

آشنایی با  
اندازه‌گیری هزینه‌های تحقیق و توسعه  
بر اساس راهنمای فراسکاتی

کد موضوعی: ۲۸۰

شماره مسلسل: ۱۰۷۶۹

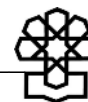
اردیبهشت‌ماه ۱۳۹۰

دفتر: مطالعات ارتباطات و فناوری‌های نوین

## به نام خدا

### فهرست مطالب

چکیده	۱
مقدمه	۱
۱. شناسایی فعالیت‌های تحقیق و توسعه	۲
۲. طبقه‌بندی بخشی هزینه‌های تحقیق و توسعه	۵
۳. اندازه‌گیری هزینه‌های تحقیق و توسعه	۱۱
جمع‌بندی	۱۹
منبع و مأخذ	۱۹



## آشنایی با اندازه‌گیری هزینه‌های تحقیق و توسعه بر اساس راهنمای فراسکاتی

### چکیده

امروزه شاخص‌هایی مانند نسبت هزینه‌های تحقیق و توسعه به تولید ناخالص داخلی، سهم بخش تجاری در تأمین هزینه‌های تحقیق و توسعه یا میزان هزینه‌کرد دستگاه‌های دولتی برای انجام تحقیق و توسعه، به معیارهای اصلی برای ارزیابی میزان پیشرفت برنامه‌های ملی، از جمله برنامه‌های توسعه تبدیل شده است. در همین راستا یکی از شاخص‌های مهم در برنامه پنجم توسعه، نسبت هزینه‌های تحقیق و توسعه به تولید ناخالص داخلی است که قرار است تا پایان برنامه پنجم به ۳ درصد برسد. هرچند برآوردها و محاسباتی در این زمینه انجام شده است، اما اینکه وضعیت فعلی این شاخص در کشور ما به چه صورت است، به‌درستی و به‌طور قابل اطمینان مشخص نیست و مقادیر مختلفی از سوی نهادهای مختلف در سطح ملی گزارش می‌شود. به‌جرت می‌توان گفت یکی از علل اصلی این مشکل، نبود استاندارد مشخصی برای تعریف فعالیت‌های تحقیق و توسعه و اندازه‌گیری درست هزینه‌های مربوطه در بخش‌های مختلف است. از سوی دیگر تعیین میزان تخصیص بودجه‌ها و ارزیابی عملکرد بودجه‌های پژوهشی کشور به‌دلیل نبود استاندارد برای تعریف دقیق فعالیت‌های تحقیق و توسعه مقدور نیست.

با توجه به این مشکلات، در این گزارش نحوه شناسایی فعالیت‌های تحقیق و توسعه، بخش‌بندی هزینه‌های این فعالیت‌ها و اندازه‌گیری این هزینه‌ها برای محاسبه شاخص‌های ملی بر اساس پرکاربردترین دستورالعمل جهانی، یعنی دستورالعمل یکسان پیشنهادی سازمان همکاری و توسعه اقتصادی (OECD) یا همان راهنمای فراسکاتی تشریح می‌شود.

### مقدمه

اهمیت روزافزون علم و فناوری در پیشرفت اقتصادی و اجتماعی، کشورها را بر آن داشته است که سرمایه‌گذاری‌های خود را برای انجام فعالیت‌های تحقیق و توسعه و دستیابی به نتایج نوآورانه



افزایش دهند. در این راستا، میزان هزینه‌کرد کشورها در انجام فعالیت‌های تحقیق و توسعه به یکی از معیارهای اصلی برای تعیین سطح توجه آنها به علم و فناوری و خلق ثروت از طریق نوآوری تبدیل شده است. به همین دلیل، اندازه‌گیری هزینه‌های تحقیق و توسعه در کشورهای مختلف به یک فعالیت مهم تبدیل شده است که نتایج حاصل از آن نقش اصلی در تصمیم‌گیری‌ها و سیاستگذاری‌های به‌ویژه در سطح ملی دارد. به همین دلیل سازمان همکاری و توسعه اقتصادی (OECD)، دستورالعمل یکسانی برای اندازه‌گیری هزینه‌های تحقیق و توسعه پیشنهاد کرده است. این دستورالعمل «راهنمای فراسکاتی» نام دارد. به استناد این راهنما، هر فعالیتی که واژه «تحقیق» در عنوان آن به چشم بخورد، لزوماً «تحقیق و توسعه» نیست و نباید هزینه‌های مربوط به آن را در محاسبات هزینه‌های تحقیق و توسعه یک کشور دخیل کرد. به عبارت دیگر، ماهیت یک فعالیت باید مشخصه‌هایی داشته باشد تا به عنوان فعالیت «تحقیق و توسعه» شناخته شود.

### ۱. شناسایی فعالیت‌های تحقیق و توسعه

براساس راهنمای فراسکاتی، برای اینکه فعالیتی تحقیق و توسعه محسوب شود باید دو شرط اصلی داشته باشد:

الف) حاوی نوآوری باشد،

ب) تکمیل آن فعالیت به پیشرفت علمی - فنی منتهی شود.

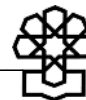
با توجه به معیارهای تمایز فوق، فعالیت‌های تحقیق و توسعه تجربی را می‌توان در سه گروه اصلی طبقه‌بندی کرد:

- **تحقیق بنیادی:** منظور تحقیقاتی است که بدون کاربرد خاصی انجام می‌شوند و هدف از آنها تنها افزایش ذخیره دانش است.

- **تحقیق کاربردی:** تحقیقاتی که برای دستیابی به اهداف و مقاصد علمی خاص صورت می‌گیرند.

- **توسعه تجربی:** این دسته از فعالیت‌ها شامل تولید مواد، فرآورده‌ها، تمهیدات جدید، ابداع فرآیندها، نظام‌ها یا خدمات جدید می‌باشد.

راهنمای فراسکاتی فهرست نسبتاً مفصلی از فعالیت‌هایی که تحقیق و توسعه نیستند، ارائه کرده است. باید توجه داشت که اصل اساسی در تعیین فعالیت‌های تحقیق و توسعه وجود عناصر نوآوری، هدف خاص و نتیجه جدید در یک تحقیق است. بنابراین استناد صرف به کلمه «تحقیق» یا «پژوهش» در عنوان فعالیت‌ها، نمی‌تواند معیار قطعی برای محاسبه آن فعالیت‌ها به عنوان فعالیت



تحقیق و توسعه باشد. جدول ۱ فهرست نسبتاً کاملی از فعالیت‌هایی را که تحقیق و توسعه محسوب نمی‌شوند، ارائه می‌کند. هرچند تصمیم‌گیری در مورد فعالیت‌های مختلف می‌تواند در برخی کشورها متفاوت باشد، اما این جدول رویکرد قضاوتی غالب در کشورهای مختلف را نشان می‌دهد. اگر کشوری بسته به شرایط خود در برخی موارد تصمیمی متفاوت با رویکرد کلی راهنمای فراسکاتی اتخاذ کند، ضروریست به‌طور شفاف آنها را مشخص کند تا مقایسه نتایج بین کشورها (مثلاً هزینه‌کرد کشورها برای تحقیق و توسعه) با توجه به این تصمیم‌ها انجام شود.

