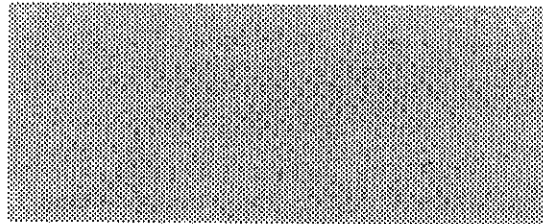


فعالیت‌های علمی و تکنولوژیکی

مترجم: دکتر نصرت ا... ضراغام

رئیس کمیسیون بیوتکنولوژی شورای پژوهش‌های علمی کشور



۱- تعریف و هدف

برای هدف‌های آماری، فعالیت‌های علمی و تکنولوژیکی (STA) را می‌توان تمام فعالیت‌های نظام‌یافته درباره تولید، پیشرفت، اشاعه و کاربرد دانش علمی و تکنیکی، در تمام زمینه‌های علوم و تکنولوژی؛ یعنی علوم طبیعی، مهندسی و تکنولوژی، علوم پزشکی و کشاورزی (NS) و همچنین علوم اجتماعی و انسانی (SSH)، تعریف کرد.

در این تعریف دو جنبه عمده مشخص می‌شود. جنبه اول به ماهیت فعالیت‌های علمی و تکنولوژیکی وابسته است؛ یعنی تولید، توزیع و به‌کارگیری دانش علمی و تکنیکی، تأکید شده یا به آن بستگی نزدیک دارد. در حوزه هدف، فعالیت‌های علمی و تکنیکی (S&T)، دانش علمی و فنی، خلق، انتشار و جمع‌آوری، تغییر یافته سپس از آن استفاده می‌شود. جنبه دوم، به زمینه‌های زیرپوشش آن مربوط می‌شود.

طبق نظریه وحدت علوم، تعریف فوق، برای علوم پزشکی و کشاورزی (NS) و همچنین علوم اجتماعی و انسانی (SSH)، به‌طور یکسان به کار می‌رود.

فعالیت‌هایی که باید زیرپوشش بررسی‌های آماری قرار گیرند را می‌توان به سه گروه عمده تقسیم کرد:

– تحقیق و توسعه تجربی؛

– آموزش و پرورش علمی و تکنیکی به‌طور وسیع در سطح

سوم؛

– خدمات علمی و تکنولوژیکی.

چندین فعالیت دیگر وجود دارد که یا به‌طور دقیق و عمده، به تولید، اشاعه و کاربرد دانش علمی و تکنیکی مربوط نیستند و یا مشکلات آماری بخصوصی دارند که بایست از دامنه اندازه‌گیری فعالیت‌های علمی و تکنیکی مستثنی شود. بویژه، این به معنای مستثنی کردن تحصیلات عمومی، در سطوح ابتدایی و دبیرستان - برابر با سطوح یک و دو و سه ISCED - و تربیت غیررسمی آموزش صنعتی (کارآموزی، آموزش حین خدمت و غیره)، فعالیت‌های روزمره چاپخانه‌ها، برنامه‌های رادیو و تلویزیون، خدمات بهداشتی و پزشکی عمومی و تخصصی، تولید صنعتی و توزیع کالا و خدمات (شامل تولید آزمایشی پس از امتحان موفقیت‌آمیز نمونه‌های اولیه کالا) می‌باشد.

۱-۱- تحقیق و توسعه تجربی (R&D)

تحقیق و توسعه تجربی (R&D) را می‌توان به‌عنوان هر کار نظام‌یافته و خلاق برای افزایش ذخیره دانش؛ از جمله، دانش درباره انسان، فرهنگ و اجتماع و استفاده از این دانش برای تدوین کاربردهای جدید تعریف کرد.

از تعریف فوق مشخص می‌شود که عنصر قاطع در شناسایی تحقیق و توسعه (R&D) عبارت است از، وجود عنصر قوه ابتکار و خلاقیت. تحقیق علمی و توسعه تجربی هر دو در این صفت مشترک، سهم هستند. به‌منظور شناسایی مناسب این دو فعالیت، شاخص‌های زیر ضروری می‌باشند:

۱- عنصر خلاقیت؛

۲- عنصر نوآوری یا ابتکار؛

۳- استفاده از روش‌های علمی؛

۴- تولید دانش نوین.

تنها اگر این چهار عنصر در یک فعالیت علمی وجود داشته باشند، می‌توان آن را به‌عنوان یک «تحقیق علمی» تعریف کرد.

به‌عنوان مثال، نقاشی اگرچه نیازمند خلاقیت زیادی است و به ایجاد تصویر جدیدی که در طبیعت نیست، منجر می‌شود، اما یک تحقیق علمی نیست؛ زیرا دانش علمی را افزایش نداده و در آن از یک روش علمی استفاده نشده است.

