

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

راهنمای فراسکاتی

دستور عمل یکسان پیشنهادی سازمان همکاری و توسعه اقتصادی اروپا (OECD)
برای ارزیابی فعالیت‌های تحقیق و توسعه تجربی

۲۰۰۲

سازمان همکاری و توسعه اقتصادی اروپا
OECD

۱۲۸۲ / ۱۲ / ۱۹

ترجمه

فریبا نیک‌سیور

۲۲۶۵

راهنمای فراسکاتی دستور عمل یکسان پیشنهادی سازمان همکاری و توسعه اقتصادی اروپا (OECD) [ا. ای. سی دی] برای ارزیابی فعالیتهای تحقیق و توسعه تجربی ۲۰۰۲ [دو هزار و دو] ترجمه فریبا نیک سیر. - تهران: مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور، ۱۳۸۴. ۴۳۷ ص.: جدول، نمودار.

ISBN 964-8041-14-8 ریال: ۵۶۷۰۰

فهرست نویسی براساس اطلاعات فیبا.
عنوان اصلی: Frascati manual 2002: proposed standard practice for surveys on research and experimental development.

کتابنامه: ص. ۴۱۵-۴۱۹.

نمایه.

۱. تحقیق و توسعه -- روش شناسی -- دستنامه ها. ۲. تحقیق - روش شناسی. ۳. اروپا - روابط اقتصادی. ۴. سازمان همکاری و توسعه اقتصادی (OECD) Organization for Economic Co-Operation and Development. الف. نیک سیر، فریبا، ۱۳۳۹ - مترجم. ب. ایران. وزارت علوم، تحقیقات و فناوری. مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور.

۰۰۱/۴۲

۲۹ / ۱۸۰ / ۵۵ / Q

۱۳۸۴

۳۰۶۷۰-۳۸۴م

کتابخانه ملی ایران.

راهنمای فراسکاتی - دستور عمل یکسان پیشنهادی سازمان همکاری و توسعه اقتصادی اروپا (OECD) برای ارزیابی فعالیتهای تحقیق و توسعه تجربی (۲۰۰۲)
این کتاب ترجمه سندی از سازمان همکاری و توسعه اقتصادی اروپا (OECD) با عنوان زیر است:
Frascati Manual - Proposed Standard Practice for Surveys on Research and Experimental Development, OECD. 2002

ترجمه: فریبا نیک سیر

چاپ و طراحی: مریم فلاح سفید کوه

نظر چاپ: علی رمضانی

چاپ اول: ۱۳۸۴

لینوگرافی: دویا.

چاپ و صحافی: صیادی

قیمت: ۵۶۷۰ تومان

شمارگان: ۱۵۰۰ جلد

شابک: ۹۶۴-۸۰۴۱-۱۴-۸

ناشر: مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور

همه حقوق برای ناشر محفوظ است.

آدرس: تهران، خیابان انقلاب، نبش خیابان فلسطین، ساختمان شماره ۱۱۸۸، صندوق پستی:

تلفن: ۶۶۴۹۹۱۷۶

۱۳۱۴۵-۵۵۴

وب سایت: WWW.NRISP.IR

مقدمه ناشر

هدف مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور از ترجمه و انتشار این اثر بهره‌گیری از سندیت آن و آشنا کردن مخاطبان با این نکته است، که مفاهیم مربوط به شاخصهای اندازه‌گیری علم و تکنولوژی چگونه مستقل از کمیت و کیفیت توسعه (اعم از توسعه‌یافتگی، کمتر توسعه‌یافته، توسعه‌یابدار) تعریف می‌شوند و در سطح بین‌المللی برای مطالعات تطبیقی به کار برده می‌شوند. راهنمای فراسکاتی متجاوز از سه دهه است که شکل گرفته است و در ایران فقط یک بار مورد استفاده جدی قرار گرفته است، آن هم در مطالعات آماری ۱۳۷۱-۱۳۷۳ معاونت پژوهشی که به گزارش ملی تحقیقات منجر شد و در سال ۱۳۷۳ توسط دکتر مضطرزاده (معاون پژوهشی وقت) و همکار اصلی‌اش دکتر بیات به انتشار رسید. لیکن حتی در آن مطالعه آماری بنیادی هم فقط یکی از شاخص - یعنی شاخص پرسنل تحقیقات - با الهام از راهنمای فراسکاتی برای اندازه‌گیری توان تحقیقاتی کشور مورد استفاده قرار گرفت.

از آن پس تدوین و تنظیم «گزارش ملی تحقیقات» دغدغه بسیاری از دستگاه‌های قانونی و اجرایی کشور شده است و هیچ متولی واحدی برای آن وجود ندارد و نهادهای رسمی بسیار متفاوتی مضامین اصلی آن را با روش‌شناسیهای متفاوت تحت عناوین مختلف به چاپ رسانده‌اند و در این میان مفهوم «نهاد مسئول» یا «مقام مسئول» به طور کامل از هر نوع معنی و مفهوم دقیق تهی شده است. اینکه ارزش هر کدام از این گزارشها چیست و اعتبار هر کدام چقدر است پرسشی است که باید به آن پاسخ گفت تا بتوانیم در جهت ادغام آنها در یکدیگر در قالب یک گزارش وحدت یافته و واحد نخستین گام را برداریم. لیکن با آنکه در اهمیت هر کدام از این گزارشها نمی‌توان شک کرد، در مورد سندیت آنها از نظر مآخذ و منبعی معتبر و جهانی و بین‌المللی در حد آن چه تحت عنوان آمار در گزارشهای آماری یونسکو یا بانک جهانی یا نهادهای جهانی دیگر می‌آید باید به طور قاطع شک کرد. دلیل روشن است. مسئولان کشور همواره به جد از استفاده از کتاب راهنمای فراسکاتی به

عنوان ابزار کار در این زمینه سرباز زده‌اند. این بی‌اعتنایی در اعتبار آماری مربوط به علم و تکنولوژی ایران در سطح جهان اثر سوئی داشته است و هرگونه تعلل در پیوستن به عرف بین‌المللی و پرهیز از سرمشق قراردادن راهنمای فراسکاتی در این نوع مطالعات، ثمری جز کاهش اعتبار ملی کشور به بار نخواهد آورد. لذا از مسئولان دانشکده اقتصاد علامه طباطبائی که عملاً به طور منظم عهده‌دار تأمین کادر پرسنل کارشناسی و تخصصی برای کلیه دولتهای دو دهه گذشته کشور بوده است تقاضا داریم که ارائه مضامین راهنمای فراسکاتی را از طریق برگزاری کارگاه‌های مکرر و متنوع اشاعه دهد و از مسئولان محترم سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی که پرسش‌نامه اخیر خود را در زمینه تحقیق و توسعه تنظیم کرده‌اند تقاضا داریم که بررسی انتقادی آن را در پرتو راهنمای فراسکاتی در دستور کار خود قرار دهند.

راهنمای فراسکاتی را دکتر منصوری در دستور کار قرار داد و زحمت عظیم ترجمه آن و ارائه متن نهایی‌اش به زبان فارسی در نهایت به گردن همکارمان سرکار خانم نیک‌سیر افتاد. از سرکار خانم برات‌زاده و آقای بهادری که قرائت نهایی را از جانب بنده به عهده گرفتند سپاسگزارم.

شاپور اعتماد

رئیس مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور

۱۸ آذر ۱۳۸۴

فهرست

صفحه	عنوان
	مقدمه ناشر
۱۹	مقدمه مترجم
۲۱	سازمان همکاری و توسعه اقتصادی
۲۴	مقدمه
۲۷	فصل ۱. هدف و دامنه کاربرد راهنما
۲۷	۱. ۱. سخنی آغازین با کاربر داده های تحقیق و توسعه تجربی
۲۷	۱. ۲. دامنه کاربرد این راهنما و استفاده های آمار تحقیق و توسعه تجربی
۲۹	۱. ۳. رابطه راهنمای فراسکاتی و دیگر استانداردهای بین المللی
۳۲	۱. ۴. داده های دروندادی و بروندادی تحقیق و توسعه تجربی
۳۳	۱. ۵. تحقیق و توسعه و فعالیت های مربوط به آن
۳۳	۱. ۵. ۱. تحقیق و توسعه تجربی (R&D).
۳۴	۱. ۵. ۲. فعالیتهای علمی و فنی (STA)
۳۴	۱. ۵. ۳. تحقیق و توسعه تجربی و نوآوری در فناوری
	۱. ۵. ۴. شناسایی تحقیق و توسعه در نرم افزار، علوم اجتماعی و
۳۶	فعالیتهای خدماتی

- ۳۶ ۱. ۵. ۵. مدیریت تحقیق و توسعه و دیگر فعالیتهای پشتیبانی
- ۳۷ ۱. ۶. پوشش دادن به همهٔ زمینه های علم و فناوری در تحقیق و توسعه
- ۳۷ ۱. ۷. معیارهای اندازه گیری داده های دروندادی تحقیق و توسعهٔ تجربی
- ۳۷ ۱. ۷. ۱. کارکنان تحقیق و توسعه
- ۳۹ ۱. ۷. ۲. هزینه های تحقیق و توسعهٔ تجربی
- ۴۰ ۱. ۷. ۳. تأسیسات تحقیق و توسعهٔ تجربی
- ۴۱ ۱. ۷. ۴. تلاشهای ملی در جهت تحقیق و توسعهٔ تجربی
- ۴۱ ۱. ۸. جهانی شدن تحقیق و توسعهٔ تجربی و همکاریهای تحقیق و توسعه ای
- ۴۳ ۱. ۹. نظام های طبقه بندی تحقیق و توسعهٔ تجربی
- ۴۳ ۱. ۹. ۱. طبقه بندی بخشی
- ۴۴ ۱. ۹. ۲. توزیع عملکردی
۱۰. ۱. سنجش تحقیق و توسعهٔ تجربی، اطمینان به داده ها و مقایسه پذیری
- ۴۶ بین المللی
۱۱. ۱. تخصیص بودجه دولتی یا هزینه های دولت در تحقیق و توسعهٔ تجربی
- ۴۷ (GBAORD)
- ۴۸ ۱. ۱۲. موضوعات خاص
- ۵۰ ۱. ۱۳. سخن آخر برای کاربر داده های تحقیق و توسعهٔ تجربی

فصل ۲. تعریفها و توافقیهای اصلی

- ۵۵ ۲. ۱. تحقیق و توسعهٔ تجربی
- ۵۶ ۲. ۲. فعالیتهایی که تحقیق و توسعه نیستند
- ۵۶ ۲. ۲. ۱. آموزش و کارآموزی

۵۷	۲.۲.۲. سایر فعالیتهای علمی و فنی مرتبط
۶۰	۲.۲.۳. دیگر فعالیتهای صنعتی
۶۱	۲.۲.۴. امور اداری و سایر فعالیتهای پشتیبانی
۶۱	۲.۳. مرزهای تحقیق و توسعه تجربی
۶۱	۲.۳.۱. معیارهای تمایز بین تحقیق و توسعه تجربی و فعالیتهای مرتبط
	۲.۳.۲. مشکلات مربوط به مرزبندی بین تحقیق و توسعه تجربی
۶۳	و آموزش و کارآموزی
	۲.۳.۳. مشکلات مربوط به مرزبندی بین تحقیق و توسعه تجربی و
۶۸	فعالیتهای علمی و فنی مرتبط
	۲.۳.۴. مشکلات مرزبندی بین تحقیق و توسعه تجربی و سایر
۷۲	فعالیتهای صنعتی
	۲.۳.۵. مشکلات مرزبندی بین مدیریت تحقیق و توسعه و
۷۹	فعالیتهای پشتیبانی غیرمستقیم
	۲.۴. شناسایی تحقیق و توسعه در توسعه نرم افزار، علوم اجتماعی و
۸۰	انسانی، و صنایع و فعالیتهای خدماتی
۸۱	۲.۴.۱. شناسایی عنصر تحقیق و توسعه در توسعه نرم افزار
۸۳	۲.۴.۲. شناسایی تحقیق و توسعه در علوم اجتماعی و انسانی
۸۴	۲.۴.۳. مشکلات خاص شناسایی تحقیق و توسعه در فعالیتهای خدماتی
۸۹	فصل ۳. طبقه بندی بخشی
۸۹	۳.۱. رویکرد
۸۹	۳.۲. واحد گزارش دهنده و واحد آماری

۱۹	۱. ۲. ۳. واحد گزارش دهنده
۹۰	۲. ۲. ۳. واحد آماری
۹۰	۳. ۳. بخشها
۹۰	۱. ۳. ۳. دلایل بخش بندی
۹۱	۲. ۳. ۳. انتخاب بخشها
۹۲	۳. ۳. ۳. مشکلات بخش بندی
۹۳	۴. ۳. بخش کارآفرینی تجاری
۹۳	۱. ۴. ۳. دامنه پوشش
۹۶	۲. ۴. ۳. زیر شاخه‌های اصلی بخش
۱۰۱	۳. ۴. ۳. زیر شاخه‌های بخشی دیگر
۱۰۴	۵. ۳. بخش دولتی
۱۰۴	۱. ۵. ۳. دامنه پوشش
۱۰۵	۲. ۵. ۳. زیر شاخه‌های اصلی بخش
۱۰۶	۳. ۵. ۳. دیگر زیر شاخه‌های بخشی
۱۰۷	۶. ۳. بخش غیر انتفاعی خصوصی
۱۰۷	۱. ۶. ۳. دامنه پوشش
۱۰۹	۲. ۶. ۳. زیر شاخه‌های اصلی بخش
۱۱۲	۳. ۶. ۳. زیر شاخه‌های نهادی دیگر
۱۱۳	۷. ۳. بخش آموزش عالی
۱۱۳	۱. ۷. ۳. دامنه پوشش
۱۱۸	۲. ۷. ۳. زیر شاخه‌های اصلی بخش
۱۱۹	۳. ۷. ۳. زیر شاخه‌های بخشی دیگر

۱۲۰	۳. ۸. بخش خارج از کشور
۱۲۰	۳. ۸. ۱. دامنه پوشش
۱۲۰	۳. ۸. ۲. زیرشاخه‌های اصلی بخش
۱۲۰	۳. ۸. ۳. دیگر زیرشاخه‌های بخشی
۱۲۱	۳. ۸. ۴. ناحیه جغرافیایی منشا یا مقصد بودجه‌ها
۱۲۵	فصل ۴. توزیع بر اساس عملکرد
۱۲۵	۴. ۱. رویکرد
۱۲۶	۴. ۲. نوع تحقیق و توسعه
۱۲۶	۴. ۲. ۱. استفاده از توزیع بر حسب نوع تحقیق و توسعه
۱۲۷	۴. ۲. ۲. فهرست توزیع
۱۳۰	۴. ۲. ۳. معیارهای تمایز انواع تحقیق و توسعه
۱۳۴	۴. ۳. نوع محصول
۱۳۴	۴. ۳. ۱. استفاده از توزیع بر حسب نوع محصول
۱۳۵	۴. ۳. ۲. فهرست توزیع
۱۳۶	۴. ۳. ۳. معیارهای توزیع
۱۳۹	۴. ۴. حوزه‌های علمی و فنی
۱۳۹	۴. ۴. ۱. استفاده از توزیع بر اساس حوزه علمی و فنی
۱۴۰	۴. ۴. ۲. فهرست توزیع
۱۴۰	۴. ۴. ۳. معیارهای توزیع
۱۴۰	۴. ۵. اهداف اجتماعی - اقتصادی
۱۴۰	۴. ۵. ۱. استفاده از توزیع بر اساس اهداف اجتماعی - اقتصادی

۱۴۱	۴. ۵. ۲. حداقل تقسیم بندی توصیه شده
۱۴۳	۴. ۵. ۳. فهرست توزیع
۱۴۳	۴. ۵. ۴. معیارهای توزیع
۱۴۷	فصل ۵. سنجش کارکنان تحقیق و توسعه تجربی
۱۴۷	۵. ۱. مقدمه
۱۵۱	۵. ۲. دامنه پوشش و تعریف کارکنان تحقیق و توسعه
۱۵۱	۵. ۲. ۱. پوشش اولیه
۱۵۲	۵. ۲. ۲. طبقه بندی کارکنان تحقیق و توسعه تجربی
۱۵۳	۵. ۲. ۳. طبقه بندی بر حسب نوع حرفه
۱۵۶	۵. ۲. ۴. طبقه بندی بر حسب سطح تحصیلات رسمی
۱۵۷	۵. ۲. ۵. شیوه محاسبه دانشجویان تحصیلات تکمیلی
۱۶۰	۵. ۳. اندازه گیری و گردآوری داده ها
۱۶۰	۵. ۳. ۱. مقدمه
۱۶۰	۵. ۳. ۲. داده های سرشماری
	۵. ۳. ۳. داده های معادل تمام وقت در فعالیتهای تحقیق و توسعه تجربی (FTE)
۱۶۷	۵. ۳. ۴. حاصل جمعهای ملی توصیه شده و متغیرها
	۵. ۳. ۵. داده های طبقه بندی ضربداری بر اساس نوع شغل و مدرک
۱۷۰	تحصیلی رسمی
۱۷۱	۵. ۳. ۶. داده های ناحیه ای

۱۷۵	فصل ۶. اندازه‌گیری هزینه‌های اختصاص یافته به تحقیق و توسعه تجربی
۱۷۵	۱.۶. مقدمه
۱۷۶	۲.۶. هزینه‌های درون سازمانی
۱۷۶	۱.۲.۶. تعریف
۱۷۶	۲.۲.۶. هزینه‌های جاری
۱۸۱	۳.۲.۶. هزینه‌های سرمایه‌ای
۱۸۵	۳.۶. منابع بودجه‌ها
۱۸۵	۱.۳.۶. روشهای سنجش
۱۸۶	۲.۳.۶. معیارهای شناسایی تبادل بودجه‌های تحقیق و توسعه
۱۸۹	۳.۳.۶. شناسایی منابع تبادل بودجه‌های تحقیق و توسعه
۱۹۳	۴.۶. هزینه‌های برون سازمانی
۱۹۵	۵.۶. برطرف کردن تفاوتها در گزارشات مجریان طرحها و منبع تامین بودجه
۱۹۷	۶.۶. توزیع ناحیه‌ای
۱۹۷	۷.۶. حاصل جمع‌های ملی
۱۹۷	۱.۷.۶. هزینه ناخالص داخلی تحقیق و توسعه تجربی (GERD)
۱۹۸	۲.۷.۶. هزینه ناخالص ملی تحقیق و توسعه تجربی (GNERD)
۲۰۳	فصل ۷. روش شناسی سنجش و شیوه‌ها
۲۰۳	۱.۷. مقدمه
۲۰۴	۲.۷. دامنه سنجش فعالیت‌های تحقیق و توسعه
۲۰۵	۳.۷. تعیین مخاطبان و پاسخ دهندگان به سنجشها
۲۰۶	۱.۳.۷. بخش کارآفرینی تجاری

۲۱۰	۲. ۳. ۷. بخش دولتی
۲۱۱	۳. ۳. ۷. بخش خصوصی غیر انتفاعی
۲۱۱	۴. ۳. ۷. بخش آموزش عالی
۲۱۱	۵. ۳. ۷. بیمارستانها
۲۱۲	۴. ۷. کار با پاسخ دهندگان
۲۱۲	۱. ۴. ۷. تشویق به همکاری
۲۱۵	۲. ۴. ۷. معیارهای عملی
۲۱۶	۵. ۷. شیوه های تخمین
۲۱۷	۱. ۵. ۷. واحد و سوالات بی پاسخ
۲۱۹	۲. ۵. ۷. شیوه های تخمین هزینه های بخش آموزش عالی
۲۲۰	۶. ۷. گزارش به OECD یا سایر سازمانهای بین المللی

فصل ۸. تخصیص بودجه دولتی یا هزینه های دولت در تحقیق و

توسعه تجربی برحسب اهداف اجتماعی - اقتصادی (GBAORD)

۲۲۳	۱. ۸. مقدمه
۲۲۳	۲. ۸. ارتباط با سایر استانداردهای بین المللی
۲۲۴	۳. ۸. منابع داده های بودجه
۲۲۵	۴. ۸. دامنه پوشش تحقیق و توسعه
۲۲۵	۱. ۴. ۸. تعریف اصلی
۲۲۵	۲. ۴. ۸. حوزه های علم و فناوری
۲۲۶	۳. ۴. ۸. شناسایی تحقیق و توسعه
۲۲۶	۵. ۸. تعریف دولت

- ۲۲۷ ۸. ۶. دامنه پوشش تخصیص بودجه یا هزینه های دولت
- ۲۲۷ ۸. ۶. ۱. هزینه های درون سازمانی و برون سازمانی
- ۲۲۷ ۸. ۶. ۲. تامین بودجه و گزارش مجری
- ۲۲۷ ۸. ۶. ۳. اعتبارات بودجه‌ای
- ۲۲۹ ۸. ۶. ۴. تامین بودجه مستقیم و غیرمستقیم
- ۲۲۹ ۸. ۶. ۵. انواع هزینه‌ها
- ۲۳۰ ۸. ۶. ۶. GBAORD هایی که به تحقیق و توسعه خارج از کشور اختصاص می‌یابد
- ۲۳۰ ۸. ۷. توزیع بر حسب اهداف اجتماعی - اقتصادی
- ۲۳۰ ۸. ۷. ۱. معیارهای توزیع
- ۲۳۲ ۸. ۷. ۲. توزیع اقلام بودجه
- ۲۳۲ ۸. ۷. ۳. توزیع
- ۲۳۳ ۸. ۷. ۴. اهداف اجتماعی - اقتصادی (SEO)
- ۲۳۹ ۸. ۷. ۵. مشکلات اصلی
- ۲۴۰ ۸. ۸. تفاوت‌های اصلی بین داده های GBAORD و داده های GERD
- ۲۴۱ ۸. ۸. ۱. تفاوت‌های کلی
- ۲۴۱ ۸. ۸. ۲. GBAORD و GERD که دولت بودجه آن را تامین کرده است
- ۲۴۲ ۸. ۸. ۳. GBAORD و GERD براساس اهداف اجتماعی - اقتصادی

پیوستها

- ۲۵۹ . ۲ . به دست آوردن داده‌های تحقیق و توسعه در بخش آموزش عالی
- ۲۸۳ . ۳ . نحوه سنجش فعالیتهای تحقیق و توسعه در نظام حسابهای ملی سازمان ملل
- ۴ . فعالیتهای تحقیق و توسعه مرتبط با بهداشت، فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT).
- ۳۰۳
- ۳۲۵ . ۵ . روشهای استخراج داده های ناحیه ای تحقیق و توسعه
- ۳۳۱ . ۶ . کار بر روی شاخصهای علم و فناوری در دیگر سازمانهای بین المللی
- ۳۴۱ . ۷ . سایر شاخصهای علم و فناوری
- ۸ . روشهای کاربردی برای انجام برآوردهای به روز و پیش بینی منابع اختصاص داده شده به فعالیتهای تحقیق و توسعه تجربی
- ۳۶۱
- ۳۷۱ . ۹ . تورمزدهای تحقیق و توسعه و تبدیل کننده‌های ارز
- ۱۰ . رهنمودهای تکمیلی برای طبقه بندی پروژه‌های بزرگ تحقیق و توسعه با تأکید خاص بر صنایع دفاعی و هوافضا
- ۳۸۷
- ۱۱ . شباهت طبقه بندی کارکنان تحقیق و توسعه برحسب شغل در راهنمای فراسکاتی با طبقه بندیهای ISCO-88
- ۴۰۷
- ۴۱۳ فهرست اختصارات
- ۴۲۱ کتابشناسی
- ۴۲۹ فهرست راهنما براساس شماره بند
- فهرست جداول
- ۳۰ . ۱ . ۱ . راهنماهای روش شناختی
- ۲ . ۱ . معیارهای مکمل برای تمایز بین تحقیق و توسعه تجربی و فعالیتهای مرتبط علمی، فنی و صنعتی
- ۶۲

	۲.۲. مرزبندی بین تحقیق و توسعه تجربی و آموزش و کارآموزی در
۶۶	سطح ۶ ISCED
۷۳	۲.۳. بعضی موارد در مرز بین تحقیق و توسعه تجربی و فعالیتهای صنعتی دیگر
	۳.۱. طبقه بندی استاندارد بین المللی صنایع با ترتیب مناسب برای آمارگیری از
۹۷	تحقیق و توسعه
۱۱۱	۳.۲. حوزه های علم و فناوری
۱۲۶	۴.۱. عملی بودن توزیع بر حسب عملکرد
۱۳۲	۴.۲. مثالهایی از سه نوع تحقیق در علوم اجتماعی و علوم انسانی
۱۴۹	۵.۱. تحقیق و توسعه تجربی و فعالیتهای پشتیبانی غیرمستقیم
	۵.۲. رهنمود استاندارد راهنمای فراسکاتی در مورد سطوح و طبقه بندیهای
۱۵۸	ISCED برای کارکنان تحقیق و توسعه بر حسب سطح تحصیلات رسمی
	۳ الف. ۵. کل کارکنان تحقیق و توسعه در سطح ملی بر حسب بخش و
۱۶۷	نوع حرفه
	۳ ب. ۵. کل کارکنان تحقیق و توسعه در سطح ملی بر حسب بخش و
۱۶۸	سطح تحصیلات
۱۷۰	۵.۴. طبقه بندی کارکنان تحقیق و توسعه بر اساس نوع حرفه و مدرک رسمی
۱۹۹	۶.۱. هزینه ناخالص داخلی تحقیق و توسعه تجربی (GERD)
۲۰۰	۶.۲. هزینه ناخالص ملی تحقیق و توسعه تجربی (GNERD)
۲۳۷	۸.۱. مفاهیم مشابه در NABS و اهداف GBAORD قبلی OECD
	۸.۲. مفاهیم مشابه در طبقه بندیهای NABS ۱۹۹۲ و اهداف GBAORD
۲۳۸	نوردفورسک
	جداول پیوستها

- ۲۸۷ ۱. خلاصه بخش بندی در SNA و راهنمای فراسکاتی
- ۲۸۸ ۲. بخشها و تولیدکنندگان در SNA
- ۲۸۹ ۳. بخش بندی SNA از واحدهایی که قطعاً یا احتمالاً در بخش آموزش عالی راهنمای فراسکاتی نیز وجود دارند
- ۲۹۱ ۴. طبقه بندی SNA از هزینه های دولت و هزینه مصرف نهایی NPI در خدمت خانواده ها
- ۲۹۴ ۵. بازده ناخالص و کل هزینه های درون سازمانی تحقیق و توسعه
- ۳۰۶ ۱. شناسایی تحقیق و توسعه مرتبط با بهداشت در GBAORD
- ۳۰۸ ۲. تحقیق و توسعه مرتبط با بهداشت از داده های گزارش مجری: بخش کارآفرینی تجاری
- ۳۱۰ ۳. شناسایی تحقیق و توسعه مرتبط با بهداشت بر حسب حوزه علمی و هدف اجتماعی - اقتصادی

نمودار

- ۹۴ ۱.۳. نمودار درختی برای بخش بندی واحدهای تحقیق و توسعه

مقدمه

مقدمه مترجم

یکی از عوامل اصلی رشد و توسعه آگاهی "مقایسه" است. هنگامی که مردم با یکدیگر آشنا می‌شوند از احوال و روحیات خود شناخت بهتری پیدا می‌کنند. مطالعه و مقایسه فرهنگهای دیگر به ما امکان می‌دهد پیچیدگیهای جوامع خود را بهتر مشاهده کنیم. همین اصل در مورد علم و فناوری نیز صدق می‌کند. بررسی شاخصهای استاندارد بین‌المللی که معیاری از رشد دانش تلقی می‌شود، شناسایی جنبه‌های مناسب علمی - فنی کشور را میسر می‌سازد. علم و فناوری در دنیای امروز به اندازه‌ای اهمیت دارد که شاید بتوان اذعان کرد مهمترین عامل توسعه کشورهاست. در بسیاری از کشورها آمارهای تحقیق و توسعه به عنوان بخشی از آمار عمومی اقتصادی در نظر گرفته می‌شود.

بر اهل نظر پوشیده نیست که ترجمه یک موضوع میان رشته‌ای که نویسندگانش اغلب انگلیسی زبان نبوده‌اند و نشر ویراسته و یکدستی ندارد، کار آسانی نیست و محصول نهایی - با همه وقتی که در تهیه آن به کار رفته - احياناً خالی از ضعف و نقص نخواهد بود. امید است نقد و نظر مراجعه‌کنندگان کتاب راهگشای ما در ویراستهای بعدی باشد. همین‌طور از آقایان دکتر شاپور اعتماد، دکتر علی پایا، و مهندس نادر نقشینه که با ارائه رهنمودهای ارزنده در ترجمه کتاب همکاری داشته‌اند سپاسگزاریم. از زحمات خانم مریم فلاح سفیدکوه در حروف‌چینی و صفحه‌آرایی کتاب تشکر می‌کنم.

فریبا نیک‌سیر

سازمان همکاری و توسعه اقتصادی (اروپا)

سازمان همکاری و توسعه اقتصادی (OECD) مکلف است مطابق بند ۱ توافقنامه امضاء شده در ۱۴ دسامبر ۱۹۶۰ پاریس که در ۳۰ دسامبر ۱۹۶۱ به اجرا درآمد، از سیاستهای زیر حمایت کند:

- دستیابی به بالاترین رشد اقتصادی پایدار و اشتغال و ارتقاء استانداردهای زندگی در کشورهای عضو، ضمن حفظ ثبات مالی و نهایتاً مشارکت در توسعه اقتصادی جهان

- کمک به توسعه صحیح اقتصادی کشورهای عضو و همینطور کشورهای غیرعضو در فرآیند توسعه اقتصادی؛ و

- کمک به توسعه تجارت جهانی به طور چندجانبه و عاری از تبعیض طبق الزامات بین‌المللی

کشورهای اصلی عضو OECD اتریش، بلژیک، کانادا، دانمارک، فرانسه، آلمان، یونان، ایسلند، ایرلند، ایتالیا، لوکزامبورگ، هلند، نروژ، پرتغال، اسپانیا، سوئد، سوئیس، ترکیه، انگلستان و آمریکا هستند. کشورهایی که بعداً در تاریخهای اشاره شده به این سازمان پیوستند عبارتند از: ژاپن (۲۸ آوریل ۱۹۶۴)، فنلاند (۲۸ ژانویه ۱۹۶۹)، استرالیا (۷ ژوئن ۱۹۷۱)، زلاندنو (۲۹ می ۱۹۷۳)، مکزیک (۱۸ می ۱۹۹۴)، جمهوری چک (۲۱ دسامبر ۱۹۹۵)، مجارستان (۷ می ۱۹۹۶)، لهستان (۲۲ نوامبر ۱۹۹۶)، کره (۱۲ دسامبر ۱۹۹۶) و جمهوری اسلواکی (۱۴ دسامبر ۲۰۰۰). کمیسیون جوامع اروپا در وظایف OECD مشارکت دارد (بند ۱۳ موافقتنامه OECD).

مقدمه

اعضای دبیرخانه OECD و کارشناسان ملی آمار فعالیتهای تحقیق و توسعه تجربی ژوئن ۱۹۶۳ در ویلا فالچونری^۱ واقع در فراسکاتی^۲ ایتالیا گردهم آمدند. نتیجه این گردهمایی اولین ویراست رسمی "دستور عمل یکسان پیشنهادی OECD برای ارزیابی فعالیتهای تحقیق و توسعه تجربی" بود که بیشتر به راهنمای فراسکاتی مشهور است. این کتاب ششمین ویراست آن راهنما است.

از زمان انتشار ویراست پنجم راهنما بیش از پیش به تحقیق و توسعه و نوآوری به عنوان مؤلفه‌های اصلی اقتصاد دانش‌بنیان^۳ توجه شده و شاخصها و آمارهای موثق و قابل مقایسه برای زیر نظر گرفتن این حوزه از اهمیت خاصی برخوردار شده است. از این رو ویراست حاضر تلاش دارد توصیه‌ها و رهنمودهای روش‌شناختی مختلف را به خصوص برای بهبود آمار فعالیتهای تحقیق و توسعه در بخش خدمات و گردآوری داده‌های تفصیلی در مورد منابع انسانی فعالیتهای تحقیق و توسعه تقویت کند. از آنجا که جهانی شدن چالشی در ارزیابی فعالیتهای تحقیق و توسعه تجربی است، این راهنما در تلاش برای پرداختن به این موضوع تغییراتی را در طبقه‌بندیها پیشنهاد کرده است.

امروزه آمار فعالیتهای تحقیق و توسعه نتیجه توسعه نظام‌مند ارزیابیهای انجام شده براساس [رهنمودهای] راهنمای فراسکاتی است و اکنون بخشی از نظام آماری کشورهای عضو OECD محسوب می‌شود. گرچه در اصل این راهنما یک سند فنی است، با تحلیل

1 . Villa Falcioneri

2 . Frascati

3 . knowledge – based economy

نظامهای ملی نوآوری، این راهنما مبنای تلاشهای OECD برای افزایش درک نقشی است که علم و فناوری ایفا می‌کند. علاوه بر این، راهنما با در اختیار گذاشتن تعریفهایی از تحقیق و توسعه تجربی و طبقه‌بندی فعالیت‌های سازنده آن که در سطح بین‌المللی پذیرفته شده است، در مذاکرات بین دولتی درباره "بهترین روشها"^۱ برای سیاست‌گذاری علم و فناوری تأثیر داشته است.

راهنمای فراسکاتی معیاری پذیرفته شده برای ارزیابی فعالیت‌های تحقیق و توسعه تجربی فقط در کشورهای عضو نیست. در نتیجه ابتکارات OECD، یونسکو، اتحادیه اروپایی و سازمانهای منطقه‌ای مختلف، این راهنما دستور عملی استانده برای ارزیابی فعالیت‌های تحقیق و توسعه تجربی در سراسر جهان شده است.

راهنمای فراسکاتی براساس تجربه‌های حاصله از گردآوری آمار فعالیت‌های تحقیق و توسعه در کشورهای عضو OECD تدوین شده است و حاصل کار جمعی کارشناسان ملی در کار گروه کارشناسان ملی شاخصهای علم و فناوری (NESTI) است. کارگروه NESTI را که دبیرخانه‌ای کارآمد آن را حمایت می‌کند نخستین بار مرحوم ایوان فابیان^۲ و بعدها السیون یانگ^۳، جان درایدن^۴، دنیل ملکین^۵، و اندرو وایکاف^۶ بر پا کردند. این گروه در طول چهل سال گذشته با کار بر روی مفهوم شاخصهای علم و فناوری مجموعه‌ای از راهنماهای روش‌شناختی را تدوین کرد که به نام "خانواده فراسکاتی"^۷ شناخته می‌شوند، این راهنماها در مورد: فعالیت‌های تحقیق و توسعه تجربی (راهنمای فراسکاتی)، نوآوری (راهنمای اسلو^۸)، منابع انسانی (راهنمای کانبرا^۹)، موازنه پرداخت فناوری و اختراعات ثبت شده به عنوان شاخصهای علم و فناوری است.

-
- 1 . best practices
 - 2 . Yvan Fabian
 - 3 . Alison Young
 - 4 . John Drayden
 - 5 . Daniel Malkin
 - 6 . Andrew Wyckoff
 - 7 . Frascati Family
 - 8 . Oslo Manual
 - 9 . Canberra Manual

راهنمای فراسکاتی به شکل الکترونیکی نیز در تارگه^۱ OECD در دسترس است. نظر این است که نسخه الکترونیکی آن به طور مداوم پس از دسترسی به اطلاعات جدید به روز شود. این نسخه الکترونیکی با مطالب دیگری که با ارزیابی فعالیت‌های تحقیق و توسعه ارتباط دارد تکمیل می‌شود.

ویراست ششم راهنما را گروهی از کارشناسان NESTI تهیه کرده‌اند. اعضای دبیرخانه OECD (به خصوص دومینیک گولک^۲، لودلین اوریول^۳، شاهد خان^۴، جنیویو موزارت^۵ و شرون استندیش^۶) در هماهنگ سازی این روند و طرح اولیه تدوین بخش‌های خاص نقش فعالی داشتند. بیل پاتنسون^۷ (نماینده سابق استرالیا در کارگروه NESTI) ضمن کار در OECD مسئول تجدیدنظرهای اولیه بوده است. میکائیل آکربلوم^۸ (از اداره آمار فنلاند و نماینده این کشور در NESTI) در مرحله نهایی این کار به مدت یک سال در OECD کارکرد تا راهنما را آماده کند و توصیه‌ها و پیشنهادات مختلف اعضای NESTI را هماهنگ و منسجم کند.

OECD از مشارکت داوطلبانه و قوی دولت ژاپن تشکر و قدردانی می‌کند، این ویراست از کمک‌های اصولی و به موقع کارشناسان این کشور بهره برده است. از همکاری ژاپن بسیار سپاسگزاریم. این راهنما با مسئولیت دبیرکل OECD منتشر می‌شود.

فرد گولت^{۱۱}
رئیس کنونی NESTI

جورجو سیریلی^{۱۰}
رئیس NESTI
در آماده‌سازی ویراست پنجم راهنما

تاکایوکی ماتسو^۹
سرپرست اداره علم، فناوری و
صنعت در OECD

-
- 1 . Web Site
 - 2 . Dominique Guellec
 - 3 . Laudeline Auriol
 - 4 . Mosahid khan
 - 5 . Genevieve Muzart
 - 6 . Sharon Standish
 - 7 . Bill Patinson
 - 8 . Mikael Akerblom
 - 9 . Takayuki Matsuo
 - 10 . Giorgio Sirilli
 - 11 . Fred Gault

فصل اول

هدف و دامنه کاربرد راهنما

۱.۱. سخنی آغازین با کاربر داده‌های تحقیق و توسعه تجربی

۱. این راهنما را متخصصان کشورهای عضو OECD برای استفاده خود و سایر کارشناسانی نوشته‌اند که داده‌های تحقیق و توسعه تجربی (R&D) را در سطح ملی گردآوری و منتشر می‌کنند و نتایج را به اداره داده‌سنجی OECD درباره تحقیق و توسعه تجربی می‌فرستند. با اینکه مثالهای فراوان در این راهنما آمده است، این راهنما سندی فنی است که باید عمدتاً به صورت مرجع به کار برده شود.

۲. فصل یکم اساساً برای کاربران آمارهای تحقیق و توسعه تجربی نوشته شده است. این فصل خلاصه‌ای از دامنه پوشش و محتوای این راهنما را توضیح می‌دهد تا کاربران بتوانند به خوبی از آن استفاده کنند و نیز توضیح می‌دهد که چرا بعضی از داده‌ها گردآوری می‌شوند یا نمی‌شوند، چه مشکلاتی در مقایسه‌پذیری داده‌ها وجود دارد و درباره تغییر آنها چه می‌توان گفت.

۱.۲. دامنه کاربرد این راهنما و استفاده‌های آمار تحقیق و توسعه تجربی

۳. این راهنما که نخستین بار حدود ۴۰ سال پیش منتشر شد صرفاً به اندازه‌گیری منابع مالی و انسانی اختصاص یافته به تحقیق و توسعه تجربی می‌پردازد، یعنی آنچه که عموماً داده‌های "دروندادی" تحقیق و توسعه نامیده می‌شود.

۴. در طول سالها ثابت شده است که آمارهای "دروندادی" شاخصهای با ارزشی هستند و در گزارشهایی در سطوح ملی و بین‌المللی به کار برده شده‌اند. گزارشهای OECD مورد شاخصهای علم و فناوری (OECD, 1984; OECD, 1986; OECD, 1989; a) و سری کتابهای "مروری بر سیاستهای علم و فناوری و چشم‌اندازها"^۱، و "کارنامه علم، فناوری و صنعت"^۲ (OECD، دو سال یکبار) همگی، ارزیابیهای مفیدی برای مقیاس و جهت تحقیق و توسعه در کشورها، بخشها، صنایع، حوزه‌های علمی مختلف و سایر مقوله‌های طبقه‌بندی شده به دست می‌دهند. مدیرانی که با رشد اقتصادی و بهره‌وری سروکار دارند، آمارهای تحقیق و توسعه را به عنوان شاخصی برای تغییر سیاستهای فناوری به کار می‌برند. مشاوران سیاستهای علمی و نیز سیاستهای صنعتی و حتی مشاورانی که با سیاستهای کلان اقتصادی و اجتماعی سروکار دارند، از این آمارها بهره‌گیری می‌برند. آمارهای تحقیق و توسعه اکنون برای بسیاری از برنامه‌های دولت عنصر اساسی زمینه‌سازی بوده و ابزار مهمی برای ارزیابی این برنامه‌هاست. در بسیاری از کشورها آمارهای تحقیق و توسعه به عنوان بخشی از آمار عمومی اقتصادی در نظر گرفته می‌شود.

۵. اما آمارهای تحقیق و توسعه کافی نیستند. بیش از پیش آشکار شده است که در بافت اقتصاد دانش‌بنیان نیاز است چنین داده‌هایی در چارچوبی مفهومی که آنها را به سایر منابع و نتایج مطلوب تحقیق و توسعه ربط می‌دهد بررسی شوند. این ارتباط را می‌توان ایجاد کرد، مثلاً از طریق فرآیند نوآوری (قسمت ۱. ۵. ۳) یا در چارچوبی گسترده‌تر مثل "سرمایه‌گذاری ناملموس" که نه تنها تحقیق و توسعه تجربی و فعالیتهای علمی و فناورانه مرتبط بلکه هزینه‌های نرم‌افزار، آموزش، سازمان‌دهی و غیره را نیز در بر می‌گیرد. به همین ترتیب آن دسته از داده‌های تحقیق و توسعه که به کارکنان مربوط می‌شود باید به عنوان

1 . Science and Technology Policy Review and Outlook
2 . Science, Technology and Industry Scoreboard

بخشی از مدلی برای آموزش کارکنان علمی و فنی و استفاده از این کارکنان در نظر گرفته شود. همین‌طور سودمند است که داده‌های تحقیق و توسعه در ارتباط با سایر متغیرهای اقتصادی مانند ارزش افزوده و داده‌های سرمایه‌ای تحلیل شود. این راهنما بر پایه یک الگوی خاص برای نظام علمی و فناوری تنظیم نشده است؛ هدف آن این است که بتوان کار آمارگیری و محاسبه شاخصها را در کشورهای مختلف پیش برد.

۶. راهنمای حاضر دو بخش دارد. اولین بخش علاوه بر این فصل مقدماتی، شامل هفت فصل دیگر است که در آنها توصیه‌ها و رهنمودهایی برای گردآوری و تفسیر داده‌های تثبیت شده تحقیق و توسعه ارائه شده است. با اینکه ممکن است همه کشورهای عضو نتوانند به این توصیه‌ها عمل کنند، در این نکته اتفاق نظر وجود دارد که این توصیه‌ها استانداردهای مطلوبی‌اند که اجرای آن باید هدف همه باشد.

۷. بخش دوم دارای ۱۱ پیوست است. در این بخش اصول پایه فصلهای قبل تفسیر و پروارنده می‌شود تا برای داده‌سنجی فعالیتهای تحقیق و توسعه یا موضوعهای مرتبط با داده‌های تحقیق و توسعه رهنمودهای بیشتری عرضه شود. این پیوستها را می‌توان به منظور اطلاع‌یابی به کار برد اما نباید آنها را تفسیر به روز شده موضوع دانست.

۸. این راهنما هم به صورت نسخه کاغذی و هم به شکل الکترونیکی در اینترنت در دسترس است. شکل الکترونیکی این راهنما با نیازهای جدید به طور مداوم به روز می‌شود.

۱.۳. رابطه راهنمای فراسکاتی و دیگر استانداردهای بین‌المللی

۹. تحقیق و توسعه فعالیتی است که در بدنه اقتصاد ادغام می‌شود اما خصوصیتی دارد که آن را از خانواده بزرگتر فعالیتهای علمی و دیگر فعالیتهای اقتصادی که خود بخشی از آن است متمایز می‌کند. از آغاز هدف این بوده است که OECD مجموعه رهنمودهایی برای

اندازه‌گیری فعالیتهای علمی و فنی ارائه کند. سبالحا راهنمای فراسکاتی تنها رهنمودی در این زمینه بود؛ اما اخیراً چهار راهنمای دیگر به آن اضافه شده است. به علاوه چارچوبهای روش‌شناختی دیگر OECD برای علم و فناوری و فعالیتهای مرتبط با آن اکنون در دسترس هستند (جدول ۱.۱).

۱۰. از آغاز OECD در نظر نداشته است که استانداردهای بین‌المللی برای علم و فناوری مقرر کند چرا که چنین استانداردهایی از قبل وجود داشته است. بنابراین این راهنما با توصیه‌های یونسکو برای همه فعالیتهای علمی و فنی (UNESCO, 1998) متناظر است اما خاص تحقیق و توسعه تجربی و نیازهای کشورهای عضو OECD است که نظامهای علمی و اقتصادی مشابه آنها را از کشورهای غیر عضو OECD متمایز می‌کند.

جدول ۱.۱: راهنماهای روش‌شناختی OECD

عنوان راهنما	نوع داده‌ها
	الف. خانواده فراسکاتی
The Measurement of Scientific and Technological Activities Series	تحقیق و توسعه تجربی
Frascati Manual: Proposed Standard Practice for Surveys of Research and Experimental Development	
R&D Statistics and Output Measurement in The Higher Education Sector. "Frascati Manual Supplement" (OECD, 1990)	
Manual for The Measurement and Interpretation of Technology Balance of Payments Data-TBP Manual (OECD, 1990) ¹	موازنه پرداخت فناوری
OECD Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data-Oslo Manual (OECD, 1997a)	نوآوری
"Using Patent Data as Science and Technology Indicators - Patent Manual 1994 (OECD, OECD/GD(94) 114, 1994b)"	حق ثبت اختراع
The Measurement of Human Resources Devoted to Science and Technology - Canberra Manual (OECD, 1995)	کارکنان تحقیق و توسعه تجربی

۱. عمدتاً با مسئله طبقه‌بندی و تفسیر اطلاعات موجود سروکار دارد.

ادامه جدول

عنوان راهنما	نوع داده‌ها
ب. دیگر چارچوبهای روش‌شناختی برای علم و فناوری	
"Revision of High-Technology Sector and Product Classification" (OECD, STI Working Paper 1997/2)	فناوری برتر
"Bibliometrics Indicators and Analysis of Research Systems, Methods and Examples by Yoshiko Okubo (OECD, STI working paper 1997/1)	کتاب‌سنجی
Manual of Economic Globalization Indicators (Provisional Title, Forthcoming)	جهانی شدن
ج. دیگر چارچوبهای مرتبط آماری OECD	
OECD Manual for Comparative Education Statistics (forthcoming)	آمار آموزش
Classifying Educational Programmes, Manual for ISCED-97 Implementation in OECD Countries (OECD, 1999)	طبقه‌بندی آموزش
Manual for Better Training Statistics – Conceptual, Measurement and Survey Issues (OECD, 1997b).	راهنمای گردآوری بهتر آمار کارآموزی

۱۱. به دلیل نیاز به قراردادن تحقیق و توسعه در بافتی گسترده‌تر، هم به لحاظ مفهومی و هم از نظر پایگاه‌های اطلاعاتی، تاحد ممکن از طبقه‌بندیهای سازمان ملل (UN) استفاده خواهد شد، مثلاً نظام حسابهای ملی - SNA (UN, 1968) کمیسیون جوامع اروپا^۱ - CEC (CEC et al, 1994)، استاندارد بین‌المللی طبقه‌بندی صنعتی - (UNESCO, 1990) JSIC، استاندارد بین‌المللی طبقه‌بندی مشاغل^۲ - ISCO و استاندارد بین‌المللی طبقه‌بندی آموزش ISCED (UNESCO, 1997). علاوه بر این هر جا که ممکن باشد این راهنما از تجارب سازمانهای منطقه‌ای کشورهای عضو OECD بهره می‌گیرد به خصوص اتحادیه اروپا^۳ (EU) و صندوق صنعتی نوردیک^۴.

1. Commission of European Communities
2. International Standard Classification of Occupation
3. European Union
4. Nordic Industrial Fund.

۱۲. توجه به تحقیق و توسعه در چنین طبقه‌بندی‌هایی نسبتاً تازه است و هر جا که چنین اشاراتی وجود دارد معمولاً براساس راهنمای فراسکاتی است که به عنوان چارچوب آماری بین‌المللی پذیرفته شده است.

۱۳. مانند ویراستهای قبلی این راهنما، تلاش شده است سنجش تحقیق و توسعه با اصول بیان شده در نظام حسابهای ملی سازگار باشد. برای پرکردن شکاف بین داده‌هایی از نوع داده‌های راهنمای فراسکاتی و داده‌هایی از نوع نظام حسابهای ملی تا آنجا که ممکن است باید داده‌های تکمیلی گردآوری شود. به این دلیل درباره نحوه فهرست کردن جزئیات منابع مالی و هزینه‌های تحقیق و توسعه برون‌سازمانی توصیه‌های کاملاً مشروحی شده است و توصیه می‌شود که داده‌هایی درباره سرمایه‌گذاری نرم‌افزاری در تحقیق و توسعه نیز گردآوری شود. پیوست ۳ رابطه بین سنجش داده‌های تحقیق و توسعه و حسابهای ملی را بیشتر توضیح خواهد داد.

۱. ۴. داده‌های دروندادی و بروندادی تحقیق و توسعه تجربی

۱۴. این راهنما به سنجش ورودیهای تحقیق و توسعه اختصاص دارد. منظور از تحقیق و توسعه هم تحقیق و توسعه رسمی در واحدهای تحقیق و توسعه و هم تحقیق و توسعه غیررسمی یا گاه‌گاهی در واحدهای دیگر است. اما توجه به تحقیق و توسعه بیشتر به دلیل دانش و نوآوریهای جدید و آثار اقتصادی و اجتماعی ناشی از این نوع فعالیت است. متأسفانه با آنکه برای تکمیل آمارهای دروندادی آشکارا نیاز به شاخصهای بروندادی تحقیق و توسعه است، تعریف این شاخصها و محاسبه آنها بسیار مشکل است.

۱۵. برونداد تحقیق و توسعه یا علم و فناوری (S&T) را معمولاً به چند طریق می‌توان اندازه گرفت. سنجش نوآوری^۱ تلاشی است برای اندازه‌گیری برونداد و تأثیرات فرآیند

نوآوری که تحقیق و توسعه نقش مهمی در آن دارد. راهنمای سنجش نوآوری یک بار منتشر و بازبینی شده است (OECD, 1997a).

۱۶. گزینه دیگر استفاده از منابع موجود داده‌هاست. برای تدوین روشی استاندارد و بین‌المللی با استفاده از منابع موجود به منظور یافتن شاخصهای علم و فناوری به میزان زیادی کار روش شناختی نیاز بود. راهنماهایی درباره موازنه پرداخت فناوری و استفاده از حق ثبت اختراع برای تعریف شاخصهای علم و فناوری منتشر شده است (OECD, 1990, 1994 b). رهنمودهایی نیز درباره کتاب‌سنجی و در مورد تحلیل داده‌های مربوط به تجارت برحسب "شدت فناوری" مستتر در تولیدات یا صنایع موردنظر در دسترس است (جدول ۱.۱). این راهنماها و رهنمودها از این راهنما متفاوت هستند زیرا بیشتر به مشکلات تفسیر می‌پردازند؛ داده‌های استفاده شده به منظور تحلیل علم و فناوری گردآوری نمی‌شوند بلکه از منابع موجود بیرون کشیده می‌شوند و به این خاطر بازآرایی می‌شوند (برای جزئیات بیشتر پیوست ۷ را ببینید).

۱. ۵. تحقیق و توسعه و فعالیتهای مربوط به آن

۱. ۵. ۱. تحقیق و توسعه تجربی (R&D)

۱۷. این راهنما فقط به اندازه‌گیری تحقیق و توسعه تجربی (شامل تحقیقات بنیادی، تحقیقات کاربردی و توسعه تجربی) می‌پردازد. تعریف کامل در فصل ۲ آمده است.

۱۸. تحقیق و توسعه فعالیت است که با تعدادی فعالیت دیگر که پایه علمی و فنی دارند، مرتبط است. گرچه این فعالیتهای دیگر از طریق تبادل اطلاعات و براساس عملکرد مؤسسات و کارکنان با تحقیق و توسعه پیوند نزدیک دارند، در اندازه‌گیری تحقیق و توسعه از حوزه تحقیق و توسعه حذف می‌شوند. تحقیق و توسعه و فعالیتهای مرتبط با آن

را می‌توان تحت دو عنوان کلی در نظر گرفت: خانواده فعالیتهای علمی و فنی (STA) و فرآیند نوآوری علمی و فنی.

۱.۲.۵.۱. فعالیتهای علمی و فنی (STA)

۱۹. یونسکو مفهوم گسترده‌تری برای فعالیتهای علمی و فنی تعریف کرده است و آن را در "توصیه‌نامه استانده بین‌المللی آمارهای علم و فناوری" (UN, 1978) آورده است. علاوه بر تحقیق و توسعه فعالیتهای علمی و فنی شامل آموزش و کارآموزی علمی و فنی (STET) و خدمات علمی و فنی (STS) نیز می‌شود. به عنوان مثال خدمات علمی و فنی کتابخانه‌ها و موزه‌ها، ترجمه و ویرایش متون علمی و فنی، سنجش و پیش‌بینی گردآوری داده‌ها درباره پدیده‌های اجتماعی-اقتصادی، آزمودن، استانده کردن و کنترل کیفیت، مشورت با مشتری و خدمات مشاوره‌ای، ثبت اختراع و صدور مجوز توسط سازمانهای عمومی نیز در زمره این گونه فعالیتها به شمار می‌آیند.

۲۰. بنابراین تحقیق و توسعه تجربی (که یونسکو و OECD تعریفهای مشابهی برای آن دارند) را باید از STET و STS متمایز کرد.

۱.۳.۵.۱. تحقیق و توسعه تجربی و نوآوری در فناوری

۲۱. هر نوع فعالیت علمی، فنی، سازمانی، مالی و تجاری از جمله سرمایه‌گذاری در دانش نوین که عملاً منجر به تولید محصولات یا فرآیندهای فنی جدید یا اصلاح شده شود فعالیت نوآورانه فنی محسوب می‌شود. تحقیق و توسعه فقط یکی از این فعالیتهاست که امکان دارد در مراحل مختلف فرآیند نوآوری انجام شود. نقش تحقیق و توسعه در این فرآیند ممکن است نه فقط زایش ایده‌های خلاقه بلکه می‌تواند ابزاری باشد برای حل مشکلاتی که در هر مرحله تا قبل از رسیدن به مرحله اجرا ممکن است پیش بیاید.

۲۲. علاوه بر تحقیق و توسعه شکل‌های دیگری از فعالیتهای نوآورانه را می‌توان در فرآیند نوآوری تمیز داد. همانطور که در راهنمای اسلو گفته شده است (OECD, 1997a)، این فعالیتهای عبارت است از "کسب فناوری صریح^۱ و دانش فنی، کسب فناوری ضمنی^۲، ابزارسازی و مهندسی صنایع، طراحی صنعتی که در جای دیگری طبقه‌بندی نشده است، و کسب سایر شکل‌های سرمایه، تولید آزمایشی و بازاریابی برای محصولات جدید یا اصلاح شده".

۲۳. علاوه بر اینها هنگامی که نوآوری در برنامه‌های تحقیق و توسعه دولتی صورت می‌گیرد، این فرآیند ممکن است شامل مرحله مهم نمایش^۳ نیز باشد. نمایش برنامه‌ای است که در آن نوآوری انجام شده در مقیاس واقعی یا تقریباً واقعی به منظور الف) سیاست‌گذاری در سطح ملی یا ب) تشویق کاربرد فعالیت نوآوری موردنظر در یک محیط واقعی انجام می‌شود. باید خاطر نشان کرد که داده‌های گردآوری و منتشر شده توسط آژانس بین‌المللی انرژی^۴ در OECD تحقیق، توسعه و نمایش^۵ را در بر می‌گیرد.

۲۴. احتمالاً عامل بیشتر اشتباه‌ها در اندازه‌گیری تحقیق و توسعه تجربی مشکل یافتن مرز بین توسعه تجربی و فعالیتهای مرتبطی است که برای تحقق یافتن نوآوری لازم است. اشتباه در این موارد بسیار اتفاق می‌افتد. در حالیکه بسیاری از نوآوریها نیاز به تحقیق و توسعه پر هزینه دارند، هزینه آماده‌سازی برای تولید از این هم بیشتر است. قسمتهای ۲.۳، ۴ و ۲.۴ در فصل ۲ با ذکر مثالهایی رهنمودها و توافقهایی را برای غلبه بر این مشکلات ارائه می‌دهد. این بخشها در مورد این مرزها در ارتباط با توسعه نرم‌افزار رایانه و

-
- 1 . disembodied technology
 - 2 . embodied technology
 - 3 . demonstration
 - 4 . International Energy Agency
 - 5 . Research, Development and Demonstration

پروژه‌هایی در مقیاس وسیع^۱ رهنمودهایی ارائه می‌کنند. در پیوست ۱۰ در زمینه پروژه‌هایی در مقیاس وسیع مطالب تکمیلی آمده است و مثالهایی داده شده که چطور می‌توان بین تحقیق و توسعه تجربی و توسعه پیش از تولید فرق گذاشت.

۱. ۵. ۴. شناسایی تحقیق و توسعه در نرم‌افزار، علوم اجتماعی و فعالیتهای خدماتی

۲۵. در سالهای اخیر احساس می‌شود به اطلاعات بیشتری درباره تحقیق و توسعه در فعالیتهای خدماتی نیاز است. تعریفهای اصلی این راهنما در ابتدا برای صنایع تولیدی و تحقیق در علوم طبیعی و مهندسی تهیه شده بود. از این رو به کارگیری این تعاریف در مورد فعالیتهای خدماتی به خصوص در ارتباط با به کارگیری نرم‌افزارها و پژوهش در علوم اجتماعی مسائل خاصی را پیش می‌آورد. در فصل ۲ قسمتی جدید (۴.۲) به بحث در باره این مسئله اختصاص داده شده است.

۱. ۵. ۵. مدیریت تحقیق و توسعه و دیگر فعالیتهای پشتیبانی

۲۶. برای انجام فعالیتهای تحقیق و توسعه که شرح داده شد باید بودجه فراهم شود و خود پروژه و امور مالی آن نیاز به مدیریت دارد. فعالیتهای سازمانهای سیاست‌گذار مانند وزارتخانه‌های علم و فناوری یا شوراهای تحقیقاتی در ارتباط با تأمین هزینه‌های تحقیق و توسعه، تحقیق و توسعه محسوب نمی‌شود. در مدیریت داخلی پروژه‌های تحقیق و توسعه و امور مالی این پروژه‌ها، باید بین افرادی مانند مدیرهای تحقیق و توسعه که در ارتباط نزدیک با پروژه‌های خاص هستند و در فهرست کارکنان و هزینه‌ها درج می‌شوند و کسانی مانند مدیران مالی که پشتیبانی آنها غیرمستقیم یا ثانویه است و هزینه مربوط به آنها به عنوان هزینه بالاسری^۲ ثبت می‌شود، تفاوت قائل شد.

1 . large scale projects

2 . overhead cost

پشتیبانیهای ثانویه مثل خدمات آشپزخانه‌ای و حمل و نقل نیز در هزینه‌های بالاسری قرار می‌گیرند. درباره این تمایزات در فصلهای ۲، ۵ و ۶ بحث بیشتری خواهد شد.