لازم به‌ذکر است که در این جدول مواردی که در بررسی‌ها، معمولاً با ابهام همراه است، نیز به اختصار تشریح شده است. جزئیات بیشتر برای تصمیم‌گیری درباره فعالیت‌ها در راهنمای فراسکاتی ارائه شده است. نکته اساسی این است که زمان و هزینه صرف شده برای انجام فعالیت‌هایی که به استناد این راهنما تحقیق و توسعه نیستند، نباید در زمان و هزینه صرف شده برای انجام تحقیق و توسعه در کشور محسوب شود مگر چنانچه اشاره شد، دلیل مشخصی برای تصمیم‌گیری‌های خلاف معمول وجود داشته باشد که در گزارش کشورها باید ذکر شود.

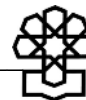


**جدول ۱. فعالیت‌هایی که انتخاب آنها به عنوان تحقیق و توسعه با ابهام همراه است**

ردیف	مجموعه فعالیت‌ها	موارد خاص	
		تحقیق و توسعه هستند	تحقیق و توسعه نیستند
۱	آموزش و کارآموزی	پژوهش‌های دانشجویان دکتری فعالیت‌های نظارتی اساتید به شرطی که همراه با نوآوری در جهت پیشبرد پایان‌نامه باشد	آموزش عمومی و آموزش عالی در مقاطع قبل از دکتری خواندن، تصحیح پایان‌نامه‌ها توسط اساتید، آموزش روش تحقیق و مواردی از این دست
۲	فعالیت‌های علمی و فنی مرتبط	کلیه مواردی که صرفاً یا عمدتاً در راستای انجام یک پروژه تحقیق و توسعه خاص انجام شوند و ابداع روش‌های بهتر و جدید برای آزمون و استانداردسازی آماده کردن گزارش‌های اولیه یافته‌های پژوهشی کاوش فضا استخراج و اکتشاف معدن (به شرطی که شامل توسعه روش‌های جدید - تحقیق روی پدیده‌های زمین‌شناختی باشد) توسعه نظام‌های اجتماعی به شرطی که بررسی‌های مربوطه شامل تغییر روش‌های موجود یا ابداع روش‌های جدید باشد	خدمات اطلاع‌رسانی، کتابخانه‌ای گردآوری داده‌ها، کدگذاری، ثبت و طبقه‌بندی به صورت عام ثبت اختراع و صدور مجوز ترجمه، انتشار تخلیل، ارزیابی، آزمون و استانداردسازی، امکان‌سنجی بررسی‌های مربوط به سیاستگذاری توسعه عادی نرم‌افزارهای موجود
۳	سایر فعالیت‌های صنعتی	پیش‌نمونه‌ها (تا جایی که هدف اصلی بهبود است)، نمونه‌های آزمایشی (فقط نسخه اولیه نه کپی‌ها) فعالیت‌های پس از ساخت نمونه اولیه برای بهبود بیشتر خود محصول تحقیق و توسعه بازخورد طراحی صنعتی برای تولید طرح‌ها و نقشه‌ها، با هدف تعریف روش‌ها، مشخصه‌های فنی ابزارسازی و مهندسی صنایع که به تغییر در روش تولید و ایجاد روش استاندارد جدید بیانجامد	فعالیت‌های نوآورانه شامل کسب فناوری (صریح و ضمنی)، ابزارسازی و مهندسی صنایع (مگر در مواردی که حاوی نوآوری باشد)، طراحی فرآیند تولید و نقشه‌کشی صنعتی (به استثنای طراحی مورد نیاز تحقیق و توسعه) انواع دیگر کسب سرمایه، شروع تولید و بازاریابی فعالیت‌های پس از ساخت نمونه اولیه برای رفع مشکلات فرآیند تولید رفع اشکالی که منجر به تغییرات کم در محصول یا فرآیند استاندارد شود خدمات پس از فروش و رفع اشکال در حوزه تولید و فعالیت‌های صنعتی: پیش‌تولید، تولید صنعتی، توزیع کالا، خدمات فنی، تحقیقات بازار
۴	امور اداری و سایر فعالیت‌های پشتیبانی*		فعالیت‌های مالی (تأمین بودجه، مدیریت بودجه، توزیع بودجه) فعالیت‌های اداری و دفتری تعمیر و نگهداری خدمات کامپیوتری

مأخذ: سازمان همکاری و توسعه اقتصادی (OECD)، ۲۰۰۲.

\* در صورت توافق اگر این فعالیت‌ها به‌طور اختصاصی در خدمت سایر فعالیت‌های تحقیق و توسعه باشند، می‌توانند به‌صورت هزینه‌های بالا سری تحقیق و توسعه منظور شوند.



## ۲. طبقه‌بندی بخشی هزینه‌های تحقیق و توسعه

معمولاً پس از شناسایی فعالیت‌های تحقیق و توسعه، مرسوم است که هزینه‌های تحقیق و توسعه به تفکیک بخش‌های مختلف محاسبه شوند. رویکرد بخشی، به خصوصیات مشخصه نهادهایی می‌پردازد که مجری کار هستند یا بودجه کار را تأمین می‌کنند.

گروه‌بندی هزینه‌های R&D برحسب بخش‌های اقتصادی، برای آسان کردن کار جمع‌آوری داده‌ها و توصیف جریان نهادی بودجه تحقیق و توسعه و همچنین تحلیل و تفسیر داده‌ها انجام می‌شود. مزایای بخش‌بندی هزینه‌های تحقیق و توسعه در کادر ۱ شرح داده شده است.

### کادر ۱. مزایای بخش‌بندی هزینه‌های تحقیق و توسعه

- با توجه به ترکیب مختلف فعالیت‌ها، نظام‌های مختلف حسابرسی و احتمال پاسخگویی‌های متفاوت هر بخش اقتصادی، می‌توان پرسشنامه و روش‌های سنجش مختلف برای هر بخش به‌کار برد.

- در هنگام اندازه‌گیری هزینه‌ها، محاسبه هزینه کل در سطح ملی با استفاده از روش مبتنی بر بخش‌های اقتصادی مطمئن‌ترین راه است.

