقیقاتی است . اما تحقیق صنعتی سبب رفع حوائج ، دفع شدائد ، بهبود معیشت و گسترش توان و دامنه تسلط بشر بر طبیعت می گردد . تحقیق صنعتی همچنین سبب جایگزین شدن فکریه جای زور " لوانزلنا هذا - القرآن علی جبل لرایته خاشعا " متصدعا " من خشیته اللهم و تلک الامثال نضر بهاللائس لعلمهم یتفکرون " . بهره گیری از فضل الهی " و ابتغوا من فضل الله " ، درک منافع نهفته در دل طبیعت " و انزلنا الحدید - فیه باس شدید و منافع للناس " و دستیابی به وسائل لازم برای انجام رسالت و وظیفه خلیفه الهی بشر در زمین و اعمال اراده بشر بر قهر طبیعت می گردد .

اما انجام تحقیق و توفیق در حصول نتیجه نیاز به ابزار دارد که مهم ترین آن علاقه و انگیزه است . انگیزه می تواند دارای هر دو بعد معنوی و مادی باشد . روحیه کنجگاو ، ذهن نقاد ، عشق به کشودن اسرار ، احساس وظیفه و داشتن طاقت در تحمل دشواری های ناشی از طبیعت کار تحقیق ، همگی لازم است در نهاد محقق فراهم شده باشند . عشق به تحقیق ، محقق را به پیش می راند و دریافت هر حقیقتی انگیزه برای جستجوی حقیقت دیگر می شود و محقق را پیوسته به تفحص و جستجو وا می دارد و جنب و جوش تحقیق را در وی زنده می کند . اما از بعد مادی ، کسب منافع اجتماعی ، تحصیل وجهه و آبرو ، ارتقاء مقام و مرتبه و امرار معاش می توانند از جمله انگیزه های محقق در تحمل صعوبت راه باشند .

دومین لازمه تحقیق ، روش است . تاریخ علم مشحون از حوادثی است که آشکار کننده اهمیت روش در رسیدن به نتیجه مطلوب می باشد .

شاید ساده ترین و مطمئن ترین شیوه تحقیق ، شیوه تجربی آن باشد . زیرا از طریق تجربه ، انطباق ، توجیه ، تکرار ، تصدیق و نهایتا " تعمیم ، محقق را به حصول نتیجه لازم هدایت می کند . در عین حال ، دادن آزادی عمل به محقق برای انتخاب مسیر تحقیق و نیز ارائه بی طرفانه نتایج تحقیق سبب باروری استعداد و خلاقیت وی در رسیدن به نتایج مطلوب و پر ثمر می شود . در این جا هر چه شخصیت علمی محقق والاتر باشد ، اتکاء به نتایج تحقیق و اطمینان نسبت به صحت اندیشه وی بیشتر خواهد بود .

سومین لازمه تحقیق ، آرامش خیال و آسایش فکر است و این با ارج نهادن به اندیشه و اهتمام محقق و رها ساختن وی از قیود دست و پا گیر و دغدغه های خاطر حاصل می شود . در این باب حتما " لازم است تصمیم گیرندگان و سیاست گزاران از بلندی نظر و سعه صدر کافی برخوردار باشند .

چهارمین لازمه تحقیق دسترسی به منابع علمی و اطلاعات و دسترسی به وسائل و تجهیزات لازم برای تحقیق است . در این خصوص لازم است سهولت استفاده از کتب ، مجلات و شرح اختراعات علمی برای محقق فراهم و امکان شرکت وی در مجامع علمی و محل های تبادل افکار و آراء ایجاد شده باشد . به علاوه در اختیار داشتن وسائل ، تجهیزات و مواد مصرفی برای انجام تحقیق بسیار ضروری و بلکه حیاتی می باشد . و به همین لحاظ است که وزارت فرهنگ و آموزش عالی برای ایجاد شبکه سراسری اطلاعات علمی و فنی^۶ و بازسازی و تجهیز آزمایشگاه ها و کارگاه های مراکز آموزش عالی^۷ کشور همت گماشته است .

پنجمین لازمه تحقیق اعتبار مالی است . این اعتبار ممکن است صرف تأمین منابع علمی ، تهیه وسائل و تجهیزات آزمایشگاهی ، خرید مواد مصرفی و تأمین معیشت پرسنل تحقیقاتی شود . در تحقیقات صنعتی ، به شرط احساس نیاز واحد های تولیدی به تحقیق ، اعتبارات لازم ممکن است به سهولت تأمین شوند . اما احساس نیاز تنها در صورتی به طور کامل دست می دهد که با از بین رفتن انحصارات صنعتی ، رقابت در بازار تشدید شود . همچنین می توان صنایع را به تأمین اعتبارات لازم برای تحقیق از طریق وضع معافیت های مالیاتی ترغیب نمود .