۱.۶. پوشش دادن به همه زمینه‌های علم و فناوری در تحقیق و توسعه

۲۷. در دو ویراست اول این راهنما فقط علوم طبیعی و مهندسی در نظر گرفته شده بود. در سال ۱۹۷۴ در ویراست دوم (OECD, 1976)، علوم اجتماعی و انسانی نیز منظور شد. گرچه هدف راهنما بیان روشهای استاندارد است، معلوم است که به دلایل مختلف برای علوم اجتماعی و انسانی (SSH) باید بعضی ناسازگاریها را پذیرفت. کشورهای عضو تجربه‌های مختلفی دارند: بعضی کشورها توانسته‌اند آن روشهای سنجش را در همه بخشهای علوم به کار ببرند، در بعضی کشورهای دیگر روش معمول همیشه کارآمد بوده است.

۲۸. مشکلات خاص مربوط به اندازه‌گیری تحقیق و توسعه در علوم اجتماعی و انسانی در فصلهای مختلف این راهنما مطرح خواهد شد.

۱.۷. معیارهای اندازه‌گیری داده‌های دروندادی تحقیق و توسعه تجربی

۲۹. برای اهداف آماری ۲ داده باید اندازه‌گیری شود، هزینه‌های تحقیق و توسعه تجربی و کارکنان تحقیق و توسعه. هر دو داده معمولاً سالانه سنجیده می‌شوند: چقدر هزینه در طول سال صرف شده است. چند نفر - سال^۱ در طول یک سال فعالیت داشته‌اند. هر دو مجموعه داده‌های ورودی نقاط قوت و ضعف خود را دارند. بنابراین برای دستیابی به تصویر مناسبی از فعالیتهای اختصاص یافته به تحقیق و توسعه تجربی، لازم است هر دو را در نظر گرفت.

1 . person - year

۱.۷.۱. کارکنان تحقیق و توسعه

۳۰. استفاده از داده‌های مربوط به کارکنان علمی و فنی در مقایسه منابعی که کشورهای مختلف به تحقیق و توسعه اختصاص می‌دهند، نتایج مشخصی به دست می‌دهد. اما مشاهده شده است که بخشی از این داده‌ها فقط آمارهای منابع انسانی است که در سطح ملی صرف رفاه عمومی می‌شوند؛ کارکنان علمی و فنی بیشتر از طریق درگیر بودن در تولید، کاربری، کنترل کیفیت، مدیریت، آموزش و کارکردهای دیگر به پیشبرد صنعت، کشاورزی، و پزشکی می‌پردازند. اندازه‌گیری مجموعه موجودی نیروی انسانی علمی و فنی موضوع راهنمای کانبرا (OECD, 1995) است. تأکید راهنمای حاضر بر اندازه‌گیری و طبقه‌بندی منابع تحقیق و توسعه تجربی است.

۳۱. مشکلی که در گردآوری داده‌های مربوط به کارکنان تحقیق و توسعه پیش می‌آید، تبدیل این داده‌ها به معادل تمام وقت (FTE) یا نفر - سالهای مشغول در کار تحقیق و توسعه است (فصل ۵. قسمت ۵.۳). بنابراین توصیه می‌شود داده‌هایی نیز برحسب تعداد فیزیکی افراد گردآوری شود (سرشماری) تا بتوان از آنها در مدل‌های کلی و پایگاه‌های اطلاعاتی مربوط به کارکنان تحقیق و توسعه استفاده کرد.

۳۲. تلاش‌های ملی برای تحقیق و توسعه تجربی نیاز به افراد مختلف دارد و از برنده جایزه نوبل تا منشی او و از طراح آزمایش‌های فضایی تا پرورش دهنده حیوانات آزمایشگاهی می‌توانند در این کار سهیم باشند. به علت این گستردگی مهارتها و تحصیلات مورد نیاز، ضرورت دارد که کارکنان تحقیق و توسعه در مقوله‌هایی طبقه‌بندی شوند.

۳۳. برای طبقه‌بندی کارکنان درگیر در کار تحقیق و توسعه در حال حاضر کشورهای عضو OECD از دو نظام استفاده می‌کنند. قسمت ۵.۲ از فصل ۵ هم دارای تعریف‌های مربوط به طبقه‌بندی برحسب شغل است که تا حد ممکن با استاندارد بین‌المللی طبقه‌بندی مشاغل ISCO (ILO, 1990) سازگار است و هم حاوی تعریف‌های مربوط به طبقه‌بندی سطح

تحصیلات رسمی است که بر پایه استاندارد بین‌المللی طبقه‌بندی آموزش (UNESCO, 1997) ISCED شکل گرفته است. داشتن داده‌ها براساس هر دو طبقه‌بندی مطلوب است اما بیشتر کشورهای عضو فقط از یک نظام طبقه‌بندی استفاده می‌کنند. داده‌های مربوط به طبقه‌بندی شغلی در بیشتر کشورهای عضو OECD وجود دارد. اما این واقعیت که هنوز تعداد کمی از این کشورها برای بعضی یا همه بخشها اطلاعات مشخصه‌ای جمع‌آوری می‌کنند نشان می‌دهد که برای مقایسه‌پذیری بین‌المللی مشکلات جدی وجود دارد. می‌توان استدلال کرد که در یک نظام کارآمد تفاوت اساسی بین این دو طبقه‌بندی وجود نخواهد داشت: همه کسانی که به عنوان محقق استخدام شده‌اند مدرک دانشگاهی دارند و همه کسانی که از دانشگاه‌ها فارغ‌التحصیل می‌شوند به عنوان محقق به کار گرفته می‌شوند. اما در عمل چنین نیست برای مثال محققان با تجربه‌ای وجود دارند که مدرک دانشگاهی ندارند، گرچه این افراد مدارک پس از دیپرستان و یا تجربه معادل دارند. از طرف دیگر تعداد زیادی از فارغ‌التحصیلان جوان دانشگاه به عنوان تکنیسین سطح بالا و یا کارکنان پشتیبانی به کار گرفته می‌شوند.

۱.۲.۷. هزینه‌های تحقیق و توسعه تجربی

۳۴. معیار اصلی "هزینه‌های درون سازمانی"^۱ است یعنی همه هزینه‌هایی که درون واحد آماری یا بخش اقتصادی صرف تحقیق و توسعه می‌شود. معیار دیگر "هزینه‌های برون سازمانی"^۲ است و هزینه‌هایی را در بر می‌گیرد که خارج از واحد آماری یا بخش اقتصادی برای انجام تحقیق و توسعه پرداخت می‌شود. باید هم هزینه‌های جاری و هم هزینه‌های سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه را اندازه گرفت. در مورد بخش دولتی منظور از هزینه‌ها، هزینه‌های مستقیم است و نه هزینه‌های غیرمستقیم. هزینه‌های استهلاک را نباید در نظر گرفت. جزئیات بیشتر درباره شمول و محتوای هزینه‌های تحقیق و توسعه در قسمت ۲.۶ فصل ۶ آمده است.

1 . intramural expenditures

2 . extramural expenditures

۳۵. تحقیق و توسعه فعالیتی است که مستلزم انتقال میزان زیادی از منابع بین واحدها، سازمانها، بخشها خصوصاً بین دولت و مجریان دیگر است. برای مشاوران سیاست‌گذاری علمی و تحلیل‌گران اهمیت دارد که بدانند چه کسانی هزینه‌های تحقیق و توسعه را تأمین می‌کنند و چه کسانی مجریان تحقیق و توسعه‌اند. قسمت ۶ با راه‌هایی برای ردیابی جریان بودجه‌های تحقیق و توسعه سروکار دارد. باید تأکید کرد که این ردگیری باید براساس اطلاعاتی باشد که از مجریان تحقیق و توسعه دریافت می‌شود و نه براساس پاسخهای منابع تأمین‌کننده بودجه (فصل ۶ قسمت ۶.۳). رهنمودهایی در مورد اعتبارات عمومی دانشگاه (GUF) نیز پیشنهاد شده است یعنی آن بخش از پژوهشهای دانشگاهی که هزینه‌های آن از محل کمکهای عمومی دریافتی از وزارتخانه‌های آموزشی تأمین می‌شود که هم برای آموزش و هم برای پژوهش در نظر گرفته شده‌اند. ممکن است بیش از نیمی از حمایت‌های مالی‌ای که از پژوهشهای دانشگاهی می‌شود و بخش قابل توجهی از حمایت عمومی از تحقیق و توسعه تجربی از این نوع باشد.

۳۶. مشکل اصلی داده‌های دروندادی مالی تحقیق و توسعه این است که تفاوت قیمت ارز در کشورهای مختلف در طول زمان بر این داده‌ها تأثیر می‌گذارد. لذا می‌توان گفت که نرخهای جاری تبدیل ارز اغلب منعکس کننده تراز واقعی هزینه‌های اجرای تحقیق و توسعه تجربی به خصوص در ایام تورم شدید نیستند. این راهنما استفاده از شاخص قیمت ضمنی تولید ناخالص داخلی (GDP) و برابری قدرت خرید (PPP) را برای آمار تحقیق و توسعه توصیه می‌کند، گرچه مشاهده شده است که این شاخصها به جای میزان "واقعی" هزینه صرف شده، منعکس‌کننده هزینه فرصت منابع اختصاص یافته به تحقیق و توسعه تجربی‌اند. درباره روشهای اصلاح ضرایب خاص تبدیل هزینه و نرخهای تبدیل ارز در پیوست ۹ بحث خواهد شد.

۳.۷.۱. تأسیسات تحقیق و توسعه تجربی

۳۷. می‌توان شاخصهایی را برای اندازه‌گیری تأسیسات اختصاص یافته به تحقیق و توسعه تجربی در نظر گرفت اما چنین داده‌هایی به ندرت گردآوری می‌شوند و در این راهنما درباره آنها چیزی نمی‌گوییم. تجهیزات استاندارد، کتابخانه، فضای آزمایشگاهی، امکان سفارش نشریات، رایانه‌های استاندارد، همه معیارهایی هستند که می‌توان برای سنجش تأسیسات تحقیق و توسعه به کار برد.

۴.۷.۱. تلاشهای ملی در جهت تحقیق و توسعه تجربی

۳۸. اگرچه فعالیتهای تحقیق و توسعه در سراسر اقتصاد اشاعه می‌یابد، اما ممکن است در سیاست‌گذاری علمی این فعالیتها به صورت یک کل یعنی "تلاشهای ملی در جهت تحقیق و توسعه تجربی" در نظر گرفته شود. بنابراین یکی از هدفهای این راهنما تعریف مشخصاتی برای داده‌های دروندادی تحقیق و توسعه است که هم بتوان اطلاعاتی را از طیف وسیعی از مجریان گردآوری کرد و هم بتوان آنها را ادغام کرد و به حاصل جمعهای ملی معنادار رسید. شاخص کلی و اصلی هزینه‌ها که برای مقایسه‌های بین‌المللی استفاده می‌شود، هزینه ناخالص داخلی تحقیق و توسعه تجربی (GERD) است؛ این شاخص همه هزینه‌های تحقیق و توسعه انجام شده در قلمرو ملی در یک سال معین را در بر می‌گیرد. با این تعریف این شاخص تحقیق و توسعه‌ای را که هزینه‌اش از خارج کشور تأمین می‌شود ولی در داخل کشور انجام می‌شود را نیز در برمی‌گیرد اما شامل وجوه هزینه شده برای تحقیق و توسعه در خارج از کشور نمی‌شود، به ویژه پرداختها به آژانسهای بین‌المللی. معیار اندازه‌گیری کارکنان تحقیق و توسعه عنوان خاصی ندارد و همه کارکنانی را که در عرصه تحقیق و توسعه (معادل تمام وقت - FTE) درون قلمرو ملی در یک سال معین فعالیت می‌کنند را در بر می‌گیرد. مقایسه‌های بین‌المللی گاه فقط محدود به پژوهشگران (یا فارغ‌التحصیلان دانشگاهی) می‌شود زیرا پژوهشگران را هسته اصلی نظام تحقیق و توسعه می‌دانند.

۸.۱ جهانی شدن تحقیق و توسعه تجربی و همکاریهای تحقیق و توسعه‌ای

۳۹. بررسیهای مختلف نشان می‌دهد که جنبه جهانی فعالیتهای تحقیق و توسعه‌ای رو به افزایش است و بخش بزرگتری از آن با همکاری پژوهشگران، گروه‌های پژوهشی و واحدهای پژوهشی خاص انجام می‌شود. شرکت‌های بین‌المللی نیز بیش از پیش در همکاریهای تحقیق و توسعه‌ای نقش دارند و همچنین نقش همکاری بین دانشگاه‌ها و شرکتها و واحدهای پژوهشی قابل توجه است. این همکاریها گاه به شکل رسمی از طریق سازمانهایی مانند اتحادیه اروپا (EU) یا سازمان تحقیقات هسته‌ای اروپا (CERN) و گاه به شکل غیررسمی از طریق توافق دوجانبه یا چندجانبه صورت می‌پذیرد. برای بررسی این روند، واضح است که به اطلاعات بیشتری نیاز است.

۴۰. در این ویراست راهنمای فراسکاتی، پیشنهادهایی درباره نحوه مشخص کردن ریزمنابع مالی تحقیق و توسعه در فرآیند جهانی شدن و تحقیق و توسعه برون سازمانی در قراردادهای پژوهشی خارج از کشور شده است. اطلاعات بیشتر درباره نیاز به شاخصهای جهانی شدن فناوری در مروری اصولی بر جنبه‌های مختلف سنچس جهانی شدن یافت می‌شود (راهنمای شاخصهای جهانی شدن اقتصاد؛ این عنوان نهایی نیست و راهنمای مزبور در دست تهیه است). از آنجا که سازمان‌دهی، مدیریت و تأمین مالی فعالیتهای تحقیق و توسعه گروه‌ها و سازمانهای چندملیتی معمولاً به صورت گروهی یا بخش گروهی^۲ انجام می‌شود، گاهی شناسایی تحقیق و توسعه انجام شده در واحدهای گروه در کشورهای مختلف و گردآوری اطلاعات درباره جریان تحقیق و توسعه بین این واحدها اگر غیرممکن نباشد بسیار مشکل است.

1 . Manual for Economic Globalization Indicators

2 . group division

۴۱. همکاری در تحقیق و توسعه، زمینه‌ای است که نسبتاً در تحقیق و توسعه به آن توجهی نشده است. برای سیاست‌گذاران، دسترسی به اطلاعات بیشتر درباره همکاری در تحقیق و توسعه بسیار مطلوب است اما به علت نبود تجربه کافی در کشورهای عضو، آوردن توصیه‌هایی درباره گردآوری داده‌های مربوط به همکاریهای تحقیق و توسعه در این ویراست راهنما میسر نشد. اطلاعاتی درباره جریان تحقیق و توسعه بین نهادهای مختلف داده شده است. تجربه‌ای که از سنجش نوآوری به دست آمده است نشان می‌دهد که می‌توان با طرح سوالی ساده از انواع مختلف واحدها در نواحی جغرافیایی مختلف اطلاعاتی درباره اینگونه همکاریها کسب کرد. ممکن است در سنجش تحقیق و توسعه هم بتوان از همین روش استفاده کرد، و در آینده امکان دارد بتوان توصیه‌های مشخصی در این زمینه ارائه کرد.

۱.۹. نظامهای طبقه‌بندی تحقیق و توسعه تجربی

۴۲. برای درک فعالیتهای تحقیق و توسعه و نقش آن، باید آن را برحسب سازمانهای مجری و تأمین‌کننده هزینه (طبقه‌بندی بخشی)^۱ و برحسب ماهیت خود برنامه تحقیق و توسعه (توزیع عملکردی)^۲ بررسی کرد.

۴۳. معمول این است که در سنجشهای ملی (و بین‌المللی) تحقیق و توسعه از طبقه‌بندی بخشی استفاده شود، زیرا فرآیند سنجش را تسهیل می‌کند و برای درکی کامل‌تر از آن چه آمار توصیف می‌کند، این طبقه‌بندی را با توزیع عملکردی همراه کرد.

۱.۹.۱. طبقه‌بندی بخشی

۴۴. در شیوه طبقه‌بندی بخشی، به خصوصیات مشخصه نهادهای مجری تحقیق و توسعه و یا تأمین‌کننده بودجه تحقیق و توسعه توجه می‌شود و همه واحدها برحسب

۱. institutional classification

۲. functional distribution

فعالیت اصلی (اقتصادی) خود طبقه‌بندی می‌شوند. در این روش، همه منابع تحقیق و توسعه واحد آماری به یک طبقه یا زیرشاخه^۱ نسبت داده می‌شود. مزیت این کار این است که داده‌های تحقیق و توسعه در همان چارچوب معمول آمارهای اقتصادی جمع‌آوری می‌شوند. این روش کار سنجش را آسان می‌کند و مقایسه بین تحقیق و توسعه و سایر داده‌های اقتصادی را ساده می‌کند. کاستی اصلی این رویکرد این است که فعالیتهای تحقیق و توسعه واحد موردنظر به دقت توصیف نمی‌شود.

۴.۵. فصل ۳ راهنما با طبقه‌بندی بخشی سروکار دارد. برای تضمین مقایسه‌پذیری این آمار با آمار معمول اجتماعی و اقتصادی، این طبقه‌بندی تا حد ممکن مطابق با طبقه‌بندیهای موجود سازمان ملل تدوین شده است. تلاشهای ملی برای تحقیق و توسعه براساس بخشهای اقتصادی طبقه‌بندی می‌شود. پنج بخش مشخص شده است: کارآفرینی تجاری^۲، دولت، غیرانتفاعی خصوصی (PNP)، آموزش عالی و خارج از کشور. برای سه بخش از چهار بخش ملی (شرکتهای تجاری، غیرانتفاعی خصوصی و آموزش عالی) زیرشاخه‌هایی نیز داده شده است و طبقه‌بندیهای بخشی دیگری نیز پیشنهاد شده است تا تفاوت در تعریف بخشهای اقتصادی بین ملتها را روشن کند.

۲.۹.۱. توزیع عملکردی

۴.۶. در شیوه عملکردی که در فصل ۴ توضیح داده می‌شود، به خصلت خود تحقیق و توسعه توجه می‌شود. ماهیت فعالیتهای تحقیق و توسعه‌ای که واحد موردنظر انجام می‌دهد بررسی می‌شود و از راه‌های مختلف برحسب نوع تحقیق و توسعه، نوع محصول، هدف، رشته علمی و غیره تقسیم‌بندی می‌شود تا توزیع آنها مشخص شود. بنابراین از طریق شیوه عملکردی داده‌های تفصیلی‌تری جمع‌آوری می‌شود و چون شکل متفاوت نهادها در کشورهای مختلف تأثیر کمتری در این داده‌ها دارند، به نظر می‌رسد که برای مقایسه کشورها این داده‌ها مناسب‌تر از داده‌های حاصل از طبقه‌بندی بخشی باشد. اما در عمل به

1 . sub-class

2 . business enterprise

کارگیری این روش گاهی دشوار است. این مشکل به خصوص در مورد تحلیل برحسب نوع تحقیق و توسعه (پژوهش بنیادی، پژوهش کاربردی، توسعه تجربی) پیش می‌آید زیرا این تقسیم‌بندی که بی‌شک از دیدگاه سیاست‌گذاری علمی مهم است، براساس الگوی بیش از حد ساده شده نظام علم و فناوری است. در این تقسیم‌بندی مشکل ارزیابی ذهنی از سوی پاسخ‌دهنده نیز مطرح است. این موضوع در فصل ۴ قسمت ۴.۲.۳ بررسی می‌شود.

۴.۷. تمایز بین تحقیق و توسعه نظامی و غیرنظامی^۱ یکی از تقسیم‌بندیهای مهم تلاشهای ملی برحسب عملکرد است. در بیشتر کشورهای OECD تحقیق و توسعه دفاعی نقش نسبتاً کوچکی دارد. اما در بعضی کشورها که فعالیتهای تحقیق و توسعه‌ای بسیار زیاد انجام می‌دهند، هزینه تحقیق و توسعه دفاعی در حدود نصف هزینه‌های تحقیق و توسعه دولت، و حتی بیشتر است. در نتیجه مقایسه کشورها بسته به این که هزینه تحقیق و توسعه دفاعی به حساب بیاید یا نیاید، به نتایج متفاوتی منتهی می‌شود. تقاضا برای تحقیق و توسعه دفاعی با تغییر وضعیت سیاسی افت و خیز می‌کند و بنابراین روند درازمدت آن نیز با تحقیق و توسعه غیرنظامی متفاوت است. این به مفهوم آن است که در تصویر کلی تلاشهای ملی برای تحقیق و توسعه همیشه لازم است این دو مقوله تحقیق و توسعه را از هم جدا کرد. در مورد تحقیق و توسعه دفاعی در پیوست ۱۰ مطالب بیشتری خواهیم گفت.

۴.۸. گرچه توزیعهای عملکردی تفصیلی‌تر از طبقه‌بندی بخشی است، اما هنوز برای آن دسته از کاربران بالقوه مهم داده‌های تحقیق و توسعه که به زیرموضوعهای خاص یکی از شاخه‌های حوزه‌های علمی یا تولیدی (مثلاً هولوگرافی^۲ یا کنترل کامپیوتری ابزار ماشینی) علاقه دارند، از تفصیل کافی برخوردار نیست. چنانکه قبلاً اشاره شد این راهنما در اصل

1 . civil R&D

2 . holography

برای سنجش تلاشهای ملی برای تحقیق و توسعه تجربی و مقوله‌بندی این تلاشها به طرق مختلف طراحی شده است. به جز سیاهه‌های خاصی که در زمینه‌های به خصوص تهیه شده است، تعداد کمی از کشورهای عضو تفصیل زیرمقوله‌ها^۱ را به چنین حدی رسانده‌اند و دستیابی به چنین تفصیلی برای OECD غیرمحمّل است.

۴۹. علاوه بر این در بررسی انواع تحقیق‌هایی که با هزینه‌های دولت انجام می‌شود، اگر تحقیق موردنظر متضمن برداشتهای مختلف از جنبه سیاست‌گذاری باشد، جانداختن معیارهایی برای مقولات موردنظر دولتهای ملی مشکل است. یکی از زمینه‌هایی که به آن توجه بسیار شده است، تحقیق راهبردی^۲ است. معمولاً این نوع تحقیق، تحقیقی است که ملتی برای ساختن و به بار آوردن شالوده پژوهشی خود و در نهایت اقتصاد کشور به آن اولویت می‌دهد. آنچه راهبردی به حساب می‌آید یا نمی‌آید بین کشورهای عضو متفاوت است. علیرغم این موضوع، با توجه به اهمیت تحقیق راهبردی از لحاظ سیاست‌گذاری در بعضی کشورها، فصل ۴ این راهنما به شناسایی تحقیق راهبردی می‌پردازد.

۱. ۱۰. سنجش تحقیق و توسعه تجربی، اطمینان به داده‌ها و مقایسه‌پذیری بین‌المللی
 ۵۰. با آنکه داده‌های مشخصی را می‌توان درباره تحقیق و توسعه تجربی از منابع منتشر شده استخراج کرد، هیچ نظر واحدی برای سنجش خاص تحقیق و توسعه تجربی وجود ندارد. بیشتر این راهنماها با این فرض نوشته شده است که دست کم همه مجریان اصلی تحقیق و توسعه در سطح ملی در این سنجشها به حساب آورده شوند. به رغم این، ممکن است نیاز باشد که هم پاسخ‌دهندگان و هم سازمانهای ارزیاب تخمینهایی بزنند؛ در فصل ۷ به این مسئله خواهیم پرداخت.

1 . sub-categories

2 . strategic research

۵۱. چون وضعیت در کشورهای مختلف متفاوت است، در این باره که در چه وضعیتهایی به چنین برآوردهایی نیاز است و یا اینکه تا چه میزان عمل تخمین زدن از قابلیت اطمینان به داده‌ها می‌کاهد مشکل بتوان به احکام کلی رسید. با این وجود، عموماً می‌توان گفت بیشترین میزان تخمین "ذهنی"^۱ هنگامی روی می‌دهد که از پاسخ‌دهندگان خواسته می‌شود مشخص کنند تحقیق موردنظر از نوع تحقیق بنیادی، تحقیق کاربردی و یا توسعه تجربی است. ضمن اینکه احتمالاً بیشترین مورد استفاده از "حسابهای سرانگشتی"^۲ در سازمانهای داده‌پردازی در مورد تحقیق و توسعه بخش آموزش عالی انجام می‌گیرد. بنابراین در به کار بردن این داده‌ها باید با احتیاط عمل کرد. درباره این موضوع در پیوست ۲ و ضمیمه تکمیلی ویراست ۱۹۸۰ این راهنما رهنمودهای بیشتری ارائه شده است.

۵۲. ممکن است سنجشهایی که در سطح ملی داده‌های مربوط به تحقیق و توسعه تجربی را فراهم می‌کنند و تاحد معقول دقیق هستند و نیازهای کارشناسان ملی را نیز برآورده می‌کنند برای مقایسه بین کشورها مناسب نباشند، مثلاً به این دلیل که تعریفها و طبقه‌بندیهای ملی با معیارهای بین‌المللی منطبق نیست. در پانویسها به چنین مواردی اشاره شده است. عدم تناسب وضعیت ملی با معیارهای بین‌المللی کار را پیچیده‌تر می‌کند. این موضوع به خصوص در مورد تقسیم‌بندی برحسب بخشهای اقتصادی صحت دارد: ظاهراً نهادهای مشابه به دلایل اداری در کشورهای مختلف جزء بخشهای اقتصادی متفاوت به شمار می‌آیند. علاوه بر این درک هر ملت از این معیارها به خصوص نحوه تحلیل نوع پژوهش و تحلیل کارکنان تحقیق و توسعه تجربی برحسب نوع حرفه ممکن است متفاوت باشد. کمی کردن این تفاوتها غیرممکن است.

1 . subjective

2 . rule of thumb

۱. ۱۱. تخصیص بودجه دولتی یا هزینه‌های دولت در تحقیق و توسعه تجربی

(GBAORD)

۵۳. داده‌های مربوط به GBAORD معمولاً بسیار زودتر از نتایج سنجش تحقیق و توسعه در دسترس هستند و در چارچوب مقولات مورد توجه سیاست‌گذاران قرار دارند.

۵۴. این موضوع جداگانه در فصل ۸ بررسی خواهد شد. گرچه تعریف‌های کلی فصل ۲ را می‌توان در GBAORD هم به کار برد، اما مشخصه‌هایی که در فصل‌های بعد تعریف می‌شود اساساً برای گزارش نویسی از سوی مجریان کار طراحی شده‌اند و برای GBAORD به کار نمی‌آید.

۵۵. این نوع تحلیل اساساً مقاصد یا هدف‌های دولت را از تخصیص بودجه برای تحقیق و توسعه تجربی مشخص می‌کند. بنابراین تخصیص بودجه تحقیق و توسعه برحسب سازمان تخصیص دهنده (از جمله GUF عمومی) تعریف می‌شود و می‌تواند به شکل پیش‌بینی (پیشنهاد یا تخصیص اولیه بودجه) و یا بازنگری^۱ (بودجه یا هزینه نهایی) باشد. در حالیکه آمار مربوط به حوزه عادی تحقیق و توسعه تجربی از طریق سنجش‌های خاص گردآوری می‌شود، آمار مربوط به تخصیص بودجه‌های دولتی را باید در یکی از مراحل از منابع دیگری همچون شرح بودجه ملی گردآوری کرد که روش‌های استاندارد و واژه‌پردازی‌های خاص خود را دارد. گرچه در سال‌های اخیر ارتباط بین سنجش تحقیق و توسعه و داده‌های مربوط به GBAORD بهبود یافته است، اما در این تحلیل همواره باید بین آنچه از دیدگاه تحقیق و توسعه مطلوب است و آنچه که می‌توان از منابع بودجه یا منابع دیگر مربوط به بودجه ملی بیرون کشید، نوعی تعادل برقرار کرد.

۵۶. هدف از طبقه‌بندی GBAORD برحسب اهداف اقتصادی - اجتماعی، یاری دادن به دولتها در شکل‌دهی به سیاست‌های علمی و فنی است. در نتیجه مقوله‌ها باید گسترده باشند

و مجموعه داده‌ها به این منظور طراحی شوند تا منابعی را که به هریک از هدفهای اصلی (دفاع، رشد صنعتی، غیره) تخصیص داده می‌شود، باز نمایند. با این وجود سازگاری کامل هیچگاه میسر نمی‌شود و داده‌ها همیشه نماینده مقاصد سیاست‌گذاری برنامه‌هاست و نه محتوای دقیق آنها. به این علت و به علت محدودیتهای روش‌شناختی در نحوه جمع‌آوری داده‌ها، در مقایسه با مجموعه داده‌هایی که در این راهنما به بحث گذاشته می‌شود، داده‌های GBAORD را کمتر می‌توان برای مقایسه‌های بین‌المللی به کار برد.

۱.۱۲. موضوعات خاص

۵۷. اغلب این نیاز پیش می‌آید که در حوزه‌های خاص که از اولویت برخوردارند و در قالب استاندارد طبقه‌بندی بخشی یا توزیع عملکردی نمی‌گنجد، داده‌های تحقیق و توسعه جمع‌آوری شود. داده‌هایی که این نیازها را برآورده می‌کنند، اغلب باید از طریق جدولها و روشهای خاص استخراج شوند. پیوستهای ۴ و ۵ به زمینه‌هایی می‌پردازد که فعلاً مورد توجه هستند.

۵۸. در سالهای اخیر، تحقیق و توسعه تجربی در زمینه بهداشت عمومی یکی از مسائل مورد توجه سیاست‌گذاران بوده است و درباره آن بررسیهای بین‌المللی انجام شده است. هیچ‌یک از طبقه‌بندیهای استاندارد این راهنما مستقیماً به این موضوع نمی‌پردازد. روشی عملی برای تخمین تحقیق و توسعه مربوط به بهداشت و درمان براساس منابع موجود در پیوست ۴ شرح داده می‌شود اما این روش فقط به منظور کمک در جمع‌آوری و تفسیر داده‌ها آمده است و نباید آن را توصیه‌ای قابل اجرا در سطح بین‌المللی فرض کرد.

۵۹. OECD هنوز مشغول تهیه آمارها و شاخصهای مربوط به اقتصاد و جامعه مبتنی بر اطلاعات است. چنانکه در پیوست ۴ شرح داده می‌شود محاسبه آمار و شاخصهای کلی براساس فهرست توافقی صنایع متعلق به بخش فناوری اطلاعات و ارتباطات برای بخشهای خاصی از ICT میسر است.

۶۰. به دنبال فناوری اطلاعات انتظار می‌رود در آینده فناوری زیستی^۱ مهم‌ترین فناوری برای رشد اقتصادی باشد. OECD کار روی چارچوبی آماری برای زیست فناوری را آغاز کرده است. در پیوست ۴ بعضی نظرها درباره سنجش تحقیق و توسعه زیست فناوری و مفهوم سنجشهای خاص زیست فناوری ارائه شده است.

۶۱. توزیع ناحیه‌ای فعالیتهای تحقیق و توسعه‌ای نه تنها در اتحادیه اروپا (EU) بلکه در کشورهای دیگر OECD به خصوص کشورهایی که ساختار فدرال دارند نیز از دید سیاست‌گذاری اهمیت بسیار دارد. در فصلهای ۵ و ۶ و پیوست ۵ درباره توزیع متغیرها برحسب ناحیه توصیه‌هایی شده است.

۱.۳.۱. سخن آخر برای کاربر داده‌های تحقیق و توسعه تجربی

۶۲. در پایان می‌توان چهار نکته کلی را درباره استفاده از آمار فعالیتهای تحقیق و توسعه تجربی و داده‌های مربوط به تخصیص بودجه تحقیق و توسعه تجربی نتیجه‌گیری کرد:

- این داده‌ها فقط بازتاب کمی و خلاصه‌شده‌ای از الگوی بسیار پیچیده فعالیتها و نهادها هستند. به همین علت استفاده خالص از آنها خطرناک است. تا آنجا که ممکن است این داده‌ها باید با توجه به اطلاعات کیفی مرتبط تحلیل شود. به خصوص در هنگام مقایسه کشورها با یکدیگر اندازه، اهداف، ساختار اقتصادی و ترتیب نهادها در کشور باید در نظر گرفته شود.
- کاربران داده‌های تحقیق و توسعه تجربی معمولاً پرسشی در ذهن خود دارند: "آیا تحقیقات دانشگاهی ما در سطح ملی رو به افت است؟" "آیا شرکتی که من در آن کار می‌کنم بیشتر از مقدار میانگین برای تحقیقات بنیادی در صنعتی که من در آن مشغولم هزینه می‌کند؟" و غیره. برای پاسخ به چنین سوالاتی لازم است داده‌های اصلی مربوط به سوال را شناسایی کرد و سپس با استفاده از این داده‌ها شاخصی را برای پاسخگویی به سوال تعریف کرد. بعضی از داده‌های اصلی ممکن است برای

پاسخ به یک سوال به قدر کافی دقیق باشند اما برای سوالی دیگر دقیق نباشند. برای مثال داده‌های GBAORD برای پاسخ به سوالهای کلی درباره روند اهدافی که به خوبی تعریف شده‌اند مفید هستند. مثلاً "آیا هیچ نشانه‌ای وجود دارد که تحقیق و توسعه دفاعی در عرصه کشورهای OECD رو به افزایش است؟" اما همین داده‌ها برای پاسخ به پرسشهایی خاص درباره اهدافی که به سادگی قابل تعریف نیستند، مناسب نیست: "آیا کشور من بیشتر یا کمتر از کشورهای دیگر بر روی تحقیق و توسعه حفظ محیط زیست هزینه می‌کند؟"

- یک روش مفید برای تعریف چنین شاخصهایی که به خصوص برای مقایسه‌های بین‌المللی مفید است، مقایسه داده‌های ورودی تحقیق و توسعه تجربی با داده‌های اقتصادی متناظر است، مثلاً با در نظر گرفتن GERD به عنوان درصدی از تولید ناخالص داخلی (GDP). چنین شاخصهای کلی نسبتاً دقیق هستند اما اگر تفاوت‌های عمده در ساختار اقتصادی کشورهای مقایسه شونده وجود داشته باشد این شاخصها ممکن است سوی دار^۱ باشند مثلاً شرکت‌های چندملیتی که تحقیق و توسعه نقش بزرگی در فعالیتهایشان دارد، ممکن است نسبت GERD/GDP در کشورهای خاص را به میزان قابل توجهی تغییر دهند. طبقه‌بندیها و معیارهایی که برای جمع‌آوری آمار تحقیق و توسعه تجربی به کار برده شده است تا آنجا که ممکن بوده است با طبقه‌بندیها و معیارهای آمار عمومی سازگار است و با اینکه مقایسه جزء به جزء داده‌های فعالیتهای تحقیق و توسعه با فعالیتهای غیرتحقیق و توسعه، بسیار مشکل‌تر است، تعریف و جانداختن این شاخصهای تحقیق و توسعه "ساختاری" می‌تواند بسیار روشن‌گر باشد.

- مسائل مربوط به کیفیت و مقایسه‌پذیری داده‌ها که پیش‌تر اشاره شد، ویژگی همه داده‌های مربوط به فعالیتهای اجتماعی - اقتصادی پویاست (مانند اشتغال یا تجارت بین‌المللی) که برای سیاست‌گذاران، مدیران، تحلیل‌گران و غیره... مهم است.

1 . biased

فلسفه‌ای که اساس تکامل استانداردهای آمارگیری از تحقیق و توسعه تجربی در این راهنما بوده است، این است که مشکلات شناسایی شوند و با بررسی رویکردهای مختلف و آموختن تجربه کشورهای عضو به تدریج راه‌حل آنها پیدا شود.

فصل دوم

تعريفها و توافقه‌ای اصلی

۲. ۱. تحقیق و توسعه تجربی

۶۳. تحقیق و توسعه تجربی عبارت است از انجام هرگونه کار خلاق به طریقی نظام‌مند به منظور افزایش ذخیره علمی از جمله دانش بشری، فرهنگی و اجتماعی و استفاده از این دانش برای اختراع (یا طرح) کاربردهای جدید.

۶۴. عبارت تحقیق و توسعه تجربی سه نوع فعالیت را در بر می‌گیرد: تحقیق بنیادی^۱، تحقیق کاربردی^۲، و توسعه تجربی^۳، این فعالیتها در فصل ۴ شرح داده می‌شوند. تحقیق بنیادی کار نظری یا تجربی است که عمدتاً به منظور کسب آگاهیهای بیشتر از منشأ پدیده‌ها یا حقایق قابل مشاهده انجام می‌گیرد، بدون اینکه کاربرد خاصی از آن مورد نظر باشد. تحقیق کاربردی تحقیق اصیلی است که به منظور کسب آگاهیهای جدید انجام می‌شود و چنین تحقیقی عمدتاً به طرف اهداف و مقاصد عملی خاصی هدایت می‌شود.

-
- 1 . basic research
 - 2 . applied research
 - 3 . experimental development

توسعه تجربی کار نظام‌مندی است که با استفاده از آگاهیهای حاصله از تحقیق یا تجربه عملی در جهت تولید مواد، فرآوردها یا تمهیدات جدید، ابداع فرآیندها، نظامها یا خدمات جدید انجام می‌شود؛ یا در آنچه که تولید می‌شده یا معمول است اصلاحات اساسی به عمل می‌آورد. عبارت تحقیق و توسعه تجربی هم مفهوم تحقیق و توسعه تجربی رسمی در واحدهای تحقیق و توسعه و هم مفهوم تحقیق و توسعه غیررسمی یا گاه‌گاهی را در دیگر واحدها در بر می‌گیرد.

۲.۲. فعالیتهایی که تحقیق و توسعه نیستند.

۶۵. برای آمارگیری باید تحقیق و توسعه را از تعداد زیادی از فعالیتهای مرتبط که دارای پایه علمی و فناوری‌اند متمایز کرد. این فعالیتهای از طریق تبادل اطلاعات و هم به واسطه کارکردها، نهادها و پرسنل ارتباط نزدیک با تحقیق و توسعه دارند. اما در اندازه‌گیری تحقیق و توسعه تجربی باید تا حد ممکن آنها را از بررسیها حذف کرد.

۶۶. در اینجا درباره این فعالیتهای تحت چهار عنوان صحبت خواهیم کرد:

- آموزش و کارآموزی (قسمت ۲.۲.۱)
- سایر فعالیتهای علمی و فنی مرتبط (قسمت ۲.۲.۲)
- سایر فعالیتهای صنعتی (قسمت ۲.۲.۳)
- امور اداری و دیگر فعالیتهای پشتیبانی (قسمت ۲.۲.۴)

۶۷. تعریفهایی که در اینجا با در نظر گرفتن شرایط علمی ارائه می‌شود صرفاً به منظور شناسایی و حذف فعالیتهایی است که تحقیق و توسعه محسوب نمی‌شوند.

۲.۲.۱. آموزش و کارآموزی

۶۸. همه نوع آموزش و کارآموزی علوم طبیعی، مهندسی، پزشکی، کشاورزی، علوم اجتماعی و انسانی در دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی و بعد از دبیرستان، به

کارکنان را باید از حوزه تحقیق و توسعه تجربی بیرون گذاشت. اما هر جا که امکان داشت باید پژوهشهای دانشجویان دوره دکتری در دانشگاهها را بخشی از تحقیق و توسعه محسوب کرد (قسمت ۲.۳.۲ را ببینید).

۲.۲.۲. سایر فعالیتهای علمی و فنی مرتبط

۶۹. فعالیتهای زیر را باید از حوزه تحقیق و توسعه تجربی بیرون دانست مگر در مواردی که صرفاً یا عمدتاً برای انجام پروژه تحقیق و توسعه‌ای خاصی انجام شوند (برای نمونه قسمت ۲.۳.۱ را ببینید).

خدمات علمی و اطلاعات فنی

۷۰. فعالیتهای تخصصی مانند:

- گردآوری

- کدگذاری

- ثبت

- طبقه‌بندی

- انتشار

- ترجمه

- تحلیل

- ارزیابی

توسط

- کارکنان علمی و فنی

- خدمات کتابداری

- خدمات ثبت اختراع

- خدمات مشاوره‌ای در زمینه اطلاعات علمی و فنی

- کنفرانسهای علمی

را باید از حوزه تحقیق و توسعه تجربی بیرون گذاشت مگر در مواردی که این فعالیتها صرفاً یا عمدتاً برای حمایت از تحقیق و توسعه انجام شوند (مثلاً آماده کردن گزارش تولید اولیه یافته‌های تحقیق و توسعه تجربی را باید بخشی از تحقیق و توسعه محسوب کرد).

گردآوری داده‌ها بدون هدف خاص

۷۱. معمولاً ادارات دولتی برای ثبت آن دسته از پدیده‌های طبیعی، زیست‌شناختی، اجتماعی که از نظر منافع عمومی جامعه اهمیت دارد و یا کار ثبت آنها فقط از دولت برمی‌آید، دست به گردآوری داده بدون هدف خاصی می‌زنند. برای مثال می‌توان از نقشه‌برداریهای معمولی زمین‌شناختی، مساحی‌های معمولی زمین‌شناختی، آب‌شناختی، مطالعات اقیانوس‌شناختی، هواشناختی و مشاهدات ستاره‌شناختی نام برد. داده‌هایی را که صرفاً یا عمدتاً برای پیشبرد بخشی از فرآیند تحقیق و توسعه گردآوری شوند را باید در تحقیق و توسعه تجربی به حساب آورد (مثلاً داده‌های مربوط به مسیر و خصوصیات ذرات در راکتور هسته‌ای). همین استدلال را می‌توان دربارهٔ پردازش و تفسیر داده‌ها نیز به کار برد. علوم اجتماعی به خصوص نیاز به ثبت دقیق واقعیات مربوط به جامعه به شکل سرشماری، آمارگیری نمونه و غیره ... دارد. هنگامی که این داده‌ها به منظور پژوهش علمی گردآوری یا پردازش شود، هزینه آن را باید در تحقیق و توسعه منظور کرد و بخشی از برنامه‌ریزی و نظام‌دهی، و دیگر پردازشهایی که روی داده‌ها انجام می‌شود به حساب آورد. اما اگر داده‌ها با هدفهای دیگر یا بدون هدفی خاص گردآوری شود، مثلاً نمونه‌گیری فصلی میزان بیکاری، حتی اگر در تحقیق و توسعه به کار گرفته شود، باید از حوزه تحقیق و توسعه تجربی بیرون گذاشته شود. ارزیابی بازار نیز بخشی از تحقیق و توسعه به شمار نمی‌آید.

آزمون و استانداردسازی

۷۲. این مقوله، حفظ استانداردهای ملی، کالیبراسیون استانداردهای ثانویه، آزمونها و تحلیل‌های عادی مواد، اجزا، محصولات، فرآیندها، انواع خاک، جو و غیره را در بر می‌گیرد.

امکان‌سنجی^۱

۷۳. بررسی پروژه‌های مهندسی پیشنهاد شده با استفاده از فنون موجود برای کسب اطلاعات بیشتر قبل از تصمیم‌گیری دربارهٔ اجرای پروژه، تحقیق و توسعه نیست. این مورد در علوم اجتماعی بررسی امکان مطالعهٔ ویژگیهای اقتصادی - اجتماعی و پی‌آمدهای وضعیتهای خاص است (مثلاً بررسی امکان ساخت مجتمع پتروشیمی در ناحیه‌ای خاص). اما بررسی عملی بودن پروژه‌های پژوهشی را باید بخشی از تحقیق و توسعه به حساب آورد.

مراقبتهای تخصصی بهداشتی

۷۴. منظور، بررسیهای همیشگی و کاربردهای معمول دانش تخصصی پزشکی است. به هر حال در آنچه "مراقبتهای تخصصی بهداشتی" نامیده می‌شود عناصری از تحقیق و توسعه می‌تواند وجود داشته باشد مثلاً وقتی که این مراقبتهای بهداشتی در بیمارستانهای دانشگاه‌ها انجام می‌شود (قسمت ۲.۳.۲ را ببینید).

کار ثبت حق اختراع و صدور مجوز

۷۵. این مورد، همهٔ کارهای اداری و حقوقی در ارتباط با ثبت حق اختراع و صدور مجوز را در برمی‌گیرد. اما کار ثبت اختراعی که مستقیماً به پروژه‌های تحقیق و توسعه مربوط می‌شود، تحقیق و توسعه است.

بررسیهای مربوط به سیاست‌گذاری

۷۶. در این زمینه، منظور از سیاست‌گذاری فقط سیاست‌گذاری ملی نیست بلکه سیاست‌گذاری منطقه‌ای و محلی و همین‌طور سیاست‌گذاری شرکتهای تجاری در ارتباط با فعالیتهای اقتصادی آنها را نیز شامل می‌شود. بررسیهای مربوط به سیاست‌گذاری، فعالیتهای متنوعی را در برمی‌گیرد. مثلاً تحلیل و ارزیابی برنامه‌ها، سیاستها، عملکردهای بخشهای دولتی و سایر مؤسسات در وضع موجود؛ عملکرد بخشهایی که با پدیده‌های

خارجی سروکار دارند (مثلاً تحلیل امور دفاعی و امنیتی)؛ و کارکرد کمیسیونهای بررسی قوه مقننه در ارتباط با سیاستها یا عملکردهای عمومی دولت یا بخشهای دولتی.

توسعه عادی نرم‌افزار

۷۷. فعالیتهای عادی و روزمره نرم‌افزاری تحقیق و توسعه محسوب نمی‌شود. این نوع فعالیتها شامل کار روی پیشرفتهایی در زمینه سیستمها [عامل] و یا برنامه‌نویسی است. که قبل از آغاز، در دسترس عموم بوده است. مشکلات فنی‌بی که در پروژه‌های قبلی در زمینه سیستمهای عامل و یا معماری کامپیوتر رفع شده‌اند تحقیق و توسعه محسوب نمی‌شود (برای بحث بیشتر در مورد مشکلات مرزبندی بین توسعه نرم‌افزار و تحقیق و توسعه تجربی قسمت ۲.۴.۱ را ببینید).

۳.۲.۲. دیگر فعالیتهای صنعتی

۷۸. این فعالیتهای را می‌توان تحت دو عنوان بررسی کرد که تاحدی با هم تداخل دارند.

دیگر فعالیتهای نوآورانه

۷۹. در راهنمای اسلو (OECD, 1997 a) این فعالیتهای همه اقداماتی را شامل می‌شود که در زمینه‌های علمی، فنی، تجاری و مالی انجام می‌شوند به جز تحقیق و توسعه‌ای که برای عرضه خدمات یا محصولات جدید یا بهتر شده و یا استفاده تجاری از فرآیندهای اصلاح شده و جدید است. این نوع فعالیتهای نوآورانه شامل کسب فناوری (صریح و ضمنی)، ابزارسازی و مهندسی صنایع، طراحی صنعتی، انواع دیگر کسب سرمایه، شروع تولید و بازاریابی است.

تولید و فعالیتهای فنی مرتبط با آن

۸۰. این فعالیت موارد زیر را در برمی‌گیرد: پیش‌تولید^۱ و تولید صنعتی و توزیع کالا و خدمات فنی مختلف وابسته، هم در بخش خصوصی و هم در کل اقتصاد و همین‌طور

فعالیت‌هایی که با استفاده از علوم اجتماعی در ارتباط با این فعالیتها انجام می‌شود مثل تحقیق در مورد بازار.

۲.۲.۴. امور اداری و سایر فعالیت‌های پشتیبانی

۸۱. این مقوله دو مؤلفه دارد.

فعالیت‌های صرفاً مالی برای تأمین بودجه تحقیق و توسعه تجربی

۸۲. تلاشی که وزارتخانه‌ها، سازمانهای پژوهشی، بنیادها یا سازمانهای خیریه برای تأمین بودجه، مدیریت و توزیع بودجه انجام می‌دهند تحقیق و توسعه محسوب نمی‌شود. این موضوع با دستورعمل آخرین تجدیدنظر استانده بین‌المللی طبقه‌بندی صنعتی همه فعالیت‌های اقتصادی – ISIC (UN, 1990) سازگار است.

فعالیت‌های پشتیبانی غیرمستقیم

۸۳. تعدادی از فعالیتها که خود تحقیق و توسعه نیستند اما از تحقیق و توسعه پشتیبانی می‌کنند در این مقوله قرار می‌گیرند. طبق توافق داده‌های مربوط به کارکنان تحقیق و توسعه به حوزه تحقیق و توسعه تعلق دارد اما داده‌های مربوط به فعالیت‌های پشتیبانی غیرمستقیم به این حوزه تعلق ندارد گرچه در هزینه‌های بالاسری جایی برای این‌گونه فعالیتها در نظر گرفته شده است. نمونه‌های معمول این فعالیتها، حمل‌ونقل، انبارداری، نظافت، تعمیرات، نگهداری و حفاظت است. فعالیت‌های اداری و دفتری که منحصراً برای تحقیق و توسعه تجربی انجام نمی‌شود مثل فعالیت‌های ادارات مرکزی بودجه و کارکنان نیز تحت این مقوله قرار می‌گیرند.

۲.۳. مرزهای تحقیق و توسعه تجربی

۲.۳.۱. معیارهای تمایز بین تحقیق و توسعه تجربی و فعالیت‌های مرتبط

۸۴. معیار اصلی تمایز تحقیق و توسعه از سایر فعالیت‌های مرتبط وجود میزان قابل ملاحظه‌ای از عنصر نوآوری و حل مشکلات علمی و فنی از طریق تحقیق و توسعه است،

یعنی حل مسئله‌ای که برای فرد آشنا با مجموعه اصلی دانش و فنون استفاده شده در آن حوزه قبلاً آشکار نبوده است.

در جدول ۱.۲ چند معیار مکمل برای تشخیص تحقیق و توسعه آمده است.

جدول ۱.۲: معیارهای مکمل برای تمایز بین تحقیق و توسعه تجربی و فعالیتهای مرتبط

علمی، فنی و صنعتی

الف. هدفهای پروژه چه هستند؟

ب. چه چیز تازه یا ابتکاری در این پروژه وجود دارد؟

آیا در این پروژه پدیده، ساختار یا روابط کشف نشده‌ای وجود دارد؟

آیا دانش یا فنون به نحو جدیدی به کار گرفته می‌شود؟

آیا این امکان وجود دارد که نتایج این پروژه به درک جدیدتر (عمومی‌تر یا عمیق‌تر) از پدیده‌ها،

روابط، و یا اصولی منجر شود که برای بیش از یک سازمان جالب توجه باشد؟

آیا می‌توان برای نتایج پروژه حق ثبت اختراع دریافت کرد؟

ج. چه نوع کارکنانی روی این پروژه کار می‌کنند؟

د. از چه روشهایی استفاده می‌شود؟

ه. بودجه پروژه تحت چه برنامه‌ای تأمین می‌شود؟

و. میزان احتمالی تعمیم نتایج یا یافته‌های پروژه تاچه حد است؟

ز. آیا پروژه به طور طبیعی به مقوله دیگری از فعالیتهای علمی، فنی، صنعتی تعلق ندارد؟

منبع: OECD

۸۵. یکی از جنبه‌های این معیارها این است که پروژه‌ای خاص اگر با هدفی خاص انجام شود تحقیق و توسعه است و اگر با هدفی دیگر انجام شود تحقیق و توسعه نیست.

مثالهای زیر این نکته را توضیح می‌دهد.

- در زمینه پزشکی، کالبدشکافی عادی برای تشخیص علت مرگ کاری است که به طور معمول انجام می‌شود و تحقیق و توسعه نیست اما بررسی خاص مرگ‌ومیر مثلاً برای مشخص کردن تأثیر جانبی نوعی درمان سرطان تحقیق و توسعه است. همچنین آزمایشهای معمول مانند آزمایش عادی خون و باکتری‌شناسی که به دستور پزشکان انجام می‌شود تحقیق و توسعه نیست اما یک پروژه خاص آزمایشهای خونی برای بررسی تأثیر دارویی جدید تحقیق و توسعه است.

- ثبت گزارشات روزانه دما و فشار جو تحقیق و توسعه نیست بلکه پیش‌بینی هوا و یا جمع‌آوری اطلاعات کلی است. اما بررسی روشهای جدید اندازه‌گیری دما و همینطور بررسی و به وجود آوردن نظامها یا روشهای جدید برای تفسیر داده‌ها تحقیق و توسعه است.
- فعالیتهای تحقیق و توسعه در صنعت مهندسی مکانیک اغلب با طراحی و نقشه‌کشی ارتباط نزدیک دارد. شرکتهای کوچک و متوسط (SMEs) در این صنعت معمولاً بخش ویژه‌ای برای تحقیق و توسعه ندارند و بسیاری از مسائلی که به تحقیق و توسعه مربوط می‌شود تحت عنوان عام "طراحی و نقشه‌کشی" انجام می‌شود. اگر محاسبات، طراحیها، نقشه‌ها و دستورعملها برای نصب و راه‌اندازی کارخانه‌های آزمایشی و مدل‌های نمونه انجام شود باید تحقیق و توسعه محسوب شود، و اگر برای آماده‌سازی، اجرا و حفظ استانداردهای تولید (مثلاً وسایل تنظیم و ماشینهای افزار) یا برای بالابردن فروش تولیدات (مثلاً آگهی، بروشور، یا کاتالوگ لوازم یدکی) انجام شود تحقیق و توسعه محسوب نمی‌شود.

۲. ۳. ۲. مشکلات مربوط به مرزبندی بین تحقیق و توسعه تجربی و آموزش و

کارآموزی

رویکرد عام

۸۶. در مؤسسات آموزش عالی، اغلب بین تحقیق و تدریس ارتباط نزدیک برقرار است زیرا بیشتر اعضای هیئت علمی هر دو کار را می‌کنند و بسیاری از ساختمانها و تجهیزات برای هر دو منظور به کار می‌رود.

۸۷. از نتایج تحقیق در آموزش استفاده می‌شود و اطلاعات و تجارب به دست آمده در آموزش اغلب منجر به نظراتی برای تحقیق می‌شود. به این دلیل تعیین مرز بین فعالیتهای آموزشی و تربیتی اعضای هیئت علمی و دانشجویان آنها و فعالیتهای تحقیق و توسعه‌ای آنان مشکل است.

۸۸. این مشکل برای موارد زیر وجود دارد:

- دانشجویان تحصیلات تکمیلی در مقاطع دکتری و فعالیت‌های آنها
- نظارت کارکنان دانشگاه بر کار دانشجویان
- مراقبت‌های تخصصی پزشکی
- یادگیری فردی اعضای هیئت علمی (مطالعه شخصی)

دانشجویان تحصیلات تکمیلی در مقطع دکتری

۸۹. در بعضی کشورهای OECD مفهوم "دانشجوی تحصیلات تکمیلی"^۱ مقوله‌ای استاندارد نیست. در چنین مواردی فعالیت تحقیق و توسعه این افراد احتمالاً با کار اعضای هیئت علمی پاره‌وقت در یک رده قرار داده می‌شود.

۹۰. اما در کشورهایی که این دانشجویان گروه شاخصی هستند، تعیین مرز بین فعالیت‌های تحقیق و توسعه آنها و آموزش و تربیت این دانشجویان کاری به ویژه مشکل است. هم فعالیت خود دانشجویان و هم کار استادان آنها را باید در نظر گرفت.

۹۱. بخش‌هایی از مواد درسی سطح ۶ ISCED ساختار بسیار مشخصی دارد و مثلاً شامل چارچوب و شماهایی برای مطالعه، واحدهای درسی تعیین شده، کار آزمایشگاهی اجباری و غیره است. در اینجا استاد اطلاعات و روش‌های تحقیق را به دانشجو منتقل می‌کند. دانشجویانی که در چنین سطحی قرار می‌گیرند، معمولاً به کلاسهای اجباری می‌روند، نوشتار منتشر شده مربوط به درس را مطالعه می‌کنند، روش‌شناختی تحقیق را می‌آموزند، و غیره... این فعالیتها فاقد معیار نوآوری هستند که در تعریف تحقیق و توسعه به آن اشاره شد.

۹۲. علاوه بر این، برای برآوردن تمام شروط سطح ۶ ISCED از دانشجویان انتظار می‌رود با انجام نسبتاً مستقل کاری پژوهشی که دارای عنصر نوآوری موردنظر در تعریف تحقیق و توسعه است و ارائه نتایج آن، توانایی خود را ثابت کنند. بنابراین این فعالیتها و همین‌طور هر نوع نظارت از سوی استاد را باید به تحقیق و توسعه نسبت داد. ممکن است استاد و

1 . postgraduate student

دانشجو علاوه بر تحقیق و توسعه‌ای که در چارچوب مواد درسی دوره تحصیلات تکمیلی انجام می‌شود، در پروژه‌های تحقیق و توسعه دیگری نیز درگیر باشند.

۹۳. علاوه بر اینها، دانشجویان این سطح تحصیلی اغلب به نهادی که در آن تحصیل می‌کنند وابسته‌اند یا مستقیماً در آن شاغل هستند و با نهاد تحصیلی مزبور قرارداد بسته‌اند و تعهد کرده‌اند که ضمن تحصیل و پژوهش در دوره‌های پایین‌تر نیز تدریس کنند یا فعالیتهای دیگری از قبیل مراقبتهای خاص پزشکی انجام دهند.

۹۴. مرز بین تحقیق و توسعه تجربی و تحصیل در سطح ۶ ISCED در جدول ۲.۲ نشان داده شده است. این جدول و بسیاری از مطالبی که گفته شد براساس راهنمای اسکاندیناویایی "آمار تحقیق و توسعه تجربی در بخش آموزش عالی: کار روی رهنمودهای بهتر"^۱ (Nordforsk, 1986) تهیه شده است. درباره مشکلات عملی به کارگیری این مفاهیم در فصل ۵ بحث خواهد شد (قسمت ۵.۲.۵).

نظارت بر کار دانشجویان

۹۵. مشکل جدا کردن کار تحقیق و توسعه از کل زمانی که استادان راهنما صرف نظارت بر کار این دانشجویان و پروژه‌های تحقیقاتی آنها می‌کنند بسیار شبیه مشکل شناسایی عنصر تحقیق و توسعه در کارهای این گونه دانشجویان است.

۹۶. این نوع فعالیتهای نظارتی را فقط باید هنگامی تحقیق و توسعه به حساب آورد که در جهت مدیریت و پیشبرد پروژه تحقیق و توسعه‌ای خاصی بوده و در آن عنصر نوآوری به میزان کافی وجود داشته باشد و هدف پروژه تولید دانش نو باشد. در این موارد هم نظارت عضو هیئت علمی و هم کار خود دانشجو باید تحقیق و توسعه به حساب آورده شود. اگر کار نظارت فقط با آموزش روشهای تحقیق و توسعه و خواندن و تصحیح پایان‌نامه‌های دانشجویان تحصیلات تکمیلی مربوط باشد باید آن را از حوزه تحقیق و توسعه بیرون دانست.