- بخش‌بندی چارچوبی برای تحلیل جریان پول بین سازمان‌های تأمین‌کننده بودجه و سازمان‌های مجری تحقیق و توسعه فراهم می‌کند

- چون هر بخش خصوصیات خاص خود را برای تحقیق و توسعه دارد، این طبقه‌بندی تفاوت‌های میزان تحقیق و توسعه و جهت آن را بارزتر می‌کند.

- وقتی تعریف بخش‌ها براساس طبقه‌بندی استاندارد باشد، می‌توان داده‌های تحقیق و توسعه را به دیگر سری‌های آماری ارتباط داد. این نکته می‌تواند درک نقش تحقیق و توسعه در رشد اقتصادی و لزوم تدوین سیاست‌های علمی را تسهیل کند.

اما با توسعه نهادهای امروزی به‌صورت‌های مختلف، تعریف بخش‌ها نمی‌تواند خیلی دقیق و کاملاً مجزا از هم باشد. از این رو گاهی معلوم نیست که نهادی خاص باید در کدام بخش قرار گیرد. حتی در مواردی که تمایز روشن و دقیق وجود داشته باشد و یک نهاد خاص بتواند در یکی از دو سوی مرز میان دو بخش قرار گیرد، امکان دارد وابستگی‌های حقوقی و اداری یا ملاحظات سیاسی مانع از کاربرد این تمایز روشن و دقیق شود.

فقط باید توجه داشت که اگر دو کشور مختلف نهادهایی را که عملکرد یکسان یا مشابه دارند در دو بخش متفاوت طبقه‌بندی کنند، آنگاه نتایج سنجش‌های ملی دو کشور را نمی‌توان به‌طور کامل با هم مقایسه کرد. البته چنین ناهمخوانی‌هایی اجتناب‌ناپذیر است و سنجش‌های تحقیق و توسعه معمولاً برای اهداف ملی انجام می‌شود. اما به‌منظور سنجش‌های بین‌المللی، گردآوری و گزارش داده‌ها باید از چنان تفصیلی برخوردار باشد که بتوان با بازآرایی داده‌ها، کشورها را مقایسه کرد.



- راهنمای فراسکاتی از سازمان همکاری و توسعه اقتصادی (OECD) پنج بخش اصلی را در نظر می‌گیرد که عبارتند از:
۱. شرکت‌های تجاری،
  ۲. دولت،
  ۳. آموزش عالی،
  ۴. خصوصی غیرانتفاعی،
  ۵. خارج از کشور.

همان‌طور که اشاره شد تفکیک بخش‌ها، محاسبه هزینه‌های تحقیق و توسعه را آسان‌تر می‌کند و برای محاسبه برخی شاخص‌ها نیز ضروریست. مثلاً با محاسبه هزینه‌کرد بخش دولت برای انجام فعالیت‌های تحقیق و توسعه می‌توان شاخص مهمی مانند نسبت هزینه‌های دولت به تولید ناخالص داخلی را محاسبه کرد و نشان داد که بخش دولت چقدر در انجام فعالیت‌های تحقیق و توسعه سرمایه‌گذاری می‌کند.

در ادامه با جزئیات بیشتری بررسی می‌کنیم که هر کدام از بخش‌های فوق شامل چه نهادهایی هستند.

## ۲-۱. شرکت‌های تجاری

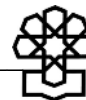
هسته اصلی بخش شرکت‌های تجاری، شرکت‌های خصوصی (شرکت سهامی یا نیمه‌سهامی) هستند، خواه سود خود را توزیع کنند یا خیر. در میان این شرکت‌ها ممکن است شرکت‌هایی وجود داشته باشند که فعالیت اصلی آنها تحقیق و توسعه است (مانند آزمایشگاه‌ها و مؤسسات تجاری تحقیق و توسعه). به‌طور کلی این بخش شامل موارد زیر است:

- همه شرکت‌ها، سازمان‌ها و نهادهایی که فعالیت اصلی آنها تولید کالا یا خدمات بازار (بجز بخش آموزش عالی) برای فروش به عموم با قیمتی است که از نظر اقتصادی ناچیز نیست.

هر شرکت خصوصی که خدمات آموزش عالی ارائه می‌دهد باید در بخش آموزش عالی قرار گیرد.

- نهادهای خصوصی غیرانتفاعی که در خدمت شرکت‌ها، سازمان‌ها و نهادهای بند «۱» هستند.

- شرکت‌های دولتی (شرکت‌های سهامی و نیمه‌سهامی متعلق به واحدهای دولتی) که عمدتاً برای بازار تولید می‌کنند و در کار فروش خدمات یا کالاهایی هستند که معمولاً شرکت‌های خصوصی عرضه می‌کنند حتی اگر عرضه این کالاها یا خدمات با قیمتی کمتر از هزینه تمام شده تولید صورت گیرد.



هر شرکت دولتی که در زمینه آموزش عالی خدمات ارائه می‌کند باید در بخش آموزش عالی قرار گیرد.

- نهادهای غیرانتفاعی<sup>۱</sup> (NPIها) که کالا یا خدماتی غیر از آموزش عالی عرضه می‌کنند. این نهادها دو نوع هستند:

- NPIهای درگیر در کار تولید برای بازار که فعالیت اصلی آنها تولید کالا و خدمات برای فروش به قیمتی است که بیشتر یا همه هزینه تولید را باز گرداند.
- NPIهایی که در خدمت شرکت‌های تجاری هستند. معمولاً این نوع NPIها را انجمن‌های صنفی (مانند اتاق‌های بازرگانی و کشاورزی، اتحادیه‌های تولیدی و تجاری) برای ترویج کار خود تأسیس و اداره می‌کنند. بودجه این NPIها را اغلب همان شرکت‌های تجاری که حمایت نهادی این مؤسسات را برعهده دارند، تأمین می‌کنند.

NPIهایی که کارکرد مشابه دارند، اما بودجه آنها را دولت تأمین می‌کند، باید در بخش دولتی قرار گیرند.

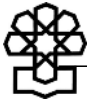
## ۲-۲. دولت

بخش دولتی شامل موارد زیر است:

- همه بخش‌ها، ادارات و سازمان‌هایی که برای کل جامعه خدمات عمومی (بجز آموزش عالی) ارائه می‌کنند، اما معمولاً این خدمات را نمی‌فروشند. این خدمات را نمی‌توان به روش دیگری توأم با سهولت و صرفه اقتصادی به وسیله دولت در چارچوب سیاست‌های اقتصادی و اجتماعی ارائه کرد. «عرضه‌کنندگان خدمات دولتی» (بجز مؤسسات آموزش عالی دولتی) شامل همه سازمان‌ها، بخش‌ها و مؤسسات دولت (مرکزی، دولتی یا محلی مربوط به ناحیه یا کشور، شهر، شهرستان یا روستا) می‌شود که در فعالیت‌هایی مانند اداره امور، دفاع و برقراری نظم عمومی، خدمات بهداشتی، آموزشی، فرهنگی، تفریحی و دیگر خدمات اجتماعی، تشویق رشد اقتصادی و رفاه عمومی و توسعه فنی دست‌اندرکارند.