در بررسی فعالیت‌های علمی و تکنولوژیکی و همچنین تحقیق و توسعه، شرایط دیگری نیز بایستی در نظر گرفته شود؛ فعالیت مورد بررسی باید پیوسته و منظم؛ یعنی سازمان‌یافته و نهادی شده باشد. به‌خصوص نهادی شدن فعالیت‌های علمی و تکنولوژیکی مطرح است. نهادی شدن فقط به این معنی است که در چارچوب یک مؤسسه و توسط افرادی که در آن کار می‌کنند یا در خدمت و یا وابسته به آن هستند، انجام شود. دامنه تحقیق سازمان‌یافته (یا STA) این است که در یک مؤسسه، فقط فعالیت‌هایی که مبنای منظمی دارند و معمولاً در برنامه کار مؤسسه ظاهر می‌شوند بایست مورد توجه قرار گیرند.

این دو شرط باعث می‌شود که تحقیقات انفرادی خارج از چارچوب حرفه‌ای، یا تحقیقات بدون بودجه و یا داوطلبانه و بالاخره تحقیقات موردی و پراکنده مؤسسات، جزء آمار و

جمع‌آوری اطلاعات علمی به حساب نیاید. این، بدان معنی نیست که این‌گونه تحقیقات از لحاظ مفهومی برای هدفهای ملی در مقوله فعالیت‌های توسعه و تحقیق (S&T) نبوده و بدون ارزش هستند؛ بلکه تنها به این معنی است که در وضعیت موجود برای گردآوری نتایج تحقیقات در سطح بین‌المللی به حساب نمی‌آید.

به‌عنوان مثال، کاری که توسط یک مخترع مستقل انجام گرفته، اگرچه سبب افزایش دانش علمی شده و هر سه شرط دیگر را نیز داراست ولی بایستی از محدوده آمار علم حذف شود؛ زیرا بناچار یک فعالیت علمی پیوسته نیست و در یک سازمان علمی اجرا نشده است.

البسته، شاید موارد فعالیت‌های سازمان‌یافته و مداوم، توسط دانشمندان برجسته، خارج از چارچوب مؤسسه‌ای اجرا شود و این کار به علوم کمک فراوانی کند و حتی ایده‌ها و مفاهیم بنیادی علم را دگرگون کند. با این وجود، چنین پدیده‌های علمی استثنایی بیش نیستند که طبق تعریف، خارج از دامنه آمار قرار می‌گیرند.

نیاز به نهادی شدن تحقیقات علمی هنگامی قابل درک است که توجه داشته باشیم برای هدفهای سیاستگذار علمی و به‌طور کلی برای به‌کارگیرنده آن، تنها فعالیت‌های علمی مؤثر در تصمیم‌گیری سیاستگذاری علمی مورد توجه است، درحالی‌که فعالیت‌های علمی مقطعی یا خود به خودی؛ خارج از این چارچوب، مؤثر خواهند بود. به‌علاوه روشن است که مسائل ناشی از بررسی این‌گونه فعالیت‌ها، حل نشده باقی می‌ماند.

نظر به اهمیت تفاوت بین تولید از یک سو و انطباق، به‌کارگیری و آگاهی علمی از سوی دیگر، به‌نظر موجه می‌رسد که تحقیق علمی را از تحقیق آزمایشی جداگانه بررسی کنیم.

۱-۱-۱- فعالیت‌های تحقیق علمی

فعالیت‌های تحقیق علمی را می‌توان به هر کار سازمان‌یافته و خلاق، با هدف افزایش ذخیره دانش علمی و کاربرد عملی آن تعریف کرد.

این یک تعریف بسیار کلی است؛ ولی به‌منظور همبستگی بیشتر با ماهیت علوم طبیعی و علوم اجتماعی و انسانی، نیاز به دو تعریف مکمل می‌باشد:

فعالیت‌های تحقیق علمی در علوم طبیعی، مهندسی و تکنولوژی، علوم پزشکی و کشاورزی را می‌توان به هر فعالیت سازمان‌یافته و خلاق که روابط بین پدیده‌های طبیعی و ماهیت آنها را به‌منظور تدوین علم قوانین طبیعت و مشارکت در کاربرد علمی دانش قوانین، نیروها و مواد طبیعی، تعریف کرد.

فعالیت‌های تحقیق علمی در علوم اجتماعی و انسانی را می‌توان هر فعالیت نظام‌یافته و خلاق با هدف افزایش یا اصلاح دانش درباره انسان، فرهنگ و اجتماع از جمله به‌کارگیری این دانش برای حل مشکلات اجتماعی و انسانی تعریف کرد.

باید توجه داشت که محتوای مفهومی دو تعریف بالا کاملاً یکسان است؛ تحقیق علمی با هدف درک پدیده‌ها و حل مسائل. تنها تفاوت به قلمرو علم مربوطه می‌شود؛ در مورد اول، دامنه موضوع

شامل تمام طیف پدیده‌های طبیعی است درحالی‌که در مورد دوم، در تعریف به مسائل انسان و محیط اجتماعی او توجه می‌شود. با این وجود، این تعاریف تکمیلی، موجب روشن شدن تعریف جامع و نگران‌کننده اصطلاح «بکارگیری آن در عمل» می‌شود.