جدول ۲.۲ مرزبندی بین تحقیق و توسعه تجربی و آموزش و کارآموزی در سطح ۶ ISCED

فعالیت‌های دیگر	تحقیق و توسعه تجربی	آموزش و کارآموزی در سطح ۶
		۱. آموزش دانشجویان در سطح ۶ استاد
		۲. کارآموزی روش‌شناسی تحقیق و توسعه، کار آزمایشگاهی و غیره در سطح ۶ به دانشجویان
	۳. نظارت بر پروژه‌های تحقیق و توسعه دانشجویان برای برآوردن شروط سطح ۶	
	۴. نظارت بر سایر پروژه‌های تحقیق و توسعه و اجرای پروژه‌های خود استاد	
۵. تدریس در سطوح پایین‌تر از سطح ۶		
۶. سایر فعالیت‌ها		
		۱. آموزش دروس برای اخذ تحصیلات مدرک تحصیلی تکمیلی
	۲. اجرا و به روی کاغذ آوردن مطالعات مستقل (پروژه تحقیق و توسعه) برای برآورده کردن شروط دوره	
	۳. هر نوع فعالیت تحقیق و توسعه دیگر	
۴. تدریس در سطوح پایین‌تر از سطح ۶		
۵. فعالیت‌های دیگر		

منبع: OECD

مراقبت‌های تخصصی پزشکی

۹۷. در بیمارستان‌های دانشگاه کارآموزی دانشجویان پزشکی فعالیت مهمی است که در کنار فعالیت اصلی مراقبت‌های پزشکی انجام می‌شود و تدریس، تحقیق و توسعه و مراقبت‌های پزشکی پیشرفته و یا عادی اغلب با هم ارتباط نزدیک دارند. مراقبت‌های

تخصصی پزشکی فعالیتی است که به طور معمول تحقیق و توسعه به حساب نمی‌آید (قسمت ۲.۲.۲) اما ممکن است مثلاً در بیمارستانهای دانشگاه‌ها در آنچه که معمولاً مراقبتهای تخصصی پزشکی خوانده می‌شود عناصر تحقیق و توسعه وجود داشته باشد. برای پزشکان و دستیاران آنها ارزیابی آن قسمت از کارشان که منحصراً تحقیق و توسعه است مشکل است. اما اگر زمان و هزینه‌ای که صرف مراقبتهای عادی پزشکی می‌شود در آمار تحقیق و توسعه به حساب آورده شود برآورد منابع تحقیق و توسعه صرف شده در علوم پزشکی بیش از میزان واقعی خواهد بود.

۹۸. معمولاً این نوع مراقبتهای تخصصی پزشکی تحقیق و توسعه محسوب نمی‌شود و هر نوع مراقبت پزشکی که با پروژه تحقیق و توسعه مشخصی پیوند مستقیم ندارد نباید در آمار تحقیق و توسعه به حساب آید.

یادگیری فردی اعضای هیئت علمی

۹۹. این نوع فعالیت زمانی را در بر می‌گیرد که صرف فعالیتهایی همچون یادگیری حرفه‌ای مداوم^۱ (مطالعه شخصی) و رفتن به کنفرانس و سمینار و غیره ... می‌شود.

۱۰۰. در تمایز بین تحقیق و توسعه و فعالیتهای مرتبط، اغلب این سوال مطرح می‌شود که آیا باید "مطالعه شخصی" بخشی از فعالیتهای تحقیق و توسعه محسوب شود یا خیر. مطالعه شخصی مسلماً بخشی از ارتقاء دانش حرفه‌ای عمومی پژوهشگر است و در درازمدت دانش و تجربه‌ای که از این راه به دست می‌آید حتی اگر در به انجام رساندن پروژه تحقیق و توسعه خاصی به کار نیاید در نحوه تفکر پژوهشگر تأثیر خواهد گذاشت. مطالعه شخصی در واقع فرآیندی انباشتی است و هنگامی که اطلاعات کسب شده در عمل به فعالیت پژوهشی تبدیل می‌شود تحقیق و توسعه محسوب خواهد شد.

1. continued professional learning

۱۰۱. فقط یادگیری فردی‌ای که برای پروژه پژوهشی مشخصی انجام شده است را باید از نوع فعالیتهای تحقیق و توسعه‌ای دانست.

۲. ۳. ۳. مشکلات مربوط به مرزبندی بین تحقیق و توسعه تجربی و فعالیتهای علمی و فنی مرتبط

رویکرد کلی

۱۰۲. مشکل جداکردن تحقیق و توسعه از سایر فعالیتهای علمی و فنی مرتبط، هنگامی پیش می‌آید که یک مؤسسه چندین فعالیت انجام می‌دهد. در کار سنجش استفاده از قواعد سرانگشتی^۱ شناسایی تحقیق و توسعه را ساده‌تر می‌کند. مثلاً:

- مؤسسات و یا قسمتهایی از مؤسسات و شرکتهایی که کار اصلیشان تحقیق و توسعه است اغلب فعالیتهای ثانویه و غیرتحقیق و توسعه هم دارند (مثلاً اطلاع‌رسانی علمی و فنی، آزمون، کنترل کیفیت، تحلیل). تا آنجا که فعالیت ثانویه در خدمت تحقیق و توسعه است، باید بخشی از فعالیتهای تحقیق و توسعه به شمار آید؛ اگر فعالیت ثانویه برای اهدافی اساساً متفاوت با تحقیق و توسعه برنامه‌ریزی شده است نباید فعالیت تحقیق و توسعه به حساب آید.
- مؤسساتی که هدف اصلی آنها انجام فعالیتهای علمی مرتبط با تحقیق و توسعه است، اغلب پژوهشهایی در ارتباط با فعالیت اصلی خود انجام می‌دهند. در سنجش تحقیق و توسعه باید این نوع فعالیتها به طور جداگانه در نظر گرفته شود اما به حساب فعالیتهای تحقیق و توسعه گذاشته شود.

۱۰۳. مثالهای زیر نشان می‌دهد که چگونه این قواعد سرانگشتی را می‌توان به کار برد:

- خدمات اطلاع‌رسانی علمی و فنی یا اطلاع‌رسانی کتابخانه آزمایشگاه تحقیقاتی که عمدتاً برای استفاده کارکنان پژوهشی آزمایشگاه است باید تحقیق و توسعه

محسوب شود. فعالیتهای مرکز اسناد شرکت که همه کارکنان از آن استفاده می‌کنند نباید بخشی از تحقیق و توسعه به حساب آید حتی اگر این مرکز در همان محوطه‌ای واقع باشد که بخش پژوهشی قرار دارد. همین‌طور فعالیت کتابخانه‌های مرکزی دانشگاه‌ها را نباید تحقیق و توسعه به شمار آورد. این معیارها را فقط هنگامی باید به کار برد که می‌خواهیم تمام فعالیت نهاد یا بخش را از حوزه تحقیق و توسعه کنار بگذاریم. اگر روشهای تفصیلی حسابرسی به کار گرفته شود ممکن است بتوان بخشی از هزینه‌های فعالیتهای بیرون گذاشته شده را به هزینه بالاسری تحقیق و توسعه نسبت داد. گرچه آماده کردن مقالات علمی و فنی عموماً تحقیق و توسعه محسوب نمی‌شود آماده کردن گزارش اولیه یافته‌های پژوهشی را باید به حساب تحقیق و توسعه گذاشت.

ارگانهای دولتی و سازمانهای دفاع از حقوق مصرف‌کننده اغلب آزمایشگاه‌هایی دارند که هدف اصلیشان آزمودن و استانده کردن است. ممکن است اعضای این آزمایشگاه‌ها بخشی از وقت خود را صرف ابداع روشهای بهتر یا جدید برای انجام آزمونها بکنند. این فعالیتها را باید بخشی از تحقیق و توسعه دانست.

گردآوری داده‌ها با کاربرد عام^۱ به خصوص برای پژوهشهای علوم اجتماعی اهمیت دارد زیرا بدون آن بسیاری از جنبه‌های این پژوهش میسر نخواهد شد. اما اگر این فعالیت عمدتاً به منظور انجام پژوهش نباشد، نباید آن را به عنوان یک فعالیت تحقیقاتی طبقه‌بندی کرد. از طرف دیگر مؤسسات آمارگیری بزرگ ممکن است کار تحقیق و توسعه انجام دهند (مثلاً کار روی مفاهیم و روش‌شناختی در ارتباط با توسعه کاملاً جدید روشهای سنجش یا تغییراتی عمده در کار سنجش و نظامهای آمارگیری، کار روی روش شناخت نمونه‌گزینی^۲، تخمینهای آماری در مناطق کوچک^۳) هر جا که امکان داشته باشد باید این را تحقیق و توسعه محسوب کرد.

1 . general purpose data collection

2 . sampling

3 . small area statistical estimates

موارد خاص

۱۰۴. در مواردی خاص به کارگیری معیارهای نظری برای تمایز بین تحقیق و توسعه و فعالیت‌های مرتبط علمی و فنی با اشکالات خاص روبروست. کاوش فضا، استخراج و اکتشاف معدن^۱ و توسعه نظام‌های اجتماعی سه زمینه‌ای هستند که در آنها منابع زیادی به کار گرفته می‌شود و هر نوع تفاوت در سنجیدن آنها پی‌آمدهای مهمی از نظر مقایسه‌پذیری بین‌المللی داده‌های تحقیق و توسعه حاصل از این سنجشها در بر خواهد داشت. در تعریف تحقیق و توسعه پروژه‌های بزرگ نیز مشکلاتی وجود دارد که در بخش ۲.۳.۴ به آن خواهیم پرداخت. در چهار زمینه‌ای که اشاره شد از توافقه‌های زیر پیروی می‌شود.

* کاوش فضا

۱۰۵. مشکل مربوط به کاوشهای فضایی این است که از بعضی جهات بسیاری از فعالیت‌های مربوط به کاوش فضایی را اکنون می‌توان معمولی دانست؛ مسلماً بخش زیادی از هزینه‌ها به خرید کالا و خدماتی مربوط می‌شود که تحقیق و توسعه نیستند. اما هدف همه کاوشهای فضایی هنوز افزایش کل دانش بشری است بنابراین همه این هزینه‌ها را باید به حساب تحقیق و توسعه گذاشت. ممکن است لازم باشد فعالیت‌های مرتبط با کاوش فضا شامل طراحی و ساخت سفینه‌های جدید، تجهیزات و فنون فضایی را از فعالیت‌های مربوط به قراردادن ماهواره‌های مدارگرد در مدار یا راه‌اندازی ایستگاه‌های مخابراتی و ردگیری جدا کرد.

* استخراج و اکتشاف معدن

۱۰۶. گاهی در استخراج و اکتشاف معادن به علت وجود ابهام زبانی^۲ بین تحقیق برای یافتن منابع بهتر (غذا، انرژی و غیره) و جست‌وجوی ذخایر موجود منابع طبیعی، مشکلاتی بروز می‌کند. این ابهام تمایز بین تحقیق و توسعه و مساحی و اکتشاف را مشکل می‌کند. به شکل نظری برای رسیدن به داده‌های دقیق تحقیق و توسعه باید فعالیت‌های زیر را شناسایی کرد، سنجید و جمع زد:

-
- 1 . mining and prospecting
 - 2 . linguistic confusion

- توسعه فنون و روشهای جدید مساحی.
- مساحی‌ای که به صورت بخشی مهم از پروژه‌های تحقیقاتی روی پدیده‌های زمین‌شناختی انجام شود.
- پژوهش روی پدیده‌های زمین‌شناختی صرفاً به صورت بخش جانبی برنامه‌های مساحی و اکتشاف

۱۰۷. در عمل، آخرین مورد ذکر شده مسائلی را پیش می‌آورد. در سنجشهایی که در سطح ملی انجام می‌شود طرح سوالی که برای همه پاسخ‌دهندگان معنادار باشد مشکل است. به این علت فقط باید فعالیتهای زیر را جزء تحقیق و توسعه به حساب آورد:

- به بار آوردن روشها و تجهیزات تازه و اساساً بهتر برای به دست آوردن داده‌ها و پردازش و تفسیر آنها
- مساحی‌هایی که به صورت بخشی مهم از پروژه تحقیق و توسعه در ارتباط با پدیده‌های صرفاً زمین‌شناختی و عمدتاً در ارتباط با اهدافی علمی انجام شوند شامل بدست آوری داده‌ها.

۱۰۸. براین اساس، عملیات مساحی و اکتشاف شرکتهای تجاری تقریباً به طور کامل از حوزه تحقیق و توسعه بیرون گذاشته می‌شود. برای مثال غرق کردن چاه‌های اکتشافی برای ارزیابی میزان منابع موجود در ذخایر نفتی را باید جزء خدمات علمی و فنی به شمار آورد.

* توسعه نظامهای اجتماعی

۱۰۹. به طور کلی، اما به ویژه در زمینه علوم اجتماعی هدف بررسیها گشودن راهی برای تصمیم‌گیری سیاست‌گذاران دولت (در سطح کشوری، منطقه‌ای، محلی) یا شرکتهای صنعتی و تجاری است. معمولاً در این بررسیها روشهای شناخته شده به کار می‌رود اما گاهی لازم است روشهای موجود را تغییر داد یا روشهای جدیدی به بار آورد. این کار

مستلزم مقدار قابل ملاحظه‌ای کار تحقیقاتی است. به صورت نظری چنین تغییراتی را باید تحقیق و توسعه دانست، اما باید آگاه بود که در ارزیابی میزان تحقیق و توسعه موجود در بررسیهای خاص مشکلاتی وجود دارد. در عمل به رغم این مشکلات فنی و مفهومی شاید بتوان بررسیهایی را که در آنها عنصر کار تحقیقی جنبه غالب دارد، به طور کامل فعالیت تحقیقاتی دانست و یا برآوردی از نسبت کار تحقیقاتی در آن بررسی به دست آورد و بر مبنای این برآورد آن را در مقوله تحقیق و توسعه جای داد (قسمت ۲. ۴. ۲ را نیز ببینید). این که یک بررسی تحقیق نامیده شود و یا به گزارش فعالیتی خاص نام تحقیق اطلاق شود در تعیین اینکه آن فعالیت را باید تحقیق و توسعه دانست تأثیری ندارد. اگر یک فعالیت خاص در چارچوب تعریف تحقیق و توسعه قرار گیرد باید آن را تحقیق و توسعه دانست و در غیر آن صورت باید آن را از حوزه تحقیق و توسعه جدا کرد.

۴. ۳. ۲. مشکلات مرزبندی بین تحقیق و توسعه تجربی و سایر فعالیتهای صنعتی

رویکرد کلی

۱۱۰. باید دقت کرد که فعالیتهایی مانند ثبت اختراع و اعطای مجوزهای بهره‌برداری انحصاری، تحقیق درباره بازار، راه‌اندازی خط تولید، ابزارسازی و باز طراحی در فرآیند ساخت را که بی‌شک بخشی از فرآیند نوآوری هستند اما به ندرت با تحقیق و توسعه ارتباط دارند، به حساب نیاورد. بعضی فعالیتها مثل ابزارسازی، توسعه فرآیند، طراحی و ساخت نمونه اولیه ممکن است دارای میزان قابل توجهی تحقیق و توسعه باشد و کار شناسایی آن چه را که تحقیق و توسعه است و آنچه که نیست را مشکل کند. این مشکلات به خصوص در زمینه صنایع دفاعی و صنایع غیرنظامی^۱ بزرگ مقیاس مثل صنایع هوا فضا پیش می‌آید. مشکلات مشابهی نیز می‌تواند در متمایز کردن تحقیق و توسعه تجربی از خدمات فناوری‌گرای^۲ دولتی همچون بازررسی و کنترل پیش بیاید مثلاً در زمینه مواد غذایی و داروها (جدول ۲. ۳).

1 . civil industries

2 . technology based services

جدول ۲.۳: بعضی موارد در مرز بین تحقیق و توسعه تجربی و فعالیتهای صنعتی دیگر

توضیحات	نحوه استیجش	موارد
تا آنجا که هدف اصلی بهتر کردن است.	تحقیق و توسعه است	پیش نمونه‌ها
تا آنجا که هدف اصلی تحقیق و توسعه است.	تحقیق و توسعه است	کارخانه آزمایشی
طراحی موردنیاز تحقیق و توسعه، تحقیق و توسعه است. طراحی برای فرآیند تولید تحقیق و توسعه نیست.	دسته‌بندی شود	طراحی و نقشه‌کشی صنعتی
تحقیق و توسعه "پس‌خورد" و مهندسی صنایع برای بهبود ماشین‌افزار با هدف تولید کالا و فرآیندهای جدید تحقیق و توسعه است، اما وقتی که به فرآیندهای عادی تولید مربوط می‌شود، تحقیق و توسعه نیست.	دسته‌بندی شود	مهندسی صنایع و ابزارسازی
اگر تولید مستلزم آزمودن کل فرآیند تولید و مهندسی و طراحی پس از آن است تحقیق و توسعه هست، فعالیتهای دیگر تحقیق و توسعه نیست.	دسته‌بندی شود	تولید آزمایشی
به جز تحقیق و توسعه "پس‌خورد"	تحقیق و توسعه نیست	خدمات پس از فروش و رفع اشکال
همه کارهای اداری و حقوقی مربوط به حق ثبت و اعطای امتیاز (به جز کارهایی که مستقیماً به پروژه‌های تحقیق و توسعه مربوط می‌شود).	تحقیق و توسعه نیست	خدمات حق ثبت و اعطای امتیاز تولید
حتی اگر کارکنان تحقیق و توسعه آنها را انجام دهند.	تحقیق و توسعه نیست	آزمونهای معمولی
به جز هنگامی که بخش جدایی ناپذیری از یک پروژه تحقیق و توسعه‌ای است.	تحقیق و توسعه نیست	گردآوری داده‌ها
	تحقیق و توسعه نیست	بررسیهای بخش دولتی، نظارت بر اجرای استانداردها و مقررات

منبع: OECD

۱۱۱. فصل ۴ توسعه تجربی را چنین تعریف می‌کند: کار نظام‌مندی است که با استفاده از آگاهیهای حاصله از تحقیق یا تجربه عملی انجام می‌گیرد و در جهت تولید مواد، فرآورده‌ها یا تمهیدات جدید، ابداع فرآیندها، نظامها یا خدمات جدید انجام می‌شود؛ یا در آنچه که تولید می‌شده یا معمول است اصلاحات اساسی به عمل می‌آورد. مشکل است که بین توسعه تجربی و توسعه پیش از - تولید (مثل مدل‌های نمایشی برای کاربر و آزمودن

فرآیندهای تولید) مرزهایی تعریف کرد که در همهٔ وضعیتهای معتبر باشد. ضروری است برای هر نوع صنعت قراردادهای و معیارهایی مختص آن صنعت تعریف کنیم. در مواردی که قضاوت در این باره مشکل است می‌توان براساس قاعده‌ای که اولین بار بنیاد ملی علم آمریکا (NSF) وضع کرده است، عمل کرد:

"فعالیتی که هدف اصلی آن بهبود بیشتر کیفیت فنی کالا یا فرآیند است در چارچوب تعریف تحقیق و توسعه قرار می‌گیرد. اما اگر کالا یا فرآیند یا روش کار عمدتاً جابجایی است و هدف اصلی بازاریابی، یا برنامه‌ریزی پیش - از -- تولید، یا رفع اشکالات کار تولید یا سیستم کنترل تولید است، آن فعالیت تحقیق و توسعه محسوب نمی‌شود."

۱۱۲. با این وجود، ممکن است کاربرد این توضیح برای صنعتی خاص با اشکال همراه باشد. شاید به وضوح معلوم نباشد که عنصر نوآوری به میزان کافی در آن فعالیت وجود داشته است یا چه زمان کالا یا فرآیند موردنظر عمدتاً جابجایی است.

موارد خاص

۱۱۳. بعضی از مشکلات معمول در زیر توصیف خواهد شد.

* پیش‌نمونه‌ها

۱۱۴. مدل پیش‌نمونه مدلی است که اولین بار طوری ساخته می‌شود که همهٔ خصوصیات فنی و عملکرد محصول جدید را داشته باشد. برای مثال اگر تلمبه‌ای برای کار با سیالات خورنده به بار آورده می‌شود، برای آزمون شتاب یافته تعیین طول عمر^۱ با مواد شیمیایی مختلف به چندین پیش‌نمونه نیاز است. در این وضعیت نوعی چرخه پس‌خورد وجود دارد به این معنی که اگر آزمون نمونه‌های اولیه موفق نباشد نتایج آزمون برای توسعه بیشتر تلمبه به کار خواهد رفت.

1 . accelerated life test

۱۱۵. در تبعیت از معیار بنیاد ملی علم آمریکا، طراحی و ساخت و آزمودن پیش‌نمونه‌ها در حوزه تعریف تحقیق و توسعه قرار می‌گیرد، چه یک پیش‌نمونه ساخته شود و چه چند پیش‌نمونه همزمان و یا به دنبال هم ساخته شود. اما وقتی همه تغییرات داده شد و آزمایش با موفقیت به پایان رسید، به پایان تحقیق و توسعه رسیده‌ایم. اگر پس از آزمایش موفقیت‌آمیز نمونه اولیه، کارکنان تحقیق و توسعه برای رفع نیاز موقت تجاری، نظامی یا پزشکی چند پیش‌نمونه دیگر بسازند، این فعالیت تحقیق و توسعه به حساب نمی‌آید.

* کارخانه‌های آزمایشی^۱:

۱۱۶. ساخت و کاراندازی کارخانه‌های آزمایشی، تحقیق و توسعه به حساب می‌آید به شرطی که هدف اصلی کسب تجربه و جمع‌آوری داده‌های مهندسی و داده‌های دیگر برای استفاده در موارد زیر باشد:

- ارزیابی فرضیه‌ها
- بازنویسی دستور ساخت محصول
- تثبیت مشخصه‌های تازه برای محصول جدید
- طراحی تجهیزات خاص و ساختارهای موردنیاز برای فرآیند جدید
- آماده کردن دستورعمل در مورد فرآیند جدید

۱۱۷. به محض اینکه این مرحله تجربی خاتمه می‌یابد و بنا می‌شود که آن کارخانه آزمایشی به عنوان یک واحد تجاری معمولی فعالیت کند، حتی اگر هنوز هم کارخانه آزمایشی نامیده شود فعالیت آن دیگر تحقیق و توسعه محسوب نمی‌شود. تا زمانی که هدف اصلی از کاربرد دستگاه غیرتجاری است فرقی نمی‌کند که همه یا بخشی از تولید دستگاه فروخته شود و دریافتهایی از این گونه را نباید از هزینه فعالیت تحقیق و توسعه کم کرد.

* پروژه‌های بزرگ مقیاس و کارخانه‌های آزمایشی پرهزینه

۱۱۸. پروژه‌های بزرگ که مهم‌ترین آنها پروژه‌های دفاعی و هوافضایی هستند، معمولاً طیف فعالیت‌های مختلفی از توسعه تجربی تا توسعه پیش - از - تولید را در بر می‌گیرند. تحت این شرایط، سازمان تأمین‌کننده بودجه و / یا مجری پروژه نمی‌تواند بین هزینه تحقیق و توسعه و هزینه فعالیت‌های غیرتحقیق و توسعه فرق بگذارد. تمیز دادن بین هزینه‌های تحقیق و توسعه و غیرتحقیق و توسعه به خصوص برای کشورهایی مهم است که بخش بزرگی از هزینه‌های تحقیق و توسعه دولتی صرف امور دفاعی می‌شود. در پیوست ۱۰ رهنمودهای بیشتری در این زمینه داده شده است.

۱۱۹. بسیار مهم است که ماهیت کارخانه‌های آزمایشی و پیش‌نمونه‌های پرهزینه مانند نوع جدید نیروگاه هسته‌ای یا یخ‌شکن به دقت بررسی شود. احتمال دارد که اینها تماماً با استفاده از مواد و فناوری موجود ساخته شوند و اغلب نیز برای استفاده توأم هم در تحقیق و توسعه و هم برای کاربرد اصلی موردنظر (تولید انرژی، شکستن یخ) به کار گرفته شوند. ساخت این کارخانه‌ها و پیش‌نمونه‌ها را نباید تماماً به حساب تحقیق و توسعه گذاشت. فقط هزینه‌هایی را که به خصلت پیش‌نمونه بودن این محصولات مربوط می‌شود باید در هزینه‌های تحقیق و توسعه به حساب آورد.

* تولید آزمایشی

۱۲۰. پس از آزمایش موفقیت‌آمیز پیش‌نمونه و انجام تغییرات لازم، امکان دارد که مرحله راه‌اندازی تولید آغاز شود. این مرحله به تولید تمام و عیار مربوط می‌شود و می‌تواند شامل تغییراتی در محصول یا فرایند و بازآموزی کارکنان برای آشنایی با روشها و یا دستگاه‌های جدید باشد. مگر در مواردی که راه‌اندازی تولید مستلزم طراحی و کار مهندسی بیشتر است، فعالیت‌های مربوط را نباید به حساب تحقیق و توسعه گذاشت زیرا هدف اصلی، دیگر بهبود بیشتر محصول نیست بلکه راه‌اندازی فرایند تولید است. اولین

محصول تولید آزمایشی برای تولید انبوه را نباید پیش‌نمونه تحقیق و توسعه محسوب کرد حتی اگر در اثر بی‌دقتی چنین نامی به آن داده شود.

۱۲۱. برای مثال اگر محصولی جدید با جوشکاری خودکار ساخته و سرهم شود فرآیند بهینه‌کردن تنظیمهای تجهیزات جوشکاری به منظور دستیابی به سرعت و بازدهی بیشتر را (حتی اگر هدف این باشد که بعضی شرایط استحکام اتصالات برآورده شود) نباید تحقیق و توسعه به شمار آورد.

* رفع اشکال

۱۲۲. در رفع اشکال گاهی نیاز به تحقیق و توسعه بیشتر پیش می‌آید، اما اغلب کار اصلی یافتن نقائص تجهیزات یا فرآیند است که منجر به تغییرات کوچکی در تجهیزات و فرآیندهای استاندارد می‌شود که نباید به حساب تحقیق و توسعه گذاشته شود.

* تحقیق و توسعه پس‌خورد^۱

۱۲۳. پس از اینکه محصول یا فرآیند جدید به واحدهای تولید تحویل داده می‌شود باز هم مشکلات فنی پیش می‌آید که باید رفع شود و بعضی از این مشکلات شاید نیاز به تحقیق و توسعه بیشتری داشته باشد. این نوع فعالیتها تحقیق و توسعه است.

* طراحی صنعتی

۱۲۴. بخش اعظم کار طراحی در محیطهای صنعتی با در نظرگرفتن فرآیندهای تولید انجام می‌شود و بنابراین آنها را نباید از مقوله تحقیق و توسعه دانست اما عناصری در کار طراحی وجود دارد که تحقیق و توسعه محسوب می‌شود. اینها شامل نقشه‌ها و طراحیهای است که با هدف تعریف روشها، مشخصه‌های فنی و ویژگیهای

1. feedback

کارکردی برای رسیدن به طرح اولیه، توسعه و ساخت محصولات یا فرآیندهای جدید تهیه می‌شود.

۱۲۵. برای مثال اگر محصولی مهندسی تهیه شده است که بعضی اجزای آن نیاز به عملیات حرارتی یا آبکاری برقی دارد، طراحی و مستندکردن مشخصه‌های همواری سطح یا روشهای عملیات حرارتی یا آبکاری برقی، خواه به صورت نقشه و خواه به صورت برگه مشخصات جداگانه، تحقیق و توسعه محسوب می‌شود.

* ابزارسازی و مهندسی صنایع

۱۲۶. در اغلب موارد، مرحله ابزارسازی و مهندسی صنعتی هر پروژه‌ای بخشی از فرآیند تولید به شمار می‌آید.

۱۲۷. در ابزارسازی سه مرحله را می‌توان تشخیص داد.

- نخستین کاربرد قطعات (شامل کاربرد قطعه‌های حاصل از تلاشهای تحقیق و توسعه)
- تجهیز اولیه دستگاه‌ها برای تولید انبوه
- نصب تجهیزات در ارتباط با شروع تولید انبوه

۱۲۸. اما اگر فرآیند ابزارسازی منجر به کار تحقیق و توسعه بیشتر هم چون توسعه دستگاه‌ها و ابزارهای تولید، تغییر روشهای تولید و کنترل کیفیت، یا به بارآوردن روشها و استانداردهای جدید شود، این فعالیتها را باید در طبقه تحقیق و توسعه قرار داد.

۱۲۹. تحقیق و توسعه "پس‌خورد" ناشی از مرحله ابزارسازی را باید تحقیق و توسعه محسوب کرد.

* آزمایشهای بالینی

۱۳۰. پیش از عرضه دارو، واکسن، یا درمانهای جدید به بازار باید آنها را به شکلی روشمند روی داوطلبان آزمایش کرد تا از ایمنی و تأثیر آنها مطمئن شد. این آزمایشهای بالینی به چهار فاز استاندارد تقسیم می‌شوند که سه فاز آن باید پیش از اعطای اجازه ساخت به انجام برسد. در مقایسه بین کشورها توافق شده است که فازهای ۱ و ۲ و ۳ تحقیق و توسعه محسوب شود. فاز ۴ آزمایشهای بالینی را که ادامه آزمایش دارو یا درمان پس از تصویب و تولیدات است، فقط باید هنگامی تحقیق و توسعه محسوب کرد که منجر به پیشرفت بیشتر علمی و فنی شود. علاوه بر این همه فعالیتهایی که قبل از اجازه ساخت انجام می‌شود، به حساب تحقیق و توسعه گذاشته نمی‌شود به خصوص هنگامی که تأخیری طولانی پس از پایان فاز ۳ واقع شده و طی آن ممکن است فعالیتهای بازاریابی و توسعه فرآیند تولید آغاز شود.

۲.۳.۵. مشکلات مرزبندی بین مدیریت تحقیق و توسعه و فعالیتهای پشتیبانی غیرمستقیم

۱۳۱. فعالیتهای تحقیق و توسعه که شرح داده شد، به فعالیتهای پشتیبان دیگری نیاز دارد. در عرف آمار تحقیق و توسعه رسم بر این است که داده‌های مربوط به کارکنان فقط حیطه واقعی تحقیق و توسعه را در بر بگیرد در حالی که داده‌های مربوط به هزینه تحقیق و توسعه باید نشان دهنده هزینه کامل تحقیق و توسعه از جمله فعالیتهای پشتیبانی غیرمستقیم باشد که معمولاً به صورت هزینه‌های بالاسری محاسبه می‌شود (قسمت ۲.۲).

(۴)

۱۳۲. فعالیتهایی مانند فراهم کردن کتابخانه یا خدمات کامپیوتری هنگامی به حیطه واقعی تحقیق و توسعه تعلق دارند که منحصراً برای تحقیق و توسعه انجام شوند ولی اگر ادارات مرکزی این خدمات را هم برای کاربردهای تحقیق و توسعه وهم برای کاربردهای تحقیق و توسعه محسوب کنند (قسمت ۲.۳.۳) فعالیت پشتیبانی غیرمستقیم محسوب می‌شود. همین استدلال را باید برای مدیریت، امور اداری و دفتری نیز به کار برد. اگر این

فعالیتها مستقیماً در پیشرفت پروژه تحقیق و توسعه سهم داشته باشند و منحصرأً برای تحقیق و توسعه انجام شوند، بخشی از تحقیق و توسعه واقعی به شمار می‌آیند و افراد درگیر این فعالیتها کارکنان تحقیق و توسعه محسوب می‌شوند. نمونه‌های معمول مدیری است که برنامه‌ریزی و نظارت بر اجرای جنبه‌های فنی و علمی پروژه را بر عهده دارد و یا کسی که گزارشهای میانی و نهایی حاوی نتایج پروژه را تهیه می‌کند. این نکته که حسابداری مربوط به پروژه تحقیق و توسعه خاص، فعالیت پشتیبانی مستقیم (حیطه واقعی تحقیق و توسعه) است یا غیرمستقیم (فرعی^۱) قابل بحث است. طبق توافق اگر این فعالیت حسابداری در ارتباط نزدیک با تحقیق و توسعه انجام شود به حیطه واقعی تحقیق و توسعه تعلق دارد. (فصل ۵، جدول ۱.۵ و قسمت ۵.۱).

۲.۴. شناسایی تحقیق و توسعه در توسعه نرم‌افزار، علوم اجتماعی و انسانی، و صنایع

و فعالیتهای خدماتی

۱۳۳. هدف اولیه تدوین این راهنما، تحقیق و توسعه نهادی در علوم طبیعی و مهندسی بوده است که منجر به نوآوری ملموس در فناوری صنایع اصلی و ثانویه می‌شود. از آن زمان توسعه نرم‌افزار تبدیل به یکی از فعالیتهای نوآورانه اصلی ولی غیرملموس شده که محتوای تحقیق و توسعه آن زیاد است. علاوه بر این، مقدار فزاینده‌ای از فعالیتهای مرتبط از علوم اجتماعی و انسانی بهره می‌برند و با استفاده هم زمان از پیشرفتهای کامپیوتری به نوآوریهای ناملموس در بخش تولیدات و فعالیتهای خدماتی دست می‌یابند. در نتیجه سهم صنایع خدماتی در بخش کارآفرینی تجاری بیشتر می‌شود.

۱۳۴. ابزاری که برای شناسایی تحقیق و توسعه در حوزه‌ها و صنایع به طور سنتی تهیه شده است را نمی‌توان به سادگی در این زمینه‌های جدید به کار برد. این بخش به مسئله

شناسایی تحقیق و توسعه در توسعه نرم افزار، علوم اجتماعی و انسانی و فعالیتهای خدماتی می پردازد.

۲. ۴. ۱. شناسایی عنصر تحقیق و توسعه در توسعه نرم افزار

۱۳۵. برای اینکه بتوان پروژه‌های تحقیق و توسعه‌ای را در مقوله تحقیق و توسعه قرار داد، تکمیل آن باید به پیشرفتی علمی و / یا فنی بیانجامد و هدف این پروژه باید حل شبهات علمی و / یا فنی به طریقی نظام مند باشد.

۱۳۶. علاوه بر نرم‌افزاری که بخشی از کل پروژه تحقیق و توسعه خاصی است، تحقیق و توسعه‌ای که هدف نهایی‌اش تولید نرم‌افزار است نیز باید در مقوله تحقیق و توسعه قرار گیرد.

۱۳۷. طبیعت توسعه نرم‌افزار طوری است که شناسایی عنصر تحقیق و توسعه در آن مشکل است. توسعه نرم‌افزار بخش جدایی‌ناپذیر بسیاری از پروژه‌هاست که هیچ‌یک از عناصر تحقیق و توسعه را ندارند. اما توسعه نرم‌افزار در این پروژه‌ها را می‌توان در مقوله تحقیق و توسعه قرار داد، به شرطی که منجر به پیشرفتی در زمینه نرم‌افزار رایانه شود. ارتقاء نرم‌افزار معمولاً تحولی بنیادین نیست بلکه پیشرفتی افزایشی است. بنابراین بهینه‌سازی، افزایش یا تغییر در برنامه یا سیستم موجود در صورتی می‌تواند تحقیق و توسعه محسوب شود که پیشرفتی علمی و / یا فنی به همراه داشته باشد که بر ذخیره دانش بیفزاید. در هر حال استفاده از نرم‌افزار برای کاربرد یا هدفی جدید به خودی خود پیشرفت محسوب نمی‌شود.

۱۳۸. گاهی حتی وقتی پروژه‌ای به اتمام نرسد پیشرفتی علمی و / یا فنی در نرم‌افزار حاصل می‌شود، زیرا عدم موفقیت با نشان دادن ناممکن بودن رهیافتی خاص می‌تواند بر دانش نرم‌افزار رایانه بیفزاید.

۱۳۹. اگر پروژه نرم‌افزاری منجر به پیشرفت در زمینه‌های دیگر شود نباید نتیجه گرفت که پیشرفتی در نرم‌افزار رایانه حاصل شده است.

۱۴۰. مثالهای زیر نشانگر مفهوم تحقیق و توسعه در نرم‌افزار است. موارد زیر را باید تحقیق و توسعه به حساب آورد:

- تحقیق و توسعه‌ای که منجر به قضیه یا الگوریتم جدیدی در علوم نظری رایانه شود.
- توسعه فناوری اطلاعات در سطح سیستمهای عامل، زبانهای برنامه‌نویسی، مدیریت داده‌ها، نرم‌افزار برای ارتباطات و ابزار توسعه نرم‌افزار.
- توسعه فناوری اینترنت
- تحقیق در زمینه روشهای طراحی، توسعه، کاربرد و نگهداری نرم‌افزار
- توسعه نرم‌افزاری که باعث پیشرفت در روشهای معمول برای اخذ، انتقال، ضبط، بازیابی، دستکاری، و یا نمایش اطلاعات شود.
- توسعه تجربی برای پر کردن شکافهای دانش مورد نیاز در فناوری برای توسعه برنامه یا سیستم نرم‌افزاری
- تحقیق و توسعه در مورد ابزار نرم‌افزاری یا فناوری در زمینه‌های تخصصی علوم رایانه‌ای (پردازش تصویر، نمایش داده‌های جغرافیایی، تشخیص حروف، هوش مصنوعی و زمینه‌های دیگر)

۱۴۱. فعالیتهای مرتبط با نرم‌افزار که ماهیتی عادی دارند و در برگیرنده پیشرفتی علمی و / یا فنی نیستند یا شبهه‌های فناوری را رفع نمی‌کنند نباید تحقیق و توسعه محسوب شود. چند مثال:

- نرم‌افزار برای کاربرد تجاری و توسعه سیستمهای اطلاعاتی با استفاده از روشهای شناخته شده و ابزارهای نرم‌افزاری موجود
- پشتیبانی از سیستمهای موجود

- تبدیل و / یا ترجمه زبانهای رایانه
- افزودن بر امکانات کاربر در برنامه‌های کاربردی
- رفع اشکال^۱ سیستم.
- تطبیق نرم‌افزار موجود
- مستند کردن نرم‌افزار برای کاربر

۱۴۲. در زمینه نرم‌افزار سیستمها، پروژه‌های کوچک تحقیق و توسعه تلقی نمی‌شود بلکه اگر مجموع این پروژه‌ها به پروژه بزرگتری تبدیل شود می‌توان آن را تحقیق و توسعه محسوب کرد. مثلاً ممکن است با مطرح شدن فناوری نسبی^۲ نیاز باشد ساختار فایل و صفحه ورودی پردازشگر زبانی نسل چهارم تغییر داده شود. شاید نتوان این تغییرات کوچک را به خودی خود تحقیق و توسعه دانست بلکه کل پروژه تغییر داده شده که منجر به حل مشکلات علمی و / یا فنی می‌شود تحقیق و توسعه محسوب می‌شود.

۲.۴.۲. شناسایی تحقیق و توسعه در علوم اجتماعی و انسانی

۱۴۳. این راهنما علوم اجتماعی و انسانی را با ذکر عبارت "دانش بشری، فرهنگی و اجتماعی" در تعریف تحقیق و توسعه گنجانده است (قسمت ۲.۲. ۱ فصل ۲). برای تعیین مرز بین تحقیق و توسعه و فعالیتهای علمی مرتبط (معمولی) در علوم اجتماعی و انسانی باز هم حضور قابل ملاحظه عنصر نوآوری یا رفع شبهات علمی / فنی معیار مفیدی است. این عنصر ممکن است در هریک از بخشهای مفهومی، روش‌شناختی و یا تجربی پروژه مورد نظر وجود داشته باشد. فعالیتهای مرتبطی را که ماهیتی معمولی دارند فقط زمانی می‌توان تحقیق و توسعه به حساب آورد که بخش جدایی ناپذیری از یک پروژه خاص باشد یا به منظور کمک به چنین پروژه‌ای انجام شود. بنابراین پروژه‌هایی که ماهیتی معمولی دارند و در آنها دانش‌پیشه‌گان^۳ علوم اجتماعی روش‌شناسیها، اصول و مدل‌های

1 . debugging
2 . relational technology
3 . scientists

تثبیت شده علوم اجتماعی را برای حل معضلی خاص به کار می‌برند نمی‌توان تحقیق قلمداد کرد.

۱۴۴. موارد زیر مثال نوع کارهایی است که در حیطه فعالیت‌های معمولی قرار می‌گیرد و تحقیق و توسعه نیست: گزارش تفسیری در مورد اثرات اقتصادی احتمالی ناشی از تغییری در ساختار مالیات با استفاده از داده‌های اقتصادی موجود، استفاده از روشهای استاندارد در روانشناسی برای گزینش و طبقه‌بندی کارکنان صنعتی، نظامی، دانشجو و غیره و آزمون ناتوانی خواندن و نارساییهای دیگر در کودکان.

۲. ۴. ۳. مشکلات خاص شناسایی تحقیق و توسعه در فعالیتهای خدماتی

۱۴۵. تعریف مرزهای تحقیق و توسعه در فعالیتهای خدماتی به دو علت مشکل است: اول مشکل شناسایی پروژه‌هایی که محتوای تحقیق و توسعه دارند؛ دوم مرز بین تحقیق و توسعه و فعالیتهای نوآورانه دیگری که تحقیق و توسعه نیستند مبهم است.

۱۴۶. در تبعیت از تعریف بند اول این فصل می‌توان گفت در میان پروژه‌های متعدد نوآورانه در عرصه خدمات، پروژه‌های تحقیق و توسعه محسوب می‌شود که منجر به تولید دانش جدید شود و یا با استفاده از دانش [موجود] کاربردهای تازه‌ای را ابداع کند.

۱۴۷. شناسایی تحقیق و توسعه در فعالیتهای خدماتی از فعالیتهای تولیدی مشکل‌تر است زیرا لزوماً تخصصی نیست و چندین حوزه را در برمی‌گیرد؛ تحقیق و توسعه فناوری-گرا، تحقیق و توسعه در علوم اجتماعی و انسانی از جمله تحقیق و توسعه مربوط به دانش رفتار و دانش سازماندهی. این مفهوم آخر به صورت عبارت "دانش بشری، فرهنگی و اجتماعی" در تعریف تحقیق و توسعه مستتر است، اما در مورد فعالیتهای خدماتی اهمیت خاصی می‌یابد، زیرا امکان دارد این چند نوع تحقیق و توسعه در پروژه خاصی با هم وجود داشته باشد و لازم است شکل‌های مختلف هر نوع فعالیت تحقیق و توسعه در این زمینه به وضوح مشخص شود. مثلاً اگر تحلیل را به تحقیق و توسعه فناوری-گرا محدود

کنیم، ممکن است تحقیق و توسعه کمتر از میزان واقعی ارزیابی شود. در موارد بسیار، یافته‌های تحقیق و توسعه در صنایع خدماتی در نرم‌افزاری تجسم می‌یابد که از نظر فنی لزوماً نوآوری نیست اما کارکردهایی دارد که نوآوری هست (قسمت ۲. ۴. ۱).

۱۴۸. همچنین در شرکتهای خدماتی، تحقیق و توسعه برخلاف تحقیق و توسعه در صنایع تولیدی همیشه سازماندهی مجزا ندارد (یعنی بخش خاص تحقیق و توسعه با کارکنانی که به عنوان محقق یا مهندس تحقیق و توسعه فهرست شده باشد و غیره همیشه وجود ندارد) مفهوم تحقیق و توسعه در خدمات از این هم نامشخص‌تر است و گاهی حتی خود شرکتهای خدماتی هم آن را تشخیص نمی‌دهند. با کسب تجربه بیشتر در سنجش تحقیق و توسعه در خدمات، نیاز به متحول کردن معیارهای شناسایی تحقیق و توسعه در خدمات و آوردن مثالهای بیشتر در زمینه تحقیق و توسعه مرتبط با خدمات خواهد بود.

معیارهای شناسایی تحقیق و توسعه در خدمات

۱۴۹. معیارهای زیر می‌تواند در شناسایی تحقیق و توسعه در فعالیتهای خدماتی مؤثر باشد:

- ارتباط با آزمایشگاه‌های پژوهشی دولتی
- حضور کارکنانی با مدرک دکتری یا دانشجویان دکتری
- انتشار یافته‌های پژوهشی در مجلات علمی و سازماندهی کنفرانسهای علمی یا بازنگری علمی
- ساخت پیش‌نمونه یا کارخانه‌های آزمایشی (با توجه به ملاحظات قسمت ۲. ۳. ۴)

مثالهایی از تحقیق و توسعه در برخی فعالیتهای خدماتی منتخب

۱۵۰. فعالیتهایی که در فهرست زیر آمده است مثالهایی از تحقیق و توسعه در فعالیتهای خدماتی هستند. معیارهای کلی و تکمیلی برای شناسایی تحقیق و توسعه در قسمت ۲. ۳. ۱ را نیز باید در نظر گرفت.

۱۵۱. مرزهایی که به شکل کلی به خصوص در بخشهای ۲.۲، ۳.۲، ۳.۳ و ۴.۲ برای تحقیق و توسعه تعریف شد تا حد زیاد در مورد فعالیتهای خدماتی نیز صدق می‌کند. عنصر نوآوری برای تمایز بین تحقیق و توسعه و فعالیتهای مرتبط، معیاری اساسی است.

مثالهای تحقیق و توسعه در بانکداری و بیمه

- پژوهش بسیار دقیق در ارتباط با تحلیل ریسک مالی
- تهیه مدل‌های سنجش خطرهای احتمالی برای تعیین سیاستهای اعتباری
- توسعه تجربی نرم‌افزار تازه برای بانکداری خانگی
- تدوین روشهایی برای بررسی رفتار مصرف‌کننده به منظور ابداع انواع جدید حسابها و خدمات بانکی
- تحقیق در مورد شناسایی خطرهای جدید یا ویژگیهای خطرهایی که باید در قراردادهای بیمه در نظر گرفت.
- تحقیق روی پدیده‌های اجتماعی مؤثر بر انواع جدید بیمه (بزشکی، بازنشستگی، غیره)، مثلاً پوشش بیمه برای افرادی که سیگار نمی‌کشند.
- تحقیق و توسعه مرتبط با بانکداری و بیمه الکترونیکی، خدمات اینترنتی و تجارت الکترونیکی
- تحقیق و توسعه در ارتباط با خدمات مالی کاملاً جدید یا با کیفیت بسیار بهتر (ایده‌های جدید برای حسابهای بانکی، وام، بیمه، عوامل تشویق پس‌انداز)

مثالهایی از تحقیق و توسعه در برخی فعالیتهای خدماتی دیگر

- تحلیل آثار تحولات اقتصادی و اجتماعی بر مصرف و فعالیتهای تفریحی
- به بار آوردن روشهای جدید برای اندازه‌گیری انتظارات و سلیقه مصرف‌کنندگان
- به بار آوردن روشها و ابزارهای جدید سنجش
- ابداع روشهایی برای ردگیری و جستجو (لجستیکس)
- تحقیق در مورد ایده‌های جدید برای سفر و گذراندن تعطیلات
- به کاراندازی پیش‌نمونه‌ها و کارخانه‌های آزمایشی

فصل سوم

طبقه‌بندی بخشی

۳.۱. رویکرد

۱۵۲. رویکرد بخشی به خصوصیات مشخصه نهادهایی می‌پردازد که مجری کار هستند یا بودجه کار را تأمین می‌کنند. همه منابع تحقیق و توسعه واحد مورد نظر برحسب فعالیت اصلی واحد در یکی از طبقات یا زیرطبقات قرار داده می‌شوند.

۳.۲. واحد گزارش‌دهنده و واحد آماری

۳.۲.۱. واحد گزارش‌دهنده

۱۵۳. واحد گزارش‌دهنده^۱ نهادی است که داده‌ها از آن اخذ می‌شود. بسته به ساختار نهادی، چارچوب حقوقی برای جمع‌آوری داده‌ها، سنتها، اولویتهای ملی و منابعی که برای سنجش در دسترس است، واحد گزارش‌دهنده در بخشهای مختلف و در کشورهای مختلف متفاوت است. در بعضی کشورها داده‌ها از واحدهای تحقیق و توسعه اخذ می‌شود؛ در کشورهای دیگر داده‌ها شاید در سطحی کلی‌تر جمع‌آوری شود. این راهنما در مورد واحد گزارش‌دهنده نمی‌تواند هیچ توصیه‌ای به کشورهای عضو بکند.

1 . reporting unit

۳.۲.۲. واحد آماری^۱

۱۵۴. واحد آماری نهادی است که آمارهای لازم برای آن گردآوری می‌شود. چنین واحدی ممکن است یک واحد مشاهده‌ای^۲ باشد که از آن اطلاعات دریافت و آمارها تهیه می‌شوند یا یک واحد تحلیلی^۳ باشد که آمارگران با تقسیم یا ترکیب واحدهای مشاهده به کمک تخمینها یا اسناد برای تهیه اطلاعاتی تاحد ممکن همگن و / یا داده‌های مفصل‌تر داده‌های آن را تهیه می‌کنند.

۱۵۵. در اصل واحد آماری باید درون بخشهای مختلف و یا برای کشورهای مختلف یکسان باشد اما در عمل تحقق این هدف تقریباً عملی نیست. یک علت این است که ساختارها و نامها در کشورهای مختلف متفاوت هستند (یا شباهتهای گمراه کننده‌ای دارند). دلیل دیگر ارتباط متقابل با واحد گزارش‌دهنده است: اگر واحد گزارش‌دهنده از واحد آماری بزرگتر باشد در مورد قرارداد دادن داده‌ها در طبقه‌بندی‌های صحیح مشکلاتی بروز می‌کند. در بخشهای بعد در این زمینه توصیه‌هایی خواهد شد و هر جا که لازم باشد به تعاریف طبقه‌بندیهای استاندارد بین‌المللی رجوع خواهد شد. اما هرگاه کشورهای عضو آمارهایی را برای مقایسه‌های بین‌المللی ارائه می‌دهند باید واحدهای آماری را مشخص کنند.

۳.۳. بخشها

۳.۳.۱. دلایل بخش‌بندی

۱۵۶. برای آسان کردن کار جمع‌آوری داده‌ها و توصیف جریان نهادی بودجه تحقیق و توسعه و تحلیل و تفسیر داده‌ها، واحد(های) آماری را باید برحسب بخشهای اقتصادی گروه‌بندی کرد و تا آنجا که ممکن است از استاندارد بین‌المللی طبقه‌بندی صنعتی همه فعالیت‌های اقتصادی تبعیت کرد. این کار در عمل چند مزیت دارد:

1 . statistical unit
2 . observation unit
3 . analytical unit

- با در نظر گرفتن "آمیزه" متفاوت فعالیتها، نظامهای مختلف حساب‌رسی، و یا احتمال پاسخگوییهای متفاوت هر بخش اقتصادی، می‌توان پرسشنامه و روشهای سنجش مختلف برای هر بخش به کار برد.
- هنگامی که هزینه‌ها اندازه‌گیری می‌شود، برای رسیدن به هزینه کل در سطح ملی، 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 خصوصیت و تحقیق و توسعه خاص خود را دارد، این طبقه‌بندی تفاوتهای میزان تحقیق و توسعه و جهت آن را بارزتر می‌کند.
- تا آنجا که تعریف بخشها براساس طبقه‌بندی استاندارد است، می‌توان داده‌های تحقیق و توسعه را به دیگر سری‌های داده‌های آماری ارتباط داد. این نکته می‌تواند درک نقش تحقیق و توسعه در رشد اقتصادی و لزوم تدوین سیاست علمی را تسهیل کند.
- نهادهای بخشهای مختلف اقتصادی از سیاستهای مختلف دولت تأثیر می‌پذیرند.

۳.۳.۲. انتخاب بخشها

۱۵۷. در نظام حسابهای ملی گفته شده است در هر نظام حسابداری ملی لازم است که طرفهای معاملات گروه‌بندی شود..... اما لزومی ندارد در همه بخشهای نظام حسابداری این گروه‌بندی یکسان باشد و در واقع شاید یکسان بودن گروه‌بندی اصلاً هم مطلوب نباشد. نظام حسابهای ملی (SNA) این بخشها را متمایز می‌کند: شرکتهای غیرمالی^۱، شرکتهای مالی^۲، دولت به طور کلی، نهادهای غیرانتفاعی در خدمت خانواده‌ها^۳، و خانواده‌ها.

1 . non-financial corporations

2 . financial corporations

3 . non – profit institutions serving households

۱۵۸. تعاریف بعدی برای بخشهای مختلف در سنجش تحقیق و توسعه عمدتاً براساس SNA 93 (CEC et al, 1994) شکل گرفته است، با این تفاوت که آموزش عالی به صورت بخشی مجزا در نظر گرفته شده است و خانواده‌ها طبق توافق در بخش خصوصی غیرانتفاعی (PNP) ادغام شده است. در اینجا هم مانند SNA نهادهای غیرانتفاعی (NPIها) در بخشهای مختلف توزیع می‌شوند. برای توضیح مفصل‌تر درباره رابطه بین بخش‌بندی در SNA و بخش‌بندی زیر برای سنجش تحقیق و توسعه توصیه می‌شود پیوست ۳ را ببینید.

۱۵۹. در صفحات بعد درباره پنج بخش زیر بحث خواهد شد:

- کارآفرینی تجاری^۱ (قسمت ۴.۳)
 - دولت (قسمت ۵.۳)
 - خصوصی غیرانتفاعی (قسمت ۶.۳)
 - آموزش عالی (قسمت ۷.۳)
 - خارج از کشور^۲ (قسمت ۸.۳)
- هریک از این بخشها به چند زیربخش تقسیم می‌شود.

۳.۳.۳. مشکلات بخش‌بندی

۱۶۰. با در نظر گرفتن توسعه نهادهای امروزی به صورتهای مختلف، تعریف بخشها نمی‌تواند دقیق باشد زیرا مانند نظام حسابهای ملی که یکی از منابع این تعاریف بوده است، تعاریف مزبور براساس معیارهایی همچون کارکرد، هدف، رفتار اقتصادی، منابع مالی، و وضعیت حقوقی شکل گرفته‌اند که گاهی هم با هم در تناقض هستند.

۱۶۱. از این رو گاهی معلوم نیست که نهادی خاص را باید در کدام بخش قرار داد و شاید مجبور باشیم به دلخواه تصمیمی بگیریم. بعضی نهادها ممکن است در دو سوی مرز میان دو بخش قرار بگیرند یا حتی اگر از نظر مفاهیم هم تمایزی روشن و واضح وجود داشته

1 . business enterprise
2 . abroad

باشد امکان دارد که در عمل وابستگیهای حقوقی و اداری یا ملاحظات سیاسی مانع از کاربرد این تمایز مفهومی شود.

۱۶۲. اگر دو کشور مختلف، نهادهایی را که عملکرد یکسان یا مشابه دارند در دو بخش متفاوت طبقه‌بندی کنند، نتایج سنجشهای ملی دو کشور را نمی‌توان به طور کامل با هم مقایسه کرد. چنین ناهمخوانی‌هایی اجتناب‌ناپذیر است زیرا سنجشهای تحقیق و توسعه عمدتاً برای اهداف ملی انجام می‌شود. اما برای سنجشهای بین‌المللی، گردآوری و گزارش داده‌ها باید از چنان تفصیلی برخوردار باشد که بتوان با بازآرایی داده‌ها، کشورها را مقایسه کرد. به همین دلیل، جایی برای "زیرشاخه‌های نهادی دیگر" در نظر گرفته شده است. نمودار درختی ۳.۱ را می‌توان به صورت راهنمایی برای تقسیم‌بندی واحدهای تحقیق و توسعه برحسب بخشهای نهادی به کار برد.

۳.۴. بخش شرکتهای تجاری

۳.۴.۱. دامنه پوشش

۱۶۳. بخش کارآفرینی تجاری شامل موارد زیر است:

* همهٔ شرکتهای، سازمانها و نهادهایی که فعالیت اصلی آنها تولید کالا یا خدمات بازار (به جز بخش آموزش عالی) برای فروش به عموم با قیمتی است که از نظر اقتصادی ناچیز نیست.

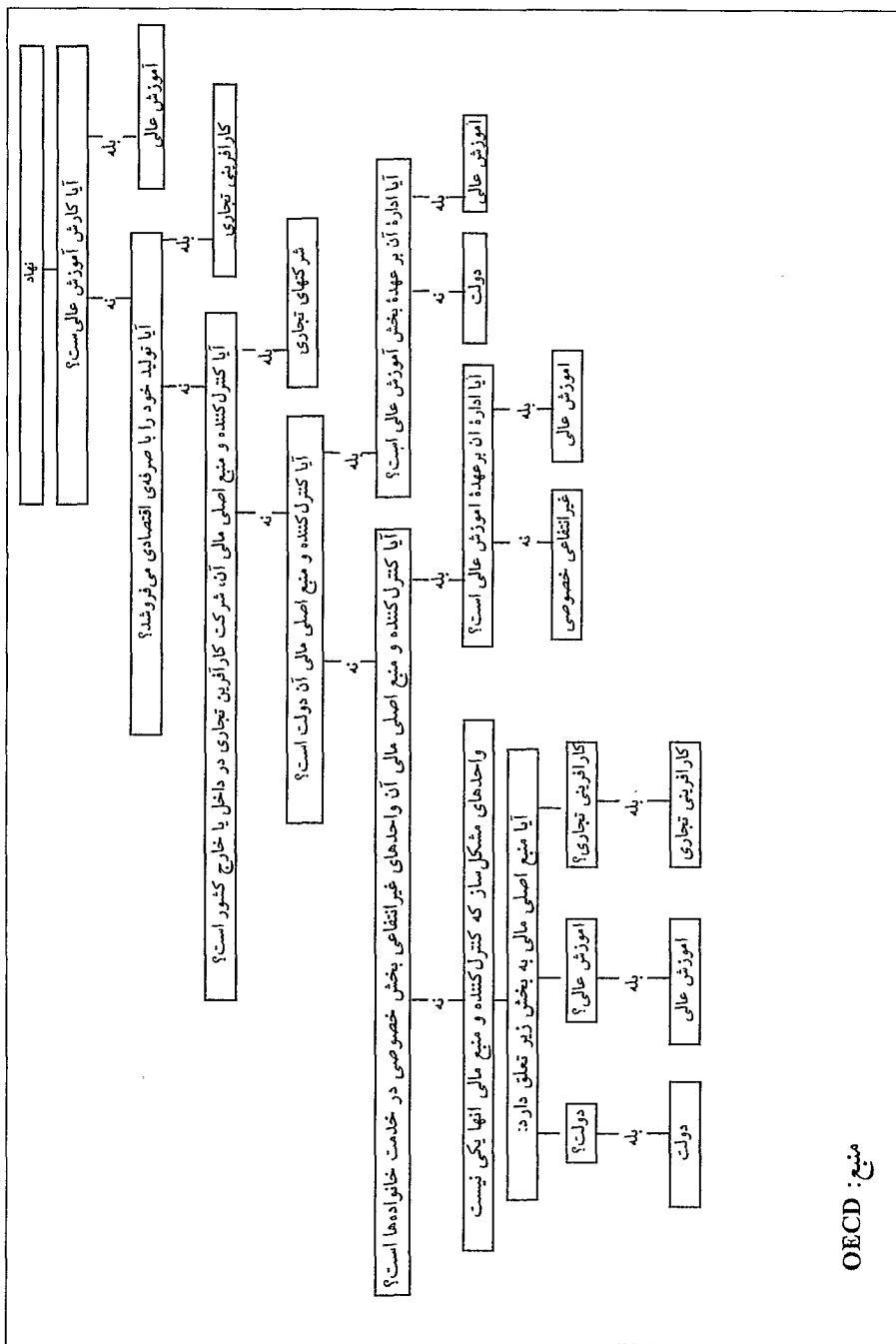
* نهادهای خصوصی غیرانتفاعی که در خدمت آنها هستند.