شرکت‌های دولتی در بخش شرکت‌های تجاری قرار می‌گیرند.

صندوق‌های بیمه اجتماعی، نهادهای قانونگذاری، اجرایی، بخش‌ها و سایر مؤسسات دولتی، صرفنظر از نحوه به حساب آوردن آنها در حساب‌های دولت، باید در بخش دولتی قرار داده شوند.



- NPI‌هایی که تحت کنترل<sup>۱</sup> دولت هستند و بودجه آنها را عمدتاً دولت تأمین می‌کند (اما تحت اداره بخش آموزش عالی نیستند).

### ۲-۳. بخش غیرانتفاعی خصوصی

در حقیقت این بخش، تحقیق و توسعه‌ای را دربرمی‌گیرد که بودجه‌اش را NPI‌های در خدمت خانواده‌ها<sup>۲</sup> (NPISH) تأمین می‌کنند. آنها خدمات انفرادی یا گروهی را به صورت رایگان یا با قیمت‌های بسیار ناچیز به خانواده‌ها ارائه می‌کنند. هزینه این فعالیت‌ها توسط اعضا، کمک‌های نقدی یا غیرنقدی مردم یا بخش شرکت‌های تجاری یا دولت تأمین می‌شود. این NPI‌ها شامل انجمن‌های حرفه‌ای یا فرهنگی، انجمن‌های خیریه، سازمان‌های کمک‌رسانی یا امداد اضطراری، اتحادیه‌های کارگری، اتحادیه‌های مصرف‌کنندگان، ... می‌باشند. با توجه به این توضیحات، این بخش شامل موارد زیر می‌باشد:

- نهادهای غیرتجاری و خصوصی غیرانتفاعی در خدمت خانواده‌ها (یعنی عموم مردم)،
- افراد و خانواده‌ها.

بنیادهای تحقیق و توسعه با مدیریت NPISH که بیش از ۵۰ درصد هزینه‌های جاری آنها از طریق کمک‌های بلاعوض دولت تأمین می‌شود، باید جزء بخش دولتی محسوب شوند.

هر نوع مبلغی که خانواده‌ها مستقیماً برای انجام تحقیق و توسعه می‌پردازند، باید به حساب این بخش گذاشته شود.

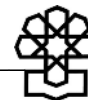
### ۲-۴. آموزش عالی

این بخش تشکیل شده است از:

- تمامی دانشگاه‌ها، کالج‌های فنی و دیگر نهادهای سطح عالی، صرفنظر از منبع مالی یا وضعیت حقوقی آنها،
  - تمامی مؤسسات پژوهشی، ایستگاه‌های آزمایشی و بیمارستان‌ها که تحت کنترل مستقیم یا مدیریت نهادهای آموزش عالی یا وابسته به آنها هستند.
- اگر همه یا تقریباً همه فعالیت‌های بیمارستان یا مؤسسه پزشکی جنبه آموزشی و یا کارآموزی

۱. منظور از کنترل، توانایی تعیین سیاست‌ها یا برنامه‌های کلی NPI از طریق حق انتصاب مدیریت NPI است. حتی اگر در میزان کنترل دولت بر یک NPI، ابهام وجود داشته باشد، اگر بودجه آن عمدتاً توسط دولت تأمین شود، باید در بخش دولتی قرار گیرد.

2. Non-profit Institutions Serving Households



داشته باشند، تمام نهاد را باید جزئی از بخش آموزش عالی محسوب کرد، اما اگر فقط تعداد کمی از بخش‌ها یا درمانگاه‌ها در بیمارستان یا مؤسسه پزشکی فعالیت آموزش عالی انجام دهند، باید آن درمانگاه‌ها یا بخش‌ها یا درمانگاه‌های غیرآموزشی یا غیرکارآموزی را به صورت زیر در بخش مناسب خودش قرار داد:

- شرکت‌ها، شرکت‌های نیمه‌سهامی متعلق به واحد دولتی در NPI‌هایی که خدمات خود را در بازار ارائه می‌کنند، در بخش شرکت‌های تجاری قرار می‌گیرند.

- NPI‌هایی که تحت کنترل دولت هستند و بخش عمده بودجه آنها را دولت تأمین می‌کند، در بخش دولتی قرار می‌گیرند.

- NPI‌هایی که تحت کنترل و تأمین مالی NPISH‌ها هستند، در بخش غیرانتفاعی خصوصی قرار می‌گیرند.

**پارک‌های علمی** علیرغم اینکه معمولاً در اطراف دانشگاه‌ها و کالج‌ها مستقر هستند، نباید بدون بررسی و بدون داشتن شرایط لازم، جزء بخش آموزش عالی محسوب شوند. معمولاً مجموعه‌ای از واحدهای تولیدی، خدماتی و تحقیق و توسعه در پارک‌ها مستقر هستند. واحدهایی که تحت کنترل و تأمین بودجه دولت هستند باید در بخش دولتی، واحدهایی که تحت کنترل و تأمین مالی بخش خصوصی غیرانتفاعی هستند باید در بخش غیرانتفاعی خصوصی و شرکت‌ها و واحدهای دیگری که در خدمت شرکت‌های خصوصی هستند باید در بخش شرکت‌های تجاری طبقه‌بندی شوند.