این اصطلاح را که کلیت آن قابل قبول است، نباید جدی گرفت زیرا بیش از حد محدودکننده می‌باشد. در صورتی که هدف، فعالیت‌های تحقیقاتی کاربردی باشد، می‌توان آن را تحقیق نامید؛ در صورتی که در واقع، پروژه‌های تحقیقاتی بنیادی محدود به هدف کاربردی خاصی نیستند و نباید آنها را حذف کرد.

در بررسی‌های آماری، تجربه نشان داده است که مفاهیمی که ابتدا برای علوم طبیعی بکار رفته، همیشه برای فعالیت‌های تحقیق در علوم اجتماعی بکار نمی‌رود. بعضی از کشورها دریافته‌اند که بررسی‌های علمی در تمام بخشها یکسان است؛ درحالی‌که کشورهای دیگر معتقدند روشهای معمول همواره مناسب نیستند.

تحقیق علمی را چه در علوم طبیعی و چه در علوم اجتماعی، می‌توان به دو گروه یا طبقه تقسیم کرد:

- تحقیق پایه یا بنیادی؛

- تحقیق کاربردی.

۱-۱-۱-۱- تحقیق بنیادی

تحقیق بنیادی (یا پایه) را می‌توان هر کار تجربی یا نظری که بطور عمده، برای کسب دانش نوین درباره مبانی پدیده‌ها و حقایق آشکار، بدون کاربرد مشخص یا استفاده برای آن، تعریف کرد.

بر طبق تعریف بالا، تحقیق وقتی بنیادی در نظر گرفته می‌شود که هدف آن فهم کاملتر پدیده‌ها در وسیعترین مفهوم آن، چه در علوم طبیعی و یا علوم اجتماعی، و یا کشف حوزه‌های نوین تحقیق بدون منظور کاربردی فوری، باشد.

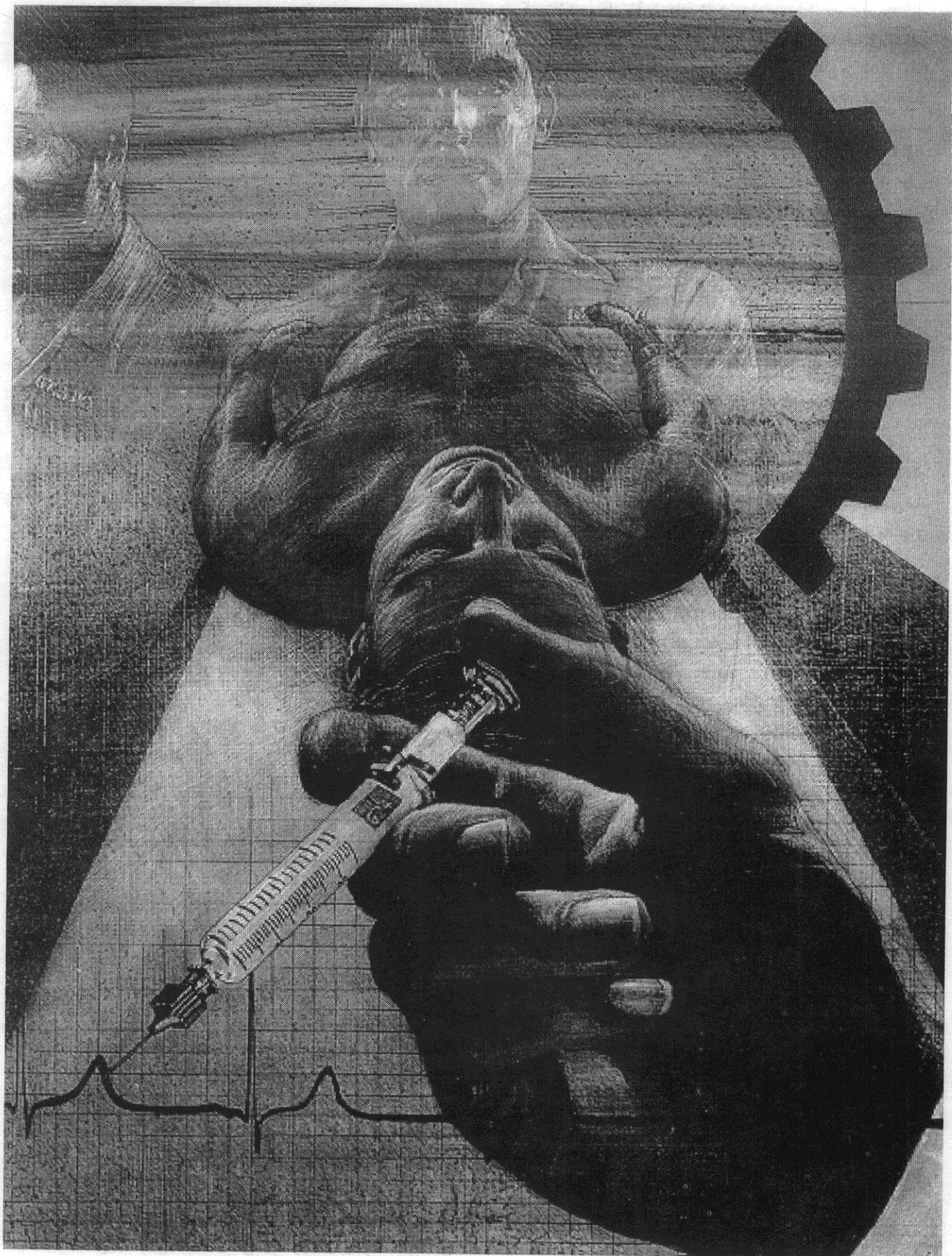
مشخصه تحقیق بنیادی، میزان آزادی بسیار زیاد آن است؛ یعنی محقق اغلب اوقات، ممکن است موضوع مورد بررسی خود را تصمیم بگیرد و به تحقیق خود سامان دهد.