۱۶۴. هستهٔ اصلی بخش کارآفرینی تجاری، شرکتهای خصوصی^۱ (شرکت سهامی^۲ یا نیمه سهامی^۳) هستند، خواه سود خود را توزیع کنند و خواه نکنند. در میان این شرکتهای ممکن است شرکتهایی پیدا شوند که فعالیت اصلی آنها تحقیق و توسعه است (آزمایشگاهها و مؤسسات تجاری تحقیق و توسعه). هر شرکت خصوصی‌ای را که خدمات آموزش عالی ارائه می‌دهد، باید در بخش آموزش عالی قرار داد.

1 . private enterprises

2 . corporation

3 . quasi-corporation



شکل ۳.۱: نمودار درختی برای بخش‌بندی واحدهای تحقیق و توسعه

۱۶۵. علاوه بر این، این بخش شامل شرکتهای دولتی^۱ (شرکتهای سهامی و نیمه‌سهامی متعلق به واحدهای دولتی) نیز می‌شود که عمدتاً برای بازار تولید می‌کنند و در کار فروش خدمات یا کالاهایی هستند که معمولاً شرکتهای خصوصی عرضه می‌کنند حتی اگر سیاست آنها عرضه این کالا یا خدمات با قیمتی کمتر از هزینه تمام شده تولید باشد. در این زمینه، تولید برای بازار به معنی این است که قیمت کل باید به ارزش (کیفیت و کمیت) کالا و خدمات عرضه شده، بستگی داشته باشد، خریدار آزادانه تصمیم به خرید بگیرد و قیمتی که برای کالا مطالبه می‌شود تأثیر مهمی بر عرضه و تقاضا داشته باشد. شرکت دولتی را که در زمینه آموزش عالی خدمات ارائه می‌کند، باید در بخش آموزش عالی قرار داد.

۱۶۶. این بخش شامل نهادهای غیرانتفاعی نیز می‌شود که در بازار، کالا یا خدماتی غیر از آموزش عالی عرضه می‌کنند. این نهادها دو نوع هستند.

۱۶۷. اولین نوع، NPIهای درگیر در کار تولید برای بازار هستند و فعالیت اصلی آنها تولید خدمات و کالا برای فروش به قیمتی است که بیشتر یا همه هزینه تولید را بازگرداند. مؤسسات پژوهشی، درمانگاهها، بیمارستانها، پزشکان دارای مطب خصوصی یا حرفه‌های دیگری که دست‌مزد دریافت می‌کنند ممکن است بتوانند از طریق دریافت مبالغ اهدایی یا داراییهای دیگر، قیمتی زیرقیمت میانگین در بازار مطالبه کنند.

۱۶۸. نوع دوم NPIهای در خدمت شرکتهای تجاری هستند. معمولاً این نوع NPIها را انجمنهای صنفی (مثلاً اتاقهای بازرگانی و کشاورزی، اتحادیه‌های تولیدی و تجاری) برای ترویج کار خود تأسیس کرده و اداره می‌کنند. بودجه این NPIها را اغلب همان کارآفرینهای تجاری‌ای تأمین می‌کنند که حمایت نهادی از کار تحقیق و توسعه این

1 . public enterprises

مؤسسات را بر عهده دارند. اما NPIهایی را که کارکرد مشابه دارند و تحت کنترل دولت هستند و بودجه‌شان را عمدتاً دولت تأمین می‌کند (مثلاً مؤسساتی که وجودشان به تأمین بودجه از طرف دولت بستگی دارد) باید در بخش دولتی گذاشت.

۳.۴.۲. زیرشاخه‌های اصلی بخش

فهرست طبقه‌بندی

۱۶۹. برای مقایسه بین‌المللی آمار تحقیق و توسعه، واحدهای متعلق به بخش کارآفرینی تجاری طبق استاندارد بین‌المللی طبقه‌بندی صنعتی همه فعالیت‌های اقتصادی (ISIC Rev3. 1990, and minirevision 3.1.2002) به چند گروه و زیرگروه متناظر با صنایع مهم تقسیم می‌شوند. جدول ۳.۱. بازآرایی سومین تجدیدنظر ISIC را که برای چنین مقایسه‌هایی مناسب است همراه با معادلهای آنها در طبقه‌بندی متناظر اروپایی یعنی تجدیدنظر اول آمارگیری از فعالیت‌های اقتصادی در جامعه اروپا (NACE, Eurostat, 1990) نشان می‌دهد. کشورهایی که نظام ملی طبقه‌بندی صنعتی متفاوتی با تجدیدنظر سوم ISIC دارند باید جدولهایی متناظر برای تبدیل داده‌های بخش‌بندی صنعتی خود به تجدیدنظر سوم ISIC تهیه کنند و به کار ببرند. باید تلاش شود که تا حد ممکن سازگاری این جدولها حفظ شود.

واحد آماری

۱۷۰. تحقیق و توسعه ممکن است فقط یکی از فعالیت‌هایی باشد که شرکت کارآفرین تجاری انجام می‌دهد. چنین شرکتی آزاد است این فعالیتها را براساس الگوی تولید خود سازمان دهد. بنابراین هسته اصلی تحقیق و توسعه ممکن است در واحدهای متصل در واحدهای تولید انجام شود و یا در واحدهای مرکزی که در خدمت کل شرکت هستند. در بیشتر موارد ارگان حقوقی که در بندهای ۷۸ و ۷۹ تجدیدنظر ۳ ISIC تعریف شده با این موضوع مطابقت دارد. در بعضی موارد ممکن است ارگان حقوقی دیگری تأسیس شود تا برای یک یا چند ارگان حقوقی دیگر خدمات تحقیق و توسعه انجام دهد.

جدول ۳. ۱. طبقه‌بندی استاندارد بین‌المللی صنایع با ترتیب مناسب برای آمارگیری از تحقیق و توسعه

تجدید نظر ۳. ISIC طبقه / گروه / بخش ۰۱، ۰۲، ۰۵	تجدید نظر ۱. NACE طبقه / گروه / بخش ۰۱، ۰۲، ۰۵	
۱۰، ۱۱، ۱۲، ۱۳، ۱۴	۱۰، ۱۱، ۱۲، ۱۳، ۱۴	کشاورزی، شکار، جنگل‌داری و ماهی‌گیری
۱۵-۳۷	۱۵-۳۷	معدن و استخراج معدن
۱۵+۱۶	۱۵+۱۶	صنایع تولیدی
۱۵	۱۵	غذا، نوشیدنیها و تنباکو
۱۶	۱۶	تولیدات غذایی و نوشیدنیها
۱۷+۱۸+۱۹	۱۷+۱۸+۱۹	تنباکو
۱۷	۱۷	نساجی، خز و چرم
۱۸	۱۸	نساجی
۱۹	۱۹	پوشاک و خز
۲۰+۲۱+۲۲	۲۰+۲۱+۲۲	محصولات چرم و کفش
۲۰	۲۰	چوب، کاغذ، چاپ، نشر
۲۱	۲۱	چوب و چوب‌پنبه (به غیر از میل‌سازی)
۲۲	۲۲	کاغذ و محصولات کاغذی
۲۳+۲۴+۲۵	۲۳+۲۴+۲۵	نشر، چاپ و تکثیر وسایل ارتباطی ضبط شدنی
۲۳	۲۳	زغال کک، نفت، سوخت هسته‌ای، مواد شیمیایی و محصولات شیمیایی، لاستیک و پلاستیک
(به جز ۲۳.۲) ۲۳	۲۳ (به جز ۲۳۲)	کک، محصولات نفت تصفیه شده، و سوخت هسته‌ای
۲۴	۲۴	کک و سوخت هسته‌ای
(به جز ۲۴.۲) ۲۴	۲۴ (به جز ۲۴۲۳)	مواد شیمیایی و محصولات شیمیایی
۲۴.۴	۲۴۲۳	مواد شیمیایی و محصولات شیمیایی (به جز مواد دارویی)
۲۵	۲۵	مواد دارویی
۲۶	۲۶	تولیدات لاستیکی و پلاستیکی
۲۷	۲۷	مواد معدنی غیرفلزی
۲۷.۱-۲۷.۳+۲۷.۵۱/۵۲	۲۷۲۱ و ۲۷۲۱	فلزات اصلی، آهن و فولاد
۲۷.۴+۲۷.۵۳/۵۴	۲۷۲۳ و ۲۷۲۳	فلزات اصلی، غیر آهنی
۲۸-۳۵	۲۸-۳۵	تولیدات فلزی، ماشین‌آلات و تجهیزات، ابزار و ترابری
۲۸	۲۸	تولیدات فلزی، به جز ماشین‌آلات و تجهیزات
۲۹	۲۹	ماشین‌آلات و تجهیزاتی که در جای دیگری دسته‌بندی نشده‌اند
۲۹.۱۱	۲۹۱۱	موتور و توربین، به جز هواپیما، خودرو و موتورسیکلت
۲۹.۳+۲۹.۴+۲۹.۵+۲۹.۶	۲۹۲	ماشین‌آلات خاص
۲۹.۴	۲۹۲۲	ابزار ماشین
۲۹.۶	۲۹۲۷	سلاح و مهمات
۳۰	۳۰	ماشینهای اداری، حساسبری و محاسبه

جدول ۱.۳. ۱. طبقه‌بندی استاندارد بین‌المللی صنایع با ترتیب مناسب برای آمارگیری از تحقیق و توسعه

تجدید نظر ۱.۳ NACE	تجدید نظر ۱.۳ ISIC	طبقه / گروه / بخش	طبقه / گروه / بخش
۳۱	۳۱		تجهیزات و ماشینهای الکتریکی
۳۱.۱	۳۱۱		موتور الکتریکی، مولد و ترانسفورماتور
۳۱.۲	۳۱۲		دستگاه‌های کنترل و توزیع برق (شامل ابزار نیمه‌رسانا)
۳۱.۳	۳۱۳		مفتول و کابل عایق‌شده (شامل تار نوری)
۳۱.۴	۳۱۴		انباتسگر، یاخته یا باتری اولیه
۳۱.۵	۳۱۵		لامپ الکتریکی و تجهیزات روشنایی
۳۱.۶	۳۱۹		دیگر تجهیزات الکتریکی n.e.c
۳۲	۳۲		راديو، تلویزیون و تجهیزات و دستگاه‌های مخابرات
۳۲.۱	۳۲۱		لامپهای الکترونیکی و قطعات آنها
۳۲.۲	۳۲۲		فرستنده رادیویی، تلویزیونی، و تجهیزات خط انتقال آنها
۳۲.۳	۳۲۳		گیرنده رادیو و تلویزیون، وسایل صوتی و ویدیویی
۳۳	۳۳		ابزار پزشکی، سنجش دقیق، اپتیکی، ساعت
۳۳.۱	۳۳۱		وسایل و ابزار و تجهیزات کنترل پزشکی
۳۳.۲	۳۳۱۲		ابزار و وسایل برای اندازه‌گیری، واریسی، آزمون، جهت‌یابی و مقاصد دیگر، به جز تجهیزات کنترل فرآیندهای صنعتی
۳۳.۳	۳۳۱۳		تجهیزات کنترل فرآیندهای صنعتی
۳۳.۴	۳۳۲		ابزار اپتیکی و تجهیزات عکاسی
۳۳.۵	۳۳۳		ساعت و زمان سنج
۳۴	۳۴		خودرو، کامیون و نیم‌کامیون
۳۵	۳۵		دیگر تجهیزات ترابری
۳۵.۱	۳۵۱		کشتی و قایق
۳۵.۲	۳۵۲		لوکوموتیو و واگون راه‌آهن و تراموا
۳۵.۳	۳۵۳		هواپیما و سفینه فضایی
۳۵.۴+۳۵.۵	۳۵۹		تجهیزات ترابری، n.e.c
۳۶	۳۶		میلمان: تولیدات دیگر، n.e.c
۳۶.۱	۳۶۱		میلمان
۳۶.۲، ۳۶.۵	۳۶۹		دیگر تولیدات، n.e.c
۳۷	۳۷		باز یافت
۴۰، ۴۱	۴۰، ۴۱		برق، آب و گاز
۴۵	۴۵		ساخت و ساز
۵۰-۹۹	۵۰-۹۹		بخش خدمات
۵۰، ۵۱، ۵۲	۵۰، ۵۱، ۵۲		فروش کلی و جزئی، تعمیرات خودرو
۵۱، ۸۴	۵۱۵۱		فروش کلی رایانه، تجهیزات جانبی رایانه و نرم‌افزار
۵۱، ۸۶	۵۱۵۲		فروش کلی قطعات و تجهیزات الکترونیکی

جدول ۳. ۱. طبقه‌بندی استاندارد بین‌المللی صنایع با ترتیب مناسب برای آمارگیری از تحقیق و توسعه

تجدید نظر ۳.۱ NACE	تجدید نظر ۳.۱ ISIC	طبقه / گروه / بخش	طبقه / گروه / بخش
۵۵	۵۵	هتلها و رستوران	
۶۰ و ۶۱ و ۶۲ و ۶۳ و ۶۴	۶۰ و ۶۱ و ۶۲ و ۶۳ و ۶۴	حمل و نقل، ذخیره‌سازی و ارتباطات	
۶۴.۲	۶۴۲	ارتباطات	
۶۴-۶۰ به جز ۶۴.۲	۶۴۲-۶۰ به جز ۶۴۲	سایر	
۶۵ و ۶۶ و ۶۷	۶۵ و ۶۶ و ۶۷	مؤسسات مالی واسطه (شامل بیمه)	
۷۰ و ۷۱ و ۷۲ و ۷۳ و ۷۴	۷۰ و ۷۱ و ۷۲ و ۷۳ و ۷۴	معاملات املاک، فعالیتهای تجاری واجاره	
۷۱.۳۳	۷۱۳۳	اجاره ماشین و تجهیزات اداری (شامل رایانه)	
۷۲	۷۲	رایانه و فعالیتهای مرتبط	
۷۲.۲	۷۲۲	تهیه و مشاوره برای رایانه	
۷۳	۷۳	تحقیق و توسعه	
۷۴	۷۴	سایر فعالیتهای تجاری	
۷۴.۲ + ۷۴.۳	۷۴۲	معماری، مهندسی و سایر فعالیتهای فنی	
۷۵-۹۹	۷۵-۹۹	فعالیتهای خدماتی محلی اعم از شخصی و اجتماعی و غیره	
۰۱-۹۹	۰۱-۹۹	جمع کل	

منبع: OECD

معمولاً در بخشهای عملیاتی کارآفرینی تجاری مانند طراحی صنعتی یا بخش کنترل کیفیت یا تولید، تحقیق و توسعه برحسب ضرورت^۱ نیز انجام می‌شود.

۱۷۱. ملزومات داده‌ها نحوه‌گزینهش واحد(های) آماری را تعیین می‌کند. این ملزومات به تفصیل در فصل ۶ شرح داده شده است. به هر حال منبع و کاربرد بودجه تحقیق و توسعه یک داده اصلی است که معمولاً در حیطه کار آن ارگان حقوقی است که انجام تحقیق و توسعه را کنترل می‌کند و نه واحدهای کوچکی که در عمل کار را انجام می‌دهند. این واحدهای کوچکتر ممکن است ملزم به تهیه صورت بودجه و فهرست هزینه‌ها باشند اما اداره مرکزی شرکت کارآفرین تجاری است که منبع پولی را که هزینه می‌شود می‌شناسد. انعقاد قراردادها و امور مالیاتی از فعالیتهای اصلی این نهاد حقوقی است.

۱۷۲. شرکت به عنوان واحد آماری، واحد سازمانی تجاری تعریف می‌شود که تخصیص منابع مربوط به عملیات داخلی شرکت را اداره و کنترل می‌کند و برای این عملیات حسابهای مالی باز می‌کند و ترازنامه نگاه می‌دارد. از این حسابها می‌توان در کل به معاملات بین‌المللی، موقعیت بین‌المللی شرکت از لحاظ سرمایه‌گذاری، و وضعیت مالی شرکت پی‌برد. بنابراین توصیه می‌شود این گونه شرکتها واحد گزارش‌دهنده محسوب شوند و فقط در بعضی موارد خاص واحد آماری در نظر گرفته شود. در گروهی از شرکتها، مطلوب است که بتوان برای هر یک از نهادهای حقوقی که فعالیت تحقیق و توسعه‌ای انجام می‌دهند، حتی اگر لازم باشد با تخمین زدن حسابرسی جداگانه انجام داد.

۱۷۳. هنگامی که یک شرکت فعالیتهای اقتصادی متفاوتی به عمل می‌آورد و برای چند نوع فعالیت کارهای تحقیق و توسعه قابل توجهی انجام می‌دهد، اگر اطلاعات لازم در دسترس باشد باید فعالیتهای تحقیق و توسعه آن را به زیربخشهایی تقسیم‌بندی کرد، در بعضی کشورها این کار با تقسیم آن به واحدهای آماری متناظر با واحد اقتصادی شرکت انجام می‌شود. در کشورهای دیگر فعالیتهای تحقیق و توسعه این شرکتها براساس داده‌های مربوط به محصولات زیربخش‌سازی می‌شوند.

معیارهای طبقه‌بندی

۱۷۴. طبقه‌بندی واحد آماری براساس فعالیت اصلی باید متناظر با "طبقه‌بندی ISIC باشد که فعالیت اصلی یا گستره فعالیتهای اصلی واحد موردنظر را در بر می‌گیرد" (ISIC Rev.3، بند ۱۱۴).

۱۷۵. بنا بر تقسیم‌بندی ISIC، فعالیت اصلی را باید با محاسبه سهم ارزش افزوده هر فعالیتی تعیین کرد که موجب تولید کالا یا ارائه خدمات می‌شود. فعالیتی که بیشترین سهم را در ارزش افزوده شرکت دارد، طبقه‌بندی شرکت را تعیین می‌کند. اگر محاسبه ارزش افزوده میسر نباشد، فعالیت اصلی را می‌توان با مقایسه تولید ناخالص کالا یا خدمات

فروخته شده مربوط به هر فعالیت یا براساس تعداد کارکنانی که در هر کدام از این فعالیتها شرکت دارند، تعیین کرد (ISIC Rev.3، بند ۱۱۵).

۱۷۶. هنگامی که تحقیق و توسعه در ارگان حقوقی انجام می‌شود که مختص فعالیت‌های تحقیق و توسعه است باید:

* واحد را به صورت تحقیق و توسعه در شرکتها طبقه‌بندی کرد (ISIC Rev.3، بخش ۷۳).

و

* برای تحلیل و مقایسه بین کشورها، اطلاعات اضافی جمع‌آوری کرد تا نحوه تقسیم‌بندی صنایع خاصی که از فعالیت‌های تحقیق و توسعه شرکت بهره می‌برند، مشخص شود. به این منظور می‌توان داده‌های مربوط به نوع تولید را درخواست کرد. در عمل این کار به معنی کد دادن به صنایعی است که از فعالیت‌های تحقیق و توسعه بهره می‌برند (توضیح بیشتر در فصل ۴).

۳. ۴. ۳. زیرشاخه‌های بخشی دیگر

نوع نهاد

۱۷۷. با توجه به تحول بخش تجاری در کشورها و در سطح بین‌المللی باز هم به تقسیمات بیشتری هم در بخش دولتی و هم در بخش خصوصی نیاز است.

۱۷۸. اگر شرکت‌های خصوصی را به دو گروه شرکت‌های خصوصی مستقل و شرکت‌هایی که به گروه‌های خاصی تعلق دارند و به شرکت‌های ملی و خارجی تقسیم کنیم، می‌توانیم برخی روندها را در جهانی شدن صنایع بررسی کنیم.

۱۷۹. از این رو توصیه می‌شود که در صورت امکان از طبقه‌بندی زیر برحسب نوع نهاد استفاده شود:

- شرکت‌های خصوصی:

- شرکتی که عضو هیچ گروهی نیست
- شرکت متعلق به گروه ملی
- شرکت عضو گروه خارجی چند ملیتی

- شرکتهای دولتی

- شرکتی که عضو هیچ گروهی نیست
- شرکت عضو گروه ملی
- دیگر مؤسسات تحقیقاتی و تعاونی

۱۸۰. نحوه تمایز بین شرکتهای دولتی و شرکتهای خصوصی براین اساس است که چه کسی شرکت را کنترل می‌کند. SNA93 (بند ۷۲. ۴) تعریف زیر را درباره شرکتهای غیرانتفاعی دولتی توصیه می‌کند.

" این نوع شرکتها شامل شرکتهای سهامی و نیمه‌سهامی مقیم و غیرانتفاعی‌ای می‌شود که تحت کنترل دولت هستند؛ منظور از کنترل توانایی تعیین سیاستهای شرکت در صورت لزوم از طریق انتصاب مدیران است. اعمال کنترل دولت بر شرکت از طرق زیر میسر می‌شود:

- تملک بیش از نیمی از سهام صاحب حق رأی یا کنترل حق رأیی معادل با بیش از نصف حق رأی سهامداران؛ یا
- قانون، حکم و یا مقررات خاصی که به دولت اختیار تعیین سیاست شرکت و یا انتصاب مدیران را بدهد."

۱۸۱. گروهی را باید خارجی محسوب کرد که با دارا بودن بیش از ۵۰٪ سهام شرکت و حق رأی سهامدار اصلی مقیم خارج بوده و به شکل مستقیم یا غیرمستقیم از طریق شعب با شرکت ارتباط داشته باشد. برای اطلاعات بیشتر به راهنمای شاخصهای جهانی شدن

اقتصاد از سری راهنماهای OECD (عنوان مزبور مقدماتی و راهنما در دست آماده‌سازی است) مراجعه کنید.

اندازه مؤسسه

۱۸۲. در بخش کارآفرینی تجاری معمولاً بزرگی شرکت، بر گستردگی و ماهیت برنامه‌های تحقیق و توسعه نهاد تأثیر دارد. طبقه‌بندی برحسب اندازه را می‌توان براساس کارکنان شرکت و یا درآمد شاخصهای مالی دیگر انجام داد. طبقه‌بندی براساس تعداد کارکنان، ابهام کمتری دارد و لذا ترجیح دارد هم در بخش صنایع تولیدی و هم در بخش صنایع خدماتی به عنوان واحد آماری این نوع طبقه‌بندی به کار رود.

۱۸۳. گروه‌هایی که برای طبقه‌بندی برحسب اندازه (تعداد کارکنان) پیشنهاد می‌شود به شرح زیر است:

۰
۱-۹
۱۰-۴۹
۵۰-۹۹
۱۰۰-۲۴۹
۲۵۰-۴۹۹
۵۰۰-۹۹۹
۱۰۰۰-۴۹۹۹
۵۰۰۰ نفر و بیشتر

این نوع طبقه‌بندی به چند دلیل انتخاب شده است علی‌الخصوص برای مطابقت با طبقه‌بندی کمیسیون اروپا برای شرکتهای متوسط و بزرگ (هرچند طبقه‌بندی مزبور آستانه‌ای برای میزان معاملات یا تراز شرکت نیز تعیین می‌کند) از این رو توصیه می‌شود با حذف تعدادی از این طبقات، مرزهای ۴۹ نفر و ۲۴۹ نفر برای حفظ مقایسه‌پذیری در

مورد شرکتهای کارآفرین کوچک، متوسط و بزرگ حفظ شود. برای شرکتهای بزرگ، طبقه‌ای که ۲۵۰ نفر و بیشتر را در بر بگیرد بیش از حد بزرگ است و باید مرز ۹۹۹ نفر را نیز حفظ کرد. بعضی کشورها فقط مؤسس شرکت را به رسمیت می‌شناسند و مقوله صفر نفر برای این گونه موارد است.

۳.۵. بخش دولتی

۳.۵.۱. دامنه پوشش

۱۸۴. بخش دولتی متشکل است از:

- همه بخشها، ادارات و سازمانهای دیگر که برای کل جامعه خدمات عمومی به غیر از آموزش عالی فراهم می‌کنند اما معمولاً این خدمات را نمی‌فروشند. این قبیل خدمات را نمی‌توان به طریق دیگری توأم با سهولت و صرفه اقتصادی به وسیله دولت و در [چارچوب] سیاستهای اقتصادی و اجتماعی [اعمال شده در مورد] جامعه ارائه داد (شرکتهای دولتی در بخش کارآفرینی تجاری قرار می‌گیرند).
- NPI هایی که تحت کنترل دولت هستند و بودجه آن را عمدتاً دولت تأمین می‌کند اما تحت اداره بخش آموزش عالی نیستند.

۱۸۵. بنا به تعریف SNA (CEC et al, 1994; UN, 1968) "عرضه‌کنندگان خدمات دولتی" (به جز 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 دست‌اندر کارند. نهادهای قانون‌گذاری، اجرایی، بخشها و سایر مؤسسات دولتی، صرف‌نظر از نحوه به حساب آمدن آنها در حسابهای دولت، باید در بخش دولتی قرار داده شوند. صندوقهای بیمه اجتماعی که دولت آنها را اداره می‌کند در

بخش دولتی قرار می‌گیرند و اهمیتی ندارد که بودجه این صندوقها از محل بودجه عادی یا فوق‌العاده تأمین شود یا منابع مالی فرابودجه‌ای.

۱۸۶. به جز آنهایی که تحت اداره بخش آموزش عالی هستند، همه NPI‌هایی را که در بازار فعالیت نمی‌کنند و تحت اداره دولت هستند و بودجه آنها را دولت تأمین می‌کند باید در بخش دولتی قرار داد و در این مورد اهمیتی ندارد که چه نوع واحد نهادی از فعالیت NPI مورد نظر بهره‌عمده می‌برد. منظور از کنترل، توانایی تعیین سیاستها یا برنامه‌های کلی NPI از طریق حق انتصاب مدیریت NPI است. بودجه این نوع NPI ها عمدتاً از طریق کمکهای بلاعوض^۱ دولت تأمین می‌شود و میزان "پشتیبانی نهادی" از آنها اغلب در گزارشها یا بودجه‌های دولتی منعکس می‌شود. NPI‌هایی را که بودجه‌شان را عمدتاً دولت تأمین می‌کند باید در بخش دولتی قرار داد حتی اگر در میزان کنترل دولت بر آنها ابهام وجود داشته باشد.

۱۸۷. واحدهای مرتبط با آموزش عالی را که عمدتاً به بخش دولتی خدمات ارائه می‌دهند، باید در بخش دولتی قرار داد.

۳. ۲. ۵. زیرشاخه‌های اصلی بخش

فهرست طبقه‌بندی

۱۸۸. طبقه‌بندی COFOG سازمان ملل (طبقه‌بندی اهداف دولت) طبقه‌بندی بین‌المللی استاندارد برای استفاده در بخش دولتی است. متأسفانه این طبقه‌بندی برای طبقه‌بندی فعالیتهای تحقیق و توسعه مناسب شناخته نشده است. برای تعریف زیرشاخه‌های بخش دولتی هیچ توافقی نشده است، بنابراین در این باره هیچ توصیه‌ای نمی‌شود (فصل ۴، جداول ۱. ۴ و قسمتهای ۱. ۴، ۴ و ۱. ۵). توصیه‌هایی درباره توزیع برحسب عملکرد دارند).

واحد آماری

۱۸۹. در بند ۵۱ ISIC Rev.3 توصیه شده است که در ترکیب داده‌ها با داده‌هایی که از ارگانهای حقوقی تجاری جمع‌آوری می‌شود، واحد آماری باید با ارگان حقوقی تجاری، مشابه باشد.

معیار طبقه‌بندی

۱۹۰. چون فهرستی برای طبقه‌بندی وجود ندارد، هیچ توصیه‌ای فعلاً امکان‌پذیر نیست.

۳.۵.۳. دیگر زیرشاخه‌های بخشی

۱۹۱. طبقه‌بندی زیر عمدتاً به این منظور است که تفاوت بین پوشش بخش دولتی میان کشورهای مختلف را آشکار کند که معمولاً ناشی از تفاوت در ترتیب نهادهاست.

سطح دولت

۱۹۲. بسته به اینکه چه سطح از دولت درگیر کار است، واحدهای آماری را باید در یکی از سه مقوله قرار داد و برای واحدهایی که نمی‌توان به این ترتیب تقسیم‌بندی کرد مقوله چهارمی نیز هست:

- واحدهای دولت مرکزی و یا فدرال.
- واحدهای دولتی استانی و یا ایالتی.
- واحدهای دولت محلی و شورای شهر.
- NPI هایی که تحت کنترل دولت هستند و بودجه آنها را عمدتاً دولت تأمین می‌کند.

نوع نهاد

۱۹۳. اگر گروهی از واحدهای مهم، هم به دولت و هم به بخشهای دیگر ارتباط دارند (مثلاً واحدهایی که دولت اداره یا کنترل می‌کند اما مکانشان در محل واحدهای آموزش

عالی است یا با چنین واحدهایی ارتباط دارند؛ یا واحدهایی که در خدمت صنایع هستند اما تحت کنترل دولت هستند و بودجه‌شان را دولت تأمین می‌کند، بهتر است هنگام تهیه گزارش برای سازمانهای بین‌المللی به طور جداگانه فهرست شوند. (برای این نوع طبقه‌بندی خاص، ممکن است واحد آماری به شکل نهادگونه^۱ باشد نه به شکل شرکت‌گونه^۲) اگر تحقیق و توسعه در بیمارستانهای دولتی نیز در این بخش منظور می‌شود، بهتر است به طور جداگانه گزارش شود. مشخص کردن واحدهایی که تحقیق و توسعه فعالیت اقتصادی اصلی آنهاست (ISIC Rev.3 بخش ۷۳) نیز مفید است.

۳.۶. بخش غیرانتفاعی خصوصی

۳.۶.۱. دامنه پوشش

۱۹۴. در ویراست قبلی این راهنما، در تبعیت از SNA 93 پوشش این بخش کاهش داده شد و اکنون شامل موارد زیر می‌باشد:

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

۱۹۵. به عنوان منبع مالی، این بخش تحقیق و توسعه‌ای را در بر می‌گیرد که بودجه‌اش را NPI های در خدمت خانواده‌ها (NPISH) تأمین کنند. این NPI ها به خانواده‌ها خدمات فردی یا جمعی به صورت رایگان و یا با قیمتهایی ارائه می‌کنند که از نظر اقتصادی ناچیز است. چنین NPI هایی را ممکن است اشخاص یا انجمنها ایجاد کنند تا کالا یا اغلب بیشتر خدماتی عمدتاً برای اعضای خود انجمنها یا با مقاصد عام انسان دوستانه ارائه کنند. هزینه این فعالیتها ممکن است با دریافت حق عضویت از اعضاء یا کمکهای نقدی یا جنسی از طرف مردم یا کارآفرینی تجاری یا دولت تأمین شود. این NPI ها انجمنهای

1 . establishment-type

2 . enterprise-type

حرفه‌ای یا فرهنگی، انجمنهای خیریه، سازمانهای کمک‌رسانی یا امدادهای اضطراری، اتحادیه‌های کارگری، اتحادیه‌های مصرف‌کنندگان، و غیره... را شامل می‌شود. طبق توافق، هر نوع مبلغی را که خانواده‌ها مستقیماً برای انجام تحقیق و توسعه بپردازند باید به حساب این بخش گذاشت.

۱۹۶. از نظر عملکرد، PNP شامل واحدهای غیرتجاری‌ای می‌شود که تحت کنترل NPI‌های در خدمت خانواده‌ها هستند و بودجه‌شان را عمدتاً این NPI‌ها تأمین می‌کنند، به خصوص انجمنهای فرهنگی و حرفه‌ای، و انجمنهای خیریه به جز آنهایی که خدمات آموزش عالی فراهم می‌کنند یا نهادهای آموزش عالی آنها را اداره می‌کند. اما بنیادهای تحقیق و توسعه با مدیریت NPISH را که بیش از ۵۰٪ هزینه‌های جاری آن از طریق کمکهای بلاعوض دولت تأمین می‌شود، باید جزء بخش دولتی محسوب کرد.

۱۹۷. طبق توافق این بخش سایر فعالیتهای باقی‌مانده عموم مردم (خانواده‌ها) را که نقش کوچکی در عملکرد تحقیق و توسعه دارند، در برمی‌گیرد. در تبعیت از "توافقیهای حسابهای ملی" فعالیتهای تجاری شرکتهای غیرسهامی را که به خانواده‌ها تعلق دارد، یعنی فعالیت مشاورانی را که کار تحقیق و توسعه برای واحدی دیگر با قیمتی قابل ملاحظه از نظر بازار انجام می‌دهند، باید جزء بخش تجاری گذاشت (مگر در مواردی که کارکنان و تأسیساتی که در انجام پروژه به کار می‌رود متعلق به بخش دیگری باشد، بند بعدی را ببینید). دستیابی به داده‌های مربوط به این نوع تحقیق و توسعه ممکن است بسیار مشکل باشد زیرا اثر فعالیت تحقیق و توسعه افراد در سنجش تحقیق و توسعه کارآفرینی تجاری دیده نمی‌شود. از این رو بخش PNP باید فقط تحقیق و توسعه‌ای را شامل شود که شرکتهای غیرسهامی غیرتجاری و متعلق به خانواده‌ها انجام می‌دهند، یعنی افرادی که هزینه فعالیتهایشان را خود یا از طریق کمکهای بلاعوض "غیراقتصادی" تأمین می‌کنند.

۱۹۸. علاوه بر این، اگر واگذاری این کمکها و بستن قرارداد با افرادی باشد که عمدتاً در بخش دیگری شاغل هستند، مثلاً واگذاری مستقیم بودجه به استادان دانشگاه باید این هزینه‌ها را در آمار تحقیق و توسعه واحد کارفرما به حساب آورد (مگر در مواردی که شخص مزبور تمام کار مربوط به تحقیق و توسعه را با صرف وقت شخصی خود و بدون استفاده از کارکنان و تأسیسات واحد کارفرما انجام دهد). این مورد به کار دانشجویان دوره‌های تحصیلات تکمیلی نیز اشاره دارد که با اطلاع دانشکده خود پول دریافت می‌کنند. به این ترتیب نتیجه می‌شود که این بخش اقتصادی فقط شامل تحقیق و توسعه‌ای می‌شود که افراد منحصرأ با صرف وقت مشخص و هزینه و تجهیزات خود (یا با دریافت کمکهای غیرمالی) انجام می‌دهند.

۱۹۹. سازمانهای PNP از نوع زیر را نباید در این بخش قرار داد:

- سازمانهایی که عمدتاً برای شرکتها کار خدماتی انجام می‌دهند.
- سازمانهایی که عمدتاً برای دولت کار خدماتی انجام می‌دهند.
- سازمانهایی که عمدتاً یا تماماً تحت کنترل اداری و مالی دولت هستند.
- سازمانهایی که خدمات آموزش عالی انجام می‌دهند یا تحت کنترل نهادهای آموزش عالی هستند.

۲.۶.۳. زیرشاخه‌های اصلی بخش

فهرست طبقه‌بندی

۲۰۰. براساس "توصیه‌های مربوط به استاندارد بین‌المللی آمار علم و فناوری"^۱ یونسکو واحدهای آماری در بخش PNP به ۶ گروه از حوزه علم و فناوری تقسیم می‌شوند. این حوزه‌ها عبارتند از:

- علوم طبیعی

- مهندسی و فناوری
- علوم پزشکی
- علوم کشاورزی
- علوم اجتماعی
- علوم انسانی

۲۰۱. جداول ۲، ۳ حوزه‌های اصلی علم و فناوری را همراه با مثالهای رشته‌های هر حوزه نشان می‌دهد.

۲۰۲. ضمن اینکه حوزه‌های اصلی علم و فناوری به وضوح تعریف شده‌اند، تخصیص هر رشته علمی به مؤلفه‌های سازنده هر حوزه به انتخاب هر کشور واگذار شده است.

واحد آماری

۲۰۳. در تبعیت از SNA توصیه می‌شود ارگان حقوقی^۱ در این بخش اقتصادی، واحد آماری کوچکتر مناسب باشد (بند بعد را ببینید).

معیار طبقه‌بندی

۲۰۴. معیار طبقه‌بندی، حوزه اصلی علم و فناوری است که بیشترین فعالیت تحقیق و توسعه به آن مربوط می‌شود. اگر NPI خصوصی بزرگی فعالیت تحقیق و توسعه قابل ملاحظه‌ای در بیش از یک گروه علمی داشته باشد، باید تلاش کرد واحد آماری را به واحدهای کوچک‌تر تقسیم و براساس گروه اصلی علمی طبقه‌بندی کرد.

1 . legal entity

جدول ۳.۲. حوزه‌های علم و فناوری

۱	علوم طبیعی
۱.۱	ریاضیات و علوم کامپیوتر [ریاضیات و دیگر رشته‌های مرتبط: علوم کامپیوتر و دیگر رشته‌های وابسته (فقط نرم‌افزار: توسعه سخت‌افزار به حوزه مهندسی تعلق دارد)]
۲.۱	علوم فیزیکی (اخترشناسی و علوم فضایی، فیزیک و دیگر رشته‌های مرتبط)
۳.۱	علوم شیمی (شیمی و دیگر رشته‌های وابسته)
۴.۱	علوم زمین و محیط زیست (زمین‌شناسی، ژئوفیزیک، معدن‌شناسی، جغرافیای طبیعی و دیگر رشته‌های علوم زمین، اقلیم‌شناسی و سایر علوم جو شامل پژوهش‌های آب و هوا، اقیانوس‌شناسی، علوم آتشفشان، دیرین بوم‌شناسی و دیگر علوم مرتبط)
۵.۱	علوم زیست‌شناختی (زیست‌شناسی، گیاه‌شناسی، باکتری‌شناسی، میکروب‌شناسی، جانورشناسی، حشره‌شناسی، وراثت‌شناسی، زیست‌شیمی، زیست‌فیزیک و دیگر علوم مرتبط غیر از علوم بالینی و دامپزشکی)
	مهندسی و فناوری
۲	مهندسی عمران (معماری، علوم و مهندسی ساختمان، مهندسی ساخت‌وساز، مهندسی شهرسازی و مهندسی سازه و دیگر موضوعات مرتبط)
۱.۲	مهندسی برق، الکترونیک [مهندسی برق، الکترونیک، مهندسی ارتباطات و سیستمها، مهندسی کامپیوتر (فقط سخت‌افزار) و دیگر رشته‌های مرتبط]
۲.۲	علوم مهندسی دیگر (مانند مهندسی شیمی، هوافضا، مکانیک، متالورژی و مواد و دیگر زیرشاخه‌های تخصصی آنها؛ فرآورده‌های جنگلی؛ علوم کاربردی مانند مساحی، شیمی صنعتی، غیره؛ علم و فناوری تولیدات غذایی؛ فناوری‌های خاص یا زمینه‌های بین رشته‌ای مثلاً تحلیل سیستمها، متالورژی، معدن‌کاو، فناوری نساجی و دیگر رشته‌های وابسته)
	علوم پزشکی
۳	علوم پایه پزشکی (کالبدشناسی، سلول‌شناسی، فیزیولوژی، ژنتیک انسانی، داروسازی، داروشناسی [فارماکولوژی]، سم‌شناسی، ایمنی‌شناسی [ایمیونولوژی] و ایمنی‌شناسی خون [ایمینوهماتولوژی]، شیمی بالینی، میکروب‌شناسی بالینی، آسیب‌شناسی [پاتولوژی])
۱.۳	پزشکی بالینی (طب بیهوشی، طب کودک، طب زنان و زایمان، طب داخلی، جراحی، دندانپزشکی، نورولوژی، روان‌پزشکی، پرتوشناسی [رادیولوژی]، طب درمان، گوش و حلق و بینی، چشم‌پزشکی)
۲.۳	

ادامه جدول ۳.۲. حوزه‌های علم و فناوری

علوم بهداشتی (بهداشت عمومی، بهداشت اجتماعی، بهداشت فردی، پرستاری، اپیدمی‌شناسی)	۳.۳
علوم کشاورزی	۴
کشاورزی، جنگلداری، شیلات و علوم مرتبط (زراعت، دامپروری، شیلات، جنگلداری، باغبانی و دیگر رشته‌های مرتبط)	۱.۴
علوم دامی	۲.۴
علوم اجتماعی	۵
روان‌شناسی	۱.۵
اقتصاد	۲.۵
علوم تربیتی و پرورش، کارآموزش، و دیگر رشته‌های مرتبط)	۳.۵
دیگر رشته‌های علوم اجتماعی [مردم‌شناسی (اجتماعی و فرهنگی) و قوم‌شناسی، جمعیت‌شناسی، جغرافیا (انسانی، اقتصادی و اجتماعی)، برنامه‌ریزی شهری و روستایی، مدیریت، حقوق، زبان‌شناسی، علوم سیاسی، جامعه‌شناسی، سازمان‌دهی و روش، علوم اجتماعی متفرقه و بین رشته‌ای، فعالیتهای روش‌شناختی و تاریخی علم و فناوری در ارتباط با موضوعات این گروه، مردم‌شناسی فیزیکی، جغرافیای فیزیکی، و فیزیولوژی روان را معمولاً باید در حوزه علوم طبیعی طبقه‌بندی کرد].	۴.۵
علوم انسانی	۶
تاریخ (تاریخ و ماقبل تاریخ، و رشته‌های تاریخی پشتیبان مثل باستان‌شناسی، سکه‌شناسی، کتیبه‌شناسی، نسب‌شناسی، غیره)	۱.۶
زبان و ادبیات (باستانی و جدید)	۲.۶
دیگر رشته‌های علوم انسانی [فلسفه (شامل تاریخ علم و فناوری)، هنر، تاریخ هنر، نقد هنر، نقاشی، مجسمه‌سازی، موسیقی‌شناسی، هنرهای نمایشی به جز "پژوهش هنری" از هر نوع، دین، الهیات، و دیگر رشته‌ها و موضوعهای مرتبط با علوم انسانی، فعالیتهای تاریخی، روش‌شناختی و دیگر فعالیتهای علمی _ فنی در ارتباط با موضوعات این گروه]	۳.۶

۳.۶.۳. زیرشاخه‌های نهادی دیگر

۲۰۵. نقش این بخش در تحقیق و توسعه بسیار ناچیز است. از این رو، تقسیم‌بندی بیشتر

توصیه نمی‌شود.

۳.۷. بخش آموزش عالی

۳.۷.۱. دامنه پوشش

۲۰۶. این بخش تشکیل شده است از:

- همه دانشگاه‌ها، کالج‌های فنی و دیگر نهادهای سطح عالی، صرف‌نظر از منبع مالی یا وضعیت حقوقی آنها
- همچنین همه مؤسسات پژوهشی، ایستگاه‌های آزمایشی و بیمارستانها که تحت کنترل مستقیم یا مدیریت نهادهای آموزش عالی‌اند یا وابسته به آنها هستند.

۲۰۷. این بخش در تقسیم‌بندی SNA نیست. به علت نقش مهمی که دانشگاه‌ها و مؤسسات مشابه در اجرای تحقیق و توسعه دارند، OECD (و یونسکو) این بخش را جداگانه به حساب می‌آورد.

۲۰۸. تعریف بالا، دامنه پوشش این بخش را توصیف می‌کند. چون این بخش در تقسیم‌بندی SNA نیامده است، مشکل بتوان رهنمودهای روشنی ارائه کرد که امکان مقایسه در سطح بین‌المللی را تضمین کند. همچنین چون معیارها ترکیبی هستند، در مورد اولویتهای سیاست‌گذاری ملی و تعریف بخشهای اقتصادی امکان تعابیر مختلف وجود دارد.

۲۰۹. در همه کشورها، هسته اصلی این بخش را دانشگاه‌ها و کالج‌های فنی تشکیل می‌دهند. در هنگام دسته‌بندی اختلاف زمانی پیش می‌آید که با دیگر مؤسسات آموزشی پس از دبیرستان سروکار داریم به ویژه آن مؤسساتی که با دانشگاه‌ها و کالجها مرتبط هستند. مشکلات اصلی را که به شرح زیر است در بخش بعد بررسی می‌کنیم:

- آموزش پس از دبیرستان
- درمانگاه‌ها و بیمارستانهای دانشگاه

مؤسسات پژوهشی "روی مرز"^۱

آموزش پس از دبیرستان

۲۱۰. این بخش شامل همه مؤسساتی می‌شود که صرف‌نظر از وضعیت حقوقی، فعالیت اصلی‌شان آموزش پس از دبیرستان (آموزش در سطح عالی) است. این مؤسسات ممکن است شرکت یا نیمه‌شرکت متعلق به واحدهای دولتی باشند، NPI هایی که برای بازار فعالیت می‌کنند یا NPI هایی که عمدتاً تحت کنترل و تأمین مالی دولت یا NPISH ها هستند. چنانکه قبلاً اشاره شد هسته اصلی این بخش را دانشگاه‌ها و کالج‌های فنی تشکیل می‌دهند. با تأسیس دانشگاه‌های جدید و مؤسسات آموزشی تخصصی در مقطع عالی و با ارتقاء واحدهای آموزشی سطح دوم که برخی ممکن است خدماتی در زمینه آموزش دبیرستان و آموزش پس از دبیرستان ارائه دهند، تعداد واحدهای این بخش افزایش یافته است. اگر فعالیت اصلی چنین واحدهایی، آموزش پس از دبیرستان باشد، همواره جزئی از بخش آموزش عالی به حساب می‌آیند. اگر فعالیت اصلی آنها ارائه آموزش در سطح دبیرستان یا آموزش خصوصی باشد باید آنها را طبق قاعده کلی در بخش خاص خودشان قرار داد (تولید برای بازار یا تولید خارج از بازار، بخش کنترل و تخصیص بودجه نهادی و غیره...).

درمانگاه‌ها یا بیمارستانهای دانشگاه‌ها

۲۱۱. درمانگاه‌ها و بیمارستانهای دانشگاهی، هر دو نهادهای آموزشی سطح عالی هستند (بیمارستانهای آموزشی) و ضمناً واحدهای پژوهشی هستند که "وابسته به" نهادهای آموزش عالی‌اند و همین قراردادن آنها را در بخش آموزش عالی توجیه می‌کند.

۲۱۲. بودجه تحقیق پزشکی در دانشگاه‌ها به شکل سنتی از چند منبع مالی مختلف تأمین می‌شود؛ تأمین اعتبارات کلی (عمومی) توسط دانشگاه (GUF)؛ بودجه خود نهادها؛ منابع مالی دولتی یا خصوصی، به شکل مستقیم یا غیرمستقیم (مثلاً از طریق شورای پژوهشهای پزشکی).

۲۱۳. اگر همه یا تقریباً همه فعالیت‌های بیمارستان و / یا مؤسسه پزشکی جنبه آموزشی و / یا کارآموزی داشته باشد، تمام نهاد را باید جزئی از بخش آموزش عالی محسوب کرد. اما اگر فقط تعداد کمی از بخشها / درمانگاه‌ها در بیمارستان / مؤسسه پزشکی فعالیت آموزش عالی انجام دهند باید فقط آن درمانگاه‌ها یا بخشهای آموزشی / کارآموزی را در بخش آموزش عالی به حساب آورد و همه بخشها یا درمانگاه‌های غیرآموزشی / غیرکارآموزی را باید در بخش مناسب خودش قرار داد (شرکتها، شرکتهای نیمه‌سهامی متعلق به واحد دولتی در NPI هایی که خدمات خود را در بازار ارائه می‌کنند در بخش کارآفرینی تجاری؛ NPI هایی که تحت کنترل دولت هستند و بخش عمده بودجه آنها را دولت تأمین می‌کند در بخش دولتی؛ NPI هایی که تحت کنترل و تأمین مالی از سوی NPISH ها هستند در بخش PNP). باید دقت کرد فعالیت‌های تحقیق و توسعه در این بخشها دوبار به حساب نیایند.

مؤسسات پژوهشی "روی مرز"

۲۱۴. به طور سنتی دانشگاه‌ها مراکز اصلی تحقیقاتی بوده‌اند و هر زمان که کشورها خواسته‌اند تحقیق و توسعه را در رشته‌های خاصی گسترش دهند، اغلب فرض بر این بوده است که مکان مناسب برای تأسیس مؤسسات و واحدهای جدید دانشگاه‌ها هستند. بودجه عمده چنین واحدهایی را اغلب دولت تأمین می‌کند و ممکن است حتی چنین واحدهای تحقیقاتی با مأموریت خاصی سازمان داده شده باشند. بودجه برخی واحدهای دیگر از این نوع از منابع مالی بخش خصوصی غیرانتفاعی و اخیراً بخش کارآفرینی تجاری تأمین می‌شود.

۲۱۵. گاهی پیش می‌آید منابع مالی ویژه‌ای عمدتاً برای راه‌اندازی پژوهشهای بنیادی کنار گذاشته می‌شود و مدیریت آن را سازمانهایی به عهده می‌گیرند که علاوه بر انعقاد قرارداد پژوهشی با دانشگاه‌ها "خودشان" صاحب مؤسسات پژوهشی هستند که ممکن است در محوطه دانشگاه واقع شده باشد یا نباشد. می‌توان اینها را متعلق به بخش آموزش عالی به حساب آورد.

۲۱۶. یک عامل مؤثر در طبقه‌بندی این گونه مؤسسات پژوهشی، هدفی است که پژوهش دنبال می‌کند. اگر پژوهش عمدتاً در خدمت نیازهای دولت باشد، بعضی کشورها ممکن است نهاد موردنظر را جزء بخش دولتی به حساب آورند. مؤسسات تحقیق و توسعه با "مأموریت مشخص" که از محل بودجه وزارت خانه یا اداره حامی خود تأمین مالی می‌شوند، از این نوع هستند. از طرف دیگر، اگر تحقیق و توسعه به علوم پایه مربوط باشد و به مجموعه دانش موجود در کشور بیافزاید، بعضی کشورهای عضو ممکن است مؤسسه مزبور را در بخش آموزش عالی طبقه‌بندی کنند.

۲۱۷. نهاد آموزش عالی ممکن است "پیوندهایی" با مؤسسات پژوهشی دیگر داشته باشد که مستقیماً درگیر آموزش نیستند یا کارکردهایی غیر از تحقیق و توسعه مثل مشاوره دارند: مثلاً ممکن است کارکنان این مؤسسات هم در مؤسسه مزبور کار کنند و هم در نهادهای آموزش عالی یا ممکن است چند مؤسسه از تأسیسات مشترکی بهره ببرند در حالیکه این مؤسسات به بخشهای مختلف تعلق دارند. می‌توان برای طبقه‌بندی چنین مؤسساتی از معیارهای دیگری استفاده کرد مثلاً اینکه مؤسسه تحت کنترل چه کسی است و منابع مالی آن از چه محلی تأمین می‌شود یا نوع خدماتی که مؤسسه ارائه می‌دهد چیست.

۲۱۸. در بعضی کشورها "مؤسسات روی مرز"، ممکن است از لحاظ وضعیت حقوقی، خصوصی محسوب شوند و با بخشهای دیگر قراردادهای پژوهشی ببندند، یا ممکن است

مؤسسات پژوهشی‌ای باشند که توسط دولت تأمین بودجه می‌شوند. در این گونه موارد قضاوت در این باره که آیا پیوند بین واحدهای مختلف آن قدر قوی هست که بتوان واحد "خارجی" را در بخش آموزش عالی قرار داد، بسیار مشکل است.

۲۱۹. "پارکهای علمی"^۱ پدیده‌ای نسبتاً جدید است که معمولاً در اطراف دانشگاه‌ها و کالجها مستقر هستند و محل مجموعه‌ای از واحدهای تولیدی، خدماتی و تحقیق و توسعه هستند. برای چنین مجتمع‌هایی توصیه می‌شود که از استناد به مکان قرارگیری این واحدها در اطراف دانشگاه‌ها خودداری شود و قضاوت در مورد تعلق آنها به بخش آموزش عالی براساس معیارهای مربوطه انجام شود. 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 PNP و شرکتهای و واحدهای دیگری که در خدمت شرکتهای خصوصی هستند باید در بخش کارآفرینی تجاری طبقه‌بندی شوند.

۲۲۰. واحدهایی که تحت مدیریت واحدهای مقطع عالی (طبق تعریف قبل) هستند (از جمله بیمارستانهای آموزشی) و خدمات تحقیق و توسعه خود را عمدتاً در بازار عرضه نمی‌کنند، باید در بخش آموزش عالی قرار داده بشوند. اگر قسمت عمده بودجه آنها نیز از طریق کمک‌های بلاعوض مؤسسات آموزش عالی تأمین شود باز هم باید به همین صورت عمل کرد. اگر خدمات تحقیق و توسعه این واحدها در بازار عرضه می‌شود، به رغم هر نوع پیوند با آموزش عالی باید آنها را در بخش کارآفرینی تجاری به حساب آورد؛ این نکته را به ویژه در مورد پارکهای علمی باید به خاطر داشت.

۲۲۱. توصیه می‌شود کارکنان و هزینه‌های تحقیق و توسعه همه مؤسسات روی مرز در بخش آموزش عالی جداگانه گزارش شود.

۲.۷.۳. زیرشاخه‌های اصلی بخش

فهرست طبقه‌بندی

۲۲۲. واحدهای بخش آموزش عالی مانند واحدهای آماری بخش خصوصی غیرانتفاعی به صورت زیر به شش حوزه اصلی علم و فناوری تقسیم می‌شوند:

- علوم طبیعی
- مهندسی و فناوری
- علوم پزشکی
- علوم کشاورزی
- علوم اجتماعی
- علوم انسانی

۲۲۳. حوزه‌های اصلی علمی همراه با مثالهای رشته‌های هر حوزه در جدول ۲.۳. ۲. آمده است.

۲۲۴. ضمن اینکه حوزه‌های اصلی علم و فناوری به دقت تعریف شده‌اند، تقسیم‌بندی هر رشته علمی به مؤلفه‌های سازنده هر رشته، به انتخاب کشورها گذاشته شده است. در بخش آموزش عالی، هر جا که اطلاعات اداری به طور مفصل در دسترس باشد، طبقه‌بندی تفصیلی حوزه‌های علمی را می‌توان به عنوان طبقه‌بندی بخشی به کار برد.

واحد آماری

۲۲۵. چون واحدهای شرکت - گونه اغلب با بیش از یکی از شش حوزه اصلی علم و فناوری سروکار دارد، نیاز به یک واحد آماری کوچکتر داریم. بنابراین یک واحد نهادگونه توصیه می‌شود؛ کوچک‌ترین واحد متجانسی که عمدتاً فقط در یکی از این شش حوزه درگیر است و برای آن مجموعه داده‌های ورودی کامل (یا تقریباً کامل) می‌توان به دست

آورد. بسته به بزرگی نهاد و اصطلاحات ملی، این واحد آماری می‌تواند یک نهاد تحقیقاتی، یک مرکز، یک بخش، یک دانشکده، یک بیمارستان یا یک کالج باشد.

معیار طبقه‌بندی

۲۲۶. طبقه‌بندی واحد آماری باید براساس حوزه علم یا فناوری باشد که به بهترین وجه فعالیت اصلی واحد را توصیف کند؛ مثلاً شغل کارکنان متخصص واحد. هنگامی که مسئولان سنجش داده‌های تحقیق و توسعه این بخش را برآورد می‌کنند، ممکن است از معیارهای تکمیلی همچون محل نهادی واحد استفاده کنند. بسته به اندازه واحد و ویژگیهای آن می‌توان واحدهای آماری را به واحدهای کوچک‌تر متناظر با چند حوزه اصلی علمی مرتبط تقسیم کرد.

۳.۷.۳. زیرشاخه‌های بخشی دیگر

۲۲۷. در مقایسه‌های بین‌المللی، شاید بهتر باشد در بعضی کشورها دانشگاه‌ها به دانشگاه‌های خصوصی و دولتی و همچنین به دانشگاه‌های معمولی و سایر مؤسسات آموزشی سطح عالی تقسیم شود.

۲۲۸. از این رو، واحدهای آماری باید برحسب دقیق‌ترین نوع فعالیت اصلی طبقه‌بندی شوند:

- واحدهای آموزشی (مثل دانشکده‌ها یا بخشها)
- * دولتی
- * خصوصی
- مؤسسه‌ها یا مراکز تحقیقاتی
- درمانگاه‌ها، مراکز بهداشتی، یا بیمارستانهای دانشگاهی
- سایر واحدهای روی مرز بخش آموزش عالی که در جای دیگری طبقه‌بندی نشده‌اند.

۳-۸ بخش خارج از کشور

۳.۱.۱. دامنه پوشش

۲۲۹. این بخش متشکل است از:

* همه نهادها و افرادی که در خارج از مرزهای سیاسی یک کشور مستقر هستند به جز وسایط 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 (به جز کارآفرینی تجاری) شامل تأسیسات و تجهیزات درون مرزهای یک کشور

۳.۱.۲. زیرشاخه‌های اصلی بخش

۲۳۰. زیرشاخه‌های اصلی بخش، اساساً برای طبقه‌بندی همه فعالیت‌های واحدهای مجری کار طراحی شده‌اند. اما مقوله خارج از کشور در سنجش تحقیق و توسعه فقط به عنوان منبعی مالی برای تحقیق و توسعه‌هایی که واحدهای آماری طبقه‌بندی شده در یکی از چهار بخش ملی پیش گفته انجام داده‌اند، و یا به صورت مقصد هزینه‌های تحقیق و توسعه خارج از مرز مطرح می‌شود. بنابراین چون این مقوله به صورت یکی از شاخه‌های منابع تحقیق و توسعه مطرح است، نیاز به گزینش زیرشاخه‌های استاندارد برای طبقه‌بندی پیش نمی‌آید.

۳.۱.۳. دیگر زیرشاخه‌های بخشی

۲۳۱. این بخش را می‌توان به چهار بخش برای تحقیق و توسعه داخلی و بخش پنجمی مختص سازمانهای بین‌المللی تقسیم کرد. طبقه‌بندیهای زیر توصیه می‌شود:

- کارآفرینی تجاری
- سایر بخشهای دولتی
- خصوصی غیرانتفاعی
- آموزش عالی

- سازمانهای بین‌المللی

۲۳۲. وقتی تبادل مالی بین بخشهای کارآفرینی تجاری داخلی و خارجی برای تحقیق و توسعه زیاد است. تقسیم آنها به شکل زیر مناسب است:

- کارآفرین‌های درون‌گروه

- سایر کارآفرین‌های تجاری

۳. ۱. ۴. ناحیه جغرافیایی منشأ یا مقصد بودجه‌ها

۲۳۳. ممکن است تقسیم‌بندی جریان پول به خارج از کشور یا از خارج از کشور به ترتیب زیر سودمند باشد:

- آمریکای شمالی: کانادا، مکزیک، ایالات متحده.

- اتحادیه اروپا.

- سایر کشورهای اروپایی عضو OECD.

- کشورهای آسیایی عضو OECD: ژاپن، کره.

- کشورهای اقیانوسیه عضو OECD: استرالیا، زلاندنو.

- دیگر کشورهای اروپایی که عضو OECD نیستند.

- سایر کشورهای آسیایی که عضو OECD نیستند.

- آمریکای مرکزی و جنوبی

- دیگر کشورهای اقیانوسیه که عضو OECD نیستند.

- آفریقا

۲۳۴. این تقسیم‌بندی به این منظور است که:

- تمام کشورهای دنیا منظور شوند و همه قاره‌ها مشخص شوند.

- ناحیه OECD جداگانه شناسایی شود.

- بلوکهای بزرگ تجاری در ناحیه OECD (EU و NAFTA) جداگانه مشخص شوند.
- همه کشورها در نظر گرفته شوند.