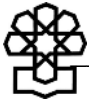
## ۵-۲. بخش خارج از کشور

این بخش از دو مورد زیر تشکیل شده است:

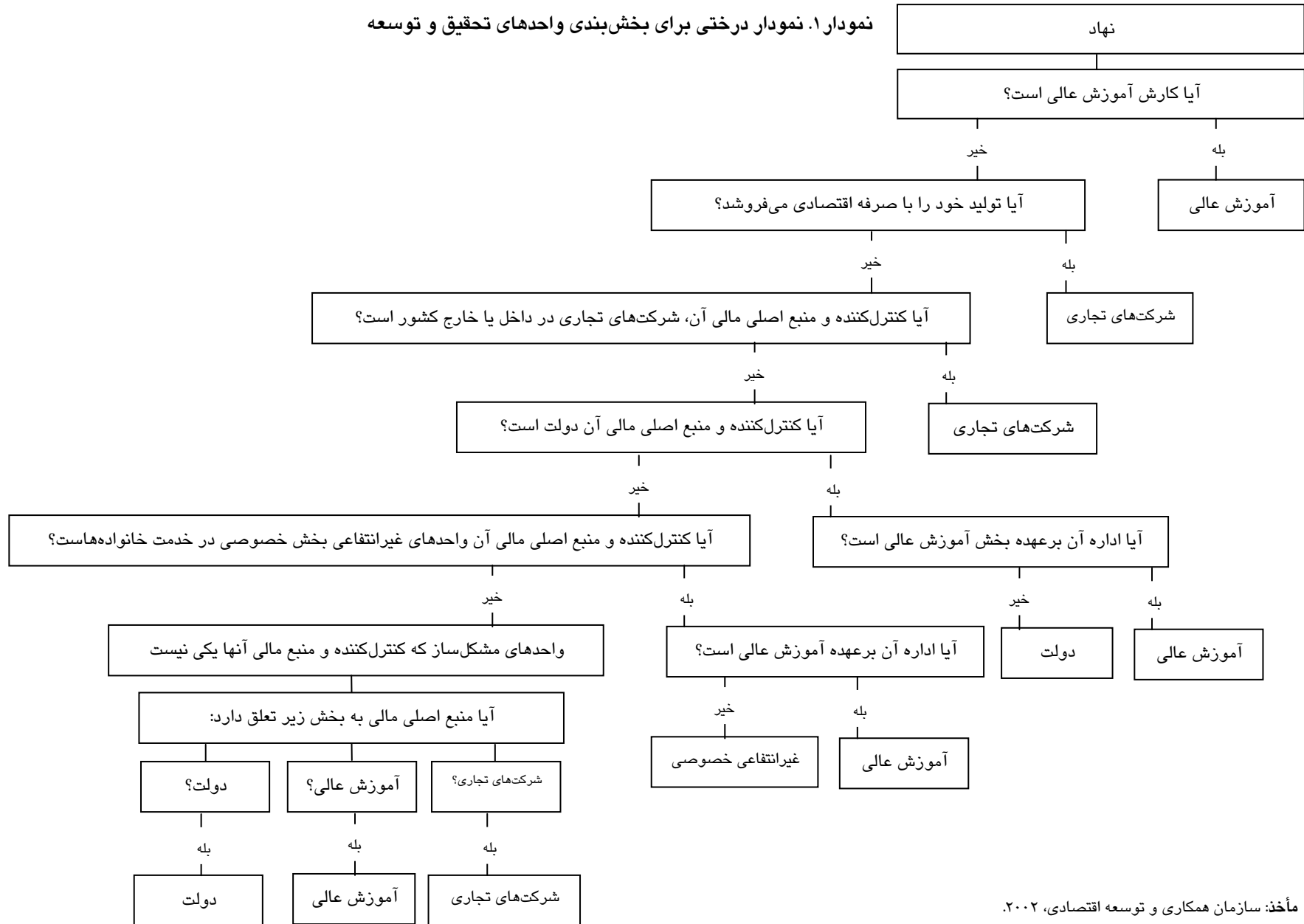
- همه نهادها و افرادی که در خارج از مرزهای سیاسی یک کشور مستقر هستند بجز وسایل نقلیه، کشتی‌ها، هواپیماها و ماهواره‌های فضایی که سازمان‌های داخلی از آنها استفاده می‌کنند و محل‌های آزمون که ممکن است در اختیار این سازمان‌ها باشد.

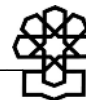
- همه سازمان‌های بین‌المللی (بجز شرکت‌های تجاری) شامل تأسیسات و تجهیزات درون مرزهای یک کشور.

نمودار ۱، نمودار درختی برای بخش‌بندی واحدهای تحقیق و توسعه را نشان می‌دهد.



نمودار ۱. نمودار درختی برای بخش‌بندی واحدهای تحقیق و توسعه



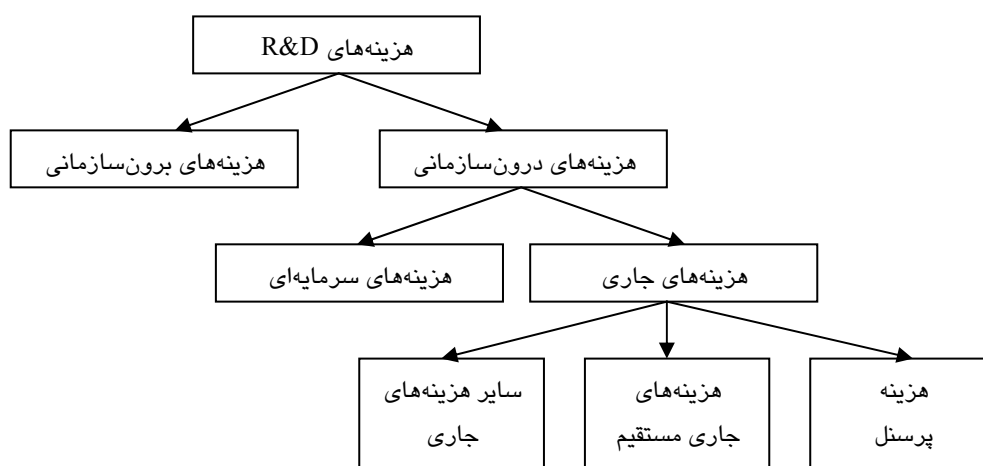


### ۳. اندازه‌گیری هزینه‌های تحقیق و توسعه

هزینه‌های اختصاص یافته به تحقیق و توسعه تجربی در هر سازمانی شامل هزینه‌های درون‌سازمانی و هزینه‌های برون‌سازمانی است.

هزینه‌های درون‌سازمانی شامل هزینه‌های جاری و سرمایه‌ای اختصاص یافته به امر تحقیق و توسعه تجربی هستند. اندازه‌گیری این هزینه‌ها و شناسایی منابع بودجه‌ای آنها دو مرحله ضروری در اندازه‌گیری اختصاص یافته به تحقیق و توسعه می‌باشد. گردآوری داده‌های هزینه‌ای برون‌سازمانی نیز به تکمیل اطلاعات فوق کمک می‌کند. با داشتن اطلاعات مربوط به هزینه‌های درون‌سازمانی، منابع بودجه و هزینه‌های برون‌سازمانی می‌توان به محاسبه شاخص‌های ملی در این زمینه پرداخت که در قسمت ۴-۳ به تفصیل بررسی می‌شوند. نمودار ۲ طبقه‌بندی هزینه‌های تحقیق و توسعه را نشان می‌دهد. در ادامه هریک از این هزینه‌ها توضیح داده می‌شوند.