نتایج این فعالیت، اغلب در بخش وسیعی از علم اثر گذاشته و معمولاً اعتبار عمومی و یا جهانی کسب می‌کند. بیشتر آنها، بصورت اصول کلی، فرضیه‌ها و قوانین درآمده و ممکن است (به‌صورت چاپ در مجلات علمی، توزیع بین همکاران، ارائه مقالات در مجالس علمی و غیره) در اختیار قرار گیرد.

۱-۱-۱-۲- تحقیق کاربردی

تحقیق کاربردی را می‌توان هر نوع بررسی جدید، برای بدست آوردن دانش نوین تعریف کرد. ولی این نوع تحقیق اساساً به سمت یک هدف خاص عملی، هدایت می‌شود.

بنابراین، مشخصه بارز شناخت تحقیق کاربردی، در نظر داشتن کاربرد خاص برای آن می‌باشد. از اینرو اگر فرایند فراگیری دانش نوین، هدف عملی مخصوصی دارد، آن تحقیق، یک تحقیق کاربردی است، درحالی‌که اگر تحقیق، هیچ‌گونه هدف کاربردی خاصی در نظر



■ مشخصه تحقیق بنیادی، میزان آزادی بسیار زیاد آن است؛ یعنی محقق اغلب اوقات، ممکن است موضوع مورد بررسی خود را تصمیم بگیرد و به تحقیق خود سامان دهد.

نداشته باشد، آنرا می توان به عنوان یک تحقیق بنیادی در نظر گرفت. تحقیق کاربردی، یا برای توسعه نتایج حاصل از تحقیق بنیادی با در نظر داشتن کاربرد عملی آنها و یا برای تعیین روش های جدید، برای رسیدن به هدف معین کاربردی، انجام می شود. از اینرو، بطور کلی می توان گفت که، از طریق تحقیق کاربردی، تئوریا بصورت کاربرد عملی درمی آیند. نتایج تحقیق کاربردی معمولاً بر بخشهای محدودی از علم و تکنولوژی اثر میگذارند و دارای ویژگی تخصصی هستند؛ زیرا به موارد، مسائل و زمینه های خاصی مربوط می شوند.

۱-۱-۲- تحقیق آزمایشی

تحقیق آزمایشی را می توان به هر کار سازمان یافته، بر پایه دانش موجود، که حاصل تحقیق و یا تجربه کاربردی در جهت تولید مواد، محصولات و ابزارهایی برای راه اندازی خدمات، دستگاه ها و فرایندهای جدید و یا اصلاح قابل ملاحظه موارد موجود، تعریف کرد.

مفهوم تحقیق آزمایشی، هم بطور نظری و هم بطور عملی، به علوم طبیعی، مهندسی و تکنولوژی، علوم پزشکی و کشاورزی و علوم اجتماعی، مربوط می شود، اما در علوم انسانی بسیار کم و یا اصلاً مصداق ندارد.

میزان و معیار اصلی برای تشخیص تحقیق آزمایشی از تحقیق بنیادی (یا کاربردی) عبارت است از این که: درحالی که تحقیق بنیادی و تحقیق کاربردی، اساساً در جهت افزایش آگاهی علمی و تکنیکی می باشد، تحقیق آزمایشی، برای معرفی کاربردهای جدید انجام می شود. (مانند مواد جدید یا تکنولوژیهای جدید).

بطور کلی، فعالیت های مربوط به تطبیق تکنولوژی وارداتی و فعالیت های مربوط به بهبود قابل توجه تکنولوژی موجود، می بایستی به صراحت، جزء کار تحقیق آزمایشی معرفی شوند. این نوع فعالیت ها، در کشورهای در حال توسعه نسبتاً مهم می باشند. در جریان کار تطبیق، حتی شاید مقداری تحقیق کاربردی لازم شود. دو مثال زیر، شاید این نوع خاص از کار تحقیق آزمایشی را نشان دهد.

مثال اول: توسعه فرایندهای کارآمد؛ برای کاهش سنگ معدنهای درجه پایین (نامرغوب)، به منظور استخراج منابع سنگ معدن آهن موجود، نیاز به کمی تحقیق می باشد. مثال دوم: فرایندهای موجود نساجی و ماشین آلات وارداتی از کشورهای پیشرفته، باید با الیاف

کشت شده محلی تطبیق داده شود.