۲۳۵. گروه‌بندیهای دیگر، مثل کشورهای نوردیک، کشورهای نامزد عضویت در EU، کشورهای با اقتصادهای در حال گذار، غیره ... ممکن است مورد توجه باشند. علاوه بر این ممکن است مشخص کردن منابع مالی در EU و سازمانهای بین‌المللی مهم باشد.

فصل چهارم

توزیع بر اساس عملکرد

۴.۱. رویکرد

۲۳۶. در رویکرد عملکردی به ماهیت فعالیت تحقیق و توسعه واحد مجری در عوض فعالیت اصلی (اقتصادی) آن توجه می‌شود و براساس خصلت خود تحقیق و توسعه، منابع تحقیق و توسعه واحد مجری در یک یا چند طبقه عملکردی توزیع می‌شوند. این طبقه‌بندیها معمولاً در سطح پروژه و گاه حتی جزئیات بیشتر است. بنابراین این رویکرد که در این فصل بحث می‌شود برای آمارهای تحقیق و توسعه بسیار مناسب به نظر می‌رسد. به طور نظری گرچه تقسیم‌بندی برحسب عملکرد برای جمع‌آوری داده‌های کارکنان مناسب است اما معمولاً به هزینه‌های تحقیق و توسعه منحصر می‌شود.

۲۳۷. فهرست اصطلاحات استانده‌ای که در طبقه‌بندیهای بخشی استفاده می‌شود را می‌توان در مورد توزیع عملکردی نیز به کار گرفت (برای مثال حوزه علمی). زیرا این فهرست اصطلاحات بیشتر برای توزیع برحسب عملکرد قابل استفاده است (برای مثال نوع تحقیق و توسعه). در اغلب موارد آمارهای تحقیق و توسعه که برحسب عملکرد طبقه‌بندی شده‌اند، برحسب نوع بخش نیز قبلاً طبقه‌بندی شده‌اند. یعنی آمارهای تحقیق و توسعه

ابتدا برحسب بخش و زیربخش و سپس براساس توزیع عملکردی طبقه‌بندی می‌شوند. اما در واقع توزیع عملکردی در بیشتر مواقع برای همه بخشها مناسب نیست (جدول ۴. ۱).

جدول ۴. ۱. عملی بودن توزیع برحسب عملکرد

بخش دولتی	بخش غیرانتفاعی	بخش آموزش عالی	کارآفرینی تجاری	کارکنان	تقسیم‌بندی برحسب نوع تحقیق و توسعه
در مورد هزینه‌های جاری توصیه شده است. غیرمتحمل	در مورد هزینه‌های جاری توصیه شده است. غیرمتحمل	در مورد هزینه‌های جاری توصیه شده است. غیرمتحمل	در مورد هزینه‌های جاری توصیه شده است. غیرمتحمل	کارکنان	نوع تحقیق و توسعه
در مورد هزینه‌های جاری توصیه شده است. غیرمتحمل	در مورد هزینه‌های جاری توصیه شده است. غیرمتحمل	در مورد هزینه‌های جاری توصیه شده است. غیرمتحمل	در مورد هزینه‌های جاری توصیه شده است. عملی	کارکنان	نوع محصول
در مورد هزینه‌های جاری توصیه شده است. عملی	در مورد هزینه‌های جاری توصیه شده است. عملی	در مورد هزینه‌های جاری توصیه شده است. عملی	در مورد هزینه‌های جاری توصیه شده است. عملی	کارکنان	حوزه اصلی علم
در مورد هزینه‌های جاری توصیه شده است. غیرمتحمل	در مورد هزینه‌های جاری توصیه شده است. غیرمتحمل	در مورد هزینه‌های جاری توصیه شده است. غیرمتحمل	فقط برای اهداف منتخب توصیه شده است. غیرمتحمل	کارکنان	اهداف اجتماعی - اقتصادی

مقوله "عملی" در جدول ۴. ۱. به معنی آن است که این تقسیم‌بندی در چندین کشور اعمال شده است. مقوله "غیرمتحمل" یعنی این تقسیم‌بندی در هیچ کشوری اجرا نشده و احتمال انجام آن معلوم نیست.

۴. ۲. نوع تحقیق و توسعه

۴. ۲. ۱. استفاده از توزیع برحسب نوع تحقیق و توسعه

۲۳۸. در حال حاضر در مورد هر چهار بخش اجرایی ملی تقسیم‌بندی برحسب نوع تحقیق و توسعه توصیه شده است. به کارگیری این نوع تقسیم‌بندی در مورد تحقیق و توسعه در

علوم طبیعی و مهندسی (NSE) آسان‌تر از تحقیق و توسعه در علوم اجتماعی و انسانی است. در مقایسه‌های بین‌المللی این تقسیم‌بندی باید فقط بر مبنای هزینه‌های جاری باشد. این تقسیم‌بندی ممکن است در سطح نوع پروژه انجام شود اما بعضی پروژه‌های تحقیق و توسعه باید به مقوله‌های کوچک‌تری از این فعالیتها تقسیم شوند.

۲.۲.۴. فهرست توزیع

۲۳۹. سه نوع تحقیق و توسعه را می‌توان از هم بازشناخت:

- تحقیق بنیادی
- تحقیق کاربردی
- توسعه تجربی

تحقیق بنیادی

۲۴۰.

کار تجربی یا نظری است که عمدتاً به منظور کسب آگاهیهای جدید از منشأ پدیده‌ها و حقایق قابل مشاهده انجام می‌گیرد، بدون اینکه هیچ کاربرد و استفاده خاصی برای آن در نظر گرفته شود.

۲۴۱. تحقیق بنیادی خواص، ساختارها و ارتباطات مختلف را به منظور پروراندن و آزمودن فرضیه‌ها، نظریه‌ها یا قوانین تحلیل می‌کند. اصطلاح "بدون در نظر گرفتن کاربرد خاصی" در تعریف تحقیق بنیادی مهم است، زیرا کننده کار ممکن است در هنگام انجام تحقیق یا پاسخ دادن به پرسشنامه‌های داده‌سنجی کاربرد واقعی کار خود را نداند. نتایج تحقیق بنیادی معمولاً قابل فروش نیست بلکه در مجلات علمی منتشر می‌شوند یا به همکاران ذینفع منتقل می‌شود.

۲۴۲. در تحقیق بنیادی دانش‌پیشه در اجرای اهداف خود تا حدودی آزاد است. این نوع تحقیق معمولاً در آموزش عالی و تاحدی در بخش دولتی انجام می‌گیرد. تحقیق بنیادی

ممکن است در حوزه گسترده‌ای از منافع کلی یا عام قرار گیرد و کاربردهای وسیعی در آینده داشته باشد. به عنوان مثال می‌توان از برنامه‌های تحقیقات دولتی چند کشور در مورد ریزفناوری^۱ نام برد. شرکتهای خصوصی نیز ممکن است با هدف آماده شدن برای نسل جدیدی از فناوری تحقیق بنیادی انجام دهند. تحقیق در مورد فناوری پیل سوختی^۲ از آن جمله است. براساس تعریف فوق چنین تحقیقاتی که کاربرد خاصی از آن مدنظر نیست بنیادی هستند و در *راهنمای فراسکاتی* به عنوان "تحقیق بنیادی جهت‌دار"^۳ توصیف شده‌اند.

۲۴۳. تحقیق بنیادی جهت‌دار را می‌توان از جنبه‌های زیر از تحقیق بنیادی محض^۴ بازشناخت:

- تحقیق بنیادی محض برای پیشبرد مرزهای دانش انجام می‌شود، بدون اینکه از آن انتظار منافع درازمدت اقتصادی یا اجتماعی برود یا تلاش شود نتایج آن برای حل مشکلات عملی به کار رود و نتایج آن به بخشهای مربوط برای به کارگیری انتقال یابد.
- تحقیق بنیادی جهت‌دار با این انتظار انجام می‌شود که دانش گسترده حاصل شده مبنای حل مشکلات و شبهات علمی و فنی شناخته شده یا مورد انتظار شود مشکلات حال و آینده را حل کند.

۲۴۴. شناسایی جداگانه تحقیق بنیادی جهت‌دار به شناسایی تحقیق راهبردی که در سیاست‌گذاری تحقیق بسیار به آن اشاره می‌شود، کمک می‌کند.

تحقیق کاربردی

۲۴۵. تحقیق کاربردی تحقیق اصیلی است که به منظور کسب آگاهیهای جدید انجام می‌گیرد و چنین تحقیقی عمدتاً به طرف اهداف یا مقاصد عملی خاصی هدایت می‌شود.

-
- 1 . nanotechnology
 - 2 . fuel cell
 - 3 . oriented basic research
 - 4 . pure basic research

۲۴۶. تحقیق کاربردی به منظور تعیین کاربرد احتمالی نتایج حاصل از تحقیقات بنیادی یا برای تعیین شیوه‌ها و روشهای جدید دستیابی به اهداف عملی خاص و از پیش تعیین شده انجام می‌گیرد و با استفاده از دانش موجود و گسترش آن بر حل مشکلات خاص اثر می‌گذارد. در بخش کارآفرینی تجاری تمایز بین تحقیق بنیادی و کاربردی اغلب هنگامی صورت می‌گیرد که پروژه جدیدی برای بررسی کاربرد نتایج امیدوارکننده یک تحقیق بنیادی اجرا می‌شود.

۲۴۷. نتایج تحقیق کاربردی معمولاً بر حوزه محدودی از تولیدات، کاربردها، روشها یا نظامها تأثیر می‌گذارد. تحقیق کاربردی ایده‌ها را به قالبی عملی در می‌آورد. دانش یا اطلاعات منتج از آن اغلب به صورت اختراع ثبت و یا به طور محرمانه نگهداری می‌شود.

۲۴۸. تحقیق راهبردی را می‌توان یکی از مؤلفه‌های تحقیق کاربردی دانست اما به علت توافق نداشتن کشورهای عضو در مورد ماهیت جداگانه آن از ارائه هرگونه توصیه در این باره خودداری می‌شود.

توسعه تجربی

۲۴۹. توسعه تجربی کار نظام‌مندی است که با استفاده از آگاهیهای حاصله از تحقیق یا تجربه عملی در جهت تولید مواد، فرآورده‌ها یا تمهیدات جدید، ابداع فرآیندها، نظامها یا خدمات جدید انجام می‌شود؛ یا در آنچه که تولید می‌شده یا معمول است اصلاحات اساسی به عمل می‌آورد.

۲۵۰. توسعه تجربی در علوم اجتماعی را می‌توان فرآیند تبدیل دانش حاصله از تحقیق به برنامه‌های کاربردی تعریف کرد شامل پروژه‌های نمایشی که با هدف آزمایش و ارزیابی انجام می‌شود. این مقوله در علوم انسانی مفهوم کمی دارد یا اصلاً مفهوم ندارد.

۴.۲.۳. معیارهای تمایز انواع تحقیق و توسعه

۲۵۱. در ارتباط با انواع مختلف تحقیق و توسعه مسائل مفهومی و کاربردی بسیار وجود دارد. گاهی به نظر می‌رسد تمایز بین این سه نوع تحقیق در عمل ممکن نیست، زیرا امکان دارد هر سه نوع تحقیق در یک واحد و اساساً به وسیله همان گروه کارکنان انجام شود. علاوه بر این، امکان دارد جابه‌جایی‌هایی در هر دو جهت انجام گیرد. برای مثال هنگامی که پروژه تحقیق و توسعه در مرحله تحقیق کاربردی / توسعه تجربی است، ممکن است پیش از انجام مراحل دیگر، برای انجام کار تجربی یا نظری اضافی برای کسب دانش بیشتر درباره اساس یا منشأ پدیده‌های مرتبط هزینه‌هایی صرف شود. علاوه بر این بعضی پروژه‌های تحقیقاتی ممکن است اصولاً در این مقوله‌ها قرار نگیرند. برای نمونه مطالعه عوامل مؤثر در یادگیری کودکان در گروه‌های اجتماعی و قومی مختلف نیاز به هم تحقیق بنیادی و هم تحقیق کاربردی دارد.

۲۵۲. مثالهای زیر تفاوت‌های کلی بین تحقیق بنیادی، تحقیق کاربردی و توسعه تجربی در علوم طبیعی و مهندسی و در علوم اجتماعی و علوم انسانی را روشن می‌کند.

۲۵۳. مثالهایی از علوم طبیعی و مهندسی

- بررسی گروه خاصی از واکنشهای پلی‌مریزاسیون در مورد بازدهی محصول و بررسی خواص شیمیایی و فیزیکی آنها در شرایط مختلف تحقیق بنیادی است. اما تلاش برای بهتر کردن یکی از این واکنشها با هدف تولید پلیمرهایی با خواص فیزیکی یا مکانیکی خاص (عمل‌آوری برای کاربردهای خاص) تحقیق کاربردی است. توسعه تجربی در این مورد عبارت است از "گسترش ابعاد^۱" فرآیندی که بهینه‌سازی شده در سطح آزمایشگاه و بررسی و ارزیابی روشهای ممکن تولید پلیمر و احتمالاً کالایی که از آن ساخته می‌شود.

- مطالعه میزان جذب کریستالها از تابش الکترومغناطیس به منظور کسب اطلاعات در مورد ساختار باندهای الکترون آن تحقیق بنیادی است. بررسی میزان جذب تابشهای الکترومغناطیس به وسیله این ماده تحت شرایط مختلف (مثلاً درجه حرارت، ناخالصی، غلظت و غیره) به منظور پی بردن به ویژگیهای پرتودهی (حساس بودن، سرعت و غیره) آن تحقیق کاربردی است. طراحی دستگاهی که از این ماده به عنوان آشکارساز بهتر تشعشعات استفاده می‌کند و از آشکارسازهای موجود بهتر است توسعه تجربی محسوب می‌شود.
- تعیین توالی اسید آمینه مولکول آنتی‌بادی تحقیق بنیادی است. بررسیهای انجام شده برای تمیز دادن آنتی‌بادیهای مختلف در بیماریهای گوناگون تحقیق کاربردی است. بنابراین توسعه تجربی عبارت است از ابداع روشی برای ساختن آنتی‌بادی بیماری‌ای خاص بر مبنای شناخت ساختمان شیمیایی آن و به لحاظ بالینی آزمودن تأثیر آنتی‌بادی ساخته شده بر روی بیمارانی که داوطلب انجام این نوع درمان آزمایشی پیشرفته شده‌اند.

۲۵۴. مثالهایی از علوم اجتماعی و علوم انسانی

- بررسی نظری عوامل تعیین کننده دگرشهای منطقه‌ای در رشد اقتصادی تحقیق بنیادی است اما چنین تحقیقی اگر به منظور توسعه سیاست دولت انجام شود تحقیق کاربردی است. تهیه مدل‌های عملیاتی براساس قوانینی که از طریق تحقیق به دست آمده با هدف تعدیل نابرابریهای منطقه‌ای توسعه تجربی است.
- تحلیل عوامل تعیین کننده محیطی در توانایی یادگیری تحقیق بنیادی است. تحلیل عوامل تعیین کننده محیطی در توانایی یادگیری به منظور ارزیابی برنامه‌های آموزشی طراحی شده برای جبران کاستیهای ناشی از موانع محیطی تحقیق کاربردی است. تهیه روشی برای تعیین اینکه چه نوع برنامه آموزشی برای آموزش طبقه خاصی از کودکان مناسب است، توسعه تجربی است.

- به بار آوردن نظریه‌های جدید برای بخت‌سنجی تحقیق بنیادی است. بررسی در مورد انواع جدید قراردادهای بیمه به منظور تحت پوشش قراردادن مخاطرات احتمالی بازارهای جدید تحقیق کاربردی است و مطالعه انواع مختلف شیوه‌های پس‌انداز نیز تحقیق کاربردی است. به بار آوردن روشی جدید برای اداره صندوق سرمایه‌گذاری توسعه تجربی است.
- مطالعه زبانی که تاکنون ناشناخته بوده است به منظور وضع کردن قوانینی برای ساختار و دستور آن زبان تحقیق بنیادی است. تحلیل ناحیه‌ای یا سایر تغییرات در استفاده از زبان برای تعیین تأثیر متغیرهای جغرافیایی یا اجتماعی بر توسعه آن زبان تحقیق کاربردی است. مثال با مفهومی برای توسعه تجربی در این رشته علوم انسانی یافت نشده است.

۲۵۵. جدول ۴. ۲. مثالهای بیشتری در مورد نحوه تمایز بین این سه نوع تحقیق در علوم اجتماعی ارائه می‌کند.

جدول ۴. ۲. مثالهایی از سه نوع تحقیق در علوم اجتماعی و علوم انسانی

تحقیق بنیادی	تحقیق کاربردی	توسعه تجربی
مطالعه روابط علی بین شرایط اقتصادی و توسعه اجتماعی	مطالعه علل اجتماعی و اقتصادی مهاجرت کارگران کشاورزی از مناطق روستایی به شهرها به منظور تهیه برنامه‌ای برای توقف این روند و حمایت از کشاورزی و جلوگیری از کشمکشهای اجتماعی در مناطق صنعتی	تدوین و آزمایش برنامه کمکهای مالی به منظور جلوگیری از مهاجرت روستاییان به شهرهای بزرگ
مطالعه ساختار اجتماعی و تحرک اجتماعی - اشتغالی جامعه، یعنی ترکیب و تحولات جامعه در ارتباط با قشرهای اجتماعی - شغلی طبقات اجتماعی و مانند آن	ایجاد یک الگو با استفاده از داده‌های به دست آمده به منظور پیش‌بینی پیامدهای اجتماعی	تدوین و آزمایش برنامه‌ای برای بالابردن این پویایی در بین گروههای اجتماعی یا قومی خاص

ادامه جدول

تحقیق بنیادی	تحقیق کاربردی	توسعه تحریری
مطالعه نقش خانواده در تمدنهای گوناگون پیشین و فعلی	مطالعه نقش و موقعیت خانواده در یک کشور یا منطقه خاص در زمان حاضر به منظور تدارک پیش‌بینیهای اجتماعی لازم	تدوین و آزمایش برنامه یارانه‌ای به منظور حفظ ساختار خانواده در گروههای کم‌درآمد
مطالعه فرایند کتاب خواندن بزرگسالان و اطفال یعنی بررسی کارکرد سیستم بینایی انسان در گرفتن اطلاعات از نمادهایی چون کلمات، تصاویر و نمودارها	مطالعه فرایند مطالعه به منظور ایجاد روش جدیدی برای آموزش کودکان و بزرگسالان در زمینه مطالعه	تدوین و آزمایش یک برنامه ویژه خواندن (روخوانی) بین فرزندان مهاجران
مطالعه عوامل بین‌المللی مؤثر در توسعه اقتصاد ملی	مطالعه عوامل بین‌المللی خاصی که توسعه اقتصادی یک کشور را در یک دوره مشخص تعیین می‌کنند به منظور تهیه یک الگوی عملیاتی برای تعدیل سیاست بازرگانی خارجی دولت	
مطالعه جنبه‌های ویژه یک زبان خاص (یا زبانهای متعدد و مقایسه آنها با هم) مثل نحو، معنی‌شناسی، آواشناسی، واج‌شناسی، گوناگونیهای منطقه‌ای و اجتماعی و مانند آن	مطالعه جنبه‌های مختلف یک زبان به منظور ایجاد روشی جدید برای آموزش آن زبان و ترجمه آن به زبانهای دیگر	
مطالعه تحولات تاریخی یک زبان		
مطالعه همه منابع از هر نوع که باشند (دست نوشته، سند، کارهای هنری، بناهای تاریخی و جز آن) به منظور درک بهتر پدیده‌های تاریخی (توسعه سیاسی، اجتماعی و فرهنگی یک کشور، زندگینامه افراد و مانند آن)		

منبع: یونسکو (b) (۱۹۸۴) راهنمای آمار فعالیتهای علمی و فناورانه

۲۵۶. مثالهایی از توسعه نرم افزار:

- تحقیق برای ابداع روشهای جدید محاسباتی مانند محاسبه کوانتومی و نظریه کوانتومی اطلاعات تحقیق بنیادی است.
- بررسی کاربرد پردازش اطلاعات در حوزههای جدید یا به طرق جدید (مثلاً توسعه یک زبان برنامه ریزی جدید، یک سیستم عامل جدید، مولد برنامه، غیره) و تحقیق در مورد به کارگیری پردازش اطلاعات برای توسعه مواردی همچون اطلاعات جغرافیایی و سیستمهای خبره تحقیق کاربردی است.
- پروراندن نرم افزارهای جدید کاربردی، بهینه سازی اساسی سیستمهای عامل و برنامه های کاربردی، غیره توسعه تجربی است.

۴.۳. نوع محصول

۴.۳.۱. استفاده از توزیع برحسب نوع محصول

۲۵۷. در حال حاضر توزیع منابع تحقیق و توسعه برحسب نوع محصول فقط مختص بخش کارآفرینی تجاری است. به شکل نظری این تقسیم بندی را می توان در مورد سایر بخشها نیز انجام داد، اما فهرست توزیع که در بخش بعد پیشنهاد خواهد شد باید برای تحت پوشش گذاردن محصولات متفاوت تحقیق و توسعه که در مؤسسات غیرتجاری به عمل می آید کمی تغییر داده شود.

۲۵۸. در تحلیل نوع محصول برسوگیری صنعتی معمول تحقیق و توسعه ای که واحدهای تحقیق و توسعه در بخش شرکتهای تجاری انجام می دهند تأکید می شود. در توزیع منابع تحقیق و توسعه برحسب نوع محصول، با توزیع مناسب محصول در صنایع مرتبط کیفیت داده ها افزایش می یابد. زیرا این گونه داده ها در سطح بین المللی مقایسه پذیرتر هستند و تحلیل تفصیلی آن را ممکن می سازند. برای مثال توزیع هزینه های تحقیق و توسعه برحسب نوع محصول برای مقایسه با آمار کالاها و تولیدات از داده های تنظیم نشده ای که به شکل بخشی طبقه بندی شده اند بهترند.

۲۵۹. به شکل نظری تحقیق بنیادی به خصوص تحقیق بنیادی غیرجهت‌دار^۱ را نمی‌توان به نوع محصول نسبت داد. اما در عمل تحقیق بنیادی که شرکتها انجام می‌دهند معمولاً به دلیل کاربردهای تجاری بالقوه آن به سمت و سوی خاصی هدایت می‌شود. از آنجا که انواع محصولاتی که در بخش بعد فهرست شده‌اند بسیار گسترده هستند، شرکت باید بتواند حتی تحقیق بنیادین خود را به حوزه‌ای نسبت دهد که به نحو مؤثری سمت و سوی کار شرکت را تعیین می‌کند. از این رو توصیه می‌شود هر سه نوع تحقیق و توسعه در طبقه‌بندی توزیع برحسب نوع محصول در نظر گرفته شود. تحقیق و توسعه‌ای که به جای تولید محصول برای فرآیند انجام می‌شود باید در نوع محصولی که فرآیند موردنظر به عمل می‌آورد گنجانده شود.

۲۶۰. در حال حاضر توصیه می‌شود فقط هزینه‌های جاری درون سازمانی برای مقایسه در سطح بین‌المللی در نظر گرفته شوند، زیرا تعدادی از کشورهای عضو قادر به ارائه گزارش در مورد هزینه‌های سرمایه‌ای نیستند، ضمن اینکه در کل اگر کشورهایی قادر به انجام این کار هستند می‌توانند هزینه‌های سرمایه‌ای را جدا از هزینه‌های جاری برای مقایسه در سطح بین‌المللی ارائه دهند.

۲.۳.۴. فهرست توزیع

۲۶۱. این فهرست به انگیزه‌ای بستگی دارد که توزیع به آن دلیل انجام شده است یعنی منظور از استفاده از آمارها. داده‌های تجاری باید براساس برابری ملی با استاندارد بین‌المللی طبقه‌بندی تجارت (SITC) (UN, 1986)؛ داده‌های برون‌داد صنعتی براساس برابری ملی با استاندارد بین‌المللی طبقه‌بندی صنعتی همه فعالیت‌های اقتصادی (ISIC) (UN, 1990) طبقه‌بندی شوند. در حال حاضر مقایسه داده‌های بازده صنعتی با داده‌های تجارت نزد تحلیل‌گران معمول است. به منظور تناسب داشتن با طبقه‌بندی بخشی برای کارآفرین‌های تجاری، این فهرست توزیع صنایع پذیرفته شده است (جدول ۳.۱).

۴.۳.۴. معیارهای توزیع

۲۶۲. دو ملاک عملی و مناسب برای توزیع منابع تحقیق و توسعه برحسب نوع محصول وجود دارد. معیار نخست توزیع براساس در نظر گرفتن ماهیت محصول است. در معیار دوم توزیع براساس نوع فعالیت اقتصادی شرکت انجام می‌شود.

ماهیت محصول

۲۶۳. برای استفاده از معیار "ماهیت محصول"، منابع دروندادی تحقیق و توسعه برحسب نوع محصولی که تهیه شده است توزیع می‌شوند.

۲۶۴. رهنمودهایی که بنیاد ملی علم [آمریکا] قبلاً در مورد نحوه تمایز تحقیق کاربردی و توسعه تجربی در صنعت داده است مثالهای خوبی از معیارهای کاربردی هستند. "هزینه‌ها باید صرف نظر از طبقه‌بندی حوزه تولید که نتایج در آن استفاده شده است در حوزه یا گروه محصولاتی که پروژه تحقیق و توسعه برای آن انجام شده منظور شوند. مثلاً تحقیق در مورد اجزای الکتریکی ماشینهای کشاورزی باید به عنوان تحقیق در مورد دستگاه‌های الکتریکی گزارش شود. همینطور تحقیق در مورد آجر نسوز که در صنعت فولاد استفاده می‌شود باید به جای تحقیق در مورد فلزهای آهنی اصلی، تحقیق در مورد سنگ، خاک رس، شیشه و فرآورده‌های بتنی گزارش شود. خواه در صنعت فولاد یا در صنایع ساخته شده از سنگ، خاک رس، شیشه و بتن انجام شده باشد.

۲۶۵. این رهنمودها در مورد بیشتر پروژه‌های تحقیق و توسعه که برای پروراندن محصول انجام می‌شود کمتر مشکل‌ساز است، اما قضاوت در مورد تحقیق و توسعه در فرآیندها بسیار مشکل‌تر است. اگر نتایج تحقیق و توسعه به نحو آشکار در مواد یا تجهیزات متجلی شود، آنگاه از این رهنمودها می‌توان در این موارد استفاده کرد. در غیر این صورت آن را باید به محصولی که در آن فرآیند تولید شده نسبت داد. علاوه بر این، در مورد شرکتهای دست‌اندرکار برنامه‌های بزرگ تحقیق و توسعه، به گزارشهای تفصیلی یا مشاوره با

کارکنان تحقیق و توسعه شرکت نیاز است تا این داده‌ها به صورت صحیح تخمین زده شود.

۲۶۶. مزیت این شیوه آن است که در هر صنعت هر شرکت که برای محصولی خاص تحقیق و توسعه انجام می‌دهد باید همان نوع محصول را انتخاب کند، صرف‌نظر از اینکه از محصول انتظار چه نوع استفاده‌ای می‌رود. از این رو داده‌ها در سطح بین شرکتها و به خصوص در سطح بین‌المللی باید قابل مقایسه باشند. کاستی اصلی این روش این است که آمارهای تحقیق و توسعه در مورد محصولاتی که از تعداد زیادی قطعات ساخته شده‌اند مثل هواپیما ممکن است کم‌تر از میزان واقعی برآورد شود.

استفاده از محصول

۲۶۷. معیار "استفاده از محصول" برای توزیع فعالیت تحقیق و توسعه شرکتها در طبقه‌بندی آن دسته از فعالیتهای اقتصادی که با برنامه‌های تحقیق و توسعه پشتیبانی می‌شوند به کار می‌رود. از این رو منابع تحقیق و توسعه براساس محصول نهایی تولید شده در شرکت و برحسب فعالیت صنعتی آن توزیع می‌شود.

۲۶۸. فعالیت تحقیق و توسعه شرکتی تجاری که فقط در یک صنعت فعال است باید به ویژگی خاص محصول آن صنعت نسبت داده شود به جز هنگامی که تحقیق و توسعه برای محصول یا فرآیندی انجام می‌گیرد تا شرکت بتواند به وسیله آن به حیطه صنعت جدیدی وارد شود.

۲۶۹. اگر کارآفرینی در بیش از یک صنعت فعال است، ملاک استفاده از محصول باید در نظر گرفته شود. مثلاً تحقیق و توسعه انجام شده در مورد مدار یکپارچه در مقیاس بسیار بزرگ^۱ (VLSI) را می‌توان به چند طریق طبقه‌بندی کرد:

1 . very large scale integrated circuits

- شرکتهایی که فقط در صنعت نیمه‌هادیها فعال هستند فعالیت آنها تحقیق و توسعه در مورد اجزاء و قطعات الکترونیک به شمار می‌آید.
- شرکتهایی که فقط در صنعت رایانه فعال هستند تحقیق و توسعه آنها در زمره ماشینهای اداری، محاسبه و حسابداری به شمار می‌آید.
- در کارآفرین‌های تجاری فعال در صنعت نیمه‌هادیها و رایانه، نوع استفاده از VLSI تعیین کننده نوع محصول است.
- * اگر VLSI به صورت جداگانه فروخته شود، نوع محصول باید در زمره قطعات و لوازم الکترونیکی به شمار آید.
- * اگر VLSI به کار رفته در رایانه را شرکت به فروش رساند، نوع محصول باید ماشین اداری، محاسبه و حسابداری به حساب آید.

۲۷۰. اگر فعالیت تحقیق و توسعه شرکتهایی که در بیش از یک صنعت فعال هستند به چند واحد نهادی تقسیم شده باشد، به طور نظری داده‌هایی که از تحلیل عملکرد برحسب استفاده از محصول به دست می‌آید باید کاملاً با داده‌هایی که از تقسیم‌بندی بخشی برحسب نوع صنعت به دست می‌آید متناظر باشد. در عمل طبقه‌بندی برحسب عملکرد که فقط در مورد هزینه‌های جاری اعمال می‌شود بسیار تفصیلی‌تر خواهد بود و باید این طبقه‌بندی عملکردی فعالیت شرکتهایی که برای چند نوع محصول فعالیت می‌کنند را برحسب نوع محصول تفکیک کند. این تطابق را فقط می‌توان در مورد طبقه‌بندی بخشی مهم‌ترین شرکتهای چند محصوله انجام داد.

۲۷۱. شیوه "استفاده از محصول" داده‌های تحقیق و توسعه را تا حد ممکن با دیگر داده‌های اقتصادی که در سطح مؤسسه است، خصوصاً با داده‌های ارزش افزوده^۱ قابل مقایسه می‌کند. از این رو [به کارگیری] این معیار به خصوص در مورد شرکتهایی که در بیش از یک صنعت فعالند مفید است.

۲۷۲. توصیه می‌شود هزینه‌های جاری درون سازمانی تحقیق و توسعه در بخش کارآفرینی تجاری در همه گروه‌های صنعتی برحسب نوع محصول توزیع شود. اما اگر این کار در مورد همه گروه‌های صنعتی امکان‌پذیر نیست توصیه می‌شود حداقل طبق کد تقسیم ۷۳ ISIC عمل شود. همینطور توصیه می‌شود توزیع نوع محصول براساس رهیافت استفاده از محصول باشد (صنایعی که در فهرست کد تقسیم ۷۳ در ISIC هستند). از طبقه‌بندی مندرج در جدول ۳.۱ باید استفاده کرد.

۴.۴. حوزه‌های علمی و فنی

۴.۴.۱. استفاده از توزیع براساس حوزه علمی و فنی

۲۷۳. حوزه‌های علمی و فنی که در توزیع عملکردی استفاده می‌شود از سه نظر با طبقه‌بندی بخشی برحسب حوزه اصلی که در فصل ۳ شرح داده شد تفاوت دارد (بخشهای ۳.۶.۲ و ۳.۷.۲ را ببینید). نخست اینکه در عوض فعالیت اصلی واحد مجری به ماهیت پروژه‌های تحقیق و توسعه واحد مجری می‌پردازد. دوم معمولاً منابع در سطح پروژه در هر یک از واحدهای مجری توزیع می‌شود. سوم اینکه از فهرست مفصل‌تری از این حوزه‌ها باید استفاده کرد. در مورد چنین فهرست تفصیلی هنوز توافقی نشده است؛ فهرست مندرج در جدول ۳.۲ فصل ۳ به عنوان مثال آمده است. به هر حال کشورها به استفاده از طبقه‌بندی تفصیلی در حوزه‌های علمی خود ترغیب شده‌اند. کار بر روی تهیه طبقه‌بندی بین‌المللی مفصل‌تر از حوزه‌های علمی و فنی برای استفاده‌های آماری در دست انجام است. توزیع براساس حوزه‌های علمی در بخش آموزش عالی و بخش خصوصی غیرانتفاعی به سهولت به کار برده می‌شود و واحدهای بخش دولتی نیز ممکن است بتوانند فعالیت‌های تحقیق و توسعه خود را براساس حوزه علمی و فنی تقسیم‌بندی کنند. اما این نوع طبقه‌بندی به ندرت در بخش کارآفرینی تجاری به کار رفته است.

۲۷۴. این نوع طبقه‌بندی برای همه نوع فعالیتهای تحقیق و توسعه که در واحدهای بخش آموزش عالی، بخش دولتی و بخش خصوصی غیرانتفاعی انجام می‌شود توصیه شده است.

۴. ۲. ۴. فهرست توزیع

۲۷۵. متأسفانه هیچ طبقه‌بندی تفصیلی یکسان و به روز شده‌ای از علم و فناوری که برای توزیع برحسب عملکرد فعالیتهای تحقیق و توسعه مناسب باشد در دسترس نیست. از این رو توصیه می‌شود از حوزه‌های اصلی علم و فناوری که در جدول ۲.۳ درج شده است به عنوان حوزه‌های عملکردی نظام طبقه‌بندی علمی استفاده شود.

۴. ۳. ۴. معیارهای توزیع

۲۷۶. منابع باید بر اساس تأکید بر فعالیتهای تحقیق و توسعه که برحسب هزینه اندازه‌گیری شده‌اند و حوزه‌ای که کارکنان تحقیق و توسعه معمولاً در آن مشغول به کارند و معمولاً در سطح پروژه، به حوزه‌های مختلف علمی و فنی نسبت داده شوند. اگر اقتضاء دارد مثلاً در مورد پروژه‌هایی که خصلت چندرشته‌ای دارند منابع را باید برحسب چند حوزه علمی و فنی تقسیم کرد.

۴. ۵. اهداف اجتماعی - اقتصادی

۴. ۵. ۱. استفاده از توزیع براساس اهداف اجتماعی - اقتصادی

۲۷۷. این طبقه‌بندی با تحلیل عملکردی اهداف اصلی اجتماعی - اقتصادی هزینه‌های درون سازمانی تحقیق و توسعه سروکار دارد که سازمان مجری آن را به طور گذشته نگرانه گزارش می‌دهد. این نوع رویکرد را نباید با تحلیل برحسب اهداف اجتماعی - اقتصادی در تخصیص بودجه دولتی یا هزینه‌های دولت در تحقیق و توسعه تجربی

(GBAORD) که در فصل ۸ بحث می‌شود اشتباه گرفت. (فصل ۸ با اهداف کلی هزینه‌های تحقیق و توسعه دولتی - درون سازمانی و برون‌سازمانی - سروکار دارد که تأمین کننده بودجه اغلب براساس داده‌های بودجه گزارش می‌دهد).

۲۷۸. مجریان در بخش دولتی و بخش خصوصی غیرانتفاعی (یا در سنجش کلی از "مؤسسات") به سهولت می‌توانند در مورد توزیع اهداف اجتماعی - اقتصادی فعالیت‌های تحقیق و توسعه گزارش کنند، اگرچه بعضی کشورها آن را در مورد بخش آموزش عالی و حتی بخش کارآفرینی تجاری نیز به کار برده‌اند. این کار باید در مورد کل هزینه‌های درون‌سازمانی همه حوزه‌های علمی انجام شود.

۲۷۹. بیش از نیمی از کشورهای عضو OECD تقسیم‌بندی مفصلی از هزینه‌های تحقیق و توسعه برحسب اهداف اجتماعی - اقتصادی در مورد یک یا چند بخش انجام داده‌اند و همین‌طور بعضی کشورها از این فهرست توزیع برای تفکیک داده‌های کارکنان تحقیق و توسعه استفاده کرده‌اند اما کشورهای دیگر این شیوه را نیازموده‌اند.

۴. ۵. ۲. حداقل تقسیم‌بندی توصیه شده

۲۸۰. گرچه در مورد به کارگیری تحلیلهای تفصیلی برحسب اهداف اجتماعی - اقتصادی هیچ توصیه کلی نمی‌توان کرد، پیشنهاد می‌شود کشورهای عضو داده‌های مبتنی بر گزارش مجری را در همه بخشها برای دو هدف اولویت دار زیر گردآوری کنند:

- دفاع
- کنترل و حفاظت از محیط زیست

تحقیق و توسعه دفاعی

۲۸۱. دفاع عبارت است از همه گونه برنامه‌های تحقیق و توسعه که عمدتاً به منظور اهداف دفاعی انجام می‌گیرد، بدون توجه به محتوای آن یا کاربرد غیرنظامی ثانویه‌ای که ممکن است داشته باشد. بنابراین، ملاک ماهیت محصول یا موضوع (یا چه کسی

تأمین‌کننده بودجه برنامه است) نیست بلکه ملاک هدف است. هدف از تحقیق و توسعه دفاعی به وجود آوردن یا تقویت روشها و تجهیزاتی است که نیروهای مسلح در سطح ملی، برون‌مرزی یا چندملیتی از آن بهره می‌برند. برای مثال تحقیق و توسعه دفاعی شامل انجام فعالیتهای تحقیق و توسعه هسته‌ای و فضایی برای مقاصد دفاعی نیز می‌شود اما شامل تحقیق و توسعه غیرنظامی که بودجه آن را وزارت‌خانه‌های دفاعی مثلاً برای پروژه‌های هواشناسی یا ارتباطات دوربرد تأمین می‌کند نمی‌شود. این مقوله همچنین شامل تحقیق و توسعه‌ای است که شرکتها بودجه آن را تأمین می‌کنند و استفاده اصلی آن در حیطه دفاع است.

۲۸۲. در نگاه اول تعریف تحقیق و توسعه دفاعی برحسب هدف نسبتاً رک و صریح به نظر می‌رسد اما درست نظیر همین برنامه تحقیق و توسعه می‌تواند هدف دفاعی یا غیرنظامی داشته باشند. مثالی از این نوع، تحقیق کانادایی‌ها درباره پوشاک هوای سرد با هدف استفاده نظامی است؛ چه به دلیل کاربرد بالقوه غیرنظامی آن این برنامه غیرنظامی بوده یا می‌تواند باشد.

۲۸۳. هنگامی که تعیین "استفاده ثانویه"^۱ از تحقیق و توسعه دفاعی برای مقاصد غیرنظامی یا برعکس در تنگنا قرار می‌گیرد تمایز بین این دو مشکل می‌شود. در چنین مواردی فقط نظر نهاد تأمین‌کننده بودجه تحقیق و توسعه است که می‌تواند هدف از پروژه را مشخص کند، بنابراین طبقه‌بندی آن می‌تواند تحقیق و توسعه از نوع دفاعی و یا غیرنظامی باشد.

۲۸۴. تأمین بودجه تحقیق و توسعه دفاعی بیش از پیش بین‌المللی شده و به بخش خصوصی واگذار شده است، همه منابع تأمین‌کننده بودجه [این نوع فعالیت] باید در نظر گرفته شوند. در مورد کشورهایی که برنامه‌های تحقیق و توسعه دفاعی بزرگ دارند، تفکیک منبع بودجه‌ها می‌تواند آگاهی‌دهنده باشد.

کنترل و مراقبت از محیط زیست

۲۸۵. در سالهای اخیر سیاست‌گذاران بر همه جنبه‌های فعالیتهای زیست‌محیطی توجه و تأکید کرده‌اند و تحقیق و توسعه مرتبط با محیط زیست از این مقوله جدا نیست.

۴. ۳. ۵. فهرست توزیع

۲۸۶. فهرست توزیع براساس NABS (بخشهای ۸. ۷. ۳ و ۸. ۷. ۴ در فصل ۸) همانند فهرست پیشنهادی برای توزیع بودجه دولتی تحقیق و توسعه است (به جز تحقیق و توسعه‌ای که بودجه آن از محل بودجه عمومی دانشگاه تأمین شده و برای سنجشهایی که براساس گزارش مجری است مناسب نیست، بند ۲۸۸ در زیر را ببینید).

۱- اکتشاف و بهره‌برداری از کره زمین

۲- برنامه‌ریزی کلی و زیربنایی برای استفاده از زمین

۳- کنترل و حفاظت از محیط زیست

۴- حفظ و بهبود سلامت انسان

۵- تولید، توزیع و استفاده مناسب از انرژی

۶- تولیدات و فناوری کشاورزی

۷- تولیدات و فناوری صنعتی

۸- ساختارها و ارتباطات اجتماعی

۹- اکتشاف و بهره‌برداری از فضا

۱۰- تحقیق غیرجهت‌دار

۱۱- دیگر تحقیقات غیرنظامی

۱۲- دفاع

۴. ۵. ۴. معیارهای توزیع

۲۸۷. هزینه فعالیتهای تحقیق و توسعه باید براساس هدف اصلی پروژه توزیع شود، مانند روش برحسب نوع محصول. دو شیوه برای توزیع وجود دارد نخست اینکه می‌توان از

طریق محتوای پروژه (مشابه شیوه "ماهیت محصول") و یا هدف نهایی یا نیتی که انگیزه انجام آن فعالیت را فراهم می‌کند (مشابه شیوه "استفاده از محصول") تقسیم‌بندی را انجام داد. شیوه دوم برای تحلیل گزارشی که مجری برحسب اهداف اجتماعی و اقتصادی ارائه می‌کند، مناسب‌ترین روش است.

۲۸۸. هنگامی که این نوع تحلیل در مورد بخش آموزش عالی انجام می‌شود بودجه عمومی دانشگاه (GUF) (قسمت ۶.۳.۳ از فصل ۶) باید در میان اهداف و نه تحت عنوان تحقیق غیرجهت‌دار (که قبلاً عنوان آن پیشبرد کلی تحقیق بوده است) توزیع شود.

فصل پنجم

سنجش کارکنان تحقیق و توسعه تجربی

۱.۵. مقدمه

۲۸۹. داده‌های کارکنان، منابعی که مستقیماً به فعالیتهای تحقیق و توسعه اختصاص یافته است را می‌سنجد اما داده‌های هزینه‌ای، کل مخارج اجرای پروژه تحقیق و توسعه از جمله فعالیتهای پشتیبانی غیرمستقیم (جانبی) را نیز اندازه‌گیری می‌کند.

۲۹۰. درباره تمایز بین فعالیتهای تحقیق و توسعه و فعالیتهای پشتیبانی غیرمستقیم (جانبی) در فصل ۲ به شکل نظری بحث شد. در عمل مفید است اگر معیارهای بیشتری را درباره جای این فعالیت در ارگان^۱ موردنظر و ارتباط آن با واحد مجری تحقیق و توسعه یعنی واحد نهادگونه به کار بگیریم که ممکن است با واحد آماری تفاوت داشته باشد.

۲۹۱. در هنگام گردآوری داده‌های تحقیق و توسعه شاید جداکردن فعالیتهای تحقیق و توسعه کارکنان پشتیبانی از سایر کارکنانی که تحقیق

و توسعه انجام می‌دهند کاری دشوار باشد. اما به طور نظری اگر فعالیتهای زیر در واحدهای تحقیق و توسعه انجام شود در فهرست داده‌های کارکنان و هزینه‌ها قرار می‌گیرند:

- انجام کار علمی و فنی برای پروژه (راه‌اندازی و انجام آزمایش یا سنجشها، ساخت پیش‌نمونه‌ها، غیره).
- برنامه‌ریزی و مدیریت پروژه‌های تحقیق و توسعه خصوصاً جنبه‌های علمی و فنی آنها.
- آماده کردن گزارش تولید میانی و نهایی یافته‌های پروژه‌های تحقیق و توسعه خصوصاً در مورد جنبه‌های تحقیق و توسعه آنها.
- ارائه خدمات داخلی به پروژه تحقیق و توسعه مثلاً محاسبات یا خدمات کتابداری و مستندسازی.
- حمایت از اداره جنبه‌های مالی و پرسنلی پروژه‌های تحقیق و توسعه

۲۹۲. فعالیتهای خدماتی یا پشتیبانی غیرمستقیم (جانبی) زیر از داده‌های مربوط به کارکنان حذف می‌شوند اما در داده‌های هزینه‌ای به عنوان هزینه‌های بالاسری درج می‌شوند:

- خدمات ویژه‌ای که بخشهای مرکز کامپیوتر و کتابخانه‌ها برای پروژه‌های تحقیق و توسعه فراهم می‌کنند.
- خدمات اداره‌های مالی و کارگزینی مرکزی
- ایمنی، نظافت، حفاظت، غذاخوری، غیره

۲۹۳. فعالیتهایی که در بالا به عنوان فعالیتهای پشتیبانی غیرمستقیم درج شد اگر از عرضه‌کنندگان خارج از شرکت خریداری یا کرایه شده باشد هم باید در هزینه‌های بالاسری منظور شود (جدول ۵. ۱).

جدول ۱.۵. تحقیق و توسعه تجربی و فعالیتهای پشتیبانی غیرمستقیم

نوع فعالیت در هر مقوله	مکان، در نهاد مجری تحقیق و توسعه	نحوه سنجش در ارزیابی تحقیق و توسعه
<p>تحقیق و توسعه مستقیم آزمایشات، ساخت پیش نمونه، غیره.</p> <p>گرفتن عمل آوردن تایپ و تکثیر گزارشهای تحقیق و توسعه، کتابخانه‌های داخلی، غیره</p> <p>مدیریت خاص تحقیق و توسعه جنبه‌های علمی و فنی پروژه‌های تحقیق و توسعه</p> <p>پشتیبانی اداری خاص کتابداری، اداره کارکنان</p>	<p>در واحد مجری تحقیق و توسعه</p> <p>واحدهای تحقیق و توسعه (تحقیق و توسعه)</p> <p>رسمی) به علاوه سایر واحدها (تحقیق و توسعه غیررسمی)</p>	<p>در داده‌های کارکنان تحقیق و توسعه و هزینه‌های کار تحقیق و توسعه درج شود</p>

ادامه جدول

نوع فعالیت در هر مقوله	مقوله‌ها	نشان در نهاد مجری تحقیق و توسعه	نحوه سنجش در ارزیابی تحقیق و توسعه
سهام تحقیق و توسعه از بودجه، کارکنان و کارکردهای عمومی	اداره مرکزی	جای دیگری در مؤسسه (شرکت، بنگاه، دانشگاه، غیره) مجری (یا قراردادهای خارجی)	نباید در هزینه کارکنان تحقیق و توسعه یا در هزینه‌های کار گنجانده شود. بلکه باید در "سایر هزینه‌های جاری" به عنوان هزینه‌های بالاسری گذاشته شود.
سهام تحقیق و توسعه از پشتیبانی فراهم شده به وسیله مراکز رایانه، کتابخانه و غیره	فعالتهای پشتیبانی متمرکز مستقیم	خدمات پشتیبانی علمی و فنی مرتبط	
گردآوری و توزیع بودجه تحقیق و توسعه	خدمات پشتیبانی متمرکز غیرمستقیم	سایر خدمات پشتیبانی مراجع ملی و منطقه‌ای، مؤسسات بین‌المللی، مؤسسات خیریه، غیره	حذف شود فعالیت تحقیق و توسعه انجام نمی‌دهد

منبع: OECD

۵.۲. دامنه پوشش و تعریف کارکنان تحقیق و توسعه

۵.۲.۱. پوشش اولیه

۲۹۴. همهٔ افرادی که به طور مستقیم دست‌اندر کار فعالیتهای تحقیق و توسعه هستند و همین طور آنهایی که به طور مستقیم به تحقیق و توسعه خدمت می‌کنند مانند مدیران تحقیق و توسعه، سرپرستان و کارکنان دفتری باید به حساب آیند.

۲۹۵. افرادی مانند کارکنان غذاخوری و امنیتی که خدمات غیرمستقیم فراهم می‌کنند باید حذف شوند اگرچه حقوق و دستمزد آنها به عنوان هزینه بالاسری در اندازه‌گیری هزینه‌ها منظور می‌شود.

۲۹۶. در هنگام اندازه‌گیری منابع انسانی درگیر فعالیتهای تحقیق و توسعه باید توجه داشت از آمار متخصصان قراردادی در دسترس^۱ و همین طور آمار متخصصان قراردادی از واحدها یا شرکتهای دیگر تحقیق و توسعه زیاد استفاده نشود زیرا تعیین اینکه آیا این متخصصان به طور مقطعی در دسترس هستند و یا قراردادی از خارج واحد هستند کاری مشکل است و استفاده زیاد از این آمارها ممکن است موجب شود منابع انسانی دست‌اندر کار فعالیتهای تحقیق و توسعه کمتر از میزان واقعی شمارش شوند. برای علاج این کم شماری پیشنهاد شده است در سنجش منابع تحقیق و توسعه، متخصصان قراردادی در دسترس را به صورت معادل تمام وقت در فعالیتهای تحقیق و توسعه (FTE) محاسبه کنند و هزینه‌هایی از این قبیل را در فهرست "سایر هزینه‌های جاری" منظور کرده و هزینه‌های متخصصان قراردادی خارج از شرکت را تحت عنوان هزینه‌های برون سازمانی گزارش کنند.

1 . on-site consultants

۲.۲.۵. طبقه‌بندی کارکنان تحقیق و توسعه تجربی

۲۹۷. کارکنان تحقیق و توسعه تجربی را می‌توان به دو طریق طبقه‌بندی کرد: در شیوه اول که عموماً استفاده می‌شود طبقه‌بندی براساس نوع حرفه است و در شیوه دوم طبقه‌بندی برحسب سطح تحصیلات رسمی^۱ است، در حالیکه هر دو نوع طبقه‌بندی کاملاً منطقی است و با دو طبقه‌بندی متفاوت سازمان ملل - استانده بین‌المللی طبقه‌بندی صنعتی همه فعالیت‌های اقتصادی (ISCO) (ILO, 1990) و استانده بین‌المللی طبقه‌بندی آموزش (ISCED) (UNESCO, 1997) - مرتبط هستند، تفاوت بین این دو طبقه‌بندی منجر به مشکلات مقایسه‌پذیری در سطح بین‌المللی شده است.

۲۹۸. هر رویکردی مزایا و کاستیهایی دارد. آمارهایی که براساس نوع حرفه است استفاده کنونی از منابع را منعکس می‌کند و بنابراین برای تحلیلهای تحقیق و توسعه که خوب تعریف شده‌اند مفید هستند. علاوه بر این ارائه این آمارها احتمالاً برای کارفرمایان ساده‌تر است و مقایسه با داده‌های شغلی سایر شرکتها و مؤسسه‌های تحقیق و توسعه را ممکن می‌سازد. داده‌های براساس سطح تحصیلی برای تحلیلهای کلی‌تر مناسب است، مثلاً برای راه‌اندازی پایگاه داده کارکنان و پیش‌بینی نیازها و آماده کردن کارکنان علمی و فنی دارای مهارتهای پیچیده^۲، اما این داده‌ها به دلیل تفاوت سطح و ساختار نظامهای آموزشی کشورها می‌توانند موجب ایجاد مشکلاتی در مقایسه‌های بین‌المللی شوند. هم داده‌های براساس حرفه و هم داده‌های براساس مدرک تحصیلی برای بررسیهای مفصل‌تر مثل مطالعه منابع انسانی علمی و فنی مهم هستند.

۲۹۹. بنابراین این راهنما تعریفهایی را در مورد طبقه‌بندی برحسب نوع حرفه و طبقه‌بندی برحسب سطح تحصیلات رسمی ارائه می‌دهد.

اما در مقایسه تعداد کارکنان دست‌اندر کار تحقیق و توسعه در سطح بین‌المللی شیوه طبقه‌بندی برحسب نوع حرفه ترجیح دارد.

1 . formal qualification

2 . highly qualified

۳.۲.۵. طبقه‌بندی برحسب نوع حرفه

مقدمه

۳۰۰. طبقه‌بندی یکسان بین‌المللی استفاده شده در این راهنما استانده بین‌المللی طبقه‌بندی برحسب نوع شغل (ISCO) است. تعاریف زیر در مورد حرفه خصوصاً برای سنجشهای تحقیق و توسعه تدوین شده است. اما این تعاریف را می‌توان به مقوله‌های گسترده‌تری از ISCO-88 (ILO, 1990) همانطور که در پایین شرح داده می‌شود مربوط کرد.

پژوهشگران^۱

۳۰۱

پژوهشگران متخصصانی هستند که به طور حرفه‌ای به طرح اولیه یا خلق دانش جدید، محصولات، فرآیندها، روشها و سیستمهای جدید می‌پردازند و مدیریت پروژه‌ها را بر عهده دارند.

۳۰۲. پژوهشگران در گروه ۲ اصلی ISCO-88 تحت عنوان متخصصان و در ISCO-88,1237 تحت عنوان "مدیران بخشهای تحقیق و توسعه" طبقه‌بندی شده‌اند. طبق توافق، کارکنان نیروهای مسلح با مهارتهای مشابه که فعالیتهای تحقیق و توسعه انجام می‌دهند نیز باید در نظر گرفته شوند.

۳۰۳. مدیران و سرپرستان دست‌اندر کار برنامه‌ریزی و مدیریت جنبه‌های علمی و فنی پروژه‌های پژوهشگران نیز در این طبقه جای می‌گیرند. آنها معمولاً هم‌رتبه یا بالاتر از اشخاصی هستند که مستقیماً به عنوان محقق کار می‌کنند و اغلب محققان سابقند که اکنون مدیرند یا به طور نیمه‌وقت فعالیت می‌کنند.

۳۰۴. عنوانهای شغلی از مؤسسه‌ای به مؤسسه دیگر، از بخشی به بخش دیگر و از کشوری به کشور دیگر ممکن است متفاوت باشد.

1 . researchers

۳۰۵. دانشجویان تحصیلات تکمیلی در سطح دکتری که به فعالیتهای تحقیق و توسعه می‌پردازند باید به عنوان پژوهشگر در نظر گرفته شوند. این دانشجویان اصولاً دارای مدرک دانشگاهی پایه (ISCED level 5A) هستند و ضمن تحصیل در مقطع دکترا (ISCED level 6) به فعالیتهای پژوهشی می‌پردازند. ولی هنگامی که آنها طبقه جداگانه‌ای نیستند و هم به عنوان تکنیسین و هم به عنوان محقق کار می‌کنند این موضوع می‌تواند در ارائه گزارش تعداد پژوهشگر مشکل ایجاد کند.

تکنیسینها و کارکنان معادل

۳۰۶.

تکنیسینها و کارکنان معادل افرادی هستند که کار اصلی آنها مستلزم داشتن دانش فنی و تجربه در یک رشته یا چندین رشته از مهندسی، علوم طبیعی و زیستی یا علوم اجتماعی و انسانی است. این افراد در فعالیتهای تحقیق و توسعه مشارکت دارند و به طور معمول زیر نظر محققان به انجام وظایف علمی و فنی از جمله به کارگیری فرآیندها و روشهای کاربردی می‌پردازند. کارکنان معادل نیز در علوم اجتماعی و علوم انسانی وظایف تحقیق و توسعه مشابهی را زیر نظر محققان انجام می‌دهند.

۳۰۷. تکنیسینها و کارکنان معادل در گروه ۳ اصلی ISCO-88 به عنوان "تکنیسینها و دستیاران متخصصان"، خصوصاً در زیر گروه اصلی ۳۱ به عنوان "دستیاران متخصصان علوم طبیعی و مهندسی" و در زیر گروه اصلی ۳۲ به عنوان "دستیاران متخصصان علوم زیستی و بهداشتی" و در ISCO-88, 3434 به عنوان "دستیاران متخصصان آمار، ریاضی و علوم مرتبط" درج شده‌اند. کارکنان نیروهای مسلح با فعالیتهای مشابه نیز باید به حساب آورده شوند.

۳۰۸. وظایف آنها عبارت است از:

- انجام جستجوهای کتاب‌شناسی و انتخاب منابع مرتبط از بایگانیها و کتابخانه‌ها
- تهیه برنامه‌های رایانه‌ای
- انجام آزمونها، امتحانها و تحلیلها
- آماده‌سازی مواد و تجهیزات برای آزمونها، امتحانها و تحلیلها
- ثبت ارزیابیها، محاسبات و تهیه جدول و نمودار
- انجام بررسیهای آماری و مصاحبه‌ها

دیگر کارکنان پشتیبانی

۳۰۹. سایر کارکنان پشتیبانی عبارتند از کارگران ماهر و ساده، منشیها و کارکنان اداری و دفتری که در پروژه‌های تحقیق و توسعه مشارکت دارند یا به طور مستقیم با چنین پروژه‌هایی ارتباط دارند.

۳۱۰. سایر کارکنان پشتیبانی را اساساً در گروه ۴ اصلی ISCO-88 تحت عنوان "کارکنان دفتری"، در گروه ۶ اصلی تحت عنوان "کارگران ماهر در کشاورزی و شیلات"، و در گروه ۸ اصلی تحت عنوان "اپراتورهای دستگاه‌ها و ماشین‌آلات و مونتاژکاران" می‌توان یافت.

۳۱۱. همه مدیران و مجریانی که اساساً با امور مالی و کارکنان و مدیریت عمومی سروکار دارند و فعالیت آنها ارائه خدمات مستقیم به تحقیق و توسعه است در زمره این طبقه به شمار می‌آیند. این افراد را می‌توان در گروه ۲ اصلی ISCO-88 تحت عنوان "متخصصان" و در گروه فرعی ۳۴۳ تحت عنوان "دستیاران متخصصان اجرایی" (به جز ۳۴۳۴) یافت.

۵.۲.۴. طبقه‌بندی برحسب سطح تحصیلات رسمی

مقدمه

۳۱۲. ISCED کارکنان تحقیق و توسعه را برحسب سطح تحصیلات رسمی آنها طبقه‌بندی می‌کند. شش طبقه به منظور آمارگیری از کارکنان تحقیق و توسعه توصیه شده است. این افراد بدون توجه به رشته آموزشی آنها منحصراً برحسب سطح تحصیلی طبقه‌بندی شده‌اند.

دارندگان مدارج دانشگاهی در سطح دکتری (ISCED level 6)

۳۱۳. دارندگان مدارج دانشگاهی دکتری یا معادل آن در همه رشته‌ها (ISCED level 6). این مقوله دارندگان مدارک به دست آمده از دانشگاه‌های واقعی و همچنین مؤسسات تخصصی هم رتبه دانشگاه‌ها را در بر می‌گیرد.

دارندگان اولین مدارک دانشگاهی زیر سطح دکتری (ISCED level 5A)

۳۱۴. دارندگان مدارک دانشگاهی زیر سطح دکتری (ISCED level 5A) در همه رشته‌ها. این مقوله دارندگان مدارک به دست آمده از دانشگاه‌های واقعی و همچنین مؤسسات تخصصی هم رتبه دانشگاه‌ها را در بر می‌گیرد.