نمودار ۲. طبقه‌بندی هزینه‌های تحقیق و توسعه



#### ۳-۱. هزینه‌های درون‌سازمانی

هزینه‌های درون‌سازمانی پرداخت‌هایی هستند که طی یک دوره معین جهت اجرای فعالیت تحقیق و توسعه در داخل یک واحد تحقیق و توسعه یا بخش اقتصادی بدون توجه به منبع وجوه انجام می‌گیرد. هزینه‌های پرداخت شده به خارج از واحد تحقیق و توسعه بخش اقتصادی برای حمایت از تحقیق و توسعه درون‌سازمانی (مثلاً برای خرید تجهیزات) نیز باید در نظر گرفته شود. هزینه‌های درون‌سازمانی شامل هزینه‌های جاری و سرمایه‌ای است.



### ۱-۳-۱. هزینه‌های جاری

این هزینه‌ها شامل هزینه‌های کار و سایر هزینه‌های جاری است.

#### الف) هزینه‌های کار پرسنل تحقیق و توسعه

هزینه کار پرسنل تحقیق و توسعه اغلب بزرگ‌ترین بخش هزینه‌های جاری را تشکیل می‌دهد، شامل حقوق و دستمزدها و همه هزینه‌های مربوط به کار یا مزایای شغلی مثل پاداش، استفاده از تعطیلات با حقوق، پرداخت به صندوق‌های بازنشستگی و تأمین اجتماعی، مالیات بر حقوق و غیره است.

هزینه کار پرسنلی که خدمات غیرمستقیم ارائه می‌دهند (مثل کارکنان کتابخانه‌ها، خدمات کامپیوتری، اداری، ایمنی و حفاظت) باید در سایر هزینه‌های جاری منظور شود.

#### ب) سایر هزینه‌های جاری

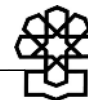
شامل هزینه خریدهای غیرسرمایه‌ای مثل مواد، لوازم و تجهیزات مانند هزینه آب و سوخت (برق و گاز)، کتاب، مجلات، مراجع، اشتراک کتابخانه‌ها، انجمن‌های علمی، هزینه نمونه‌های اولیه‌ای که خارج از واحد تحقیقاتی ساخته می‌شود، ملزومات آزمایشگاهی (مواد شیمیایی، حیوانات و...) هزینه مشاوران قراردادی، هزینه‌های اداری و سایر هزینه‌های بالاسری (هزینه‌های دفتری، خدمات پستی، ارتباطات دروپرد و بیمه) و هزینه‌های خدمات غیرمستقیم (حفاظت، انبارداری، تعمیر و نگهداری ساختمان و تجهیزات، خدمات کامپیوتری، چاپ گزارش‌ها).

#### ج) هزینه‌های جاری غیرمستقیم

ممکن است هزینه فعالیت تحقیق و توسعه یک بخش اقتصادی را آن بخش پردازد، بلکه مؤسسه دیگری که در بخش اقتصادی دیگری طبقه‌بندی نشده پردازد که معمولاً در بخش دولتی پیش می‌آید.

### ۲-۱-۳. هزینه‌های سرمایه‌ای

هزینه‌های سرمایه‌ای متشکل از هزینه‌های ناخالص سالیانه مربوط به سرمایه‌های ثابتی است که برای انجام فعالیت‌های تحقیق و توسعه در واحدهای تحقیق و توسعه مورد استفاده قرار می‌گیرند. این هزینه‌ها باید به‌طور کامل در دوره پرداخت گزارش شوند و نباید هزینه استهلاک آنها کسر شود.



همه هزینه‌های استهلاک ساختمان، کارخانه و تجهیزات، خواه واقعی یا تخمینی باید از محاسبه هزینه‌های درون‌سازمانی تحقیق و توسعه حذف شوند.

هزینه‌های سرمایه‌ای شامل موارد زیر است:

- زمین و ساختمان‌ها (شامل زمین‌های آزمایش، مکان آزمایشگاه‌ها و کارخانه‌های آزمایشی و هزینه ساختمان‌های ساخته یا خریداری شده و همین‌طور اصلاحات اساسی و تعمیر و تغییر این ساختمان‌هاست).

- ابزار و تجهیزات.

- نرم‌افزار رایانه (شامل هزینه خرید نرم‌افزارهایی که برای اجرای فعالیت تحقیق و توسعه استفاده می‌شود).

مرز بین هزینه‌های جاری و سرمایه‌ای در موارد خاص (مانند وسایل و ابزارهای کوچک، نمونه‌های اولیه بسیار گرانقیمت و ...) بسته به نظام حسابداری و مالیاتی کشورها متفاوت است.

### فروش کالاهای سرمایه‌ای تحقیق و توسعه

در چنین مواردی هزینه‌های سرمایه‌ای واحد تحقیق و توسعه نباید کسر شود.

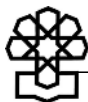
### کتابخانه‌ها

هزینه خرید کتاب‌ها، دوره‌نامه‌ها و سالنامه‌ها جزء هزینه‌های جاری و هزینه خرید کتابخانه‌های کامل، مجموعه‌های بزرگ کتاب، نمونه‌ها، کتب ادواری و ... باید به‌عنوان هزینه تجهیزات اصلی درج شود.

### ۲-۳. هزینه‌های برون‌سازمانی

هزینه‌های برون‌سازمانی وجوهی است که یک واحد، سازمان یا بخش به واحد، سازمان یا بخش دیگری می‌پردازد یا متعهد می‌شود برای اجرای فعالیت تحقیق و توسعه در یک دوره معین بپردازد. این پرداخت‌ها شامل هزینه به‌دست آوردن نتایج تحقیق و توسعه اجرا نشده در واحدهای دیگر و کمک‌هزینه‌ای است که برای اجرای پروژه تحقیق و توسعه به واحدهای دیگر پرداخت می‌شود.

هزینه مشاوران قراردادی، جزء هزینه‌های جاری قرار می‌گیرد، زیرا فعالیت تحقیق و توسعه آنها به‌طور مستقیم به فعالیت واحد تحقیق و توسعه ارتباط دارد.



در مورد هزینه خدماتی که کاملاً به فعالیت‌های تحقیق و توسعه درون‌سازمانی ارتباط دارد (مثلاً مشاوران فنی)، دو امکان وجود دارد:

- اگر این خدمات پروژه‌های تحقیق و توسعه کاملاً جداگانه هستند، در اغلب موارد به‌عنوان هزینه‌های برون‌سازمانی تحقیق و توسعه در نظر گرفته می‌شوند.