بیشتر فعالیتهای رشته های علوم اجتماعی، تا حدی همانند مفهوم فعالیتهای تحقیقات آزمایشی در علوم طبیعی می باشند؛ مانند تحقیقات در برنامه ریزی اجتماعی - اقتصادی (مانند برنامه های تحقیقی با هدف حل مسائل اجتماعی و اقتصادی) و نیز در شاخه آموزش (مانند توسعه وسائل سمعی و بصری یا آموزشی). این فعالیتها را می توان نتیجه مراحل عملی تحقیقات کاربردی برای تأیید نتایج تحقیقات پایه و یا مراحل تحقیقات کاربردی دانست و یا در شرایطی که نوآوری اساسی مطرح نباشد؛ مانند کاربرد محض نتایج تحقیقات بنیادی و کاربردی در حالت اخیر. این گونه فعالیتها را باید از آمار تحقیق و توسعه (R&D) خارج کرد.

سرانجام، با در نظر گرفتن مسئله دفاع در R&D، معمولاً در فعالیتهای R&D بخشی از فعالیتهای تحقیق و توسعه را برای یک منظور یا هدف نظامی یا دفاعی ملی در آمار R&D، در نظر گرفته می شود.

۱-۱-۳- تشخیص فعالیتهای R&D از فعالیتهای غیر R&D
بند ۱-۱ در بالا، نمونه های یک فعالیت R&D را توصیف می کند. حضور یا عدم حضور آنهاست که فعالیتهای R&D را از فعالیتهای غیر R&D جدا می کند.

در بررسی آماری، خط مرزی بین R&D و «خدمات علمی و تکنولوژیکی» از یک طرف و R&D و تولید صنعتی و توزیع کالاها و خدمات از طرف دیگر، اغلب به آسانی قابل تشخیص نیست. بطور عمده، این مسأله گاهی به پیوندهای نهادی، عملیاتی، سازمانی، شخصی و سایر پیوندهای بین این فعالیتها مربوط می شود.

در تشخیص یک فعالیت علمی و تکنولوژیکی (R&T) و در نتیجه یک فعالیت R&D، بایستی بخاطر داشت، نه تنها باید ماهیت یا خصوصیت فعالیت مورد توجه قرار گیرد، بلکه همچنین به هدف فوری یا دلایل اجرایی خاص این فعالیت، توجه شود.

این ملاحظات، در مواردی که بیش از یک نوع فعالیت علمی و تکنولوژیکی (R&T) برای هدف علمی پیشنهاد شده، یک ارتباط عملی دارند. برای مثال یک برنامه R&D ممکن است مقدار قابل توجهی فعالیتهای عادی، از قبیل گردآوری اطلاعات ساده در مورد پدیده های طبیعی لازم داشته باشد.

بعنوان یک قانون کلی در بررسی آماری، تمام فعالیتهای عادی که منحصرأ یا عمدتاً، برای انجام یک فعالیت S&T مشخص، مورد نیاز است، بایستی در فعالیت S&T منظور شوند. این بدان معنی است که، فعالیتی که محتوای آن آشکارا تعریف شده است؛ مانند، ترجمه یک نسخه خطی باستانی که به تنهایی باید به عنوان یک فعالیت علمی اطلاعاتی در نظر گرفته شود، ممکن است برحسب مورد، در مقوله آموزش و پرورش در سطح سوم، بدون هدف تولید آگاهی دانش جدید و یا در مقوله «تحقیقات» در چارچوب یک طرح تحقیقی اجرا شده طبقه بندی شود.

قانون بالا، اهمیت خاصی برای R&D دارد. البته با توجه به

نمونه‌های مفاهیم تحقیق بنیادی، تحقیق کاربردی و تحقیق آزمایشی در علوم طبیعی NS:

تحقیق بنیادی	تحقیق کاربردی	تحقیق آزمایشی
۱- مطالعه راه‌حلهای عددی (رقوی) معادلات دیفرانسیل.	مطالعه راه‌حلهای عددی معادلات دیفرانسیل برای شرح نوسان (حرکت موجی) (مانند توصیف شدت جریان و سرعت انتقال امواج رادیویی).	تولید برنامه‌های کامپیوتری برای حل عددی (رقوی) معادلات دیفرانسیل برای توصیف نوسان (حرکت موجی).
۲- مطالعه شرایط فشار و شناوری جامدات (اجسام) در جریانهای گاز.	مطالعه شرایط فشار و شناوری جامدات در جریان هوا، به منظور بدست آوردن نتایج آئرو دینامیک لازم برای ساختن موشکها و هواپیما.	تولید بدنه (که بال و دم به آن متصل می‌شود) یا مدل اولیه هواپیما.
۳- مطالعه وضع ژئولوژیکی میدانهای ژئوترمال (وابسته به حرارت مرکزی زمین) و فرایندهای ژئوترمال به منظور بدست آوردن دانش پایه در مورد منشاء آنها.	مطالعه منابع ژئوترمال با هدف امکان استفاده از این مخازن طبیعی بخار و آب گرم.	بررسی فرایندهای کاربرد بخار یا آب گرم ژئوترمال برای تولید نیروی برق، برای اهداف گرمای یا بعنوان یک منبع برای معدنیهای قابل استخراج.
۴- مطالعه بیوشیمیایی و بیوفیزیکی مکانیسمهای مربوط به مقاومت میکروارگانیسمها نسبت به اشعه.	مطالعات میکروبیولوژی بر روی تأثیر فرایندهای مشترک حرارت و پرتو تابشی در ابقاء مخمر، به منظور کسب اطلاعات لازم برای توسعه روشهای نگهداری آب میوه.	توسعه فرایندی برای نگهداری آب میوه بوسیله تابش اشعه گاما.
۵- مطالعه فرایندهای لاکتوز (قند شیر) بوسیله لاکتاز، آنزیمی که آنرا تجزیه می‌کند.	مطالعه پدیده شایع عدم تحمل لاکتوز در بزرگسالان به منظور بدست آوردن اطلاعات لازم برای توسعه یک روش آزمایشی، برای تشخیص این ناتوانی در بزرگسالان.	بررسی روش آزمایش، برای تشخیص عدم تحمل لاکتوز (با اندازه گیری گلوکز خون پس از هضم لاکتوز).
۶- مطالعه مکانیسم تشخیص سلولهای بیگانه از سلولهای خودی در موجود زنده (ژنها، آنتی ژنها، مارکرهای بیولوژیکی فردی).	مطالعه مکانیسم ایمن سازی در دفع نمودن بافت بیگانه به منظور یافتن طریقه‌ای برای متوقف نمودن این مکانیسم پس از پیوند اعضا.	بررسی روشی برای متوقف نمودن مکانیسم دفع عضو با داروها، به منظور زنده ماندن پیوند و یا موفقیت پیوند عضو.
۷- مطالعه تأثیر عوامل روانی بر بیماریها.	مطالعه عوامل روانی (استرس، غیره) در زخمهای معده به منظور بدست آوردن اطلاعات لازم برای توسعه روشهای مناسب معالجه.	توسعه روش معالجه جدید برای زخمهای معده ناشی از عوامل روانی.
۸- مطالعه الگوهای ایزوالکتریک در ایزوآنزیمهای بدست آمده از کشتهای بافت سبب زمینی.	مطالعه رشد کشتهای بافت سبب زمینی در محیط کشتهای مغذی مختلف.	توسعه روشی برای تولید گیاه سبب زمینی فاقد ویروس از راه کشت بافت.
۹- مطالعه بیوسنتز پروتئین گیاهان در ارتباط با میزان فتوسنتز.	مطالعه خواص ژنتیکی غلات در ارتباط با مقاومت به بیماریها، به منظور بدست آوردن اطلاعات لازم برای پرورش نمونه‌های جدید غلات مقاوم به بیماریها.	پرورش نمونه‌های جدید غلات با مقاومت بیشتر نسبت به بیماریها.
۱۰- مطالعه سدهای طبیعی برای آمیزش گونه‌های درختان.	مطالعه امکان حذف سدهای طبیعی با استفاده از حلالها و Mentor Pollen برای امکان آمیزش بین گونه‌ای درختان تبریزی.	توسعه روشی برای حذف سدهای طبیعی آمیزش بین گونه‌ای در میان گونه‌های تبریزی، به منظور تولید کلونهای با صفات عالی تر برای بکار بردن در مزرعه.
۱۱- مطالعه تغییر شکل‌های شیمیایی آلوده کننده‌ها.	مطالعه روشهای تجزیه‌ای، به منظور تشخیص و اندازه گیری دی‌اکسید سولفور در هوا.	توسعه روشهای فیزیکی - شیمیایی برای کاهش نشر دی‌اکسید سولفور حاصل از فرایندهای احتراق (مانند کارخانه‌های گرمازا).

دارد باید در نظر باشد نه خصوصیت فنی فعالیت. دو مثال در زیر آورده شده است:

۱- آزمایش الکتروانسفالوگرافی (ثبت امواج الکتریکی مغز توسط برق) بیماران دارای اختلالات مغزی، یک آزمایش استاندارد نظیر الکتروکاردیوگرام (ثبت ضربان قلب بوسیله برق) است و بایستی بعنوان خدمات عمومی یا تخصصی پزشکی و بهداشتی

ماهیت و توجه خاص به R&D در داخل فعالیتهای علمی و تکنولوژیکی (S&T)، هر پروژه R&D اجرا شده در رشته آموزش و پرورش یا در زمینه سایر فعالیتهای علمی و تکنولوژیکی، بایستی تا حد امکان، جدا شده و به عنوان R&D شمرده شود. برای توضیح این واقعیت، اساس هدف یا منظور فعالیت علمی و سپس زمینه سازمان یافته‌ای (R&D یا غیر R&D) که در آن قرار

شماره نوزدهم - پاییز ۱۳۷۷

نمونه‌های مفاهیم تحقیق بنیادی، تحقیق کاربردی و تحقیق آزمایشی در علوم اجتماعی و تحقیق بنیادی و کاربردی در علوم انسانی