دارندگان سایر دیپلم‌های سطح عالی (ISCED level 5B)

۳۱۵. دارندگان مدرک غیردانشگاهی آموزش عالی (ISCED level 5B) در همه رشته‌ها. مواد درسی معمولاً تخصصی است و در سطحی ارائه می‌شود که مستلزم داشتن مدرک معادل پایان دوره تحصیلات دبیرستانی است تا این مطالب درسی فراگیری شود. این سطح عملاً بیشتر از برنامه‌های آموزشی سطوح 5A و 6 ISCED آموزش خاص عملی / حرفه‌ای فراهم می‌کند.

دارندگان سایر دیپلمهای غیردانشگاهی پس از دبیرستان (ISCED level 4) ۳۱۶. دارندگان سایر دیپلمهای غیردانشگاهی پس از دبیرستان (ISCED level 4) در همه رشته‌ها. این طبقه شامل دارندگان مدارکی است که برای تحصیل در سطح پنجم آماده می‌شوند و اگرچه سطح ۳ ISCED را تکمیل کرده‌اند، دروس دوره تحصیلی که مجوز ورود به سطح ۵ را به آنها بدهد نگذرانده‌اند یعنی دروس پایه پیش‌دانشگاهی یا دوره‌های کوتاه‌مدت حرفه‌ای.

دارندگان دیپلمهای سطح دوم (ISCED level 3) ۳۱۷. دارندگان دیپلمهای سطح دوم مرحله دوم (ISCED level 3). این طبقه شامل نه فقط گواهینامه‌های سطح ۳ ISCED به دست آمده از نظام دبیرستانی است بلکه معادل سطح ۳ گواهینامه‌های حرفه‌ای است که از سایر مؤسسات آموزشی اخذ شده است.

سایر مدارک تحصیلی

۳۱۸. این مقوله متشکل است از همه دارندگان دیپلمهای دبیرستانی کمتر از سطح ۳ ISCED یا دارندگان مدارک یا آموزش دبیرستانی ناتمام که در هیچ یک از چهار طبقه دیگر جای نمی‌گیرند.

۵.۲.۵. شیوه محاسبه دانشجویان تحصیلات تکمیلی

۳۱۹. در کشورهایی که دانشجویان تحصیلات تکمیلی گروه شاخصی^۱ نیستند فعالیت‌های علمی و فنی این افراد با کار دیگر اعضای هیئت علمی پاره‌وقت در یک دسته قرار داده می‌شود. یعنی به عنوان بخشی از محاسبه کل کارکنان و هزینه‌های تحقیق و توسعه آموزش عالی - به وسیله اندازه‌گیری یا ضریب‌گیری - معادل تمام‌وقت تحقیق و توسعه آنها، هزینه‌ها و بودجه تحقیق و توسعه آنها همانند کارکنان مؤسسات بخش آموزش عالی محاسبه می‌شود.

1 . recognized group

۳۲۰. در مورد نحوه تمایز مرز بین فعالیتهای تحقیق و توسعه و آموزش و کارآموزی دانشجویان تحصیلات تکمیلی (و استادان آنها) در کشورهایی که اینگونه دانشجویان گروه شاخصی هستند به صورتی کلی در فصل ۲ (قسمت ۲.۳.۲) بحث شده است.

جدول ۲. ۵. رهنمود استاندارد ISCED و راهنمای فراسکاتی برای طبقه‌بندی کارکنان تحقیق و

توسعه برحسب سطح تحصیلات رسمی

طبقه‌بندی کارکنان در OECD	پوشش کلی	طبقه‌بندیهای ISCED-97	
دارندگان مدارک دانشگاهی در سطح دکتری	بعد از دبیرستان	۶. مرحله دوم از آموزش عالی- که منجر به پژوهشی نو و اصیل می‌شود	
دارندگان اولین مدرک دانشگاهی زیر سطح دکتری		۵. مرحله اول از آموزش عالی- که منجر به پژوهشهای نو نمی‌شود	
دارندگان سایر مدارک سطح عالی		۵. الف. برنامه‌های آموزش عالی با تأکید بر جنبه‌های نظری برای ورود به برنامه‌های تحقیقاتی اصیل و پیشرفته ۵. ب. برنامه‌های عملی یا حرفه‌ای - تخصصی	
دارندگان سایر گواهینامه‌های پسادبیرستانی غیر دانشگاهی		۴. آموزش پسادبیرستانی، غیر سطح عالی	
دارندگان دیپلمهای دبیرستانی	دبیرستان	۳. آموزش دبیرستانی	
سایر مدارک			۲. مرحله دوم از تحصیلات عمومی یا پایین‌تر از دبیرستان
		ابتدایی	۱. آموزش ابتدایی یا مرحله اول از تحصیلات عمومی
	پیش دبستانی	۰. آموزش پیش‌دبستانی	

۳۲۱. هدف ما ارائه رهنمودهایی در مورد طبقه‌بندی دانشجویان تحصیلات تکمیلی به طریقی است که از جنبه نظری واضح و از جنبه عملی برای درج در آمار کارکنان تحقیق و توسعه (و همچنین هزینه‌ها) امکان‌پذیر باشد.

۳۲۲. همانطور که در فصل ۲ اشاره شد، دانشجویان تحصیلات تکمیلی اغلب به مؤسسه‌ای که در آن تحصیل می‌کنند وابسته‌اند یا مستقیماً در آن شاغل هستند و با واحد تحصیلی مزبور قرارداد بسته‌اند یا تعهد کرده‌اند ضمن انجام مطالعه و پژوهش مثلاً در دوره‌های پایین‌تر تدریس کنند یا فعالیتهای مشابه از قبیل مراقبتهای خاص پزشکی انجام دهند.

۳۲۳. این قبیل دانشجویان را می‌توان با توجه به سطح تحصیلی آنها متمایز کرد. این افراد اولین مرحله از تحصیل دانشگاهی را گذرانده‌اند (ISCED level 5A) و در حال تحصیل در مقطع دکتری (ISCED level 6) هستند. برنامه‌های سطح ۶ ISCED به شکل زیر تعریف شده است:

"برنامه‌های آموزشی این سطح عالی به اعطای مدرک تحقیقاتی پیشرفته منجر می‌شود. بنابراین این برنامه‌ها به مطالعات پیشرفته و تحقیق بکر و اصیل اختصاص دارد و فقط بر پایه کار درسی نیست."

"معیارهای طبقه‌بندی"

معیار اصلی

این برنامه‌ها اصولاً مستلزم پژوهشی اصیل و بکر است که به ارائه پایان‌نامه یا رساله‌ای مناسب نشر می‌انجامد و مشارکت قابل توجهی در [تولید] علم را نشان می‌دهد.

معیار تکمیلی

"این برنامه آموزشی فارغ‌التحصیلانی را برای احراز پست هیئت علمی در مؤسساتی که برنامه‌های ۵ الف ISCED دارند و همین‌طور احراز پستهای تحقیقاتی در بخش دولتی، صنعت، غیره آماده می‌کند."

۳۲۴. همه دانشجویان تحصیلات تکمیلی که فعالیتهای تحقیق و توسعه انجام می‌دهند و برای این کار وجوهی دریافت می‌کنند (به شکل حقوق از دانشگاه یا کمک هزینه آموزشی یا سایر انواع دریافت وجه) در اصل باید در سرشماری کارکنان تحقیق و توسعه در نظر گرفته شوند. اما ممکن است به دلایل عملی ضرورت داشته باشد دانشجویانی که این گونه هزینه‌های تحقیق و توسعه را دریافت می‌دارند از این محاسبه حذف و معادل تمام وقت آنها برآورد شود.

۳.۵. اندازه‌گیری و گردآوری داده‌ها

۳.۵.۱. مقدمه

۳۲۵. سنجش کارکنان درگیر تحقیق و توسعه مستلزم اجرای سه روش است:

- اندازه‌گیری تعداد آنها در سرشماریها
- اندازه‌گیری فعالیتهای تحقیق و توسعه آنها به صورت معادل تمام وقت (نفر - سال)
- اندازه‌گیری خصوصیات آنها

۳.۵.۲. داده‌های سرشماری

دلایل این رویکرد

۳۲۶. داده‌های مربوط به تعداد کل افرادی که همه یا بخشی از فعالیتهای خود را به تحقیق و توسعه اختصاص می‌دهند با سایر داده‌ها ارتباط پیدا می‌کند مثل داده‌های آموزشی یا اشتغال یا نتایج سرشماری جمعیت. این

آمارها به خصوص برای بررسی میزان اشتغال در تحقیق و توسعه در مجموعه موجودی و جریان کارکنان علمی و فنی مهم است.

۳۲۷. داده‌های سرشماری همچنین مناسب‌ترین معیار سنجش برای گردآوری اطلاعات تکمیلی درباره کارکنان تحقیق و توسعه است مانند سن، جنس یا موطن اصلی. این داده‌ها نیاز به مطالعات تحلیلی و استخدام کردن یا اعمال سایر سیاستهای علمی و فنی دارد تا نابرابریهای جنسیتی را کاهش دهد و کمبود کارکنان یا اثرات سالخوردهگی، "فرار مغزها"، غیره را کم کند. سیاست‌گذاران علم و فناوری بیش از پیش خواستار چنین اطلاعاتی هستند.

۳۲۸. راهنمای اندازه‌گیری منابع انسانی اختصاص یافته به تحقیق و توسعه OECD راهنمای کانبرا (OECD/Eurostat, 1995) با هدف اندازه‌گیری مجموعه موجودی و جریان نیروی انسانی علمی و فنی رهنمودهایی ارائه می‌دهد. پژوهشگران و تکنیسینها زیرمجموعه مهمی از منابع انسانی اختصاص یافته به علم و فناوری (HRST) هستند و تجربه نشان می‌دهد که سنجش فعالیتهای تحقیق و توسعه مناسب‌ترین ابزار برای جمع‌آوری داده‌های این سرشماری است. سرشماری جمعیت، سنجش نیروی کار یا دفاتر ثبت جمعیت منابع اطلاعاتی تکمیلی مفیدی هستند اما نمی‌توان از آنها به طور نظام‌مند برای به دست آوردن داده‌های کارکنان تحقیق و توسعه استفاده کرد.

روشهای ممکن و گزینه‌ها

۳۲۹. گزینه‌های مختلفی را برای گزارش آمار نفرت پیش رو داریم:

- تعداد افراد درگیر فعالیتهای تحقیق و توسعه در یک دوره خاص (مثلاً در پایان دوره).
- میانگین تعداد افراد درگیر فعالیتهای تحقیق و توسعه در طول سال (تقویمی).

- جمع کل افراد درگیر فعالیتهای تحقیق و توسعه در طول سال (تقویمی).

۳۳۰. تا آنجا که ممکن است روش پذیرفته شده برای اندازه‌گیری داده‌های سرشماری کارکنان تحقیق و توسعه باید مشابه روش مورد استفاده برای گردآوری سایر داده‌های سرشماری آماری (اشتغال، آموزش) باشد که آمارهای تحقیق و توسعه احتمالاً با آنها مقایسه می‌شود.

۳.۳.۵. داده‌های معادل تمام‌وقت در فعالیتهای تحقیق و توسعه تجربی (FTE)

دلایل به کارگیری این شیوه

۳۳۱. با اینکه داده‌های اندازه‌گیری تعداد کارکنان تحقیق و توسعه و خصوصاً پژوهشگران استفاده‌های بسیار مهمی دارد، این داده‌ها جایگزین آمار تعداد کارکنان معادل تمام‌وقت نمی‌شود. داده‌های کارکنان معادل تمام‌وقت اندازه‌گیری واقعی حجم تحقیق و توسعه است و باید همه کشورهای عضو برای مقایسه در سطح بین‌المللی طبق آن عمل کنند.

۳۳۲. ممکن است کار اصلی بعضی افراد تحقیق و توسعه باشد (مانند کارکنان آزمایشگاه تحقیق و توسعه) یا شغل دوم آنها باشد (مثل کارکنان مؤسسه طراحی و آزمون). همین‌طور ممکن است تحقیق و توسعه فعالیت پاره‌وقت مهم بعضی افراد باشد (مثل استادان دانشگاه یا دانشجویان تحصیلات تکمیلی). شمارش فقط تعداد افرادی که کار اصلی آنها تحقیق و توسعه است منجر به شمارش کم فعالیتهای اختصاص یافته به تحقیق و توسعه می‌شود؛ و شمارش هر فردی که مقداری از وقت خود را در فعالیت تحقیق و توسعه می‌گذرانند نیز منجر به شمارش بیش از میزان واقعی می‌شود. از این رو تعداد افراد درگیر در فعالیتهای تحقیق و توسعه باید به صورت معادل تمام‌وقت در فعالیتهای تحقیق و توسعه بیان شود.

اندازه‌گیری به صورت نفر - سال

۳۳۳. یک معادل تمام‌وقت را می‌توان یک نفر - سال پنداشت. بنابراین فردی که به طور معمول ۳۰٪ از وقت خود را به فعالیت تحقیق و توسعه و بقیه را به سایر فعالیتها اختصاص می‌دهد (مانند آموزش، مدیریت دانشگاه و مشاوره دانشجویی) باید به عنوان ۰/۳ معادل تمام‌وقت به شمار آید، همین‌طور اگر یک کارمند تمام‌وقت تحقیق و توسعه در واحدی فقط برای شش ماه کار کند، معادل تمام‌وقت آن ۰/۵ است. از آنجا که روز کاری عادی (دوره) ممکن است از بخشی به بخش دیگر و حتی از مؤسسه‌ای به مؤسسه دیگر فرق داشته باشد، بیان معادل تمام‌وقت به صورت نفر - ساعات^۱ معنی‌دار نیست.

۳۳۴. کارکنان باید به صورت تعداد نفر - سالهای درگیر فعالیتهای تحقیق و توسعه همانند داده‌های هزینه‌ای در طول یک دوره اندازه‌گیری شوند.

معادل تمام‌وقت در یک دوره ثابت^۲

۳۳۵. در بعضی موارد سنجش کارکنان تحقیق و توسعه FTE در یک دوره ثابت عملی‌تر است. اما اگر تفاوت‌های فصلی قابل توجهی در اشتغال در تحقیق و توسعه وجود دارد (مثلاً کارکنانی که دولتها به طور موقت در پایان هر سال تحصیلی دانشگاه استخدام می‌کنند). باید این تفاوتها به منظور مقایسه با داده‌های معادل تمام‌وقت در طول یک دوره در نظر گرفته شود. برای استفاده از رهیافت دوره ثابت و جمع‌آوری سالیانه داده‌ها در روز اول یا آخر دوره هزینه، توصیه می‌شود از میانگین متغیر^۳ دو سال برای مقایسه با داده‌های هزینه‌ای تحقیق و توسعه استفاده شود.

1 . person-hours

2 . fixed date

3 . moving average

تنوع روشها و نیاز به شرح روش استفاده شده

۳۳۶. در اندازه‌گیری کارکنان معادل تمام وقت محدودیتهایی وجود دارد. از این رو اجتناب از روشهای متفاوت که کشورها و بخشهای مختلف به کار می‌برند، امکان‌پذیر نیست. دقیق‌ترین روشی که در بخش آموزش عالی به کار می‌رود سنجش میزان زمان صرف شده^۱ در مورد هر پژوهشگر به طور جداگانه است. اما در عمل بیشتر از روشهای تقریبی استفاده می‌شود. یکی از روشهایی که غالباً استفاده می‌شود شمارش تعداد مشاغل در هر طبقه از کارکنان است، که آن را ضرب در ضریب مناسب تحقیق و توسعه می‌کنند. در بعضی موارد ضرایب تحقیق و توسعه مورد استفاده براساس نوعی گواهی بازدید^۲ است، در حالیکه روشهای دیگر فقط براساس پنداشتهای گردآورندگان آمارهاست.

۳۳۷. برای بهبود مقایسه‌پذیری در سطح بین‌المللی علاوه بر ذکر نوع روشهای اندازه‌گیری استفاده شده، جزئیات روش به کار گرفته شده نیز باید روشن شود. به ویژه هنگامی که از ضرایب تحقیق و توسعه استفاده می‌شود اطلاعاتی از قبیل ارزش ضرایب^۳، چگونگی به دست آوردن آنها و اینکه از آنها چگونه در محاسبه معادل تمام وقت (FTE) استفاده شده است به خصوص در هنگام ارسال گزارش به سازمانهای بین‌المللی باید توضیح داده شود (فصل ۷، قسمت ۷.۶)

مسائل خاص بخش آموزش عالی

۳۳۸. روشی که برای اندازه‌گیری کارکنان تحقیق و توسعه استفاده می‌شود باید همه طبقات کارکنان که به طور مستقیم با فعالیتهای تحقیق و توسعه سروکار دارند را در برگیرد. یعنی کارکنانی که فعالانه درگیر تحقیق و توسعه‌اند و افرادی که از این فعالیتهای حمایت می‌کنند.

1 . time-use

2 . survey data

3 . value of coefficients

۳۳۹. برای کسب داده‌های مناسب در مورد کارکنان تحقیق و توسعه بخش آموزش عالی، نیاز به سنجش یا بررسی زمان صرف شده است. چنین بررسی‌هایی منبع باارزش اطلاعات است، حتی اگر فقط هر پنج یا ده سال یک بار انجام شود. پیوست ۲ اطلاعات تفصیلی بیشتری راجع به ارزیابی زمان صرف شده ارائه می‌دهد.

۳۴۰. دو مسئله در مورد اندازه‌گیری کارکنان تحقیق و توسعه وجود دارد که با هم مرتبط‌اند.

- تعریف ساعت کار
- محاسبه معادل تمام‌وقت

* تعریف ساعت کار

۳۴۱. یکی از جنبه‌های میزان کار آموزشی استادان / پژوهشگران که معمولاً خوب تعریف شده است (اگرچه ضرورتاً در سطح بین‌المللی قابل مقایسه نیست) تعداد ساعات تدریس آنها در یک سال تحصیلی است. میزان قطعی ساعت کار بسته به عواملی از قبیل موارد زیر متفاوت است:

- تعداد ساعات تدریس در هفته
- تعداد ساعات مطالعه و راهنمایی دانشجویان
- کارهای اجرایی که بسته به موقع سال تفاوت می‌کند.
- سرشت فعالیت تحقیق و توسعه و مهلت تعیین شده برای نشر و / یا ارائه نتایج
- تعطیلات دانشجویان

۳۴۲. از این رو الگوی کار کارکنان همان‌طور که بررسی زمان صرف شده نشان می‌دهد بسیار متغیر است. مشاهده شده است که اغلب فعالیت‌های کاری آنها - به خصوص تحقیق و توسعه - در "خارج از ساعات معمول کار" و غالباً در خارج از مؤسسه آموزش عالی مربوطه انجام می‌شود.

* محاسبه معادل تمام‌وقت

۳۴۳. در مورد تعریف ساعات کار معمول دقت بسیار شده است، به خصوص از آنجایی که پاسخ‌دهندگان در سنجش زمان صرف شده اغلب ساعات کار را بیش از ساعات کار کارمندان دولت با طبقه‌بندیهای شغلی مشابه گزارش می‌کنند. محاسبه معادل تمام‌وقت کارکنان تحقیق و توسعه باید براساس کل زمان کار باشد. بنابراین هیچ‌کس نباید بیش از یک معادل تمام‌وقت در یک سال به حساب آید و از این رو یک نفر نمی‌تواند بیش از یک معادل تمام‌وقت فعالیت تحقیق و توسعه انجام دهد.

۳۴۴. اما در عمل همیشه به کارگیری این اصل ممکن نیست. مثلاً بعضی پژوهشگران ممکن است در چند واحد تحقیق و توسعه فعالیت کنند. این موضوع بیشتر در مورد استادان دانشگاه پیش می‌آید که برای شرکتها نیز کار می‌کنند. در چنین مواردی می‌توان معادل تمام‌وقت هر فرد را به عدد یک کاهش داد.

۳۴۵. در سنجشها اگر پاسخ‌دهنده ملزم است حجم کارش را به طور دقیق گزارش کند، تعریف فعالیت تحقیق و توسعه و زمانی را که شامل می‌شود یعنی "زمان معمول" و "اضافه‌کار" بسیار مهم است. روش مورد استفاده در سنجش زمان صرف شده بر صحت محاسبه معادل تمام‌وقت تأثیر خواهد گذاشت (پیوست ۲). اگر این سنجش براساس تقسیم ساعات کار در طول یک هفته معین باشد، محاسبه تحقیق و توسعه انجام شده در خارج از ساعات کار اداری نسبتاً آسان است. اگر پاسخ‌دهنده ملزم است ساعات کار صرف شده در فعالیت تحقیق و توسعه را در طول کل سال اندازه‌گیری کند، محاسبه درست ساعات اختصاص یافته به فعالیتهای تحقیق و توسعه (و همین‌طور سایر فعالیتهای کاری مرتبط) در خارج از ساعات کاری معمول مشکل‌تر است. همین‌طور موقعی از سال که زمان صرف شده در فعالیتهای تحقیق و توسعه ارزیابی می‌شود ممکن است بر محاسبه معادل تمام‌وقت تأثیر بگذارد.

۴.۳.۵. حاصل جمعهای ملی توصیه شده و متغیرها

۳۴۶

دو حاصل جمع توصیه شده به شرح زیر است:

* تعداد کارکنان دست‌اندر کار تحقیق و توسعه که به صورت سرشماری اندازه گرفته می‌شود.

* کل معادل تمام‌وقت برای اجرای فعالیت تحقیق و توسعه در قلمرو ملی در طول یک دوره دوازده ماهه معین.

این حاصل جمعها باید برحسب بخش و برحسب شغل و / یا براساس مدرک تحصیلی رسمی همان‌طور که جدول ۵ الف ۳ و ۵ ب ۳ نشان می‌دهد طبقه‌بندی شوند. در مواردی که فقط یک طبقه‌بندی قابل فراهم کردن است باید به توزیع برحسب نوع حرفه اولویت داده شود. سایر طبقه‌بندیهای بخشی (و گاهی توزیعات عملکردی) در این چارچوب اعمال می‌شوند.

جدول ۳ الف. ۵ جمع کل کارکنان تحقیق و توسعه در سطح ملی برحسب بخش و نوع حرفه

بخش		حرفه
آموزش عالی	خصوصی	
جمع کل	غیرانتفاعی	تجاری

پژوهشگران

تکنیسینها و کارکنان معادل

دیگر کارکنان پشتیبانی

جمع کل

جدول ۳. ب. ۵. جمع کل کارکنان تحقیق و توسعه در سطح ملی برحسب بخش و سطح تحصیلات

نوع مدرک تحصیلی	بخش			
	کارآفرینی	دولت	خصوصی	آموزش
	تجاری		غیرانتفاعی	عالی
				جمع کل

دارندگان:

مدارک دانشگاهی

دکتری (ISCED 6)

سایر (ISCED 5A)

سایر گواهینامه‌های سطح عالی

(ISCED 5B)

سایر گواهینامه‌های پس‌ادبیرستانی

غیردانشگاهی (ISCED 4)

دیپلم‌های دبیرستانی (ISCED 3)

سایر مدارک

جمع کل

منبع: OECD

۳۴۷. برای شناخت هرچه بیشتر نیروی کار تحقیق و توسعه و اینکه چگونه با الگوی وسیع‌تری از کل کارکنان علمی و فنی متناسب باشد، توصیه می‌شود داده‌های سرشماری پژوهشگران و اگر ممکن است سایر طبقات کارکنان تحقیق و توسعه برحسب موارد زیر تقسیم‌بندی شوند:

- جنس

- سن

۳۴۸. در مورد گزارش داده‌ها براساس سن، شش طبقه‌بندی توصیه می‌شود:

- زیر ۲۵ سال

- ۲۵-۳۴ سال

- ۳۵-۴۴ سال

- ۴۵-۵۴ سال

- ۵۵-۶۴ سال

- ۶۵ سال و بیشتر

طبقه‌بندیهای فوق‌الذکر با "رهنمودهای موقت سازمان ملل در مورد استاندارد بین‌المللی طبقه‌بندی سن"^۱ (UN, 1982) سازگار است.

۳۴۹. سایر متغیرها نیز ارزش بررسی دارند مثل سطح حقوق و موطن اصلی، اما جمع‌آوری چنین داده‌هایی ممکن است مستلزم انجام بررسیهایی در مورد افراد باشد که بسیار هزینه-بر^۲ است. بنابراین مثمرتر است که به سایر داده‌ها از منابع اداری مانند دفاتر ثبت جمعیت، دفاتر ثبت تأمین اجتماعی، غیره نگاهی بیندازیم.

۳۵۰. از معیارهای متفاوتی برای تعیین موطن اصلی استفاده می‌شود: ملیت، تابعیت، یا کشور محل تولد. سایر معیارها نیز ممکن است مورد توجه باشند مانند کشور محل اقامت قبلی، شغل پیشین یا کشور محل اخذ آخرین مدرک تحصیلی. همه این معیارها مزایا و کاستی‌هایی دارند و انواع متفاوتی از اطلاعات را فراهم می‌کنند. همراه کردن حداقل دو معیار اطلاعات بیشتری خواهد داد. اما جمع‌آوری چنین داده‌هایی در مورد کارکنان تحقیق و توسعه هنوز در مراحل اولیه است.

۳۵۱. سرانجام ممکن است جمع‌آوری داده‌های سرشماری در مورد رشته آموزشی کارکنان تحقیق و توسعه مفید باشد یعنی رشته آخرین مدرک تحصیلی، رشته‌های تحصیلی در ISCED-97 تعریف شده‌اند و ممکن است با رشته‌های علمی و فنی در فصل ۳ جدول ۳.۲ مرتبط باشند.

1 . United Nations Provisional Guidelines on Standard International Age Classification

2 . resource-intensive

۵.۳.۵. داده‌های طبقه‌بندی ضریب‌داری براساس نوع شغل و مدرک تحصیلی رسمی

۳۵۲. روشهای طبقه‌بندی کارکنان تحقیق و توسعه براساس نوع حرفه و برحسب مدرک تحصیلی هرکدام نقاط قوت و ضعف خود را دارند. اما از آنجا که هرکدام به مجموعه مفیدی از آمارهای مرتبط مربوطند (اشتغال برحسب نوع حرفه، آمارهای آموزش براساس نوع مدرک)، مطلوب است کارکنان تحقیق و توسعه را هم براساس نوع حرفه و هم براساس نوع مدرک تحصیلی طبقه‌بندی کنیم. علاوه بر آن توصیه می‌شود داده‌ها در طبقه‌بندی ضریب‌داری بین نوع حرفه و مدرک براساس سرشماری همان‌طور که در جدول ۵.۴ نشان داده شده است - شاید هر پنج سال یکبار - گردآوری شود.

جدول ۵.۴. طبقه‌بندی کارکنان تحقیق و توسعه براساس نوع حرفه و مدرک رسمی

نوع حرفه		نوع مدرک	
تکنیسینها و کارکنان معادل	سایر کارکنان پیشینانی	پژوهشگران	جمع کل
دارندگان:			
مدارک دانشگاهی			
دکتری (ISCED 6)			
سایر (ISCED 5A)			
سایر گواهینامه‌های سطح عالی (ISCED 5B)			
سایر گواهینامه‌های پسادیپلمانی غیردانشگاهی (ISCED 4)			
دیپلم‌های دیپلمانی (ISCED 3)			
سایر مدارک			
جمع کل			

منبع: OECD

۳۵۳. مساوی کردن محققان با فارغ‌التحصیلان دانشگاهی - معمولاً انتظار می‌رود که محققان مدارک دانشگاهی داشته باشند - همواره کارساز نیست. بعضی محققان با تجربه‌ای وجود دارد که مدارک پایین‌ترین دارند. همچنین بیش از پیش مشاهده شده است

فارغ‌التحصیلان دانشگاهی با مدارک علمی و مهندسی (NSF) وجود دارد که به صورت تکنیسین به کار گرفته می‌شوند. این مطابقت حتی در مورد سایر مقوله‌های شغلی سست‌تر است مثلاً سایر کارکنان پشتیبانی ممکن است دارنده مدارکی در همه سطوح تحصیلی باشند (مانند مدیران مالی دارای مدرک دانشگاهی سطح ۵ ISCED در حسابداری و کارکنان دفتری ارشد دارای گواهینامه‌های سطح ۵ ISCED، غیره). طبقه‌بندی ضربداری مانند جدول ۵. ۴ برای اطلاع از آمار کارکنان تحقیق و توسعه کشورهای دیگر مفید است تا مقایسه‌پذیری این قبیل آمارها در سطح بین‌المللی ارزیابی شود یا در واقع روند نیروی کار کشور مورد بررسی قرار گیرد. علاوه بر این طبقه‌بندی مذکور کمک می‌کند سهم کارکنان تحقیق و توسعه که زیر مجموعه HRST است به خصوص کارکنانی که در راهنمای کانبرا به آنان به عنوان "هسته اصلی"^۱ اشاره شده است تعیین شود، یعنی پژوهشگران و تکنیسینهایی که تحصیل در مقطع عالی را به پایان رسانده‌اند.

۳۵۴. به علاوه مطلوب است از همه کارکنان سطح بالای دست‌اندر کار تحقیق و توسعه آمارگیری شود. استفاده مداوم از طبقه‌بندی براساس نوع حرفه و مدرک از ارزیابی جداگانه این مقوله کارکنان جلوگیری می‌کند. از این رو جدول ۵. ۴ مبنای خوبی برای شناسایی طبقات احتمالی^۲ کارکنان سطح بالا هم هست.

۵.۳.۶. داده‌های ناحیه‌ای

۳۵۵. تقسیم‌بندی ناحیه‌ای کل کارکنان تحقیق و توسعه و پژوهشگران نیز برای سرشماریها و محاسبه معادل تمام‌وقت توصیه می‌شود. در کشورهای عضو اتحادیه اروپایی سطوح ناحیه‌ای براساس اسامی واحدهای ارضی برای طبقه‌بندی آماری^۳ (NUTS) تعیین می‌شود. در سایر کشورهای عضو OECD، توزیع ناحیه‌ای براساس نیازهای ملی تعیین می‌شود. در کشورهای فدرال این توزیع باید در سطح کشوری^۴ باشد. جزئیات بیشتر در مورد روشهایی که برای گردآوری داده‌های ناحیه‌ای تحقیق و توسعه باید استفاده شود در ضمیمه ۵ درج شده است.

1 . core

2 . proxy categories

3 . Nomenclature of Territorial Units for Statistical Purposes

فصل ششم

اندازه‌گیری هزینه‌های اختصاص یافته
به تحقیق و توسعه تجربی

۶.۱. مقدمه

۳۵۶. واحد آماری ممکن است برای انجام تحقیق و توسعه در داخل واحد (درون سازمانی) یا خارج از آن (برون سازمانی) هزینه‌هایی صرف کند. روال کلی برای ارزیابی این هزینه‌ها به شرح زیر است:

- تعیین مقدار هزینه‌های درونی تحقیق و توسعه انجام شده در هر واحد آماری (قسمت ۶.۲).
- شناسایی منبع بودجه هزینه‌های درونی تحقیق و توسعه که مجری گزارش می‌کند (قسمت ۶.۳).
- تعیین مقدار هزینه‌های برون تحقیق و توسعه در هر واحد آماری (قسمت ۶.۴).
- دسته‌بندی داده‌ها براساس بخشهای اجرایی و منابع بودجه‌ها برای به دست آوردن حاصل جمعهای ملی معنی‌دار. سایر طبقه‌بندیها و توزیعات پس از آن در این چارچوب انجام می‌شوند (قسمت ۶.۷).

۳۵۷. انجام دو مرحله اول که ذکر شد ضروری است و معمولاً اجرای مرحله چهارم را تضمین می‌کند. داده‌های هزینه‌ای تحقیق و توسعه باید براساس گزارش مجری از

هزینه‌های درون‌سازمانی باشد. گردآوری داده‌های هزینه‌ای برون‌سازمانی به عنوان اطلاعات تکمیلی مطلوب است.

۲.۶. هزینه‌های درون‌سازمانی

۱.۲.۶. تعریف

۳۵۸. هزینه‌های درون‌سازمانی پرداختهایی هستند که طی یک دوره معین جهت اجرای فعالیت تحقیق و توسعه در داخل یک واحد آماری یا بخش اقتصادی بدون توجه به منبع وجوه انجام می‌گیرد.

۳۵۹. هزینه‌های پرداخت شده به خارج از واحد آماری یا بخش که برای حمایت از تحقیق و توسعه درون سازمانی (مثلاً خرید تجهیزات برای تحقیق و توسعه) صورت گرفته باید در نظر گرفته شود. هم هزینه‌های جاری و هم هزینه‌های سرمایه‌ای باید درج شوند.

۲.۲.۶. هزینه‌های جاری

۳۶۰. هزینه‌های جاری شامل هزینه‌های کار و سایر هزینه‌های جاری است (قسمت ۲.۶.۳ را هم ببینید).

هزینه‌های کار کارکنان تحقیق و توسعه

۳۶۱. هزینه کار متشکل است از 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، غیره. هزینه کار کارکنانی که خدمات غیرمستقیم ارائه می‌دهند و در داده‌های مربوط به کارکنان درج نمی‌شوند (مثل کارکنان ایمنی و حفاظت، یا کارکنان کتابخانه‌های مرکزی، خدمات کامپیوتری یا ادارات مرکزی) باید حذف و در سایر هزینه‌های جاری منظور شود.

۳۶۲. هزینه‌های کار اغلب بخش بزرگی از هزینه‌های جاری را تشکیل می‌دهد. شاید کشورها گردآوری یا به عبارت دیگر اندازه‌گیری هزینه‌های کار را براساس نوع کارکنان (مثلاً پژوهشگران، تکنیسینها و کارکنان معادل، دیگر کارکنان پشتیبانی و غیره) مفید بدانند. این طبقه‌بندیهای اضافی به خصوص برای تهیه فهرست هزینه‌های تحقیق و توسعه مفید است.

۳۶۳. محاسبه حقوق دانشجویان تحصیلات تکمیلی در سطح دکتری ممکن است گاهی مشکل باشد. فقط دانشجویانی که در فهرست حقوق بگیران دانشگاه‌ها یا واحدهای تحقیق و توسعه هستند (مثلاً به عنوان دستیاران پژوهشی) و / یا برای انجام فعالیت تحقیق و توسعه از منابع خارجی وجه دریافت می‌کنند (مثل کمک هزینه تحقیقاتی)، باید در آمارها گنجانده شوند. گاهی اوقات این افراد به نسبت کاری که انجام می‌دهند به "ارزش بازار"^۱ پول کمتری دریافت می‌کنند. فقط "حقوقهای واقعی / حقوقهای ثابت و هزینه‌های مشابه مرتبط با چنین دانشجویان باید در آمارهای تحقیق و توسعه گزارش شود. مقدار تورم نباید محاسبه شود.

سایر هزینه‌های جاری

۳۶۴. متشکل است از خریدهای غیرسرمایه‌ای مثل مواد، لوازم و تجهیزات برای حمایت از فعالیت تحقیق و توسعه‌ای که در یک سال معین در یک واحد آماری انجام می‌گیرد مثلاً آب و سوخت (شامل گاز و برق)؛ کتاب، مجله، کتابهای مرجع، اشتراک کتابخانه‌ها، انجمنهای علمی، غیره؛ هزینه‌های واقعی یا هزینه‌های ضمنی^۲ پیش‌نمونه‌های کوچک یا مدلهایی که خارج از سازمان تحقیقاتی ساخته می‌شود، ملزومات آزمایشگاه‌ها (مواد شیمیایی، حیوانات، غیره). هزینه مشاوران قراردادی در دسترس باید در سایر هزینه‌های جاری درج شود و در صورت امکان جداگانه گزارش شود (قسمت ۵. ۲. ۱ از فصل ۵ را

1 . market value

2 . imputed costs (م) این اصطلاح به هزینه‌هایی اشاره دارد که برای آنها پولی مستقیماً پرداخت نشده است

برای نحوه سنجش آنها در داده‌های کارکنان ببینید) هزینه‌های اداری و سایر هزینه‌های بالاسری (مثلاً هزینه‌های دفتری، خدمات پستی و ارتباطات دوربرد، بیمه) هم باید در نظر گرفته شده و در صورت امکان بین فعالیتهای غیرتحقیق و توسعه‌ای آن واحد آماری سرشکن شود. همه هزینه‌های خدمات غیرمستقیم در این مقوله باید درج شوند خواه در سازمان موردنظر انجام شده باشد و یا از تهیه‌کنندگان خارج از سازمان خریداری و یا کرایه شده باشد. این خدمات شامل حفاظت؛ انبارداری؛ کاراندازی؛ تعمیر و نگهداری ساختمانها و تجهیزات؛ خدمات کامپیوتری؛ و چاپ گزارشهای تحقیق و توسعه است. بدهی‌های بهره^۱ باید حذف شود.

هزینه‌های جاری غیرمستقیم

۳۶۵. ممکن است هزینه فعالیت تحقیق و توسعه یک بخش خاص اقتصادی را آن بخش نپردازد، بلکه مؤسسه دیگری که در بخش اقتصادی دیگری طبقه‌بندی شده پردازد که معمولاً در بخش دولتی پیش می‌آید. دو مثال در زیر آورده شده است.

* اجاره تأسیسات پژوهشی

۳۶۶. در بسیاری کشورها، مسئولیت "سکونت" مؤسسات دولتی (از جمله دانشگاه‌ها) با اداره مرکزی است که احتمالاً در ارزیابی تحقیق و توسعه جزء بخش دولتی منظور می‌شود و حسابهای آن هیچ آگاهی در مورد طبقه‌بندی عملکردی و تمایز فعالیتهای تحقیق و توسعه آن با سایر فعالیتهای نمی‌دهد. این موضوع ممکن است هم به محل سکونت مداوم و هم به محل سکونت موقت ساختمان و تجهیزات مربوط باشد و به خصوص در مورد بخش آموزش عالی صدق می‌کند.

۳۶۷. در بعضی موارد، چنین تسهیلاتی به صورت رایگان در اختیار مؤسسات قرار می‌گیرد یا در دفاتر حسابرسی مؤسسه درج نمی‌شود. برای حصول به هزینه‌های واقعی تحقیق و

1 . interest charges

توسعه، همه دستمزدها / اجاره‌ها، غیره که با تحقیق و توسعه ارتباط دارند باید در داده‌های هزینه‌ای درج شوند. اگر دستمزد یا اجاره‌ای به واحدی در بخشی پرداخت شود، این کار به راحتی انجام می‌گیرد. اما اگر چنین پرداختهایی در کار نباشد، به منظور مقایسه‌پذیری در سطح بین‌المللی مطلوب است مبلغی تخمینی که نمایانگر مقدار واقعی پرداختهای یک مؤسسه به مؤسسه‌ای دیگر در بخشهای مختلف است درج شود. این هزینه‌ها را می‌توان در سایر هزینه‌های جاری به عنوان "ارزش بازاری" تخمین زده شده درج کرد. باید مراقب بود از "دوباره‌شماری" هزینه‌های تأمین‌کنندگان و دریافت‌کنندگان این خدمات اجتناب شود.

۳۶۸. اگر پرداختهای واقعی در نظر گرفته می‌شود (حتی اگر در ارزیابی تحقیق و توسعه ضرورتاً آشکار نباشد)، مسئولان ارزیاب کشورها باید داده‌های خود را تطبیق دهند برای مثال، در تخمین ارزش بازاری تسهیلات مربوطه. این هزینه‌ها باید در سایر هزینه‌های جاری بخش دریافت‌کننده درج شود و در صورت لزوم باید از حساب بخشهای اهداکننده کسر شود.

* هزینه‌های تأمین اجتماعی و حقوق بازنشستگی کارکنان تحقیق و توسعه

۳۶۹. هزینه‌های کار کارکنان تحقیق و توسعه شامل حقوق و دستمزدهای سالانه و همه هزینه‌های مرتبط یا مزایای شغلی مانند پاداش، استفاده از تعطیلات با حقوق، پرداخت به صندوقهای بازنشستگی یا سایر پرداختهای تأمین اجتماعی، مالیات بر حقوق، غیره (بند ۳۶۱) است.

۳۷۰. هنگامی که به طور معمول تأمین اجتماعی یا حقوق بازنشستگی برای کارکنان تحقیق و توسعه فراهم می‌شود، این هزینه‌ها باید در هزینه‌های کار درج شود. این هزینه‌ها گاهی در دفاتر هزینه‌های حسابداری بخش موردنظر مشهود نیست و اغلب شامل تراکنشهای درون‌بخشی و بین‌بخشی است. حتی هنگامی که هیچ تراکنشی در کار نیست باید تلاش

شود این هزینه‌ها تخمین زده شود. باید دقت کرد که از دوباره‌شماری چنین هزینه‌هایی اجتناب شود.

مالیات بر ارزش افزوده

۳۷۱. داده‌های هزینه‌ای فعالیت‌های تحقیق و توسعه که براساس گزارش فراهم کننده و تأمین‌کننده بودجه است خصوصاً تحقیق و توسعه‌ای که بودجه آن را دولت تأمین کرده است باید بر مبنای هزینه عامل^۱ (هزینه قبل از بستن عوارض قانونی) باشد. یعنی مالیات بر ارزش افزوده (VAT) و سایر مالیات فروشهای مشابه را از هزینه ارزیابی تحقیق و توسعه به خصوص هزینه آن دسته از تحقیق و توسعه‌هایی که توسط دولت تأمین مالی شده‌اند حذف می‌کنیم. این کار نه تنها مقایسه معتبر در سطح بین‌المللی را ممکن می‌سازد بلکه به کشورها در انجام تحلیلهای درون کشوری هم کمک می‌کند، مثلاً در بررسی هزینه فرصت بودجه‌های اختصاص یافته به تحقیق و توسعه یا برای گرفتن نسبتها با استفاده از آمار درآمدهای ملی و آمار مخارج دولت که معمولاً مالیات بر ارزش افزوده را حذف می‌کنند.

۳۷۲. در مورد بخش کارآفرینی تجاری این موضوع مشکل کمتری دارد زیرا در این بخش نگاهستن جداگانه مالیات بر ارزش افزوده هزینه‌های دروندادی بخشی از عرف حسابرسی استاندارد است و اگر در رابطه با برونداها مالیات بر ارزش افزوده اعمال شود، می‌توانند آن را پس بگیرند. در مورد بخش دولتی، مالیات بر ارزش افزوده هزینه‌های دروندادی معمولاً قابل محاسبه است از این رو آن را می‌توان به طور جداگانه شناسایی کرد.

۳۷۳. مشکلات بیشتر در بخش آموزش عالی و بخش غیرانتفاعی خصوصی که مالیات بر ارزش افزوده در کالاهای و خدمات خریداری شده جزء هزینه پروژه تحقیق و توسعه است پیش می‌آید که ممکن است قابل محاسبه نباشد؛ از این رو پاسخ‌دهندگان می‌توانند آن را به صورت بخش قابل قبول هزینه‌ها در نظر گیرند. کشورها باید هر تلاشی را برای

1 . factor cost

جداکردن مالیات بر ارزش افزوده از اقلام هزینه‌ای در مورد این بخشها به عمل آورند، و اگر ضرورت دارد سرشکن کنند. توصیه می‌شود ارقامی که به OECD ارسال می‌شود بدون احتساب مالیات بر ارزش افزوده باشد.

۳.۲.۶. هزینه‌های سرمایه‌ای

۳۷۴

هزینه‌های سرمایه‌ای متشکل از هزینه‌های ناخالص سالیانه مربوط به سرمایه‌های ثابت است که در برنامه‌های تحقیق و توسعه واحدهای آماری مورد استفاده قرار می‌گیرد. این پرداختها باید به طور کامل در دوره‌ای که انجام شده گزارش شود و نباید هزینه استهلاک آن کسر شود.

۳۷۵. همه هزینه‌های استهلاک ساختمان، کارخانه و تجهیزات، خواه واقعی یا تخمینی باید از محاسبه هزینه‌های درون‌سازمانی تحقیق و توسعه حذف شوند. این روش به دو علت پیشنهاد می‌شود:

- اگر هزینه استهلاک (با در نظر گرفتن تأمین مالی برای جایگزینی سرمایه‌های موجود) در هزینه‌های جاری درج شود، افزودن هزینه‌های سرمایه‌ای منجر به دوباره‌شماری می‌شود.
- در بخش دولتی معمولاً هیچ‌گونه پیش‌بینی برای هزینه استهلاک سرمایه‌های ثابت نمی‌شود. در نتیجه حتی در یک کشور خاص هیچ مقایسه‌ای بین بخشها نمی‌توان انجام داد مگر اینکه هزینه استهلاک حذف شود و هیچ جمع‌بندی از داده‌های ملی نمی‌توان کرد مگر اینکه جمع هزینه‌های بخش بر مبنایی قابل مقایسه باشد.

۳۷۶. هزینه‌های سرمایه‌ای متشکل است از:

- زمین و ساختمانها

- ابزار و تجهیزات
- نرم افزار رایانه

زمین و ساختمانها

۳۷۷. شامل زمین مورد نیاز برای انجام تحقیق و توسعه (مثلاً زمینهای آزمایش، مکان آزمایشگاهها و کارخانههای آزمایشی) و ساختمانهای ساخته یا خریداری شده و همینطور اصلاحات اساسی و تعمیر و تغییر این ساختمانها است.

۳۷۸. سنجش سهم تحقیق و توسعه در هزینه ساختمانهای جدید اغلب دشوار است. بسیاری از کشورها یا از این نوع هزینه تحقیق و توسعه چشم پوشی می کنند (در بخش آموزش عالی) یا بهترین نوع برآورد آنها براساس استفاده موردنظر است (بخش زیر را در مورد تعیین محتوای هزینههای سرمایه ای ببینید).

۳۷۹. خرید تجهیزات تحقیقاتی جدید اغلب در هزینه ساختمانهای جدید درج می شود و به طور جداگانه قابل تفکیک نیست. این موضوع ممکن است در بعضی سالها موجب شود هزینه "ابزار و تجهیزات" در کل هزینههای سرمایه ای تحقیق و توسعه کمتر از میزان واقعی برآورد شود.

۳۸۰. کشورها باید با در نظر گرفتن این هزینهها روشهای هماهنگی به کار ببرند.

ابزار و تجهیزات

۳۸۱. این مقوله در برگیرنده ابزار و تجهیزات مورد نیاز برای اجرای فعالیتهای تحقیق و توسعه از جمله نرم افزار داخل^۱ ابزار و تجهیزات است.

نرم افزار رایانه

۳۸۲. شامل هزینه خرید نرم افزار رایانه است که جداگانه قابل تشخیص است و برای اجرای فعالیت تحقیق و توسعه استفاده می شود، از جمله شرح برنامه و مطالب پشتیبان سیستمها و نرم افزارهای کاربردی. هزینه سالیانه مجوز استفاده از نرم افزار کامپیوتر نیز درج می شود.

۳۸۳. اما در سنجش فعالیتهای تحقیق و توسعه، نرم افزاری که برای محاسبات خود پروژه طراحی شده و بخشی از فعالیتهای تحقیق و توسعه پروژه است در مقوله هزینه های مرتبط درج می شود یعنی هزینه های کار یا سایر هزینه های جاری.

توافق در مورد تمایز بین هزینه های جاری و سرمایه ای

۳۸۴. در سنجش هزینه های سرمایه ای، هزینه وسایل و ابزار کوچک و اصلاحات جزئی در ساختمانهای موجود معمولاً حذف می شود. همان طور که در اغلب نظامهای حسابداری این اقلام معمولاً جزو هزینه های جاری منظور می شود. مرز بین اقلام جزئی و بزرگ بر حسب عملکرد مالیاتی کشورها و بین شرکتها و سازمانها در کشورهای مختلف و در کشوری خاص بنا بر شیوه حسابرسی آنها اندکی تفاوت دارد. این تفاوتها اغلب نه مهم است و نه ضروری و عملی که بر اعمال استاندهای جدی اصرار کنیم. از این رو توافقهایی ملی است که تخصیص این هزینه ها به هزینه های جاری یا سرمایه ای را تعیین می کند. معذالک در کشورهایی که هزینه های پیش نمونه های بسیار گران قیمت (مثلاً هواپیما) یا تجهیزاتی با عمر محدود^۱ (مثلاً سکوی پرتاب موشک) هزینه های جاری محسوب می شوند، چنین توافقهایی باید همواره واضح و آشکار باشد.

تعیین محتوای تحقیق و توسعه هزینه‌های سرمایه‌ای

۳۸۵. گاهی وقتها، فعالیت تحقیق و توسعه سرمایه‌ای ثابت ممکن است در زمان به دست آوردن آن سرمایه مشخص باشد. در این صورت آن بخش از هزینه‌ها که برای تحصیل سرمایه جهت اجرای فعالیتهای تحقیق و توسعه است باید به هزینه‌های سرمایه‌ای تحقیق و توسعه نسبت داده شود. همین‌طور، اگر فعالیت تحقیق و توسعه در سرمایه‌ای شناخته شده نیست و سرمایه ثابت برای بیش از یک فعالیت استفاده می‌شود و فعالیتهای تحقیق و توسعه آن از غیر تحقیق و توسعه قابل تفکیک نیست (مثلاً کامپیوتر و تسهیلات مرتبط، آزمایشگاه‌های مورد استفاده برای تحقیق و توسعه، آزمایش، و کنترل کیفیت)، این هزینه‌ها باید بین فعالیتهای تحقیق و توسعه و سایر فعالیتهای به نسبت تقسیم شود. این نسبت باید براساس تعداد کارکنان تحقیق و توسعه که از تجهیزات استفاده می‌کنند در مقایسه با کل کارکنان باشد، یا طبق محاسبات اداری که قبلاً انجام شده است (مثلاً بودجه تحقیق و توسعه ممکن است نسبت خاصی از هزینه‌های سرمایه‌ای باشد؛ نسبت خاصی از زمان یا فضای سطح را هم ممکن است به فعالیت تحقیق و توسعه نسبت داد).

فروش کالاهای سرمایه‌ای تحقیق و توسعه

۳۸۶. فروش / انتقال سرمایه‌های ثابت که در اصل برای فعالیت تحقیق و توسعه خریداری شده است مشکل ایجاد می‌کند. این کار را می‌توان کاهش سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه به حساب آورد. اما هیچ کاهشی نباید در گزارش هزینه‌های سرمایه‌ای انجام شود. از این رو هزینه‌های سرمایه‌ای تحقیق و توسعه واحد آماری نباید کسر شود، خواه در هزینه‌های سرمایه‌ای کنونی و یا قبلی (در مورد سالهایی که هزینه‌های سرمایه‌ای گزارش می‌شود). تجدید نظرهای کنونی می‌تواند موجب ناهنجاری‌هایی از قبیل هزینه‌های منفی درون سازمانی تحقیق و توسعه شود. تجدیدنظرهای گذشته نگرانه دشوار و گیج‌کننده است.

کتابخانه

۳۸۷. گرچه هزینه خرید کتابها، دوره‌نامه‌ها و سالنامه‌ها را باید به سایر هزینه‌های جاری نسبت داد هزینه‌های مربوط به خرید کتابخانه‌های کامل، مجموعه‌های بزرگ کتاب، کتب ادواری، نمونه‌ها، غیره، باید در داده‌های هزینه‌ای تجهیزات اصلی درج شود به ویژه اگر به تجهیز یک نهاد جدید مربوط باشد (یونسکو 1984 b قسمت ۳. ۲. ۱ را ببینید).

۳۸۸. کشورها برای گزارش داده‌ها به OECD باید روش یونسکو را بپذیرند. اگر این کار ممکن نیست روشی هماهنگ با طبقه‌بندی هزینه‌ها توسط یونسکو باید اتخاذ شود، آنچنان که مشاهده تفاوتها در الگوی چنین هزینه‌هایی امکان‌پذیر باشد.

۳. ۶. منابع بودجه‌ها

۱. ۳. ۶. روشهای سنجش

۳۸۹. تحقیق و توسعه فعالیتی است که مستلزم انتقال قابل توجه منابع بین واحدها، سازمانها و بخشها است. هر تلاشی برای پیگیری تبادل بودجه‌های تحقیق و توسعه باید صورت پذیرد. این انتقالها را به دو طریق می‌تواند سنجید.

۳۹۰. یکی از روشها گزارش مجریان درباره وجوهی است که آن واحد، سازمان یا بخش از واحد، سازمان یا بخشی دیگر برای اجرای تحقیق و توسعه درون سازمانی خود در طول یک دوره خاص دریافت کرده است. بودجه‌های دریافت شده برای فعالیت تحقیق و توسعه‌ای که در دوره‌های قبلی انجام شده یا هنوز اجرای شروع نشده است باید از بودجه‌ای که برای دوره خاصی گزارش می‌شود حذف شود.

۳۹۱. روش دوم گزارش هزینه‌های برون‌سازمانی منبع تأمین کننده است یعنی جمع وجوهی که یک واحد، سازمان یا بخش به واحد، سازمان یا بخش دیگری برای اجرای تحقیق و توسعه در طول یک دوره معین پرداخته است یا تعهد کرده که می‌پردازد.

۳۹۲. به کارگیری روش اول بسیار تأکید شده است.

۲.۳.۶. معیارهای شناسایی تبادل بودجه‌های تحقیق و توسعه

۳۹۳. برای اینکه جریان چنین بودجه‌هایی به طور صحیح شناسایی شود دو معیار زیر را باید در نظر گرفت:

- باید انتقال مستقیم منابع باشد.
- این انتقال باید به منظور اجرای فعالیت تحقیق و توسعه بوده و در جهت اجرای این فعالیتها صرف شود.

انتقال مستقیم

۳۹۴. چنین انتقالهایی ممکن است به شکل قرارداد، کمک هزینه یا مبالغ اهدایی باشد و یا ممکن است به صورت پول یا سایر منابع باشد (مثلاً کارکنان یا تجهیزات قرض داده شده به مجری). هنگامی که یک انتقال غیرپولی قابل توجه اتفاق می‌افتد، ضرورت دارد ارزش کنونی آن تخمین زده شود زیرا همهٔ انتقالها باید به صورت مالی توضیح داده شوند.

۳۹۵. اعتبارات بودجه‌ای ممکن است به طریقه‌های مختلف انتقال یابد و همهٔ آنها به طور مستقیم برای انجام این کار در نظر گرفته نشود.

۳۹۶. قراردادها یا کمک هزینه‌های پرداخت شده برای اجرای فعالیت تحقیق و توسعه در زمان حال یا آینده، به وضوح انتقال بودجه به شمار می‌آیند. انتقال بودجه از دولت به سایر بخشها خصوصاً برای استفاده‌کنندگان از آمارهای تحقیق و توسعه مهم است.

۳۹۷. دو مقوله زیر را در مورد چنین بودجه‌های دولتی می‌توان شناسایی کرد:

- بودجه‌هایی که اختصاصاً برای فعالیت تحقیق و توسعه تدارک دیده شده‌اند، به بیان دیگر نتایج بازده یا محصول نهایی تحقیق و توسعه به گیرنده‌ای می‌رسد که لزوماً تأمین‌کننده بودجه آن نیست.

- بودجه‌هایی که برای مجریان فعالیتهای تحقیق و توسعه به شکل کمک هزینه یا یارانه تأمین شده و نتایج آن تحقیق و توسعه در اختیار مجریان آن است.

۳۹۸. توصیه می‌شود هرگاه که امکان دارد هر دو نوع انتقال بودجه دولتی تحقیق و توسعه در داده‌های تحقیق و توسعه بخش کارآفرینی تجاری شناسایی شوند. در صورت امکان یک تقسیم‌بندی مشابه برای بودجه‌های دولتی اختصاص یافته به بخش آموزش عالی نیز انجام شود.

۳۹۹. به شکل نظری، هنگامی که دولت به شرکت یا دانشگاهی اجازه می‌دهد به صورت رایگان از تسهیلاتی همچون تونل باد^۱، رصدخانه یا سکوی پرتاب برای اجرای تحقیق و توسعه خود استفاده کند، ارزش این خدمات (اجاره انتسابی) به عنوان انتقال باید مشخص شود. معمولاً ذینفع قادر به تخمین زدن قیمت آن نیست و ممکن است اهداکننده نیز نتواند چنین کاری را انجام دهد.

۴۰۰. در بعضی موارد ممکن است هزینه پروژه تحقیق و توسعه یک شرکت با وام‌های یک مؤسسه مالی، شرکتی وابسته یا دولت تأمین شود. طبق توافق وام‌هایی که بازپرداخت می‌شوند انتقال به حساب نمی‌آیند اما وام‌های بخشیده شده انتقال محسوب می‌شوند.

۴۰۱. سایر تشویق‌های دولت برای انجام تحقیق و توسعه در بخش کارآفرینی تجاری عبارت است از: بخشودگی مالیات بر درآمد فعالیتهای تحقیق و توسعه در بخش صنعت، پرداخت تمام یا مقداری از هزینه‌های تحقیق و توسعه شرکت توسط دولت پس از حسابرسی در یک بخش خاص براساس تقاضای آن بخش، پاداشهای تخصیص یافته به قراردادهای تحقیق و توسعه برای تشویق شرکتها به انجام تحقیق و توسعه، معافیت مالیاتی و تعرفه گمرکی تجهیزات تحقیق و توسعه و بازپرداخت بخش از مخارج شرکت، چنانچه

1 . wind tunnel

آن شرکت کارکنان تحقیق و توسعه بیشتری استخدام کند. در حال حاضر حتی هنگامی که این کمکها به طور جداگانه قابل شناسایی هستند نباید حمایت مستقیم از تحقیق و توسعه محسوب شوند. بنابراین واحدهای آماری باید هزینه ناخالص صرف شده را گزارش کنند، حتی اگر هزینه‌های واقعی آنها پس از اجرای پروژه به دلیل بخشودگی، تخفیف یا پاداش کاهش یابد.

انتقالهایی که به قصد انجام تحقیق و توسعه و یا برای استفاده در تحقیق و توسعه است. ۴۰۲. در بسیاری از انتقالهای هزینه برای اجرای فعالیتهای تحقیق و توسعه انجام این فعالیتها را می‌توان مسلم فرض کرد اما در برخی موارد ممکن است توضیح لازم باشد (خصوصاً اگر گزارش مجری با گزارش تأمین‌کننده اعتبار سازگار نباشد).

- در مواردی، یک واحد به واحد دیگری در ازای تجهیزات و خدمات مورد نیاز فعالیتهای تحقیق و توسعه خود پول می‌دهد. اگر تهیه این تجهیزات یا این خدمات نیاز به انجام تحقیق و توسعه‌ای در واحد دوم ندارد، نمی‌توان گزارش کرد که آن واحد فعالیت تحقیق و توسعه‌ای انجام داده که به وسیله واحد اول تأمین بودجه شده است. مثلاً یک آزمایشگاه دولتی تجهیزات استاندارد می‌خرد یا از رایانه‌ای در خارج از واحد استفاده می‌کند تا محاسبات مورد نیاز پروژه تحقیق و توسعه را انجام دهد. عرضه‌کننده تجهیزات یا شرکت خدمات رایانه‌ای خود هیچ تحقیق و توسعه‌ای انجام نمی‌دهد و لذا نباید هیچ تحقیق و توسعه‌ای که بودجه‌اش از سوی دولت تأمین شده را گزارش دهد. در گزارش آمار هزینه‌های تحقیق و توسعه، این گونه هزینه‌های آزمایشگاه‌های دولتی باید به ترتیب به عنوان هزینه سرمایه‌ای درون سازمانی و سایر هزینه‌های جاری درون سازمانی گزارش شود.