- اگر کارهای خاصی هستند (ضرورتاً به خودی خود تحقیق و توسعه نیستند) که برای تحقیق و توسعه درونی واحد مورد نظر ضرورت دارند و برای انجام آنها با خارج از واحد قرارداد بسته شده، جزء هزینه‌های تحقیق و توسعه درون‌سازمانی (سایر هزینه‌های جاری) محسوب می‌شوند.

برای توزیع هزینه‌های برون‌سازمانی تحقیق و توسعه طبقه‌بندی‌های زیر توصیه می‌شود:

- بخش شرکت‌های تجاری:

• سایر شرکت‌ها در همان گروه

• سایر شرکت‌ها

- بخش دولتی

- بخش غیردولتی

- بخش آموزش عالی

- بخش خارج از کشور:

• شرکت‌های تجاری:

○ شرکت‌های داخل همان گروه

○ سایر شرکت‌ها

• سایر دولت‌های ملی

• خصوصی غیرانتفاعی

• آموزش عالی

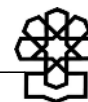
• سازمان‌های بین‌المللی

### ۳-۳. منابع تأمین بودجه

#### ۳-۳-۱. روش‌های اندازه‌گیری منابع بودجه

الف) گزارش‌دهی مجریان تحقیق و توسعه درباره جوهری که واحد، سازمان یا بخش دیگری برای انجام تحقیق و توسعه درون‌سازمانی خود در یک دوره معین دریافت کرده‌اند. فقط باید بودجه فعالیت‌های مربوط به دوره مورد نظر که اجرای آنها شروع شده است، در نظر گرفته شود.

ب) گزارش‌دهی هزینه‌های برون‌سازمانی توسط منبع تأمین‌کننده، یعنی جمع جوهری که یک واحد،



سازمان یا بخش به واحد، سازمان یا بخش دیگری برای انجام تحقیق و توسعه در طول یک دوره معین پرداخته است یا تعهد کرده که می‌پردازد. به‌کارگیری روش اول بیشتر توصیه شده است.

### ۲-۳-۳. معیارهای شناسایی بودجه‌ها

الف) انتقال منابع به طور مستقیم صورت گرفته باشد.

ب) انتقال به‌منظور اجرای فعالیت تحقیق و توسعه بوده و در جهت اجرای این فعالیت‌ها صرف شود.

ج) انتقال منابعی مانند کارکنان یا تجهیزات نیز باید بر حسب پول محاسبه شود.

تا حد ممکن منابع بودجه‌ای باید در سنجش هزینه‌های تحقیق و توسعه مشخص شوند:

- بخش شرکت‌های تجاری:

- بودجه خود شرکت
- بودجه شرکتی دیگر در همان گروه
- بودجه سایر شرکت‌ها

- بخش دولتی:

- دولت مرکزی یا ملی (فدرال)
- دولت محلی یا استانی (ایالتی)
- اعتبارات کلی عمومی دانشگاه

- بخش غیرانتفاعی خصوصی

- بخش آموزش عالی

- بخش خارج از کشور:

• شرکت‌های تجاری:

- شرکت‌های همان گروه

- سایر شرکت‌ها

• سایر دولت‌های ملی

• غیرانتفاعی خصوصی

• آموزش عالی

• اتحادیه‌های منطقه‌ای (مثلاً اتحادیه اروپا)

• سازمان‌های بین‌المللی



### ۳-۴. حاصل جمع‌های ملی

پرکاربردترین حاصل جمع‌های ملی مرتبط با هزینه‌های تحقیق و توسعه عبارتند از: هزینه ناخالص داخلی تحقیق و توسعه (GERD) و هزینه ناخالص ملی تحقیق و توسعه (GNERD).

#### ۳-۴-۱. هزینه ناخالص داخلی تحقیق و توسعه<sup>۴</sup> (GERD)

GERD کل هزینه‌های درون‌سازمانی صرف شده در فعالیت تحقیق و توسعه در قلمروی ملی در طول یک دوره معین است:

- GERD شامل تحقیق و توسعه انجام شده در یک کشور با بودجه خارجی می‌شود.
- GERD شامل پرداخت‌ها به خارج از کشور برای انجام تحقیق و توسعه نمی‌شود.
- GERD جمع هزینه‌های درون‌سازمانی چهار بخش اجرایی است.
- GERD به صورت ماتریسی از بخش‌های اجرایی و تأمین‌کننده بودجه تحقیق و توسعه نشان داده می‌شود (جدول ۳).

- استفاده از جداول GERD جداگانه برای بخش‌های دفاعی و غیرنظامی توصیه می‌شود (به خصوص در مورد کشورهایی که برنامه‌های تحقیق و توسعه دفاعی وسیعی انجام می‌دهند).

#### ۳-۴-۲. هزینه ناخالص ملی تحقیق و توسعه<sup>۵</sup> (GNERD)

GNERD کل هزینه‌های تحقیق و توسعه تأمین شده توسط نهادهای یک کشور در یک دوره معین را نشان می‌دهد:

- GNERD شامل هزینه‌های تحقیق و توسعه انجام شده در خارج از کشور که توسط مؤسسات ملی یا مقیم تأمین اعتبار شده، می‌شود.
- GNERD شامل مبالغ دریافت شده از خارج برای اجرای تحقیق و توسعه نمی‌شود.
- GNERD جمع هزینه‌های درون‌سازمانی بخش‌های اجرایی با بودجه داخل کشور و هزینه‌های تحقیق و توسعه انجام شده در خارج از کشور با بودجه بخش‌های داخلی است (جدول ۴).

---

4. Gross Domestic Expenditure on R&D

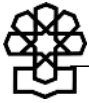
5. Gross National Expenditure on R&D



جدول ۲. فرم محاسبه هزینه ناخالص داخلی تحقیق و توسعه تجربی (GERD)

جمع کل	بخش اجرایی				بخش تأمین‌کننده بودجه
	آموزش عالی	غیرانتفاعی خصوصی	دولت	شرکت‌های تجاری	
کل هزینه‌های تحقیق و توسعه داخلی که بخش شرکت‌های تجاری تأمین اعتبار کرده است					شرکت‌های تجاری
کل هزینه‌های تحقیق و توسعه داخلی که بخش دولتی تأمین اعتبار کرده است					دولت
کل هزینه‌های تحقیق و توسعه داخلی که اعتبارات کل دانشگاه تأمین کرده است					اعتبارات کلی عمومی دانشگاه (GUF)
کل هزینه‌های تحقیق و توسعه داخلی که بخش آموزش عالی تأمین اعتبار کرده است					آموزش عالی
کل هزینه‌های تحقیق و توسعه داخلی که بخش خصوصی غیرانتفاعی تأمین اعتبار کرده است					غیرانتفاعی خصوصی (PNP)
کل هزینه‌های تحقیق و توسعه داخلی که بخش خارج تأمین اعتبار کرده است					خارج از کشور - کارآفرینی خارجی • در همان گروه • سایر - دولت خارجی - اتحادیه اروپایی - سازمان‌های بین‌المللی - سایر
<b>GERD</b>	جمع هزینه‌های اجرای تحقیق و توسعه در بخش آموزش عالی	جمع هزینه‌های اجرای تحقیق و توسعه در بخش غیرانتفاعی خصوصی	جمع هزینه‌های اجرای تحقیق و توسعه در بخش دولتی	جمع هزینه‌های اجرای تحقیق و توسعه در بخش شرکت‌های تجاری	جمع کل

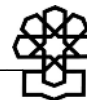
مأخذ: همان.