تحقیق بنیادی	تحقیق کاربردی	تحقیق آزمایشی
۱. مطالعه رابطه علمی بین شرایط اقتصادی و توسعه اجتماعی.	مطالعه علل اقتصادی و اجتماعی عزیمت تدریجی کشاورزان از نواحی روستایی به شهرها، برای تهیه برنامه‌ای جهت متوقف نمودن پیشرفت آن و به منظور حمایت کشاورزی و پیشگیری از تضادهای اجتماعی در نواحی صنعتی.	توسعه و آزمایش یک برنامه کمک هزینه برای پیشگیری مهاجرت از روستا به شهرهای بزرگ.
۲. مطالعه ساختار اجتماعی و پویایی اجتماعی - شغلی جامعه، یعنی ترکیب و تغییرات آن از جنبه سطح اجتماعی - شغلی طبقات اجتماعی و غیره.	توسعه الگوی گردآوری اطلاعات به منظور پیش‌بینی دستاورد روندهای اخیر در پویایی اجتماعی.	توسعه و آزمایش یک برنامه برای انگیزتن پویایی روبه ترقی، در میان بعضی گروههای اجتماعی یا قومی.
۳. مطالعه نقش خانواده در تمدنهای گذشته و حال.	مطالعه نقش و وضعیت خانواده در یک کشور یا یک ناحیه بخصوص در زمان حال، به منظور تهیه مقیاسهای اجتماعی مربوطه.	توسعه و آزمایش یک برنامه کمک هزینه برای حمایت از ساختار خانواده در گروههای شغلی کم‌درآمد.
۴. مطالعه فرایند خواندن در بزرگسالان و کودکان، یعنی بررسی چگونگی کارکرد دستگاههای بینایی در انسان برای بدست آوردن اطلاعات از نمادهایی نظیر کلمات، تصاویر و نمودارها.	مطالعه فرایند خواندن، به منظور توسعه یک روش جدید آموزش خواندن به کودکان و بزرگسالان.	توسعه و آزمایش یک برنامه خاص خواندن در میان کودکان مهاجر.
۵. مطالعه عوامل بین‌المللی مؤثر بر توسعه اقتصاد ملی.	مطالعه عوامل بین‌المللی خاص مؤثر در توسعه اقتصادی یک کشور در دوره معینی به منظور فرمول‌بندی یک الگوی عملی برای تغییر سیاست تجارت خارجی دولت.	
۶. مطالعه جنبه‌های خاص یک زبان (یا مقایسه چندین زبان با یکدیگر) در سطح نحوی، (معنی‌شناسی)، آواشناسی، واج‌شناسی و گونه‌های بومی یا اجتماعی و غیره.	مطالعه جنبه‌های مختلف یک زبان، با هدف تدوین یک روش جدید آموزش زبان و یا ترجمه از آن یا به آن زبان.	
۷. مطالعه تحول تاریخی یک زبان.		
۸. مطالعه منشاء همه چیز (نسخه‌های خطی، اسناد، آثار تاریخی، کارهای هنری، ساختمانها و غیره)، به منظور درک بهتر گذشته پدیده‌ها (سیاسی، اجتماعی، توسعه فرهنگی یک کشور، تاریخچه زندگی افراد و غیره).		

جدید، بایستی به عنوان R&D در نظر گرفته شود.
 ۲. انجام منظم بررسی‌های آماری بوسیله انواع مختلف خدمات آماری، باید در گروه «جمع‌آوری اطلاعات در مورد انسان و پدیده‌های اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی» قرار داده شود. به هر حال، اگر یک بررسی آماری با روشهای پایه‌گذاری شده، نظیر هر بررسی آماری عادی دیگر، فقط به منظور تحقیق انجام شود؛ یعنی در چارچوب یک طرح تحقیقی به منظور جمع‌آوری اطلاعات که برای موضوع خاصی لازم است، باید آن را به عنوان R&D در نظر گرفت. متشابهاً، اگر در ارتباط با «جمع‌آوری اطلاعات در مورد انسان، اجتماع، پدیده‌های اقتصادی و فرهنگی»، فعالیت خاصی برای

ملاحظه شود و نه فعالیت R&D. با وجود این، اگر یک سری آزمایشهای الکتروانسیفالوگرافی (با ماهیت فنی کاملاً مشابه، همانطور که در آزمایش استاندارد بالا شرح داده شد) در چارچوب یک پروژه تحقیق در رشته روان‌شناسی، به منظور بررسی تغییرات فعالیت الکتریکی مغز به عنوان واکنشها نسبت به وقایع روانی (سایکولوژیکی)، انجام شود این آزمایشها بایستی R&D در نظر گرفته شود. بطور مشابه، یک سری آزمایشهای الکتروانسیفالوگرافی خاص از پیش ترتیب داده شده (با ماهیت تکنیکی کاملاً مشابه، همانطور که در آزمایش استاندارد بالا شرح داده شد) برای تأیید و تجزیه و تحلیل اثرات و عوارض جانبی احتمالی مصرف یک داروی

■ میزان و معیار اصلی برای تشخیص تحقیق آزمایشی از تحقیق بنیادی (یا کاربردی) عبارت است از این که: در حالی که تحقیق بنیادی و تحقیق کاربردی، اساساً در جهت افزایش آگاهی علمی و تکنیکی می باشد، تحقیق آزمایشی، برای معرفی کاربردهای جدید انجام می شود.