- مورد دوم این است که منبع تأمین وجه انتقال وجه را تقریباً به عنوان "قرارداد توسعه" "پیش‌نمونه‌ها" گزارش می‌کند اما هیچ تحقیق و توسعه‌ای انجام نمی‌دهد و دریافت‌کننده بودجه نیز تحقیق و توسعه بسیار کمی انجام می‌دهد،

مثلاً دولت با یک شرکت صنعتی قرارداد می‌بندد تا "پیش نمونه" هواپیمای غیرنظامی را برای استفاده خاصی "توسعه" دهد (مثلاً از بین بردن لکه‌های نفت [در دریا]). این هواپیما را مجری طرح با استفاده از مواد موجود و فناوری موجود ساخته است و نیاز به این نوع تحقیق و توسعه برای برآوردن ویژگیهای جدیدی بوده است. فقط این بخش از قرارداد باید توسط مجری به عنوان تحقیق و توسعه‌ای گزارش شود که هزینه آن را بخش دولتی تأمین کرده است. حتی اگر در نظر اول در حسابهای تأمین کننده وجه ممکن است به نظر آید که همه قرارداد برای تحقیق و توسعه بوده است.

- در مورد سوم، یک واحد از واحد دیگری پول دریافت می‌کند و از آن برای اجرای فعالیتهای تحقیق و توسعه استفاده می‌کند، در حالیکه این بودجه برای آن منظور پرداخت نشده است. مثلاً یک مؤسسه تحقیقاتی بخشی از هزینه فعالیتهای خود را از طریق دریافتیهای حق‌الامتياز و سود فروش کالا و خدمات تأمین می‌کند. گرچه چنین بودجه‌هایی از واحد و بخشهای دیگری دریافت شده است، این بودجه‌ها را نباید به عنوان انتقال بودجه تحقیق و توسعه در نظر گرفت بلکه باید به عنوان "دریافتیهای انباشته شده"^۱ در واحد مجری در نظر گرفت، زیرا خریداران کالا و خدمات آن مؤسسات به قصد انتقال بودجه تحقیق و توسعه آن کالا و خدمات را نخریده‌اند.

۳.۳.۶. شناسایی منابع تبادل بودجه‌های تحقیق و توسعه

۴۰۳. معمولاً از مجریان خواسته می‌شود هزینه‌های درون سازمانی خود را میان بودجه واحدهای مجری (بودجه خودی)، بودجه واحدهای دیگر در همان بخش یا زیربخش و بودجه سایر بخشها و زیربخشها توزیع کنند. آنها معمولاً این کار را می‌توانند نسبتاً به راحتی انجام دهند، اما یکی دو مشکل وجود دارد.

1 . retained receipts

قراردادهای فرعی و سازمانهای واسطه‌ای

۴۰۴. هنگامی که بودجه‌ها از چندین سازمان می‌گذرد مشکلاتی به وجود می‌آید. این موضوع هنگامی رخ می‌دهد که فعالیت تحقیق و توسعه را پیمان‌کار فرعی^۱ انجام می‌دهد، همانطور که گاهی در بخش کارآفرینی تجاری اتفاق می‌افتد. مجری باید حتی‌الامکان منبع اصلی این بودجه‌های صرف شده برای فعالیت تحقیق و توسعه را مشخص کند. همین مشکل در مورد بودجه کشورهای اتحادیه اروپا رخ می‌دهد زیرا بودجه را ابتدا به پیمان‌کار اصلی می‌دهند و بعد از آن بین سایر مشارکت‌کنندگان (پیمان‌کاران فرعی) توزیع می‌کنند. در بعضی کشورها سازمانهای غیراجرایی واسطه‌ای نقش مهمی در تأمین بودجه تحقیق و توسعه دارند و کمکهای دریافت شده از منابع مختلف را که به اهداف خاصی اختصاص ندارد بین مجریان تحقیق و توسعه توزیع می‌کنند. مؤسسات

Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft

و

Deutsche Forschungsgemeinschaft

در آلمان نمونه‌های آشنایی هستند. در چنین مواردی می‌توان این سازمانها را به عنوان منبع تأمین کننده بودجه پذیرفت ولی ترجیح داد تلاش شود منبع اصلی این بودجه‌ها شناسایی شود.

اعتبارات کلی عمومی دانشگاه (GUF)

۴۰۵. دانشگاه‌ها معمولاً سه نوع بودجه برای تأمین اعتبار فعالیتهای تحقیق و توسعه خود دارند:

- قراردادهای تحقیق و توسعه و کمک هزینه‌های خاص که از سوی دولت و سایر منابع خارج از دانشگاه دریافت می‌کنند. این بودجه‌ها را باید به منبع اصلی آنها نسبت داد.

- درآمدهای حاصله از اهداها، سود سهام و ملک به علاوه مبالغ دریافت شده از فروش خدمات غیرتحقیق و توسعه مانند شهریه دانشجویان، اشتراک مجلات و فروش سرم یا محصولات کشاورزی. این بودجه‌ها "بودجه خودی" دانشگاه‌هاست در مورد دانشگاه‌های خصوصی این گونه دریافتی‌ها ممکن است منبع اصلی بودجه‌های تحقیق و توسعه آنها باشد.

- کمکهای عمومی که وزارتخانه‌های آموزشی یا مقامات استانی یا محلی مشابه برای حمایت از کل فعالیتهای تحقیقاتی / آموزشی پرداخت کرده‌اند. می‌توان استدلال کرد به دلیل اینکه دولت منبع اصلی تأمین بودجه است و حداقل بخشی از بودجه را برای اختصاص به فعالیت تحقیق و توسعه در نظر گرفته است، محتوای مالی تحقیق و توسعه از این اعتبار عمومی دانشگاه باید با نظر دولت به عنوان منبع تأمین بودجه باشد. همین‌طور می‌توان استدلال کرد که دانشگاه باید تصمیم بگیرد چقدر از این اعتبارات یعنی هم بودجه خودی که در بالا شرح داده شد و هم اعتبارات عمومی دانشگاه را به تحقیق و توسعه اختصاص دهد؛ بنابراین وجوه موردنظر باید به آموزش عالی به عنوان منبع تأمین بودجه نسبت داده شود. GUF‌های تأمین شده از سوی دولت باید به منظور مقایسه در سطح بین‌المللی به بخش دولتی به عنوان منبع تأمین بودجه نسبت داده شود. برای روشن‌تر شدن موضوع، GERD که از سوی دولت تأمین بودجه شده به دو طبقه فرعی تقسیم می‌شود: اعتبارات مستقیم دولتی و اعتبارات عمومی دانشگاه (GUF)

۴۰۶. روشهای زیر باید اجرا شود. GUF باید جداگانه گزارش شود و در هرگونه گزارش داده‌های هزینه‌ای تحقیق و توسعه باید هزینه‌های واقعی یا تخمینی تأمین اجتماعی و تأمین بازنشستگی را به حساب آورد و به GUF به عنوان منبع بودجه نسبت داد. وجوه آموزش عالی از "کمکهای دولتی" باید تحت عنوان GUF طبقه‌بندی شود و سایر اعتبارات این بخش باید به عنوان بودجه خودی در نظر گرفته شود. سایر هزینه‌های جاری

از قبیل پرداختهای واقعی یا تخمینی اجاره‌بها، غیره پس از محاسبه باید در بودجه مستقیم دولت درج شود.

۴۰۷. تا حد ممکن، منابع بودجه‌ای زیر باید در سنجش هزینه‌های تحقیق و توسعه مشخص شود.

- بخش کارآفرینی تجاری:

* بودجه خود شرکت

* بودجه شرکتی دیگر در همان گروه

* بودجه سایر شرکتها

- بخش دولتی:

* دولت مرکزی یا فدرال (به جز بودجه عمومی دانشگاه)

* دولت محلی یا ایالتی (به جز بودجه عمومی دانشگاه)

* اعتبارات کلی عمومی دانشگاه

- بخش غیرانتفاعی خصوصی

- بخش آموزش عالی

- بخش خارج از کشور

* کارآفرینی تجاری

* شرکتهای در همان گروه

* سایر شرکتها

* دیگر دولتهای ملی

* غیرانتفاعی خصوصی

* آموزش عالی

* اتحادیه اروپا

* سازمانهای بین‌المللی

۶. ۴. هزینه‌های برون‌سازمانی

۴۰۸. 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 به دست آوردن نتایج تحقیق و توسعه اجرا شده در واحدهای دیگر و کمک هزینه‌ای است که برای اجرای پروژه تحقیق و توسعه به واحدهای دیگر پرداخت می‌شود.

۴۰۹. در مورد هزینه خدماتی که کاملاً به فعالیتهای تحقیق و توسعه درون‌سازمانی ارتباط دارد، مرز بین هزینه‌های درونی و بیرونی همیشه روشن نیست. اگر این خدمات پروژه‌های تحقیق و توسعه جداگانه‌ای هستند، در اغلب موارد این هزینه‌ها را می‌توان به عنوان هزینه‌های برون‌سازمانی تحقیق و توسعه در نظر گرفت. اگر آنها کارهای خاصی هستند (ضرورتاً به خودی خود تحقیق و توسعه نیست) که برای تحقیق و توسعه درونی واحد ضرورت دارند و با خارج از واحد قرارداد بسته شده است آنها را باید جزء هزینه‌های تحقیق و توسعه درون سازمانی (سایر هزینه‌های جاری) به شمار آورد. در اصل همین قاعده در مورد مشاوران فنی نیز صدق می‌کند. اما هزینه مشاوران قراردادی در دسترس تحت مقوله سایر هزینه‌های جاری (همان‌طور که در بند ۳۶۴ ذکر شد) قرار می‌گیرد، زیرا فعالیت تحقیق و توسعه آنها به طور مستقیم به فعالیت تحقیق و توسعه آن واحد ارتباط دارد.

۴۱۰. داده‌های هزینه‌های برون‌سازمانی تحقیق و توسعه واحد آماری مکمل مفیدی برای اطلاعات گردآوری شده در مورد هزینه‌های درون‌سازمانی است. از این رو جمع‌آوری این داده‌ها ترغیب شده است. داده‌های هزینه‌ای برون‌سازمانی برای تهیه آمارهای تحقیق و توسعه که در خارج انجام می‌شود اما توسط مؤسسات داخلی تأمین بودجه شده‌اند

ضروری هستند. همین‌طور ممکن است این داده‌ها برای افرادی که تبادل بودجه‌های گزارش شده توسط مجریان را تحلیل می‌کنند مفید باشد به خصوص هنگامی که در ارزیابی این مبالغ وقفه وجود دارد.

۴۱۱. تأکید بر داده‌های هزینه‌ای برون‌سازمانی تحقیق و توسعه برای هر کشور منفرد ضروری است زیرا پیگیری تبادل بین‌المللی بودجه‌های تحقیق و توسعه کار مشکلی است. در متن پیش از پیش جهانی شده سازمان تحقیق و توسعه، باید از تحلیلهایی که در مورد بودجه‌های برون‌سازمانی شده استفاده بیشتری شود تا مشکلات آن مورد توجه قرار گیرد. بنابراین توصیه می‌شود داده‌هایی تفصیلی در مورد تبادل بین‌المللی این بودجه‌ها مشابه داده‌های طبقه‌بندی منبع بودجه‌ها که پیش‌تر گفته شد به طبقه‌بندی توزیع هزینه‌های برون‌سازمانی افزوده شود.

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

- بخش کارآفرینی تجاری:
 - * سایر شرکتها در همان گروه
 - * سایر شرکتها
- بخش دولتی
- بخش غیرانتفاعی خصوصی
- بخش آموزش عالی
- بخش خارج از کشور:
 - * کارآفرینی تجاری
 - * شرکت داخل همان گروه
 - * سایر شرکتها

- * سایر دولتهای ملی
- * خصوصی غیرانتفاعی
- * آموزش عالی
- * سازمانهای بین‌المللی

۵.۶. برطرف کردن تفاوتها در گزارشات مجریان طرحها و منبع تأمین بودجه
 ۴۱۳. در اصل جمع هزینه‌های تحقیق و توسعه که براساس گزارش مجریان در یک کشور
 برآورد شده باید با جمع هزینه‌هایی که تأمین‌کنندگان بودجه گزارش داده‌اند مساوی باشد
 (شامل گزارش تأمین بودجه برای خارج). اما در عمل به نظر می‌رسد این کار به خاطر
 مشکلات نمونه‌گیری و تفاوت در گزارشها ممکن نیست.

۴۱۴. علاوه بر تفاوت در گزارشها در نتیجه خطای نمونه‌گیری (برآورد کردن GERD
 اغلب از سنجش نمونه‌ها در عوض سنجش کل مخاطبان حاصل می‌شود)، کشورها در
 یکسان سازی داده‌های منبع تأمین بودجه و مجری به چند دلیل مشکل دارند.

۴۱۵. نظر تأمین‌کننده بودجه و مجری طرح در مورد اینکه آیا فعالیت انجام شده در حیطه
 تعریف تحقیق و توسعه جای دارد یا خیر ممکن است متفاوت باشد. مثلاً در صنایع دفاعی
 ایالات متحده، پیدایش پیمانکاران غیرسستی جدید (شامل مجریان طرحهای بزرگ ارتباط
 از راه دور، شرکتهای کوچک فناوری برتر) و افزایش بودجه تحقیق و توسعه قراردادهای
 فنی، تحلیلی و تخصصی (که فعالیت آنها ممکن است جزء کوچکی از کل پروژه تحقیق و
 توسعه دفاعی باشد) منجر به تفسیرهای مختلف از آنچه که تحقیق و توسعه نامیده می‌شود
 شده است.

۴۱۶. تأمین‌کننده بودجه ممکن است یک سازمان واسطه‌ای باشد و برای مجری شناسایی
 منبع اصلی این بودجه دشوار است (بند ۴. ۴). یک مشکل مرتبط بودجه‌ای است که به

خارج از بخش تأمین‌کننده بودجه می‌رود اما به همان بخش به عنوان بودجه‌ای که از بیرون تأمین شده است باز می‌گردد.

۴۱۷. قراردادهای پژوهشی اغلب بیش از یک سال طول می‌کشد با این نتیجه که ممکن است در زمان‌بندی قرارداد بین تأمین‌کننده بودجه و مجری تفاوت وجود داشته باشد.

۴۱۸. در بسیاری از کشورها، شناسایی شرکتهایی که تأمین‌کننده بودجه تحقیق و توسعه در خارج از مرزها هستند مشکل است. در واقع در مورد شرکتهای چند ملیتی ممکن است شرکتی در یک کشور دقیقاً نداند که چقدر برای اجرای تحقیق و توسعه در کشوری دیگر بودجه می‌گذارد. ممکن است این شرکت به اداره مرکزی در کشوری دیگر برای انواع خدمات مبالغی بپردازد و یکی از این مبالغ برای انجام تحقیق و توسعه باشد.

۴۱۹. یکی از موارد، سازگاری داده‌های GBAORD است یعنی داده‌های اعتبارات دولتی (تخصیصها به جز هزینه‌ها) باید با داده‌های مجریان تحقیق و توسعه همخوانی داشته باشد. در این مورد نبود مقایسه‌پذیری ممکن است به این دلیل باشد که تعداد پروژه‌های اجرا شده با آن تعدادی که در مرحله تخصیص اعتبار انتظار اجرای آن می‌رفته تفاوت داشته است. همچنین ممکن است به دلیل گزارش نادرست در تخصیص بودجه باشد که مانع از شناسایی جداگانه تخصیصهایی شود که هدف آن تحقیق و توسعه است (برای کسب اطلاعات بیشتر در مورد روش‌شناسی GBAORD فصل ۸ را ببینید).

۴۲۰. علاوه بر بخش کارآفرینی تجاری و بخش دولتی مشکل تطبیق داده‌های تأمین‌کننده بودجه و مجری تحقیق و توسعه برای دیگر تأمین‌کننده‌های اصلی نیز پیش می‌آید مثل شوراهای تحقیقاتی و بخش خارج از کشور.

۴۲۱. تاحد ممکن توصیه می‌شود تفاوت در هزینه‌های کل تحقیق و توسعه بین بودجه‌های برآورد شده از طرف تأمین‌کنندگان اعتبار تحقیق و توسعه و بودجه‌های تخمین زده شده از سوی مجریان تحقیق و توسعه گزارش شود و عوامل علی این تفاوتها اگر شناخته شده است درج شود. باید دانست که چنین تفاوتهایی نتیجه اندازه‌گیری ناکافی یا نادرست از هزینه‌ها نیست و اینکه فراهم کردن این داده‌ها به صحت تحلیلها و آمارها کمک می‌کند.

۶.۶. توزیع ناحیه‌ای

۴۲۲. توزیع ناحیه‌ای هزینه‌های درون سازمانی تحقیق و توسعه هم توصیه می‌شود. در مورد کشورهای عضو اتحادیه اروپا سطوح ناحیه‌ای برحسب فهرست منطقه‌ای واحدها برای طبقه‌بندی آماری (NUTs) تعیین می‌شود. در مورد سایر کشورهای عضو OECD توزیع ناحیه‌ای براساس نیازهای ملی تعیین می‌شود. برای مثال در کشورهای فدرال ممکن است توزیع در سطح کشوری باشد. جزئیات بیشتر در مورد روشهای مورد استفاده برای گردآوری داده‌های منطقه‌ای تحقیق و توسعه در ضمیمه ۵ درج شده است.

۶.۷. حاصل جمعهای ملی

۶.۷.۱. هزینه ناخالص داخلی تحقیق و توسعه تجربی (GERD)
۴۲۳.

GERD کل هزینه‌های درون سازمانی صرف شده در فعالیت تحقیق و توسعه در قلمرو ملی در طول یک دوره معین است.

۴۲۴. GERD شامل تحقیق و توسعه انجام شده در یک کشور با بودجه خارجی است اما پرداختها به خارج از کشور برای اجرای تحقیق و توسعه را شامل نمی‌شود. هزینه ناخالص تحقیق و توسعه تجربی جمع هزینه‌های درون‌سازمانی چهار بخش اجرایی است. GERD اغلب به صورت ماتریسی از بخشهای اجرایی و تأمین‌کننده بودجه نشان داده می‌شود (جدول ۶.۱). GERD و ماتریس GERD مبنای مقایسه‌های بین‌المللی هزینه‌های تحقیق

و توسعه تجربی است. همچنین آنها نظام حسابرسی خاصی فراهم می‌کنند که در آن طبقه‌بندیهای بخشی و توزیعات عملکردی اعمال می‌شوند.

۴۲۵. داشتن جداول جداگانه برای GERD دفاعی و غیرنظامی از آن جنبه مهم است که مشخص می‌کند چه روندهایی در این حوزه‌ها بر سطح و ساختار کل GERD تأثیر می‌گذارند. این موضوع به خصوص در مورد کشورهایی که برنامه‌های تحقیق و توسعه دفاعی بزرگ دارند صدق می‌کند. کشورهای دیگر نیز به جداکردن این دو مقوله به عنوان راهی برای افزایش مقایسه‌پذیری داده‌های تحقیق و توسعه غیرنظامی ترغیب شده‌اند.

۲.۷.۶. هزینه ناخالص ملی تحقیق و توسعه تجربی (GNERD)

۴۲۶. GNERD کل هزینه‌های تحقیق و توسعه‌ای است که نهادهای یک کشور طی یک دوره معین تأمین اعتبار می‌کنند. GNERD شامل هزینه‌های تحقیق و توسعه انجام شده در خارج از کشور هم است که به وسیله مؤسسات ملی یا مقیم تأمین اعتبار شده است؛ اما مبالغ دریافت شده از خارج برای اجرای تحقیق و توسعه داخلی را در بر نمی‌گیرد. GNERD از جمع زدن هزینه‌های درون‌سازمانی همه بخشهای اجرایی با بودجه داخل کشور و هزینه‌های تحقیق و توسعه انجام شده در خارج از کشور حاصل می‌شود که بخشهای داخلی بودجه آن را تأمین کرده‌اند (جدول ۶.۶) داده‌های GNERD اطلاعاتی تکمیلی درباره همکاریهای تحقیق و توسعه‌ای بین واحدهای مختلف می‌دهد.

۴۲۷. برای شناسایی فعالیتهای تحقیق و توسعه سازمانهای بین‌المللی در بخش خارج از کشور همان‌طور که در طبقه‌بندی فرعی نهادها توصیه شده است (فصل ۳، قسمت ۳.۸.۳) باید زیرمقوله‌هایی برای سازمانهای بین‌المللی داشته باشیم.

جدول ۱. ۶. هزینه ناخالص داخلی تحقیق و توسعه تجربی (GERD)

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

جدول ۲.۶. هزینه ناخالص ملی تحقیق و توسعه تجربی (GNERD)

جمع کل	بخش اجرای				خطه ملی				بخش تأمین کننده بودجه
	سایر	سازمانهای بین المللی	خارج از کشور		آموزش عالی	غیر انتفاعی خصوصی	دولت	کار آفرینی تجاری	
			سایر	شركتهای تجاری					
<p>کل هزینه‌هایی که بخش کارآفرینی تجاری تأمین اعتبار کرده است.</p> <p>کل هزینه‌هایی که بخش دولتی تأمین اعتبار کرده است.</p> <p>کل هزینه‌هایی که GUF تأمین اعتبار کرده است.</p> <p>کل هزینه‌هایی که بخش آموزش عالی تأمین اعتبار کرده است.</p> <p>کل هزینه‌هایی که بخش PNP تأمین اعتبار کرده است.</p> <p>GNERD</p>	<p>سایر</p>	<p>سازمانهای بین المللی</p>	<p>خارج از کشور</p>	<p>سایر</p> <p>کارآفرینی تجاری</p>	<p>در همان گروه</p>	<p>آموزش عالی</p>	<p>غیر انتفاعی خصوصی</p> <p>دولت</p>	<p>کار آفرینی تجاری</p>	<p>دولت</p> <p>اعتبارات کلی عمومی دانشگاه</p> <p>آموزش عالی</p> <p>غیر انتفاعی خصوصی</p> <p>جمع کل</p>
<p>کل هزینه‌هایی که بخش کارآفرینی تجاری تأمین اعتبار کرده است.</p> <p>کل هزینه‌هایی که بخش دولتی تأمین اعتبار کرده است.</p> <p>کل هزینه‌هایی که GUF تأمین اعتبار کرده است.</p> <p>کل هزینه‌هایی که بخش آموزش عالی تأمین اعتبار کرده است.</p> <p>کل هزینه‌هایی که بخش PNP تأمین اعتبار کرده است.</p> <p>GNERD</p>	<p>سایر</p>	<p>سازمانهای بین المللی</p>	<p>خارج از کشور</p>	<p>سایر</p> <p>کارآفرینی تجاری</p>	<p>در همان گروه</p>	<p>آموزش عالی</p>	<p>غیر انتفاعی خصوصی</p> <p>دولت</p>	<p>کار آفرینی تجاری</p>	<p>دولت</p> <p>اعتبارات کلی عمومی دانشگاه</p> <p>آموزش عالی</p> <p>غیر انتفاعی خصوصی</p> <p>جمع کل</p>

فصل هفتم

روش شناسی سنجش و شیوه‌ها

۱.۷. مقدمه

۴۲۸. اطلاعات در مورد فعالیتهای تحقیق و توسعه را ممکن است از منابع مختلف از قبیل گزارشهای سالیانه شوراها، تحقیقاتی یا مؤسسات بزرگ مجری فعالیتهای تحقیق و توسعه به دست آوریم. مفاهیم مورد استفاده در این گزارشها نه فقط با تعاریف ارائه شده در این راهنما تفاوت دارد، بلکه ممکن است در طول زمان تغییر داده شده باشد. همین طور به دست آوردن همه دادهها در یک دوره معین و اجتناب از دوباره شماری هنگامی که این جریانها از گزارشهای مالی سایر منابع پی گیری می شود دشوار است. به خاطر این دلایل آمار فعالیتهای تحقیق و توسعه مستلزم سنجشهای واقعی، نظام مند و هماهنگ است. اما به دلیل نبود مدارک کافی، پرهزینه بودن سنجشهای آماری و نیاز به کاستن تقاضاهای آماری از پاسخ دهندگان، ارزیابیها همواره نمی تواند همه اطلاعات مورد نیاز را فراهم کند.

۴۲۹. تخمین، ابزاری تکمیلی در سنجشهاست (پاسخ دهندگان اغلب باید برای ارائه اطلاعات درخواستی پرسشنامه تخمینهایی بزنند). استفاده از نسبتهایی^۱ که از دادههای

سنجش به دست می‌آید، فراهم کردن حاصل جمع‌هایی از اطلاعات ناقص را بدون متوسل شدن به سنجش‌های پرهزینه ممکن می‌سازد. در واقع دروندادهای تحقیق و توسعه بخش آموزش عالی اغلب تاحدودی و در بعضی کشورها تماماً تخمینی هستند. هنگامی که آمارها گزارش می‌شوند، اطلاعات کامل در مورد منابع و نحوه به دست آوردن آمارها باید ارائه شود.

۴۳۰. برای بهبود مقایسه‌پذیری آمارها در سطح بین‌المللی، این فصل رهنمودهایی روش‌شناختی برای سنجش فعالیت‌های تحقیق و توسعه ارائه می‌کند. این رهنمودها براساس بهترین شیوه‌های شناخته شده است. از آنجا که روش‌شناسی شیوه‌های سنجش فعالیت‌های تحقیق و توسعه در بسیاری از کشورها بسیار خوب تعریف شده است، این رهنمودها کاملاً کلی است تا در حد زیاد قابل به کارگیری باشند.

۲.۷. دامنه سنجش فعالیت‌های تحقیق و توسعه

۴۳۱. به شکل نظری، در ارزیابی فعالیت‌های تحقیق و توسعه باید همه منابع مالی و کارکنان مختص فعالیت‌های تحقیق و توسعه در همه واحدهای تحقیق و توسعه شناسایی و ارزیابی شوند. سنجش فعالیت‌های تحقیق و توسعه اساساً واحدهای مجری تحقیق و توسعه را مورد خطاب قرار می‌دهد که ممکن است فعالیت‌های تحقیق و توسعه که در واحدهای دیگر اجرا می‌شود را نیز تحت پوشش مالی قرار دهند (این موضوع مورد سوال هزینه‌های برون‌سازمانی است). بعضی کشورهای عضو فقط واحدهایی که فعالیت‌های تحقیق و توسعه را تأمین مالی می‌کنند مورد سنجش قرار می‌دهند. مثلاً بخش‌های دولتی در مقوله محاسبه تخصیص بودجه دولتی یا هزینه‌های دولت در تحقیق و توسعه تجربی (GBAORD) برحسب اهداف اجتماعی - اقتصادی مورد سنجش قرار می‌گیرند. اما این فصل فقط به سنجش‌هایی که بر مبنای گزارش مجری است می‌پردازد. روش‌شناسیهای آماری و سایر شیوه‌ها باید همه نوع فعالیت‌های تحقیق و توسعه را در برگیرد، خصوصاً فعالیت واحدهایی

که در کارآفرینی شرکتهای تجاری اند اما تحقیق و توسعه اندکی انجام می‌دهند. اینها با تفصیل بیشتر در پایین آمده است.

۳.۷. تعیین مخاطبان^۱ و پاسخ‌دهندگان به سنجشها

۴۳۲. فقط در تعدادی از کشورها ادارات ارزیاب قادرند سنجش جامعی از همه مجریان احتمالی فعالیتهای تحقیق و توسعه به عمل آورند. عموماً محدودیتهای بسیاری در مورد دامنه سنجشها وجود دارد. مثلاً ممکن است تعداد پاسخ‌دهندگان برای کاهش هزینه‌ها پایین آورده شود، یک سنجش تحقیق و توسعه شاید همراه با سنجشی دیگر پاسخ‌دهندگانی قابل قبول نه ایده‌آل را ارزیابی کند؛ سنجش بعضی گروه‌ها ممکن است مستلزم مشارکت سایر سازمانها با نیازهای داده‌ای متفاوت باشد و از این رو سؤالی متفاوتی برای پاسخ‌دهندگان مورد نیاز است.

۴۳۳. توصیه‌های بیشتر در مورد روشهای سنجشی که به یک اندازه به همه کشورهای عضو مربوط باشد ممکن نیست زیرا بزرگی و ساختار و تواناییهای تحقیق و توسعه کشورها بسیار متفاوت است. اگرچه بعضی کشورها از نظامهای متفاوتی در بخش‌بندی برای ارزیابی و گزارش داده‌ها استفاده می‌کنند، پیشنهادهای در مورد نحوه سنجش شرکتهای تجاری، بخش دولتی، بخش غیرانتفاعی خصوصی و بخش آموزش عالی ارائه می‌شود. مثلاً بعضی کشورها شرکتهای، مؤسسات و نهادهای آموزش عالی را ارزیابی می‌کنند و این نهادها را در چهار بخش اجرایی استانده مجدداً توزیع می‌کنند.

۴۳۴. بیمارستانها / مؤسسات بهداشتی مقوله خاصی هستند. آنها فعالیتهای تحقیق و توسعه‌ای انجام می‌دهند که ممکن است به هیچ یک از چهار بخش اجرایی استانده ارتباط نداشته باشد. در سالهای اخیر تحقیق مرتبط با بهداشت به طور قابل توجهی افزایش یافته

1 . target population

است و بررسی دامنه ارزیابی برای تضمین اینکه داده‌های تحقیق و توسعه در مورد همه بیمارستانها و واحدهای بهداشتی مستعد انجام این کار گردآوری شده حائز اهمیت است یعنی این آمارها باید نه فقط بیمارستانهای دانشگاه و سایر بیمارستانهای تحقیق طلب^۱ را در بر گیرد بلکه شامل بیمارستانهای عمومی و سایر واحدهای بهداشتی (ISIC 8512, 8519) نیز بشود. در چند کشور بعضی از بیمارستانها / واحدهای بهداشتی که با بودجه دولت تأمین هزینه می‌شوند ممکن است رسماً اجازه استفاده از بودجه خود را برای فعالیتهای تحقیق و توسعه نداشته باشند معذالک ممکن است فعالیتهای تحقیقاتی انجام دهند. در صورت امکان، واحدهای بزرگ مجری تحقیق باید براساس جدول زمانی استازده ملی سنجیده شوند. در مورد بیمارستانهای عمومی و سایر واحدهای بهداشتی این فعالیتهای باید حداقل هر ده سال یکبار سنجیده شده و برآوردها برای سالهای فی‌مابین باشد.

۱.۳.۷. بخش کارآفرینی تجاری

۴۳۵. شرکت به عنوان واحد آماری اصلی در بخش کارآفرینی تجاری توصیه می‌شود. (قسمت ۲. ۴. ۳ از فصل ۳ را هم ببینید). بعضی شرکتها سال به سال به طور منظم فعالیت تحقیق و توسعه انجام می‌دهند و ممکن است یک یا چند واحد تحقیق و توسعه داشته باشند. سایر شرکتها فقط گاه‌گاهی فعالیت تحقیق و توسعه انجام می‌دهند. آنها ممکن است یک سال درگیر انجام پروژه‌ای باشند اما سالی دیگر هیچ فعالیت تحقیق و توسعه انجام ندهند. این نوع فعالیت تحقیق و توسعه را اغلب افرادی از قسمتهای مختلف شرکت بر روی پروژه‌ای بدون سازماندهی رسمی تحقیق و توسعه انجام می‌دهند. به طور کلی تعریف راهنمای فراسکاتی از تحقیق و توسعه، معیار انجام کار خلاق به طریقی نظام‌مند است که به صورت پروژه با هدف خاصی از انجام آن صورت می‌پذیرد و برای آن بودجه‌ای در نظر گرفته شده است.

توصیه می‌شود همه شرکت‌های مجری فعالیتهای تحقیق و توسعه خواه به صورت فعالیت مستمر یا گاه‌گاهی در سنجش فعالیتهای تحقیق و توسعه در نظر گرفته شوند.

۴۳۶. حداقل دو شیوه عملی برای سنجش جامعه^۱ بخش کارآفرینی تجاری وجود دارد. یک روش این است که سنجش را بر مبنای سرشماری شرکت‌های بزرگ و نمونه‌ای از شرکت‌های کوچکتر که به جامعه خاصی تعلق دارد (برحسب نوع صنعت و بزرگی آن) از کل بخش برای تعیین مجریان تحقیق و توسعه قرار دهیم و اطلاعات را از آنها درخواست نمایم. انتخاب شرکتها باید براساس ثبت تجاری کیفیت مطلوب باشد. در این شیوه، فعالیت تحقیق و توسعه‌ای که در گذشته در شرکت انجام گرفته است در نظر گرفته نمی‌شود. از این روش در سنجش نوآوری استفاده می‌شود.

۴۳۷. سنجشهایی از این قبیل تعداد زیادی از شرکتها را در برمی‌گیرد و اگر در مورد همه صنایع و همه شرکتها بدون توجه به بزرگی آنها انجام شود هزینه‌بر است. بنابراین ضرورت دارد مخاطبان را برحسب اندازه شرکت و صنایع تحت پوشش محدود کنیم. این کار معمولاً منجر به حذف سیستماتیک شرکت‌های خیلی کوچک و شرکت‌هایی در صنایع خاص می‌شود که کمتر تحقیق و توسعه انجام می‌دهند. هنگامی که حجم نمونه بسیار کوچک است، برآوردها ممکن است به خاطر عوامل ذکر شده کمتر قابل اطمینان باشند. هیچ‌یک از کشورهای عضو در عمل به طور جدی از این شیوه تبعیت نکرده‌اند.

۴۳۸. در سنجش فعالیتهای تحقیق و توسعه بخش کارآفرینی تجاری، اغلب کشورهای عضو از روش دوم استفاده می‌کنند، یعنی تلاش می‌کنند همه شرکت‌های شناخته شده مجری تحقیق و توسعه یا شرکت‌هایی که گمان می‌رود فعالیت تحقیق و توسعه داشته باشند را مورد ارزیابی قرار دهند. این سنجش براساس فهرست شرکت‌های مجری تحقیق و توسعه

1 . population

است. منبع این فهرست سیاهه شرکتهایی است که از دولت کمک هزینه دریافت می‌کند و قرارداد انجام تحقیق و توسعه دارند، فهرست شرکتهایی است که فعالیتهای تحقیق و توسعه خود را در سنجشهای قبلی تحقیق و توسعه، در سنجش نوآوری شرکتها یا سایر سنجشهای شرکتی گزارش داده‌اند، راهنمای آزمایشگاه‌های تحقیق و توسعه، فهرست اعضای انجمنهای تحقیقاتی صنعتی، شرکتهای دارای کارکنانی با مهارتهای برتر و فهرست شرکتهایی است که درخواست کاهش مالیات بر فعالیتهای تحقیق و توسعه خود را کرده‌اند. فقط چند کشور از این نوع اطلاعات برای شناسایی مجریان تحقیق و توسعه استفاده کرده‌اند.

۴۳۹. به دست آوردن فهرستهایی کاملاً به روز از شرکتهایی که گاه به گاه فعالیت تحقیق و توسعه انجام می‌دهند از این منابع بسیار مشکل است. این کار ممکن است منجر به حذف شرکتهای کوچک یا متوسط تحقیق و توسعه شود. اما تأثیر آن بر کل آمار تحقیق و توسعه کارآفرین‌های تجاری قابل ملاحظه نیست زیرا مجریان بزرگ تحقیق و توسعه به هر حال به حساب آورده می‌شوند.

۴۴۰. برای بهینه کردن پوشش ارزیابی این روشها در ارزیابی تحقیق و توسعه، بسیاری از کشورها ترکیبی از این دو شیوه را استفاده می‌کنند، یعنی به طور نظام‌مند یک سنجش نمونه / آمارگیری برای جمع‌آوری اطلاعات در مورد فعالیتهای تحقیق و توسعه شرکتهایی که در فهرست شرکتهای مجری تحقیق و توسعه نیستند به عمل می‌آورند. به دلیل هزینه آن، چنین سنجشهایی برحسب صنایع تحت پوشش و بزرگی شرکتها محدود می‌شوند. این محدودیتها اساساً بخشهای خدماتی را شامل می‌شود زیرا درباره سنجش فعالیتهای تحقیق و توسعه این بخشها تجربه کمی در دسترس است. برای کاهش مشکل پاسخ‌دهی باید شرکتهایی که احتمال می‌رود دارای فعالیت تحقیق و توسعه ناچیزی هستند حذف شوند. مزیت این روش این است که به طور قابل ملاحظه‌ای شبهه‌ای اعداد تخمینی مخاطبان را در مقایسه با روش نمونه‌گیری محض که در بالا گفته شد که فعالیتهای تحقیق و

توسعه قبلی را به حساب نمی‌آورد کاهش می‌دهد. کاستی این روش هزینه‌بر بودن آن است که ممکن است برای به کارگیری در کشورهای بزرگ‌تر مشکل باشد.

۴۴۱. بنابراین توصیه می‌شود:

- در سنجش فعالیتهای تحقیق و توسعه بخش کارآفرینی تجاری، همه شرکت‌های شناخته شده یا شرکت‌هایی که گمان می‌رود فعالیتهای تحقیق و توسعه انجام می‌دهند در نظر گرفته شوند.
- شناسایی مجریان تحقیق و توسعه که شناخته شده نیستند یا به نظر می‌آید فعالیت تحقیق و توسعه انجام می‌دهند از طریق سرشماری / نمونه‌گیری از همه شرکت‌های دیگر که در صنایع زیر فهرست شده‌اند انجام می‌شود. در اصل شرکتها با هر اندازه بزرگی باید به حساب آیند، اما اگر تعیین حد مرز لازم است، این حد مرز باید ۱۰ کارمند باشد.

۴۴۲. صنایع زیر باید در نظر گرفته شوند:

ISIC Rev. 3/NACE Rev.1	نوع صنعت
۱۴	معدن کاوی
۱۵-۳۷	تولید
۴۰، ۴۱، ۴۵	خدمات شهری، ساخت
۵۰	عمده‌فروشی
۶۰-۶۴	حمل‌ونقل، ذخیره‌سازی و ارتباطات
۶۵-۶۷	مؤسسات مالی واسطه
۷۲	رایانه و فعالیتهای وابسته
۷۳	خدمات تحقیق و توسعه
۷۴۲	معماری، مهندسی و سایر فعالیتهای فنی

و نیز سایر بخشها مثلاً بخش کشاورزی (ISIC Rev.3, Divisions 01,02,05) را در کشورهایایی که در این بخشها فعالیتهای تحقیقاتی قابل توجه دارند باید در برگیرد.

۲.۳.۷. بخش دولتی

۴۳۳. واحدهایی که باید در سنجش در نظر گرفته شوند به شرح زیرند:

- مؤسسات تحقیق و توسعه
- فعالیت تحقیق و توسعه ادارات عمومی دولتهای مرکزی یا ایالتی، خدمات آماری، شهاب‌شناسی، زمین‌شناسی و سایر خدمات عمومی، موزه‌ها، بیمارستانها
- فعالیتهای تحقیق و توسعه در سطح شهر^۱

بهترین طریقه ارزیابی ارسال پرسشنامه به همه واحدهای شناخته شده مجری تحقیق و توسعه یا واحدهایی است که گمان می‌رود فعالیت تحقیق و توسعه دارند.

۴۴۴. ممکن است برای به روز کردن فهرست واحدهای مجری تحقیق و توسعه راههای زیادی وجود داشته باشد، مانند دفتر ثبت شرکتهای تجاری، دفاتر راهنمای واحدهای مجری تحقیق و توسعه، انجمنهای تحقیقاتی، منابع کتاب‌سنجی، درخواست برای به روز کردن فهرستها از ارگانهای اجرایی، غیره.

۴۴۵. شناسایی فعالیتهای تحقیق و توسعه خصوصاً در سطح شهر به دلیل تعداد زیاد واحدها، تعداد کم مجریان احتمالی تحقیق و توسعه و مشکل تفسیر مفهوم تحقیق و توسعه دشوار است و فهرست مجریان تحقیق و توسعه معمولاً شامل این واحدها نیست. تلاش برای شناسایی مجریان تحقیق و توسعه در شهرهای بزرگ به زحمتش می‌ارزد.

1 . municipality level

۳.۳.۷. بخش غیرانتفاعی خصوصی

۴۴۶. منابع تعیین پاسخ‌دهندگان این سنجش در اصل همان منابع تعیین پاسخ‌دهندگان بخش دولتی است. اطلاعات ثبت شده ممکن است جامع نباشد و با دریافت اطلاعاتی از محققان یا ادارات تحقیقاتی کامل شود. این بخش برای سنجش بودجه تحقیق و توسعه مناسب‌تر است.

۳.۳.۸. بخش آموزش عالی

۴۴۷.

سنجشها و شیوه‌های برآورد (متن زیر را ببینید) باید همه دانشگاه‌ها و مؤسسات مرتبط را در برگیرد خصوصاً مؤسساتی که مدارکی در سطح دکتری اعطاء می‌کنند. سایر مؤسسات این بخش که شناخته شده‌اند یا پنداشته می‌شود تحقیق و توسعه انجام می‌دهند هم باید در نظر گرفته شوند.

۴۴۸. شناسایی این مؤسسات عموماً نسبتاً ساده است. در صورت امکان، اغلب ترجیح دارد از واحدهای کوچکتر مثل بخشها یا مؤسسات دانشگاه به عنوان واحد آماری استفاده شود.

۳.۳.۵. بیمارستانها

۴۴۹. ممکن است بعضی کشورها درج بیمارستانها و مؤسسات بهداشتی را در آمار معمول تحقیق و توسعه با استفاده از پرسشنامه‌ای استاندارد برای بخش موردنظر مطلوب بدانند. در واقع این کار ممکن است تنها راه ارزیابی بیمارستانها و سایر واحدهای بهداشتی در بخش کارآفرینی تجاری باشد. در این صورت رهنمودهای بیشتری در مورد مرز بین تحقیق و بهداشت و نحوه سنجش آزمایشات بالینی باید ارائه شود. هنگامی که بیمارستانهای دانشگاه از نظر اداری و مالی با واحدهای آموزشی به طور نزدیک درآمیخته است (فصل ۳.۷.۱ از قسمت ۳)، در گردآوری داده‌ها / سنجش تحقیق و توسعه آنها را می‌توان با هم

به حساب آورد. اگر آنها واحدهایی جداگانه با حسابها و نظام اداری جداگانه‌ای هستند، می‌توان برای آنها پرسشنامه‌ای خاص که برای بیمارستانهای دولتی تنظیم شده است (زیر) یا یک پرسشنامه عادی تحقیق و توسعه فرستاد. در مورد بیمارستانهای دولتی و بیمارستانهای بخشهای غیرانتفاعی و بیمارستانهای دانشگاه (یا قسمتهایی از آن) که با واحدهای آموزشی تلفیق نشده است، یک سنجش خاص ممکن است مفید باشد. اگر این کار ممکن نیست از پرسشنامه‌های معمولی تحقیق و توسعه استفاده شود.

۴۵۰. روش سنجش هرچه که باشد باید دقت کرد سنجش واضحی از فعالیتهای تحقیق و توسعه واحدها / پروژه‌هایی که تحت مدیریت مشترک دو یا چند ارگان هستند به عمل آید و افرادی که دو حقوق از مؤسسات مختلف دریافت می‌کنند و اشخاصی که در بیمارستانها کار می‌کنند ولی در مؤسسات دیگری شاغل هستند در نظر گرفته شوند.

۷. ۴. کار با پاسخ‌دهندگان

۷. ۴. ۱. تشویق به همکاری

۴۵۱. پرسشنامه ارزیابی باید دارای تعداد کمی سوالات اصلی در مورد فعالیت تحقیق و توسعه باشد تا آمارهای هماهنگ و قابل مقایسه‌ای برای ارسال به سازمانهای بین‌المللی فراهم کند. به دلیل مشکلات پاسخ، این پرسشنامه باید حتی‌الامکان ساده و کوتاه باشد، به طور منطقی تنظیم شده باشد و تعریفها و دستورعملهای واضحی داشته باشد. عموماً، هرچه پرسشنامه طولانی‌تر باشد میزان پاسخ‌دهی واحدها و تعداد سوالات پاسخ داده شده کمتر است. در مورد واحدهای کوچکتر از پرسشنامه ارزیاب ساده شده‌ای می‌توان استفاده کرد. بسیار توصیه می‌کنیم پیش‌نویس پرسشنامه با تعدادی پاسخ‌دهنده آزمایش شود. کار تنظیم یک پرسشنامه یکسان برای سنجش فعالیتهای تحقیق و توسعه بخش کارآفرینی تجاری در OECD آغاز شده است.

۴۵۲. هنگامی که سازمانهای مورد سنجش مشخص شد، ضرورت دارد بهترین شخص برای پرکردن پرسشنامه تعیین شود. در سنجش فعالیتهای تحقیق و توسعه این شخص معمولاً در حسابداری یا کارگزینی واحد تحقیق و توسعه مشغول به کار است. هرکدام از این افراد مزایا و کاستیهایی دارند. مدیر تحقیق و توسعه می تواند نوع فعالیت تحقیق و توسعه واحد را طبق معیارهای راهنمای فراسکاتی تعیین کند اما ممکن است قادر به تهیه اعداد دقیق نباشد. مدیر حسابداری یا مدیر کارگزینی ارقام دقیق را دارد، اما ممکن است این ارقام دقیقاً مطابق با تعریف تحقیق و توسعه در راهنمای فراسکاتی نباشد. در واحدهای بزرگتری همکاری سه نوع پاسخ دهنده الزامی است. معذالک یک نفر باید این پاسخها را هماهنگ کند. اغلب مطلوب است پرسشنامه را برای شخصی بفرستیم که سال قبل هم به آن پاسخ داده است. اگر این شخص را نمی شناسیم باید پرسشنامه ارزیابی را برای مدیریت بفرستیم. در مؤسسات بزرگ و مجتمع مثل دانشگاهها و شرکتهای بزرگ یا شرکتهای گروهی، شایسته است شخص مسئول فراهم کردن اطلاعات و هماهنگ کردن آن از واحدهای فرعی کوچکتر پیشاپیش مشخص شود.

۴۵۳. جلب همکاری شخص پاسخ دهنده بسیار مهم است. از پاسخ دهندگان خواسته می شود زمانی را بر روی کاری صرف کنند که اغلب هیچ گونه منافع مستقیمی برای آنها ندارد؛ آنها ممکن است حتی پرکردن پرسشنامه های تحقیق و توسعه را هدر دادن وقت و پول بدانند. مسئولیت سازمان آمارگیر است به مشارکت کنندگان کمک کند از موارد کاربرد بالقوه این کاری که انجام می شود اطلاع حاصل کنند و از نیازهای احتمالی پاسخ دهندگان در ارائه آمار تحقیق و توسعه آگاه باشند. همچنین وظیفه این سازمانهاست که از اطلاعات محرمانه حفاظت و تضمین کند که کاربران از نگرانی پاسخ دهندگان آگاه هستند. در طراحی این پرسشنامه ها باید نیاز به حداقل کردن زحمت پاسخ دهنده در نظر گرفته شود.

۴۵۴. پاسخ دهنده به ندرت کاربر این آمار است اما مهم است برای تشویق به همکاری کاربرد این آمارها نشان داده شود. می توانیم گزارش منتشره را برای پاسخ دهنده ارسال کنیم

و یا اگر این کار عملی نیست خلاصه‌ای از گزارش را برای پاسخ‌دهندگان بفرستیم. اطلاعات مناسبی که به پاسخ‌دهنده امکان می‌دهد سازمان خود را با حاصل جمعهای ملی مرتبط مقایسه کند هم ممکن است مفید باشد.

۴۵۵. سازمان ارزیاب باید به پاسخ‌دهندگان کمک فنی کند و نام، شماره تلفن، شماره دورنما، و آدرس e-mail اشخاص رابط در سازمان را در اختیار این افراد قرار دهد. حد استفاده از روشهای پی‌گیری این کار بستگی به سطح کیفی پاسخها، تعداد واحدهای مورد بررسی و منابع در دسترس مسئولان ارزیاب دارد. به ندرت ممکن است بخواهیم با همه واحدهای مورد سنجش شخصاً تماس بگیریم. یک احتمال این است که یک پرسشنامه تکمیلی^۱ برای هر استعلام (پرسش)، با هدف پوشش دادن به همه سازمانهای اصلی در طول یک دوره معین طراحی شود. احتمال دیگر این است که پرسشنامه تکمیلی را محدود کنیم و چندتایی از واحدها را بسیار دقیق بررسی کنیم. با پاسخ‌دهندگانی که نیاز به راهنمایی دارند باید تماس شخصی گرفت یا کسانی که به طور ناراضی پاسخ می‌دهند را باید دلگرم کرد.

۴۵۶. تقریباً همه پاسخ‌دهندگان باید قدری تخمین بزنند. تحقیق و توسعه نه فقط فی‌نفسه یک فعالیت پیچیده است، بلکه به طور تفکیک‌ناپذیر با تعدادی از فعالیتهای دیگر نیز ارتباط دارد. علاوه بر این فعالیت تحقیق و توسعه یک سازمان ممکن است به نحو مناسب در آن سازمان یا در گزارشها و حسابهای آن منعکس نشود.

۴۵۷. فعالیت تحقیق و توسعه فقط آن چه که در آزمایشگاهها و مؤسسات تحقیقاتی انجام می‌شود نیست. دامنه این فعالیتها ممکن است بیش از این سنجشها باشد، زیرا تعداد کمی از واحدهای سنجش شونده فقط یک فعالیت دارند. سنجش درون دادهای تحقیق و توسعه ممکن است در سه مرحله انجام شود:

1. follow up programme

- شناسایی همه واحدهای مختص تحقیق و توسعه و سنجش فعالیت کل آنها.
- برآورد کردن قسمتهایی از فعالیت آنها که تحقیق و توسعه نیست و کم کردن این برآوردها از کل.
- برآورد دروندادهای صرف شده برای فعالیت تحقیق و توسعه در واحدهای دیگر و جمع زدن این برآوردها با کل.

۴۵۸. در عمل برای استفاده بهتر از اسناد موجود یا آسان کردن کار پاسخ‌دهنده می‌توانیم از انحرافات جزئی در تعریف دقیق تحقیق و توسعه این فعالیتها چشم‌پوشی کنیم. در بعضی موارد خصوصاً در بخش آموزش عالی، ممکن است ضرورت داشته باشد برای برآورد کردن دروندادهای تحقیق و توسعه به نسبت‌های بسیار خام تمسک جست.

۲.۴.۷. معیارهای عملی

۴۵۹. معیارهای عملی که برای بخش مورد سنجش مناسبند باید پرورانده شود. بنابراین در پرسشنامه‌هایی که برای بخش کارآفرینی تجاری فرستاده می‌شود بهتر است رهنمودهایی برای تمایز بین فعالیت تحقیق و توسعه و مرحله پیش - از - تولید آورده شود. پرسشنامه‌های بخش دولتی ممکن است حاوی مطالبی در مورد تفاوت بین تحقیق و توسعه، و گردآوری داده‌ها و اطلاعات باشد. مثالهایی که خاص بخشهاست ممکن است برای راهنمایی پاسخ‌دهندگان مفید باشد. توضیحات را می‌توان از مثالهای تفصیلی این راهنما آورد. واحدهای پاسخ‌دهنده شاید نیاز به معیارهایی داشته باشند که قراردادهای صنعتی برای تهیه کالاها و خدمات موردنیاز تحقیق و توسعه درون‌سازمانی را از قراردادهایی که برای اجرای تحقیق و توسعه صنعتی منعقد می‌شود متمایز سازد. معیارهایی با هدف مشابه ولی نحوه بیان متفاوت ممکن است برای سنجش بخش کارآفرینی تجاری مفید باشد. از تفاوت بین بخشها نباید چشم‌پوشی کرد. مثلاً تعریفهای عملکردی و مثالهایی که مناسب صنعت نفت و گاز است احتمالاً در مورد صنایع تولیدات

الکتريکی مناسبتي ندارد. در گفتگو با پاسخ‌دهندگان دادن معيارهاي تکميلي اغلب مفيد است. مثالها در فصل ۲ جدول ۲. ۱ آمده است.

۴۶۰. به هنگام سنجش فعاليتهاي تحقيق و توسعه ممکن است پاسخ‌دهندگان به کارگيري تمایزات نظري را که در فصلهاي قبلي اين راهنما گفته شد در مورد طيف وسيعي از پروژه‌هاي در دست انجام در سازمان خود مشکل بدانند. از آنجا که سازمانهاي ارزياب همواره قادر به بررسي پاسخها نيستند و اغلب مجبورند آن را به همان شکل ارائه شده بپذيرند، بسيار مهم است براي تضمين همخواني پاسخها، توضيحات و راهنمايهاي واضحي براي کامل کردن تعاريف رسمي داده شود.

۴۶۱. چهار وسيله مهم براي دستيابي به اين اهداف به شرح زير است:

- يادداشتهاي توضيحي
- مثالهاي فرضي
- راهنمايي يکايک پاسخ‌دهندگان
- مستندسازي طريقه پاسخ به موارد مختلف

۴۶۲. بنا به دلایل روشن، این راهنما منحصراً به مورد اول می‌پردازد. تعريفهاي رسمي و تمایزات نظري با دو مورد آخر کامل می‌شود. براي تضمين اينکه راهنمايهاي سازمان ارزياب مناسب دارد، ضروري است مستندسازي را براي حل مشکلات موارد مرزي پيروانيم. همين طور اين مستندسازي‌ها مي‌تواند به عنوان منبعي با ارزش از مثالهاي فرضي عمل کند و ممکن است به کشورها در اجراي طبقه‌بنديهاي همسان‌تر کمک کند.

۵. شيوه‌هاي تخمين

۴۶۳. در فرآيند جمع‌آوری آمار فعاليتهاي تحقيق و توسعه، شيوه‌هاي برآورد مختلفی به کار می‌رود. نتايج سنجشهاي نمونه بايد با استفاده از روشهاي مختلف براي مطابقت داشتن با کل مخاطبان بسط داده شود. به خصوص در سنجش بخش کارآفريني تجاري و بخش

دولتی مشکلاتی درباره واحدهای پاسخ نداده و سوالات بدون پاسخ وجود دارد. در اغلب کشورها آمارهای بخش آموزش عالی براساس ترکیبی از اندازه‌گیری و استفاده از آمارهای تخمینی است.

۵.۷.۱. واحد و سوالات بی‌پاسخ

۴۶۴. در عمل صرف‌نظر از روشهای سنجش استفاده شده، پاسخها در پرسشنامه‌های ارزیابی فعالیت‌های تحقیق و توسعه اغلب کامل نیست. دو نوع کار انجام نشده را می‌توان تشخیص داد: سوالات بدون پاسخ و واحدهای بی‌پاسخ. واحد بی‌پاسخ یعنی اینکه واحد گزارش‌دهنده اصلاً پاسخی نداده است. مؤسسه ارزیاب ممکن است به واحد گزارش‌دهنده دسترسی نداشته باشد یا واحد گزارش‌دهنده ممکن است از ارسال پاسخ خودداری کرده باشد. در مورد سوالات بدون پاسخ یک واحد ممکن است همه را پاسخ داده باشد اما یک سوال را خالی گذاشته باشد یا حتی در مواردی فقط به یک سوال از کل سوالات پاسخ داده باشد.

۴۶۵. اگر مقدار گم‌شده^۱ به طور تصادفی بین واحدهای نمونه و همه سوالات توزیع شود، سوالات بی‌پاسخ و واحدهای پاسخ نداده کمتر مشکل‌ساز خواهند بود. اما در واقع هر دو کار انجام نشده با توجه به ویژگیهای خاص مخاطبان و پرسشنامه سوی‌داراست. سوالات بدون پاسخ احتمالاً بیشتر زمانی رخ می‌دهد که سوالی مشکل است (یا به نظر می‌رسد که مشکل باشد). توزیع سرمایه‌های تحقیق و توسعه (زمین و ساختمان و تجهیزات) یا تفکیک فعالیت‌های تحقیق و توسعه برحسب نوع آنها مثالهایی از این قبیل است.

۴۶۶. این گونه موارد بی‌پاسخ به طور آشکار بر مقایسه‌پذیری نتایج سنجش‌های تحقیق و توسعه در سطح ملی و بین‌المللی تأثیر می‌گذارد. روشهای مناسب برای غلبه بر این مشکل

باید پرورانده و به کار گرفته شود. از آنجا که به کارگیری روشهای مختلف ممکن است منجر به نتایج مختلفی شود باید از توصیه‌هایی کلی پیروی کرد. در غیر این صورت، در طول زمان / یا در میان کشورها تفاوتی در نتایج به وجود می‌آید که برخاسته از به کارگیری ایده‌های مختلف برای کاهش سوگیری پاسخها و واحدهای پاسخ نداده است.

۴۶۷. به دلایل عملی و همین‌طور نظری راهی که برای غلبه بر مشکل سوالات بی‌پاسخ توصیه می‌شود مجموعه‌ای از روشهاست که "روشهای اسناد"^۱ نامیده می‌شود و براساس اطلاعات اضافی برای برآورد کردن مقادیر گمشده به کار می‌رود. ساده‌ترین روش این است که برای آن واحد از همان پاسخهای قبلی استفاده شود. راه دیگر استفاده از روشهای آماری مانند hot decking یعنی استفاده از اطلاعات همان سنجش یا cold decking یعنی استفاده از اطلاعات سنجش قبلی است.

۴۶۸. در مورد واحدی که پاسخ نداده می‌توان از داده‌های قبلی تحقیق و توسعه شرکتی مشابه با سطح شرکت موردنظر برای تخمین زدن هزینه فعالیتهای تحقیق و توسعه آن در دوره کنونی استفاده کرد. از روند رشد میزان فروش و یا استخدام می‌توان برای تنظیم ارقام قبلی استفاده کرد. در مواردی که هیچ‌گونه اطلاعات تحقیق و توسعه قبلی در مورد شرکتی در آن سطح در دسترس نیست، از آنجا که تحقیق و توسعه یک متغیر متریک^۲ است که تا اندازه‌ای با فروش ارتباط دارد، یک روش توصیه شده استفاده از رابطه میان فروش کل محصولات و فروش واقعی نمونه در آن سازمان است. روش دیگر استفاده از اطلاعات مربوط به استخدام به عنوان یک متغیر است. این شیوه براین فرض بنا شده است که نسبت فعالیتهای تحقیق و توسعه به فروش یا استخدام کارکنان تحقیق و توسعه به کل کارکنان واحدهای پاسخ‌داده یا واحدهای پاسخ‌نداده یکسان است. این فرض را می‌توان از طریق تحلیل نمونه‌های معرف واحدهای پاسخ‌نداده آزمود. حتی اگر این فرض درست

1 . imputation methods

2 . metric variable

نباشد، مادام که نسبت واحدهای پاسخ نداده کوچک است می‌توان انحراف حاصله را نادیده گرفت.

۲.۵.۷. شیوه‌های تخمین هزینه‌های بخش آموزش عالی

۴۶۹.

توصیه می‌شود اطلاعات این بخش در مورد فعالیتهای تحقیق و توسعه براساس ارزیابی از واحد مجری باشد و اگر ضرورت دارد این اطلاعات با برآورد کردن تکمیل شود.