جدول ۳. فرم محاسبه هزینه ناخالص ملی تحقیق و توسعه تجربی (GNERD)

جمع کل	بخش اجرایی							بخش تأمین‌کننده بودجه	
	خارج از کشور				خطه ملی				
	سایر	سازمان‌های بین‌المللی	شرکت‌های تجاری		آموزش عالی	غیرانتفاعی خصوصی	دولت		کارآفرینی تجاری
سایر کارآفرینی تجاری			در همان گروه						
کل هزینه‌هایی که بخش کارآفرینی تجاری تأمین اعتبار کرده است								کارآفرینی تجاری	
کل هزینه‌هایی که بخش دولتی تأمین اعتبار کرده است								دولت	
کل هزینه‌هایی که GUF تأمین اعتبار کرده است								اعتبارات کلی عمومی دانشگاه	
کل هزینه‌هایی که بخش آموزش عالی تأمین اعتبار کرده است								آموزش عالی	
کل هزینه‌هایی که بخش PNP تأمین اعتبار کرده است								غیرانتفاعی خصوصی	
<b>GERD</b>	کل هزینه‌های تأمین شده برای انجام تحقیق و توسعه در خارج که سایر سازمان‌ها تأمین کرده‌اند	کل هزینه‌های تحقیق و توسعه که سازمان‌های بین‌المللی برای انجام تحقیق و توسعه در خارج تأمین اعتبار کرده‌اند	کل هزینه‌های تحقیق و توسعه که سایر کارآفرین‌های تجاری برای انجام تحقیق و توسعه در خارج ارسال کرده‌اند	کل هزینه‌های تحقیق و توسعه کارآفرین‌های تجاری در همان گروه که برای انجام تحقیق و توسعه به خارج ارسال کرده‌اند	کل هزینه‌های تحقیق و توسعه که نهادهای ملی بخش آموزش عالی تأمین اعتبار کرده‌اند	کل هزینه‌های تحقیق و توسعه که نهادهای ملی بخش غیرانتفاعی خصوصی تأمین اعتبار کرده‌اند	کل هزینه‌های تحقیق و توسعه که نهادهای ملی در بخش دولت تأمین کرده‌اند	کل هزینه‌های تحقیق و توسعه که نهادهای ملی در بخش کارآفرینی تجاری تأمین اعتبار کرده‌اند	<b>جمع کل</b>

مأخذ: همان.



## جمع‌بندی

با مطرح شدن شاخص‌هایی که به اندازه‌گیری هزینه‌های تحقیق و توسعه در کشورها می‌پردازند (مانند نسبت هزینه‌های تحقیق و توسعه به تولید ناخالص داخلی) و به دنبال هدفگذاری‌های صورت گرفته در مورد این شاخص‌ها در برنامه‌های کلان ملی، تعریف استانداردی برای اندازه‌گیری درست این هزینه‌ها در انطباق با سایر کشورهای جهان ضروری است تا از این طریق مقایسه داده‌های کشور ما با سایر کشورها معنادار و منطقی باشد. پراستفاده‌ترین راهنمای استاندارد در بین کشورهای جهان، راهنمای فراسکاتی از سازمان همکاری و توسعه اقتصادی (OECD) است که مبنای ارزیابی فعالیت‌های تحقیق و توسعه در بسیاری از کشورهاست. این راهنما علاوه بر نکات بسیار خوبی که در مورد تعریف و طبقه‌بندی فعالیت‌های تحقیق و توسعه ارائه می‌کند، راهبردهایی برای طبقه‌بندی بخشی هزینه‌های تحقیق و توسعه تجربی و اندازه‌گیری این هزینه‌ها نیز به دست می‌دهد که در این گزارش مروری اجمالی بر آنها داشتیم.

با پیروی از یک استاندارد مشخص برای تعریف فعالیت‌های تحقیق و توسعه، امکان اندازه‌گیری دقیق هزینه‌کرد تحقیق و توسعه در کشور و ارزیابی بودجه‌ها فراهم می‌شود و در صورتی که مبنای این استاندارد با استانداردهای پذیرفته شده توسط سایر کشورها (مانند راهنمای فراسکاتی) مطابقت داشته باشد، مقایسه کشور ما با سایر کشورها واقعی و درست خواهد بود. بسته به شرایط هر کشور، می‌توان جرح و تعدیل‌هایی برای راهنمای فراسکاتی در نظر گرفت. به عنوان مثال برخی کشورها ممکن است مواردی را که در این راهنما، به عنوان تحقیق و توسعه محسوب نشده، تحقیق و توسعه فرض کنند و در محاسبات خود به حساب آورند. ضروری است موارد اختلاف احتمالی به طور شفاف مشخص شوند تا مقایسه شاخص‌های تحقیق و توسعه کشورها با توجه به آنها صورت گیرد.

## منبع و مأخذ

- سازمان توسعه همکاری اقتصادی (COECD، ۲۰۰۲)، دستورالعمل یکسان پیشنهادی برای ارزیابی فعالیت‌های تحقیق و توسعه تجربی (راهنمای فراسکاتی)، ترجمه فریبا نیکسیر، چاپ مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور، سازمان همکاری و توسعه اقتصادی (OECD)، ۱۳۸۴.



شناسنامه گزارش

شماره مسلسل: ۱۰۷۶۹

عنوان گزارش: آشنایی با اندازه‌گیری هزینه‌های تحقیق و توسعه براساس راهنمای فراسکاتی

نام دفتر: مطالعات ارتباطات و فناوری‌های نوین (گروه فناوری‌های نو)

تهیه و تدوین: پریسا علیزاده

ناظر علمی: سیدسروش قاضی‌نوری

مناقضی: معاونت پژوهشی

ویراستار تخصصی: —

ویراستار ادبی: —

واژه‌های کلیدی:

۱. تحقیق و توسعه

۲. هزینه

۳. اندازه‌گیری

۴. راهنمای فراسکاتی

۵. شاخص‌های ملی

تاریخ انتشار: ۱۳۹۰/۲/۷