«مطالعات»، تهیه راه برای تصمیم‌گیری توسط سیاستگذاران در سطح دولت (مرکزی، ناحیه‌ای و محلی) یا در سطح بنگاههای صنعتی و بازرگانی گرفته می‌شوند. در چنین مطالعاتی معمولاً متدولوژیهای رایج موجود به کار می‌روند، اما بعضی مواقع برای شرح جزئیات مدل‌های عملی، لازم است که در متدولوژی موجود، تغییراتی داده شود یا متدولوژی جدیدی که نیازمند تحقیق قابل ملاحظه باشد، تدوین شود. از لحاظ نظری، ایجاد چنین تغییرات یا توسعه‌ای را باید جزء تحقیق و توسعه در نظر گرفت، اما انسان باید از مشکلات مربوط به ارزیابی اجزاء مناسب تحقیق و توسعه (در صورت وجود) در یک بررسی معین، آگاه باشد.

در عمل، با وجود مشکلات تکنیکی و مفهومی، ممکن است مطالعاتی را که عامل قابل ملاحظه تحقیق باشند، کاملاً به تحقیق نسبت داد و سعی شود که سهم تحقیق را در آن مطالعات، تخمین زده و سپس آن را به R&D نسبت دهیم.

برای تعیین این که آیا یک فعالیت خاص می‌تواند به عنوان R&D در نظر گرفته یا به R&D نسبت داده شود، باید دید؛ اگر آن فعالیت بخصوص در تعریف R&D قرار می‌گیرد، می‌توان آن را به R&D ربط یا به آن نسبت داد و اگر در تعریف R&D ننگد دیگر تحقیق و توسعه به حساب نمی‌آید.

۱-۱-۳-۳-۱- انتشارات و R&D

با توجه به ارتباط بین انتشارات و R&D به عنوان یک قانون کلی، فقط پیش‌نویس گزارش اولیه درباره نتایج یک پروژه R&D و تا آنجا که میزان کار افراد به طرح تحقیقاتی مربوط است، به عنوان R&D در نظر گرفته می‌شود. بطور کلی، ویراستاری و انتشار نتایج چنین فعالیتهایی بایستی از R&D حذف شود.

هزینه چاپ نتایج، در صورتی که تحقیق و توسعه مربوط می‌شود که بودجه آن بطور مشخص برای این منظور اختصاص داده شده باشد، و یا این که، آن هزینه شناسایی شده و بدون ابهام به تحقیق و توسعه نسبت داده شود. ■

مرجع

Manual for Statistics on Scientific and Technological Activities
(Unesco)

اصلاح روشهای جمع‌آوری اطلاعات و یا تدبیر نمودن روشهای تأیید اطلاعات، انجام شود، این فعالیت بایستی به R&D نسبت داده شود.

در واقع، بطور کلی برحسب تعریف تحقیق علمی، فعالیتهای حوزه علوم اجتماعی با هدف گسترش یا اصلاح مفاهیم متدولوژیکی، ابزارها و روشهای مورد استفاده در جمع‌آوری اطلاعات و تجزیه و تحلیل آن (نظیر روشهای پرسشنامه و مصاحبه، طرح نمونه، مدلها و غیره) بایستی به عنوان تحقیق علمی در نظر گرفته شود.

۱-۱-۳-۳-۱- R&D و کاربرد نتایج آن

در تشخیص بین R&D و کاربرد محض نتایج R&D، باید دقت زیادی شود.

در عمل، اغلب، این تشخیص مشکل به نظر می‌رسد. نباید فراموش کرد که R&D با تأمین اصول عمومی، راه را برای کاربرد و حتی تدبیر کاربردهای جدید بر مبنای یافته‌های تحقیق بنیادی و کاربردی، هموار می‌کند. اما تفسیر عملی نتایج R&D برحسب طرز عمل، R&D نیست بلکه کاربرد است. کاربرد روشهای شناخته شده برای مطالعه پدیده‌ها، به طریق کمابیش تکراری و معمول، بدون منظور تولید آگاهی علمی و فنی جدید یا تدبیر روش جدید کاربردی، نمی‌تواند به عنوان R&D در نظر گرفته شود. به هر حال، اگر روشها یا تکنیکهای علمی شناخته شده برای استفاده در سایر رشته‌های علمی، قابل کاربرد نماید، یا رشته‌هایی خواستار تغییرات اساسی و اصلاحات هستند، پس فعالیت بایستی به عنوان R&D در نظر گرفته شود.

۱-۱-۳-۳-۲- R&D و «مطالعات»

مسئله ایجاد مرز بین R&D و «مطالعات»، خصوصاً در رشته علوم اجتماعی و انسانی مهم می‌باشد. ملاحظه کنید که بیشتر مطالعات در قالب «خدمات علمی و تکنولوژیکی» قرار می‌گیرند (یعنی کار منظم و روزمره مشاوره‌ای) و در نتیجه از حوزه R&D حذف خواهند شد.

به طور کلی و نیز اختصاصی‌تر، در رشته علوم اجتماعی، منظور از