ششمین لازمه پیشرفت تحقیق ، پشتیبانی امور تحقیق و دادن خدمات لازم به طور سهل الوصول می باشد . امور خدماتی مربوط به تحقیق ، به اندازه خود تحقیق اهمیت دارد . لذا می بایست انگیزه های قوی برای انجام صحیح و به موقع این امور وجود داشته باشد . باید سیاست گذاری ها و تصمیم گیری ها توسط افراد با هوش و خوش فکر که دارای انگیزه های کافی برای پیشبرد و گسترش امر تحقیق می باشند انجام شود . همچنین بهتر است به مدیران و مسئولینی که به امر تحقیق توجه می کنند و نیز کسانی که گزارش ها را بررسی کرده و نظریه دهند ، فوایدی عاید شود تا بهیچگیری این امور با کمیت و کیفیت مطلوب ادامه یابد .

هفتمین و آخرین لازمه تحقیق ، تشویق محقق است . بهترین تشویق برای محقق بکار بستن نتایج کار وی است که سبب دلگرم شدن وی و احساس افتخار در او می گردد . همچنین لازم است ما به ازا ، معنوی و مادی متناسبی برای کار محقق در نظر گرفته شود . به خصوص لازم است با ارج نهادن به زحمات محقق ، تقدیر معنوی از وی به عمل آید . در اختیار گذاشتن محل کار مناسب و اعطای لوحه افتخار نیز می تواند اثرات مثبتی در تشویق و ترغیب محقق داشته باشد .

خاتمه

توفیق در حصول استقلال اقتصادی ، علمی ، فنی و فرهنگی در گرو اشاعه فرهنگ تحقیق و گسترش فعالیت های پژوهشی در کشور است . دانشگاه ها به عنوان مراکز تجمع زنده ترین استعداد های فکری ، بهترین محل برای رشد فعالیت های پژوهشی در تمام دنیا به شمار می روند . در شرایط خاص کشور ما که به لحاظ محدودیت های موجود ، امکان توسعه فعالیت های تحقیقاتی در واحد های تولیدی و خدماتی به میزان مورد نیاز فعلاً فراهم نیست ، استفاده از قوای فکری سرشار

منابع

- ۱- گزارش مجله Time ، هشتم سپتامبر ۱۹۸۶ ، در مورد سیمد و پنجاهمین سال تأسیس دانشگاه هاروارد صفحات ۴۲-۴۴ .
- ۲- گروه مشاوران کانب ؛ " طرح جامع تحقیقات کشور " ، وزارت علوم و آموزش عالی ، ۱۳۵۵ .
- ۳- مرکز سیاست علمی و پژوهشی ؛ " سیر تحول هزینه های تحقیقاتی در ایران " ، وزارت فرهنگ و آموزش عالی ، ۱۳۶۳ .
- ۴- معاونت امور اجتماعی وزارت برنامه و بودجه ؛ " گزارش اجمالی بررسی وضعیت بخش تحقیقات کشور " ، ۱۳۶۵ .
- ۵- مصوبه شماره ۱۰۹۳۱۰ مورخ ۶۴/۱۲/۲۷ هیأت وزیران جمهوری اسلامی ایران .

دانشگاهیان ، از شرایط اصلی کسب موفقیت در پیاده کردن هر نوع سیاست و برنامه پژوهشی اعم از کوتاه یا بلند مدت به حساب می آید . برای دستیابی به این مقصود ، لازم است میزان بهره برداری از توان بالقوه تحقیقاتی دانشگاهیان ، از حدود چند درصد موجود ، به حدود چند ده درصد مطلوب افزایش یابد . همچنین لازم است :

- ۱- سیاست های تحقیقاتی به دقت مشخص شوند .
- ۲- برنامه های تحقیقاتی بر اساس استفاده بهتر از کلیه امکانات موجود و با توجه به ضرورت استفاده از راه های میان بر تدوین گردند .
- ۳- ایجاد هماهنگی در امر پژوهش از طریق ایجاد شبکه های اطلاعات تحقیقاتی هر چه زودتر جامعه عمل به خود ببوشد .
- ۴- از امکانات و تسهیلات موجود اعم از فکری ، مالی ، قانونی و فرهنگی برای پیشبرد امر تحقیق ، نهایت استفاده به عمل آید .
- ۵- شرایط لازم برای ایجاد دلگرمی و اشتیاق نسبت به امر پژوهش ، در کلیه کسانی که توانایی انجام امور تحقیقاتی را دارند ، حتی المقدور فراهم گردد .

" والسلام "

- ۶- صدر نژاد ، خطیب الاسلام . " شبکه سراسری اطلاعات علمی و فنی " ، نشریه علمی و فنی امیر کبیر ، پائیز ۱۳۶۵ . سال دوم ، شماره ۵ . ص : ۴۶-۴۷ .
- ۷- گرد همائی مسئولین آزمایشگاه ها و کارگاه های مراکز آموزش عالی و تحقیقاتی کشور در وزارت فرهنگ و آموزش عالی ، تابستان ۱۳۶۵ .
- ۸- گزارش مطبوعات در مورد تشکیل شورای پژوهش های علمی کشور به ریاست نخست وزیر ، روزنامه جمهوری اسلامی ، دوشنبه ۱۹ آبان ۱۳۶۵ صفحه ۱۲ .