۴۷۰. اغلب بیش از نیمی از بودجه تحقیق و توسعه که از محل بودجه عمومی دانشگاه است به تحقیق تخصیص داده نمی‌شود بلکه صرف امور عمومی دانشگاه می‌شود. سهم تحقیق و توسعه این بودجه‌ها اغلب برای خود دانشگاه هم ناشناخته است. برای تعیین اینکه چه میزان از بودجه عمومی دانشگاه باید به تحقیق و توسعه نسبت داده شود از روشهای مختلفی استفاده می‌شود:

- انجام تخمینهای متمرکز که براساس دانش تجربی از میزان زمان صرف شده در فعالیتهای مختلف نیست.
- مطالعه / بررسی زمان صرف شده در رابطه با توزیع زمان کار در دستجات مختلف کارکنان
- مطالعه زمان صرف شده براساس ارزیابی خود محقق از زمان کار خود

۴۷۱. از مطالعه زمان صرف شده، ضرایب فعالیتهای تحقیقاتی برای استفاده در محاسبه معادل تمام‌وقت کارکنان تحقیق و توسعه (FTEs) و هزینه کار تحقیق و توسعه به دست می‌آید. سایر هزینه‌های فعالیتهای تحقیق و توسعه عمدتاً باید براساس هدف برآورد شود. مثلاً هزینه خرید تجهیزات تحقیقاتی و هزینه‌های یک آزمایشگاه تحقیقاتی باید تحت عنوان تحقیق باشد، در حالیکه هزینه نگهداری از تسهیلات آموزشی باید به هزینه‌های آموزشی نسبت داده شود. در مورد هزینه‌هایی که به طور آشکار به تحقیق یا آموزش

نسبت دادنی نیست می‌توان برآوردی با استفاده از ضرایب تحقیق به عنوان مبنای محاسبه انجام داد.

۴۷۲. برای گفتار بیشتر در مورد روشهای ارزیابی زمان صرف شده و موارد مرتبط با گردآوری آمار فعالیتهای تحقیق و توسعه در بخش آموزش عالی ضمیمه ۲ را ببینید.

۶.۷. گزارش به OECD یا سایر سازمانهای بین‌المللی

۴۷۳. مقامات کشورها برای به دست آوردن داده‌های مرتبط با علایق ملی، در چارچوب تمهیدات نهادی ملی فعالیتهای تحقیق و توسعه را ارزیابی می‌کنند. ممکن است تناقضاتی بین شیوه‌های ملی و معیارهای بین‌المللی ارائه شده در این راهنما یا سایر راهنماها وجود داشته باشد. با این حال کشورها با تطبیق دادن یا برآورد باید برای کاهش تأثیر چنین تفاوتی در گزارش داده‌ها به OECD یا سایر سازمانهای بین‌المللی تلاش کنند، حتی اگر این کار منجر به تفاوت اسناد ملی با داده‌های تحقیق و توسعه در سطح بین‌المللی شود. اگر مسئولان کشورها با مسئولیت خود قادر به تطبیق دادن نیستند، باید به سازمانهای ذیربط برای برآورد ارقام گزارش کمک کنند. هنگامی که چنین انطباقی را نمی‌توانند انجام دهند باید یادداشتهای فنی کامل ارائه کنند. مغایرتها معمولاً بر دو نوع است:

- تفاوتی آشکار^۱ در شیوه‌های ارزیابی فعالیتهای تحقیق و توسعه ملی و روشهایی که در این راهنما توصیه شده است.
 - تفاوتی ضمنی^۲ بین طبقه‌بندیهای اقتصادی ملی استانده یا طبقه‌بندیهای آموزشی استانده که در سنجشهای کشوری استفاده می‌شود و طبقه‌بندیهای بین‌المللی که در این راهنما توصیه شده است.
- شناسایی و گزارش دادن هر دو نوع مغایرت مهم است.

1 . explicit

2 . implicit

فصل هشتم

تخصیص بودجه دولتی یا هزینه‌های دولت
در تحقیق و توسعه تجربی بر حسب اهداف
اجتماعی - اقتصادی (GBAORD)

۸. ۱. مقدمه

۴۷۴. دو روش برای ارزیابی هزینه‌هایی که دولت‌ها در تحقیق و توسعه صرف کرده‌اند وجود دارد. روش اول و دقیق‌ترین روش این است که واحدهای دارای فعالیت تحقیق و توسعه (شرکتها، مؤسسات، دانشگاه‌ها، غیره) سنجش شوند تا مقدار هزینه‌ای که طی سال قبل به طور مؤثر صرف فعالیت‌های تحقیق و توسعه صرف شده و مقدار هزینه‌ای که دولت تأمین کرده است مشخص شود. جمع کل هزینه‌های تحقیق و توسعه صرف شده در خطه ملی (فصل ۶ جدول ۶. ۱) به عنوان "هزینه ناخالص داخلی تحقیق و توسعه تجربی با اعتبارات دولتی" (GERD) که دولت تأمین بودجه کرده است) شناخته می‌شود.

۴۷۵. متأسفانه به دلیل زمان مورد نیاز برای انجام چنین سنجشها و پردازش نتایج، داده‌های GERD که دولت تأمین بودجه کرده است بین یک تا دو سال بعد از انجام تحقیق و توسعه در دسترس قرار می‌گیرد. علاوه بر این، واحد مجری تحقیق و توسعه که به این سنجشها پاسخ می‌دهد گاهی قادر به گزارش این نیست که تا چه حد این کمکهای خاص یا اعتبارات با سیاستهای کلی علم و فناوری دولت هماهنگ است.

۴۷۶. در نتیجه، طریقه دوم ارزیابی حمایت دولت از فعالیتهای تحقیق و توسعه با استفاده از داده‌های بودجه پروراندۀ شده است. این کار اساساً مستلزم شناسایی همهٔ اقلام بودجه است که دربرگیرنده تحقیق و توسعه‌اند و اندازه‌گیری یا برآورد محتوای فعالیتهای تحقیق و توسعهٔ آنها براساس منبع تأمین بودجه است. این برآوردها کمتر از داده‌های مبتنی بر گزارش مجری دقیق هستند. اما از بودجه منتج شده‌اند، آنها را می‌توان از طریق طبقه‌بندی برحسب مقاصد یا اهداف به سیاست‌گذاری ارتباط داد. ویژگیهای چنین داده‌های مبتنی بر بودجه در این فصل توضیح داده می‌شود. داده‌های مبتنی بر بودجه اکنون رسماً تخصیص بودجه دولتی یا هزینه‌های دولت در تحقیق و توسعه (GBAORD) نامیده می‌شود.

۲.۸. ارتباط با سایر استانداردهای بین‌المللی

۴۷۷. تعریفهایی که در این فصل مورد بحث قرار می‌گیرد تا حد ممکن با روش‌شناسیهای یورواستات^۱ و نوردفوسک^۲ / صندوق صنعتی نوردیک (Nordforsk, 1993) سازگار است.

۳.۸. منابع داده‌های بودجه GBAORD

۴۷۸. گرچه جزئیات شیوه‌های بودجه‌بندی از کشوری به کشور دیگری فرق می‌کند، شش مرحله کلی را می‌توان در این کار شناسایی کرد:

- i. پیش‌بینی (برآورد وجوه پیش از شروع بحث بودجه)
- ii. پیش‌بینی بودجه (ارقام اولیه که وزارتخانه‌ها درخواست کرده‌اند خصوصاً برای بحث در جلسات بین وزارتخانه‌ای)
- iii. پیشنهاد بودجه (ارقام پیشنهادی به مجلس برای سال آینده)
- iv. تخصیص اولیه بودجه (ارقامی که مجلس برای سال آینده در نظر می‌گیرد شامل تغییرات انجام شده بر اثر بحثهای مجلس)

1 . Eurostate
2 . Nordforsk

- v. تخصیص بودجه نهایی (ارقامی که مجلس برای سال آینده در نظر می‌گیرد، شامل مبالغ اضافه شده در طول سال)
- vi. تعهدات (وجوهی که دولت عملاً متعهد می‌شود در طول سال بپردازد)
- vii. هزینه‌های واقعی^۱ (وجوهی که در طول سال پرداخت می‌شود)

۴۷۹. مراحل (i - iv) اهداف دولت را شرح می‌دهد. داده‌های سال بودجه‌ای Y باید حتی‌الامکان در اسرع وقت پس از پایان سال ۱-Y در دسترس قرار گیرد. پیشنهاد می‌شود داده‌های اولیه GBAORD براساس اولین بودجه‌ای باشد که دولت و مجلس موافقت کرده‌اند، یا براساس مرحله (iv) باشد. بعضی کشورها ممکن است حتی مبنای بودجه اولیه خود را بر مرحله (iii) بگذارند. در طول سال بودجه‌ای، ممکن است بودجه‌های تکمیلی در نظر گرفته شود از جمله افزایشها، کاهشها یا تخصیصهای مجدد برای تأمین بودجه فعالیتهای تحقیق و توسعه. اینها در مرحله (v) درج شده است. داده‌ها باید حتی‌الامکان هرچه سریع‌تر پس از پایان سال بودجه‌ای در دسترس قرار گیرند. پیشنهاد می‌شود داده‌های نهایی GBAORD براساس تخصیص بودجه نهایی باشد. ممکن است بعضی کشورها بودجه نهایی خود را بر مبنای مراحل (vi) یا (vii) بگذارند.

۸. ۴. دامنه پوشش تحقیق و توسعه

۱. ۴. ۱. تعریف اصلی

۴۸۰. تعریف اصلی همان تعریفی است که در قسمت ۲. ۱ فصل ۲ آمده است. تحقیق بنیادی، تحقیق کاربردی و توسعه تجربی همه درج شده‌اند اما جداگانه شناسایی نشده‌اند.

۱. ۴. ۲. حوزه‌های علم و فناوری

۴۸۱. این مقوله علوم طبیعی و مهندسی (NSF) و علوم اجتماعی و انسانی (SSH) را در بر می‌گیرد و هیچ تمایزی بین این دو قائل نمی‌شود.

1 . actual outlays

۸. ۴. ۳. شناسایی تحقیق و توسعه

۴۸۲. همه رهنمودها و توافقهایی که در فصل ۲ برای تمایز تحقیق و توسعه از فعالیتهای غیرتحقیق و توسعه‌ای آمده است باید تاحد ممکن به کار گرفته شود. باید توجه داشت محتوای واقعی تحقیق و توسعه اقلام بودجه که رسماً "قراردادهای توسعه" یا "خرید پیش نمونه‌ها" نامیده می‌شود و در قسمت ۲. ۳. ۴. فصل ۲ و قسمت ۶. ۳. ۲ فصل ۶ و همین‌طور ضمیمه ۱۰ شرح داده شده، بررسی شود.

۴۸۳. ممکن است کشورها نیاز به پروراندن مجموعه‌ای از ضرایب برحسب رشته، موسسه سایر معیارها و یا آمیزه‌ای از این سه داشته باشند تا نسبت تحقیق و توسعه را در اقلام بودجه غیرانحصاری مانند GUF و همچنین در تعدادی از مؤسسات که فعالیتهای غیرتحقیق و توسعه‌ای هم انجام می‌دهند محاسبه کنند. این ضرایب تا آن جا که ممکن است باید با مقادیر گزارش شده به عنوان تحقیق و توسعه در گزارش این مؤسسات یعنی گزارش مجریان فعالیتهای همخوانی داشته باشد.

۸. ۵. تعریف دولت

۴۸۴. تعریف "دولت" باید دولت مرکزی (یا فدرال)، ایالتی (استانی) و دولت ملی (قسمت ۳. ۵ فصل ۳) را در بر گیرد. شرکتهای دولتی حذف می‌شوند زیرا جزء بخش کارآفرینی تجاری ارزیابی می‌شوند. اما به منظور سنجش GBAORD توصیه می‌شود که:

- دولت مرکزی یا فدرال همواره درج شود.
- دولت ایالتی یا استانی باید هنگامی که کمک آن اهمیت دارد در نظر گرفته شود.

• بودجه دولت محلی (یعنی بودجه‌هایی که مالیاتهای محلی فراهم می‌کنند) باید حذف شود.

۸. ۶. دامنه پوشش تخصیص بودجه یا هزینه‌های دولت

۸. ۶. ۱. هزینه‌های درون سازمانی و برون سازمانی

۴۸۵

GBAORD نه فقط تحقیق و توسعه انجام شده با اعتبارات دولتی در سازمانهای دولتی را در بر می‌گیرد بلکه شامل هزینه فعالیتهای تحقیق و توسعه که با اعتبارات دولت در سه بخش ملی دیگر (بخش خصوصی، بخش خصوصی غیرانتفاعی، آموزش عالی) انجام شده و همین‌طور بخش خارج از کشور (شامل سازمانهای بین‌المللی) نیز می‌شود.

۸. ۶. ۲. تأمین بودجه و گزارش مجری

۴۸۶. هزینه فعالیتهای تحقیق و توسعه را یا نهاد تأمین کننده وجه (اعتبار) یا سازمانی که عملاً مجری تحقیق و توسعه است می‌تواند گزارش کند. به طور کلی این راهنما روش دوم را پیشنهاد می‌کند که در جداول استاندارد سنجشهای OECD استفاده می‌شود. اما برای تهیه داده‌های GBAORD روش اول ترجیح دارد.

داده‌های GBAORD باید در عوض گزارش مجری براساس گزارش منبع تأمین‌کننده بودجه باشد.

۸. ۶. ۳. اعتبارات بودجه‌ای

۴۸۷

به طور آشکار GBAORD شامل همه وجوه اخذ شده از مالیات یا سایر درآمدهای بودجه‌ای دولت است.

۴۸۸. در مورد اعتبارات تخصیص یافته به فعالیتهای تحقیق و توسعه که مؤسسات دولتی مجری آن هستند اما از سوی سایر منابع تأمین می‌شود مشکلی پیش می‌آید. در بعضی کشورها براساس اینکه این مؤسسه نیاز به مجوز دولت برای هزینه‌کردن بودجه‌ها دارد (رهیافت درآمد کل) ممکن است آنها را در بودجه دولتی منظور کنند. سایر کشورها ممکن است این ارقام را حذف کنند (رهیافت هزینه خالص). در هنگام برخورد با این‌گونه اعتبارات دولتی باید بین آنها تمایز قائل شد:

- تعهدات یا کمکهای سایر بخشها برای اجرای فعالیت تحقیق و توسعه در مؤسسات دولتی
- سایر بودجه‌های دولتی از قبیل درآمدهای حفظ شده آزمایشگاه‌های دولتی، دریافتها از مالیات، غیره.

اعتبارات بودجه‌ای خالص

۴۸۹.

اعتبارات تأمین شده از سوی سایر سازمانها خواه از سایر منابع دولتی یا سایر بخشها براساس اصل بودجه خالص باید از GBAORD حذف شود.

۴۹۰. مثلاً چنانچه بودجه کل مؤسسه تحقیق و توسعه‌ای ۱۰ میلیون است (شامل ۳ میلیون برای قراردادهای تحقیقاتی که بودجه آن از خارج سازمان تأمین شده)، فقط ۷ میلیون از آن باید به عنوان بودجه خالص مؤسسه در نظر گرفته شود زیرا سه میلیون دیگر آن در بودجه تأمین کننده هزینه قرارداد تحقیق است.

سایر اعتبارات دولتی

۴۹۱. هیچ رهنمود خاصی پیشنهاد نمی‌شود اما سایر اعتبارات دولتی اگر در فهرست بودجه قراردارند عموماً باید در GBAORD منظور شوند. این مقوله شامل بودجه تأمین

اجتماعی نیز هست، چنانچه این بودجه‌ها در فرآیند بودجه‌گذاری مجلس در نظر گرفته شده باشد.

۱. ۶. ۴. تأمین بودجه مستقیم و غیرمستقیم

نحوه سنجش اعتبارات عمومی دانشگاه
۴۹۲.

GBAORD شامل اعتبارات کلی عمومی دانشگاه (GUF) است.

وامها و تأمین بودجه غیرمستقیم تحقیق و توسعه صنعتی

۴۹۳. تا حد ممکن توصیه‌ها با در نظر گرفتن وامها و اعتبارات غیرمستقیم ارائه شده است (قسمت ۶. ۳. ۲ فصل ۶). بنابراین وامهای بخشوده شده باید در GBAORD منظور شود. اما وامهایی که بازپرداخت می‌شود و حمایت غیرمستقیم از تحقیق و توسعه صنعتی به صورت تخفیف‌های مالیاتی و غیره است کلاً باید حذف شود. با این حال هنگامی که این برنامه‌های حمایتی غیرمستقیم بخشی از سیاست کلی تحقیق و توسعه است (مثلاً زمانی که منابع مستند می‌شود و در بحثهای بین وزارتخانه‌ای در بودجه علمی درج می‌شود) ممکن است آنها را در GBAORD درج کرد. اما تأمین بودجه غیرمستقیم باید همواره به طور جداگانه گزارش شود، آنچنان که بتوانیم در هنگام مقایسه‌های خاص بین‌المللی آنها را حذف کنیم.

۱. ۶. ۵. انواع هزینه‌ها

پوشش کلی
۴۹۴.

GBAORD شامل هزینه‌های جاری و هزینه‌های سرمایه‌ای است.

انتقال وجوه

۴۹۵. در شیوه بودجه‌بندی بعضی کشورها مبالغ بزرگ را از سالی به سال آینده منتقل می‌کنند و گاهی این مبالغ را با کل مبالغ چند سال متوالی جمع می‌زنند.

هزینه پروژه‌های چند ساله که برای اجرا در یک یا چند سال تأمین اعتبار شده‌اند باید به GBAORD سال (سالهایی) که آن را برای آن سال تأمین بودجه کرده‌اند نسبت داده شوند نه به سالهای اجرا. هزینه پروژه‌های چندساله که در چند مرحله تصویب و در عرض چند سال تأمین اعتبار شده‌اند باید به سالهایی که برای آن بودجه گذاشته‌اند نسبت داده شود نه به سال تصویب آن.

۸.۶.۷. GBAORD ی که به تحقیق و توسعه خارج از کشور اختصاص می‌یابند.

۴۹۶. فقط بودجه‌هایی که به برنامه‌های تحقیق و توسعه بین‌المللی یا سازمانهای بین‌المللی اختصاص می‌یابد و فقط یا اساساً برای انجام تحقیق و توسعه است باید در نظر گرفته شود. تخصیصهایی که ماهیت کلی دارند (مثل تخصیصهای سازمان ملل، OECD و اتحادیه اروپا) باید حذف شوند. تخصیصها به مؤسسات زیر باید در نظر گرفته شوند:

- سازمان تحقیقات هسته‌ای اروپا (CERN)
- آژانس فضایی اروپا (ESA)
- گروه مشورتی تحقیقات بین‌المللی کشاورزی (CGIAR)
- مرکز تحقیقات تسهیلات تابش سینکروترون اروپا (ESRF)
- سازمان زیست‌شناسی ملکولی اروپا (EMBO) شامل EMBL و EMBC
- سازمان بین‌المللی انرژی اتمی (IAEA)
- همکاری در تحقیقات علمی و فنی، برنامه اتحادیه اروپا قابل دسترس برای کشورهای غیرعضو (COST)
- شبکه اروپایی برای تحقیق و توسعه صنعتی بازارگرا (EUREKA)

۸.۷. توزیع برحسب اهداف اجتماعی - اقتصادی

۸.۷.۱. معیارهای توزیع

هدف یا محتوا

۴۹۷. دو شیوه توزیع امکان‌پذیر است.

- بنابر هدف برنامه یا پروژه تحقیق و توسعه
- بنابر محتوای عمومی برنامه یا پروژه تحقیق و توسعه

۴۹۸. تفاوت بین این دو مقوله با مثالهای زیر روشن شده است:

- پروژه تحقیقاتی در مورد تأثیر مواد شیمیایی مختلف بر عملکرد بدن انسان که از نتایج پروژه می‌توان به صورت سلاح استفاده کرد: هدف "دفاع" است اما محتوای تحقیق و توسعه "سلامتی انسان" است.
- پروژه تحقیقاتی در مورد سوخت سلولی به منظور فراهم کردن انرژی در مناطق جنگلی دوردست که بودجه آن را وزارت کشاورزی تأمین کرده است: هدف کشاورزی، جنگل‌داری و ماهیگیری است اما محتوای تحقیق و توسعه آن "انرژی" است.

هدف از دیدگاه سیاست‌گذاری دولت اساسی‌تر است و از این روش در اصل برای جمع‌آوری داده‌های GBAORD برحسب اهداف اجتماعی - اقتصادی استفاده می‌شود.

اهداف اولیه و ثانویه

۴۹۹. گرچه بعضی از برنامه‌های تحقیق و توسعه که از سوی دولت حمایت می‌شود فقط یک هدف دارد اما ممکن است بعضی برنامه‌های دیگر چندین هدف داشته باشد مثلاً ممکن است دولتی به یک پروژه هواپیمایی عمدتاً برای مقاصد نظامی بودجه اختصاص دهد. اما همچنین از فروش صادراتی این صنعت هوا - فضا هم حمایت کند و حتی به طور غیرمستقیم به صنعت هواپیمایی کشوری نیز کمک کند. معذالک در گزارش به OECD فعالیتهای تحقیق و توسعه برحسب اهداف اصلی طبقه‌بندی می‌شوند.

تعیین اهداف اصلی

۵۰۰. هنگامی که در تعیین هدف اصلی تأمین‌کننده بودجه تحقیق و توسعه مشکل پیش می‌آید یا جایی که به نظر می‌رسد بین "هدف" و "محتوای" یک برنامه تفاوت وجود دارد

می‌توان از دو قاعده که در اصل برای گزارش به EU با استفاده از فهرست اصطلاحات برای تحلیل و مقایسه برنامه‌ها و بودجه‌های علمی (NABS) تهیه شده استفاده کرد.

- خواستگاه اصلی^۱: پروژه‌ای که وجودش مرهون نیازهای فنی برنامه‌ای دیگر است و مستقیماً از برنامه ذکر شده منتج می‌شود باید طبق هدف آن برنامه طبقه‌بندی شود.

- محصول فرعی غیرمستقیم^۲: اگر نتایج تحقیق و توسعه انجام شده برای یک هدف متعاقباً برای انجام کاربرد دیگری که به هدف دیگری مربوط است منتهی شود، این محصول فرعی غیرمستقیم است و باید به هدفی که تحقیق و توسعه بعدی دارد نسبت داده شود.

۲.۷.۱. توزیع اقلام بودجه

۵۰۱. توزیع بودجه یا هزینه فعالیت‌های تحقیق و توسعه اهداف اجتماعی - اقتصادی باید در سطحی باشد که به صورتی دقیق هدف (اهداف) تأمین کننده بودجه را منعکس کند. سطح انتخاب شده در گزارش‌های معمول به امکانات عملی بستگی دارد. کل بودجه تخصیصی ممکن است به واحد مجری تحقیق و توسعه یا واحد تأمین کننده اعتبار تحقیق و توسعه فرستاده شود. در بعضی موارد ممکن است اطلاعاتی در مورد برنامه یا در سطح پروژه به دست آید.

۳.۷.۱. توزیع

۵۰۲. فهرست توزیع OECD که در قسمت ۸. ۷. ۴ آمده است همان طبقه‌بندی اتحادیه اروپا است که یوروستات برای تحلیل و مقایسه برنامه‌ها و بودجه‌های علمی در سطح یک رقمی پذیرفته است (NABS) (Eurostat, 1986; 1994). شباهت بین فهرست NABS و

1 . direct derivation

2 . indirect spin-off

فهرست ۱۹۹۲ راهنمای فراسکاتی (که اغلب با NABS 1986 یکسان است) در جدول ۸ ۱ نشان داده شده است و باید از آن برای گزارش به OECD استفاده شود، حتی اگر کشورهای عضو در گردآوری داده‌های GBAORD کشور خود از طبقه‌بندیهای خود یا طبقه‌بندی نوردفورسک (جدول ۸. ۲) استفاده کنند.

۸. ۷. ۴. اهداف اجتماعی - اقتصادی (SEO)

۱. اکتشاف و بهره‌برداری از کره زمین

۵۰۳. این SEO شامل تحقیق با اهداف مرتبط با اکتشاف پوسته و گوشته زمین، دریاها، اقیانوسها و جو، و تحقیق در مورد بهره‌برداری از آنهاست. این مقوله همچنین شامل تحقیقات اقلیمی و هواشناسی، کاوش قطب (تحت SEOهای مختلف، تا آنجا که مناسب است) و آب‌شناسی است و شامل موارد زیر نمی‌شود:

- اصلاح خاک و بهره‌برداری از زمین (SEO2)
- تحقیق در مورد آلودگی (SEO3)
- ماهیگیری (SEO6)

۲. زیربناسازی و برنامه‌ریزی کلی برای استفاده از زمین

۵۰۴. این SEO شامل تحقیق در مورد زیربناسازی و آماده‌سازی زمین از جمله تحقیق در مورد احداث ساختمانها است. به طور کلی‌تر این SEO همه تحقیقات مرتبط با برنامه‌ریزی عام برای استفاده از زمین را در بر می‌گیرد. این مقوله شامل تحقیق درباره راه‌های جلوگیری از اثرات مضر برنامه‌ریزیهای شهری و روستایی است اما تحقیق در مورد سایر انواع آلودگی را در بر نمی‌گیرد (SEO3).

۳. کنترل و مراقبت از محیط زیست

۵۰۵. این SEO شامل تحقیق در مورد کنترل آلودگی با هدف شناسایی و تحلیل منابع آلاینده و علت‌های آن است و همه آلاینده‌ها از جمله انتشار آنها در محیط و تأثیر آلاینده‌ها

بر انسان، گونه‌ها (جانوران، گیاهان - میکروارگانیزمها) و زیست کره را در بر می‌گیرد. ساختن وسایلی برای کنترل آلاینده‌ها به منظور سنجش همه انواع آلودگی نیز در این مقوله جای می‌گیرد. همین موضوع در مورد از بین بردن و جلوگیری از شکل‌های مختلف آلودگی در انواع محیط زیست نیز صدق می‌کند.

۴. حفظ و بهبود سلامت انسان

۵۰۶. این SEO در برگیرنده تحقیقاتی با هدف حفظ، ارتقاء و بازیابی سلامت انسان است که با تفسیری کلی‌تر شامل جنبه‌های بهداشتی تغذیه سالم و بهداشت غذایی می‌شود. این مقوله از پزشکی پیشگیرانه شامل همه جنبه‌های پزشکی و عمل جراحی افراد و گروه‌ها و فراهم کردن مراقبتهای بیمارستانی و خانگی تا تحقیق در مورد پزشکی اجتماعی و درمان کودکان و پزشکی پیران را شامل می‌شود.

۵. تولید، توزیع و استفاده مناسب از انرژی

۵۰۷. این SEO شامل فعالیتهای تحقیقاتی در مورد تولید، ذخیره‌سازی و حمل و نقل، توزیع و استفاده مناسب از شکل‌های مختلف انرژی است. این مقوله همچنین شامل تحقیق در مورد فرآیندهای برنامه‌ریزی شده برای افزایش راندمان تولید و توزیع انرژی، و مطالعه بقای انرژی است اما موارد زیر را در بر نمی‌گیرد:

- تحقیق مرتب با کاوش (SEO1)

- تحقیق در مورد رانش وسایل نقلیه و موتوری (SEO7)

۶. تولیدات و فناوری کشاورزی

۵۰۸. این SEO در برگیرنده انواع تحقیق مرتبط با ترویج کشاورزی، جنگلداری، ماهیگیری و تولید مواد خوراکی است از جمله: تحقیق در مورد کودهای شیمیایی، آفت‌کشها، کنترل بیولوژیکی حشرات و مکانیزاسیون کشاورزی؛ تحقیق در مورد تأثیر

فعالیت‌های کشاورزی و جنگلداری بر محیط زیست؛ تحقیق در زمینه فناوری و تولید مواد غذایی با خواص و ویژگی‌های مورد نظر^۱، ولی شامل موارد زیر نمی‌شود:

- تحقیق در مورد کاهش آلاینده‌ها (SEO3)
- تحقیق در مورد توسعه مناطق روستایی، نقشه‌کشی و ساخت ساختمانها، بهتر کردن استراحت‌گاه‌های روستایی و تسهیلات تفریحی و فراهم کردن آب برای کشاورزی (SEO2)
- تحقیق در مورد نحوه اندازه‌گیری انرژی (SEO5)
- تحقیق برای صنایع غذایی (SEO7)

۷. تولید و فناوری صنعتی

۵۰۹. این SEO در برگرفته تحقیق در مورد بهینه‌سازی فناوری و تولیدات صنعتی است. این مقوله شامل تحقیق در مورد تولیدات صنعتی و فرآیندهای تولید آنهاست به جز هنگامی که آنها بخش جدایی‌ناپذیری از سایر اهداف هستند (مثلاً دفاع، فضا، انرژی، کشاورزی)

۸. ساختارها و ارتباطات اجتماعی

۵۱۰. این SEO تحقیق در مورد اهداف اجتماعی است به خصوص به همان طریقی که در علوم اجتماعی و علوم انسانی آمده است و ارتباط واضحی با سایر SEOها ندارد. این پژوهشها شامل جنبه‌های کمی، کیفی، سازمانی و پیش‌بینی مسائل اجتماعی است.

۹. اکتشاف و بهره‌برداری از فضا

۵۱۱. این SEO همه گونه تحقیقات و فناوری در مورد فضای غیرنظامی را در برمی‌گیرد. تحقیق مرتبط با دفاع در SEO13 طبقه‌بندی شده است. گرچه تحقیق غیرنظامی در مورد فضا عموماً با اهداف خاص مرتبط نیست، انجام این نوع تحقیق اغلب هدف خاصی دارد،

مثلاً افزایش دانش عمومی (مثل ستاره‌شناسی) یا با کاربردهای خاص ارتباط دارد (مثل ماهواره‌های ارتباط دوربرد).

۱۰. تحقیقی که بودجه آن از اعتبارات کلی دانشگاه است.

۵۱۲. برای گزارش GBAORD برحسب "هدف"، طبق توافق این طبقه باید شامل همه تحقیق و توسعه‌هایی باشد که وزارتخانه‌های آموزشی برای دستیابی به مقاصد عمومی اعتبار آن را اعطاء می‌کنند، گرچه در بعضی کشورها ممکن است بسیاری از این برنامه‌ها به اهداف دیگری مرتبط باشد. این توافق به خاطر مشکلات مربوط به دستیابی به اطلاعات مناسب و همچنین مقایسه‌پذیری پذیرفته شده است. کشورهای عضو باید تا حد امکان بیشترین جزئیات تفصیلی را در مورد "محتوای" این طبقه برحسب رشته علم و فناوری و در صورت امکان برحسب اهداف ارائه دهند.

۱۱. تحقیق غیرجهت‌دار

۵۱۳. شامل همه اعتبارات یا هزینه‌هایی است که به تحقیق و توسعه اختصاص داده شده و نمی‌توان به هدفی خاص نسبت داد. تقسیم‌بندی تکمیلی برحسب نوع رشته علمی ممکن است مفید باشد.

۱۲. سایر تحقیقات غیرنظامی

۵۱۴. این SEO شامل تحقیقات غیرنظامی است که نمی‌توان (فعالاً) در یک SEO خاص طبقه‌بندی کرد.

۱۳ دفاع

۵۱۵. این SEO شامل تحقیق (و توسعه) برای اهداف نظامی است. همین‌طور شامل تحقیق پایه و تحقیق هسته‌ای و فضایی است که وزارتخانه‌های دفاعی بودجه آن را تأمین

می‌کنند. تحقیق غیرنظامی که وزارتخانه‌های دفاع هزینه‌های آن را تأمین کرده‌اند مثلاً در مورد هواشناسی، ارتباطات راه دور و بهداشت باید در SEO مرتبط طبقه‌بندی شود.

جدول ۸. ۱: طبقه‌بندیهای مشابه در ۱۹۹۲ NABS و اهداف GBAORD قبلی OECD

طبقه‌بندیهای NABS	طبقه‌بندیهای پیشین OECD
۱. اکتشاف و بهره‌برداری از زمین	۸ اکتشاف و بهره‌برداری از زمین و جو
۲. برنامه‌ریزی کلی و زیربنایی برای استفاده از زمین	۴. توسعه زیربنایی
حمل و نقل و نظامهای ارتباطی راه دور (۲.۴ + ۲.۵)	۴. ۱. حمل و نقل و ارتباطات راه دور
سایر زیر ساختها (۲ به جز ۲.۴ و ۲.۵)	۴. ۲. برنامه‌ریزی شهری و روستایی
۳. کنترل و حفظ محیط زیست	۵. زیرمجموعه محیط زیست
۴. حفظ و بهبود سلامت انسان	۵. ۱. پیشگیری از آلودگی
۵. تولید، توزیع و استفاده مناسب از انرژی	۵. ۲. شناسایی و مبارزه با آلودگی
۶. فناوری و تولیدات کشاورزی	۶. بهداشت (به جز آلودگی)
۷. فناوری و تولید صنعتی	۳. تولید و استفاده مناسب از انرژی
۸. ساختارها و ارتباطات اجتماعی	۱. توسعه کشاورزی، جنگلداری و ماهیگیری
۹. اکتشاف و بهره‌برداری از فضا	۲. ترویج فناوری توسعه صنعتی
۱۰. تحقیقی که از اعتبارات عمومی دانشگاه تأمین بودجه شده است.	۷. توسعه و خدمات اجتماعی
۱۱. تحقیق غیرجهت‌دار	۱۰. فضای غیرنظامی
۱۲. سایر تحقیقات غیرنظامی	۹. ۲. اعتبارات عمومی دانشگاه
۱۳. دفاع	۹. ۱. پیشبرد تحقیق
	۱۱. دفاع
	۱۲. مشخص نشده است.

جدول ۸. ۲: طبقه‌بندیهای مشابه در NABS 1992 و اهداف GBAORD در نوردفورسک

طبقه‌بندیهای نوردفورسک	طبقه‌بندیهای NABS
۱۳. اکتشاف و بهره‌برداری از زمین و جو	۱. اکتشاف و بهره‌برداری از زمین و جو
	۲. برنامه‌ریزی کلی و زیربنایی برای استفاده از زمین
۴. حمل و نقل و ارتباط دوربرد	حمل و نقل و نظامهای ارتباطی دوربرد (۲.۵ + ۲.۴)
۵. برنامه‌ریزی فیزیکی و شرایط زیستی	سایر زیرساختها (۲ به جز ۴.۴ و ۲.۵)
۶. مبارزه با آلودگی و برنامه‌ریزی فیزیکی	۳. کنترل و حفظ محیط زیست
۷. پیشگیری و مبارزه با بیماریها	۴. حفظ و بهبود سلامت انسان
۳. تولید و توزیع انرژی	۵. تولید، توزیع و استفاده مناسب از انرژی
۱. کشاورزی، جنگلداری، شکار و ساخت و خدمات	۶. فناوری و تولیدات کشاورزی
۲. استخراج معدن، تجارت و صنعت، ساخت و احداث و خدمات	۷. فناوری و تولید صنعتی
۱۰. آموزش	۸. ساختارها و ارتباطات اجتماعی
۹. رسانه‌های گروهی فرهنگی و اوقات فراغت	آموزش، کارورزی، آموزش و کارآموزی مداوم (۸.۱)
۱۱. شرایط کاری	فعالتهای فرهنگی (۸.۲)
۸. شرایط اجتماعی	بهبود شرایط کار (۸.۴)
۱۲. برنامه‌ریزی اقتصادی و مدیریت عمومی	مدیریت امور تجاری و نهادها، نظامهای تأمین اجتماعی، ساختار سیاسی جامعه، تحولات اجتماعی، فرآیندهای اجتماعی و تضادهای اجتماعی (۸ به جز ۸.۱ و ۲.۸ و ۴)
۱۵. تحقیقات فضایی	۹. اکتشاف و بهره‌برداری از فضا
۱۴. پیشبرد کلی دانش	۱۰. تحقیقی که از اعتبارات عمومی دانشگاه تأمین بودجه شده است.
۱۴. پیشبرد کلی دانش	۱۱. تحقیق غیرجهت‌دار
	۱۲. سایر تحقیقات غیرنظامی
۱۶. دفاع	۱۳. دفاع

۸. ۷. ۵. مشکلات اصلی

کاوش و بهره‌برداری از فضا

۵۱۶. برای بسیاری از کشورهای عضو OECD این مقوله بخودی خود یک هدف نیست، زیرا چنین تحقیق و توسعه‌ای معمولاً برای هدف دیگری انجام می‌گیرد مثل تحقیق غیرجهت‌دار (ستاره‌شناسی) یا تحقیق برای کاربردهای خاص (مثل ماهواره‌های ارتباطات دوربرد). معذالک باید به خاطر داشت که این مقوله را در چند کشور OECD که برنامه‌های فضایی بزرگ دارند نمی‌توان حذف کرد، بدون اینکه این برنامه‌ها به طور جدی بر توزیع در میان اهداف تأثیر گذارد.

استخراج معدن

۵۱۷. هم نوردفورسک و هم NABS با درج تحقیق و توسعه مرتبط با اکتشاف در مقوله "کاوش و بهره‌برداری از زمین" موافقت اما در مورد استخراج معادن هم عقیده نیستند. بنابر NABS، استخراج و بهره‌برداری از سوخت به "تولید، توزیع و استفاده مناسب از انرژی تعلق دارد، اما استخراج مواد غیرانرژی‌زا به "فناوری و تولید صنعتی" تعلق دارد؛ بنابر طبقه‌بندی نوردفورسک همه تحقیق و توسعه‌هایی را که در جهت صنعت استخراج معدن است باید در طبقه فناوری و تولید صنعتی گنجانده شود. در فهرست توزیعی ۱۹۹۳ OECD، مشکل طبقه‌بندی استخراج معدن و اکتشاف عنوان شده است، زیرا کشورهای مستقل عضو (یعنی کشورهایی که از طبقه‌بندیهای نوردفورسک و NABS استفاده نمی‌کنند) در گزارشات خود به OECD تمایل به درج همه یا اغلب فعالیتهای تحقیق و توسعه استخراج معدن در مقوله "کاوش و بهره‌برداری از زمین" داشته‌اند. این کشورها به درج این نوع تحقیق و توسعه در مقوله استخراج معدن دعوت شده‌اند.

ساخت

۵۱۸. مشکل دیگر در مورد ساخت است. قاعداً اگر کسی تحلیل برحسب هدف اصلی را با کمک قرارداد "ریشه‌یابی" (قسمت ۸. ۷. ۱) انجام دهد، برنامه‌های تحقیق و توسعه

مرتبط با ساخت باید براساس هدف اصلی آن تقسیم‌بندی شود (محل نگهداری و پرتاب موشک در "دفاع"، بیمارستانها در "حفظ و بهبود سلامت انسان"، ساختمانهای کشاورزی در "تولید و فناوری کشاورزی"، غیره، و تحقیق و توسعه برای کمک به صنعت ساخت در "فناوری و تولید صنعتی"). این کار یک مشکل به جای می‌گذارد که تحقیق و توسعه مربوط به ساخت که در جای دیگری طبقه‌بندی نشده است (n. e. c) در کجا طبقه‌بندی شود. اما طبق نظر NABS تحقیق و توسعه مرتبط با ساخت به جز در مورد برنامه‌های "دفاعی" و "فضایی" نباید ریشه‌یابی شود. از نظر NABS تحقیق و توسعه در مورد مواد ساختنی به "فناوری و تولید صنعتی" تعلق دارد. اما تحقیق و توسعه در مورد ساخت به طور کلی به "زیربناسازی و برنامه‌ریزی کلی برای استفاده از زمین" تعلق دارد. در نوردفورسک تحقیق و توسعه در مورد ساخت در مقوله "فناوری و تولید صنعتی" جای می‌گیرد. همین‌طور به نظر می‌رسد به کارگیری [مفهوم] تحقیق و توسعه در مورد ساخت در کشورهای "مستقل" تفاوت دارد. در این جا باز هم، مشخص کردن روش استفاده شده مهم است.

تولید، توزیع و استفاده مناسب از انرژی

۵۱۹. همان‌طور که در قسمت ۸. ۷. ۴ شرح داده شد، مجموعه داده‌هایی که اداره علم، فناوری و صنعت OECD برای هدف "تولید، توزیع، و استفاده مناسب از انرژی" به منظور طبقه‌بندی در GBAORD گردآوری و منتشر می‌کند نباید با داده‌های خاصی که آژانس بین‌المللی انرژی (IAEA) در OECD گردآوری و منتشر می‌کند اشتباه گرفته شود زیرا داده‌های آژانس بین‌المللی انرژی شامل هزینه‌های تحقیق، توسعه و نمایش یا RD&D است که مفهوم آن قدری وسیع‌تر است.

۸. ۸. تفاوت‌های اساسی بین داده‌های GBAORD و داده‌های GERD

۵۲۰. کاربران داده‌های GBAORD اغلب در می‌یابند که تفاوت بین حاصل جمع‌های گزارش شده زیر را درک نمی‌کنند:

- کل GBAORD و GERD ی که دولت تأمین اعتبار کرده است.
- GBAORD برای یک هدف خاص و کل هزینه‌های تحقیق و توسعه برای اهداف مشابه که در قسمت ۴. ۵ فصل ۴ توضیح داده شد. تفاوت حاصل جمعهای گزارش شده ناشی از تفاوت در جزئیات داده‌هاست.

۱.۱.۸. ۱. تفاوت‌های کلی

۵۲۱. در اصل هر دو سری می‌بایست براساس تعریف یکسان از تحقیق و توسعه باشد و باید فعالیتهای تحقیق و توسعه در NSE و SSH و همین‌طور هزینه‌های جاری و سرمایه‌ای را در برگیرد.

۵۲۲. این داده‌ها از دو جنبه اصلی با هم متفاوتند: اول اینکه GERD ی که دولت تأمین بودجه کرده است و داده‌های مبتنی بر اهداف GERD براساس گزارش مجریان تحقیق و توسعه است درحالیکه GBAORD پرداختها به مجریان خارجی از جمله سازمانهای بین‌المللی را نیز در برمی‌گیرد.

۵۲۳. تفاوت‌هایی نیز ممکن است به دلیل دوره مورد بررسی رخ دهد (سال تقویمی یا مالی) زیرا اعتبار تأمین شده ممکن است سال بعد به مصرف اجرای پروژه برسد و ممکن است مجری پروژه در سال بعد ایده‌ای متفاوت‌تر و دقیق‌تر از محتوای کنونی تحقیق و توسعه پروژه مدنظر داشته باشد.

۱.۱.۸. ۲. GERD و GBAORD ی که دولت بودجه آن را تأمین کرده است.

۵۲۴. علاوه بر تفاوت‌های کلی، GERD ی که دولت تأمین بودجه کرده است باید شامل هزینه فعالیتهای تحقیق و توسعه‌ای باشد که دولت مرکزی (یا فدرال)، استانی (یا ایالتی) و محلی اعتبار آن را تأمین می‌کنند، در حالیکه داده‌های GBAORD دولت محلی و گاهی دولت ایالتی را نیز حذف می‌کند.

۳.۸.۸. GBAORD و GERD براساس اهداف اجتماعی - اقتصادی

۵۲۵. GBAORD فقط تحقیق و توسعه‌ای را در بر می‌گیرد که دولت بودجه آن را تأمین کرده است (شامل بخش خارج)، درحالی‌که GERD کل منابع بودجه در قلمرو ملی است.

۵۲۶. برداشت مجری از اهداف پروژه موردنظر ممکن است با هدف تأمین‌کننده بودجه تفاوت بسیار داشته باشد، به خصوص در مورد تحقیق و توسعه‌ای که از محل اعتبارات مالی بی‌قید و شرط مثل GUF تأمین شده و باید برحسب هدف در رهیافت GERD توزیع شود.

پیوست ۱

تاریخچه مختصر و منشأ راهنمای حاضر

میشأ

۱. اغلب کشورهای عضو OECD از رشد سریع میزان منابع ملی اختصاص یافته به تحقیق و توسعه تجربی (R&D) در حول و حوش سال ۱۹۶۰ به شوق آمدند و شروع به گردآوری اطلاعات آماری در این زمینه کردند. برای انجام این کار آنها از تلاشهای پیشگامانه تعدادی از کشورها همچون ایالات متحده، ژاپن، کانادا، انگلستان، هلند و فرانسه تبعیت کردند. اما در شروع ارزیابی فعالیتهای تحقیق و توسعه با مشکلات نظری، تفاوتها در گستره عمل، روشها و مفاهیم مواجه شدند که مقایسهها در سطح بین‌المللی را دشوار می‌ساخت. نیاز به تلاش در یکسان‌سازی اقدامات برای گردآوری آمارهای اقتصادی بیش از پیش احساس می‌شد.

۲. توجه OECD به این موضوع به سازمان همکاریهای اقتصادی اروپا (OECC) برمی‌گردد. در سال ۱۹۵۷ کمیته تحقیقات کاربردی آژانس بهره‌وری اروپا^۱ در OECD اقدام به برگزاری گردهمایی‌هایی کرد تا کارشناسان کشورهای عضو مشکلات روش‌شناختی را در آن به بحث بگذارند. در نتیجه این بحثها گروه ویژه‌ای از کارشناسان به سرپرستی کمیته تحقیقات کاربردی تشکیل شد تا بر روی نحوه سنجش هزینه‌های تحقیق و توسعه مطالعه

1 . Committee for Applied Research of the European Productivity Agency

کند. دبیر فنی این گروه، دکتر جی. سی. گریتسن^۱ دو تحقیق مفصل در مورد تعریفها و روشهای به کار گرفته شده برای ارزیابی فعالیتهای تحقیق و توسعه بخش دولتی در انگلستان و فرانسه و بعدها در مورد ایالات متحده و کانادا انجام داد. سایر اعضای این گروه نیز مقالاتی برای توصیف روشها و نتایج ارزیابیها در کشورهای خودشان منتشر کردند.

ویراست اول

۳. هنگامی که مدیریت امور علمی^۲ در سال ۱۹۶۱ کار آژانس بهره‌وری اروپا را بر عهده گرفت، زمان برای ارائه پیشنهادهای خاص برای یکسان‌سازی مساعد بود. در یک گردهمایی که در فوریه ۱۹۶۲ برگزار شد گروه ویژه تصمیم به برگزاری کنفرانسی گرفت تا مشکلات فنی در ارزیابی فعالیتهای تحقیق و توسعه را بررسی کند. در تدارک این امر مدیریت امور علمی آقای سی. فریمن^۳ را به سمت مشاور منصوب کرد تا پیش‌نویس سند را تهیه کند؛ این سند در پاییز ۱۹۶۲ به کشورهای عضو فرستاده شد و با در نظر گرفتن توصیه‌های آن کشورها تجدید نظر شد. کارشناسان کشورهای عضو OECD در کنفرانس ژوئن ۱۹۶۳ ایتالیا "دستورعمل یکسان پیشنهادی برای ارزیابی فعالیتهای تحقیق و توسعه تجربی" را به بحث گذاشتند، تجدیدنظر کردند و پذیرفتند.

۴. بعدها در ۱۹۶۳ مدیریت امور علمی OECD کارشناسان مؤسسه ملی تحقیقات اجتماعی و اقتصادی انگلستان^۴ را دعوت کرد تا مقایسه‌ای تجربی از تلاشهای تحقیقاتی پنج کشور اروپای غربی (بلژیک، فرانسه، آلمان، هلند و انگلستان)، ایالات متحده و اتحاد جماهیر شوروی به عمل آورند. با این که این پژوهش (فریمن و یانگ، ۱۹۶۵) براساس آمارهای منتج از ارزیابیهای قبل از تصمیم‌گیری درباره استاندهای بین‌المللی بود، اولین پیش‌نویس

1 . Dr. J. C. Geritsen

2 . Directorate for Scientific Affairs

3 . Mr. C. Freeman

4 . United Kingdom's National Institute for Economic and Social Research

تعریفها را نیز می‌آموزد. نتیجه گرفته شد اطلاعات آماری موجود دارای نقایص بسیار است اصلاحات اساسی پیشنهادی به قرار زیر بود:

- جداسازی دقیق‌تر مفهوم تحقیق و توسعه تجربی از مفهوم "فعالیت‌های علمی مرتبط"
- مطالعه دقیق بخش آموزش عالی به منظور سنجش مقدار زمانی که کادر علمی و دانشجویان تحصیلات تکمیلی (سطح دکتری) صرف تحقیق کرده‌اند.
- طبقه‌بندی تفصیلی نیروی انسانی فعالیت‌های تحقیق و توسعه و داده‌های هزینه‌ای آن، تا در کنار سایر موارد محاسبه دقیق‌تر میزان مبادلات تحقیقاتی میسر شود.
- ارزیابی نظام‌مندتر تبادل هزینه‌ها بین بخشهایی که فعالیت‌های تحقیق و توسعه انجام می‌دهند.
- کسب داده‌های بیشتر در مورد تبادل پرداخت‌های فناورانه^۱ و مهاجرت کارکنان علمی در سطح بین‌المللی

۵. بعد از اینکه کشورهای عضو راهنمای فراسکاتی را در ۱۹۶۴ پذیرفتند، OECD سال آمار بین‌المللی^۲ را در مورد فعالیت‌های تحقیق و توسعه تجربی برگزار کرد و در آن کشورهای عضو داده‌های مربوطه را از سال ۱۹۶۳ تا ۱۹۶۴ بررسی کردند. ۱۷ کشور در این ارزیابی شرکت کردند و بسیاری از آنها برای نخستین بار ارزیابیها و بررسیهای خاصی در این باره به عمل آوردند (OECD, 1968).

ویراست دوم

۶. پس از انتشار یافته‌های سال آمار بین‌المللی، کمیته سیاست علمی^۳ OECD از دبیرکل درخواست کرد با در نظر گرفتن تجربه‌های حاصله راهنمای فراسکاتی را تجدیدنظر کنند. رئیس پیشنهادات در مارس ۱۹۶۸ به کشورهای عضو فرستاده شد. پیش‌نویسی از تجدیدنظر که آمیزه‌ای از پیشنهادات بود در گردهمایی دسامبر ۱۹۶۸ کارشناسان در

1 . technological payments
2 . International Statistical Year
3 . Committee for Science Policy

فراسکاتی بررسی شد. در این تجدیدنظر تاحد ممکن توجه خاصی به مطابقت داشتن راهنما با استانداردهای بین‌المللی موجود در سازمان ملل متحد مانند نظام حسابهای ملی (SNA) و استاندارد بین‌المللی طبقه‌بندی صنعتی همه فعالیت‌های اقتصادی (ISIC) مبذول شده است. گروه کوچکی از کارشناسان پیش‌نویس تجدیدنظر شده در جولای ۱۹۶۹ را بررسی کردند و نسخه تجدیدنظر شده راهنما در سپتامبر ۱۹۷۰ (OECD, 1970) منتشر شد.

ویراست سوم

۷. دومین تجدیدنظر راهنما از دو سلسله رویداد تأثیر پذیرفته شده است. نخست اینکه در ۱۹۷۳ کشورهای عضو در چهار ارزیابی ISY شرکت کردند، و صحت و مقایسه‌پذیری داده‌ها از این تجربه مداوم بهره بسیار گرفت. روشهای ارزیابی ملی هم بسیار بهبود یافت. دوم اینکه در ۱۹۷۲ کمیته سیاست‌گذاری علمی و فناورانه OECD (CSTP) اولین گروه ویژه تجدیدنظر در آمارهای تحقیق و توسعه را به سرپرستی آقای سیلور^۱ (از کشور انگلستان) تشکیل داد تا با در نظر گرفتن اولویتهای کشورهای عضو به کمیته و دبیرکل نظراتی ارائه دهد که چگونه می‌توان در کوتاه مدت از منابع محدود در دسترس برای آمارهای تحقیق و توسعه در OECD استفاده بهینه کرد، در حالیکه اولویتهای کشورهای عضو نیز در نظر گرفته شود. از کشورهای عضو خواسته شد فهرستی از نیازهایشان تهیه کنند و تقریباً همه کشورها این کار را انجام دادند. این گروه علاوه بر اولویت دادن تام به استمرار ارزیابیها در ISY، توصیه‌هایی هم در مورد روش‌شناختی، و به ویژه در مورد لزوم برقراری تماسهای نزدیک‌تر بین OECD و سایر سازمانهای بین‌المللی کرد.

۸. در نتیجه ویراست سوم راهنمای فراسکاتی به طور عمیق‌تری به بعضی موضوعات پرداخت و موارد جدیدی را نیز مخاطب قرار داد. دامنه پوشش راهنما گسترش داده شد تا تحقیق در علوم اجتماعی و علوم انسانی را نیز در برگیرد و تأکید بیشتری بر طبقه‌بندیهای

1. Silver

عملکردی به خصوص توزیع منابع تحقیق و توسعه برحسب اهداف صورت گرفت. پیش‌نویسی از آن در نشست ۱۹۷۳ کارشناسان در دبیرخانه OECD مورد بحث و تبادل نظر قرار گرفت و متن نهایی راهنما در دسامبر ۱۹۷۴ پذیرفته شد (OECD, 1976).

ویراست چهارم

۹. در مورد این ویراست کارشناسان ملی توصیه کردند فقط تجدیدنظری بینابینی با تغییراتی کوچک در مفاهیم و طبقه‌بندیهای اصلی انجام شود. تأکید اصلی بر اصلاح طرح اولیه و شکل کلی بوده است. اما در واقع تجدیدنظرهاى دیگری هم براساس پیشنهادات گروه ویژه تجدیدنظر دوم آمارهای تحقیق و توسعه در سال ۱۹۷۶ به سرپرستی آقای جی. مالین^۱ (از کانادا)، و تجربه‌های دبیرخانه OECD از ارزیابیهای بین‌المللی خود، گزارشهای تحلیلی و پیشنهادات کارشناسان ملی آمار فعالیت‌های تحقیق و توسعه تجربی انجام شد. پیشنهاد تجدیدنظر در نشست سالیانه کارشناسان ملی در دسامبر ۱۹۷۸ ارائه شد. گروه ویژه کوچکی از کارشناسان برای بحث‌های مفصل‌تر در مورد پیش‌نویسی که یک مشاور تهیه کرده بود در ۱۹۷۹ در دبیرخانه OECD گردهم آمدند. نسخه تجدیدنظر شده با گنجانیدن نظرات این گروه و دبیرکل در دسامبر ۱۹۷۹ به بحث گذاشته شد و متن نهایی آن در پاییز ۱۹۸۰ پذیرفته شد (OECD, 1981).

ضمیمه آموزش عالی

۱۰. در نظام حسابهای ملی (SNA) که سازمان ملل و OECD آن را پذیرفته‌اند بخش آموزش عالی در نظر گرفته نشده است. اما OECD و یونسکو به دلیل توجه سیاست‌گذاران به نقش دانشگاه‌ها و سایر مؤسسات مقطع عالی در تلاشهای تحقیقات ملی، اخیراً این بخش را در گردآوری آمار فعالیت‌های تحقیق و توسعه تجربی خود دخالت داده‌اند. معذالک مشکلات مربوط به گردآوری داده‌های دقیق برای این بخش بسیار است. این مشکلات در سمیناری در مورد شاخصهای علم و فناوری در این بخش که در دبیرخانه OECD در ژوئن ۱۹۸۵ برگزار شد مورد بحث قرار گرفت. کارشناسان متوجه

1. J. Mullin

شدند با اینکه این راهنما رهنمودهایی کلی ارائه می‌دهد، گاه این رهنمودها از جنبه عملی کفایت نمی‌کند. از این رو در گردهمایی سالیانه این کارشناسان در ۱۹۸۵ گروه کارشناسان ملی شاخصهای علم و فناوری (NESTI) در مورد تهیه ضمیمه‌ای برای راهنمای فراسکاتی موافقت کردند تا این مشکلات را مطرح کرده و برای بهبود کار ارزیابی در آینده توصیه‌هایی ارائه کنند. پیش‌نویس اولیه این ضمیمه در دسامبر ۱۹۸۶ مورد بحث قرار گرفت، بعد از آن NESTI نسخه اصلاح شده را تصویب کرد و با تنظیمات نهایی در دسامبر ۱۹۸۷ منتشر شد (OECD, 1989 b). بعضی از توصیه‌های آن به سایر بخشهای اجرایی نیز ارتباط دارد. گرچه بسیاری از توصیه‌های آن در ویراست پنجم این راهنما آمده است، اما این ضمیمه همچنان معتبر است.

ویراست پنجم

۱۱. در اواخر دهه ۱۹۸۰ واضح بود که رهنمودهای راهنمای فراسکاتی به تجدیدنظر نیاز دارد تا تغییر در اولویتهای سیاست‌گذاری را مورد توجه قرار دهد و داده‌های موردنیاز برای فرآیند سیاست‌گذاری را تهیه کند. موضوعات بسیاری به میان کشیده شد خصوصاً نظام علم و فناوری و درک ما از این فرآیند. بعضی از این موارد را در متن برنامه فناوری - اقتصاد^۱ TEP-OECD (مثلاً بین‌المللی کردن، نرم‌افزار، علوم انتقالی^۲، غیره) ادغام کردند. سایر موارد درباره داده‌های تحقیق و توسعه زیست‌محیطی و نیازهای تحلیلی به داده‌های تحقیق و توسعه تجربی بود، آنچنان که بتوان آنها را با داده‌های اقتصادی و صنعتی و داده‌های تجدیدنظر در طبقه‌بندیها و استانداردهای بین‌المللی که در آمار فعالیتهای تحقیق و توسعه این راهنما به کار گرفته شده، ادغام کرد.

۱۲. در پی آن مقامات ایتالیایی داوطلب تشکیل کنفرانسی با حضور متخصصان شدند تا پیشنهادهای تجدیدنظر در راهنمای فراسکاتی را به بحث بگذارند. این کنفرانس به میزبانی

1 . Technology-Economy Programme

2 . Transfer Sciences

وزارت دانشگاه‌ها و تحقیقات علمی ایتالیا در اکتبر ۱۹۹۱ در رم برگزار شد. برای نخستین بار کارشناسانی از کشورهای اروپای شرقی در این کنفرانس حضور داشتند.

۱۳. پس از این کنفرانس پیش‌نویس تجدیدنظر راهنما با درآمیختن بخش زیادی از مطالب ضمیمه آموزش عالی به طور رسمی در گردهمایی NESTI در آوریل ۱۹۹۲ به بحث گذاشته شد. بعد از تجدیدنظرهای دیگری که گروهی کوچک از ویراستاران با در نظر گرفتن پیشنهادات انجام دادند، این پیش‌نویس در اواخر ۱۹۹۳ پذیرفته شد (OECD, 1994a).

ویراست ششم

۱۴. تجدیدنظر پنجم در راهنمای فراسکاتی به دلیل نیاز به به‌روزرکردن طبقه‌بندیهای مختلف و نیاز فزاینده به داده‌هایی در مورد فعالیتهای تحقیق و توسعه در بخش خدمات، جهانی شدن فعالیتهای تحقیق و توسعه و منابع انسانی تحقیق و توسعه بوده است. پروژه‌های مختلف محک‌زنی^۱ نیز نیاز به داده‌های مقایسه‌پذیر را افزایش داد.

۱۵. گروه NESTI در گردهمایی ۱۹۹۹ خود تصمیم به تجدیدنظر در راهنمای فراسکاتی گرفت و درباره تجدیدنظر در موضوعات مختلف در گردهمایی ویژه‌ای در مارس ۲۰۰۰ بحث شد. ۱۹ موضوع برای بررسیهای بیشتر در گردهمایی ۲۰۰۰ مشخص شد. برای هر یک از این موضوعها گروه کوچکی به سرپرستی یک کشور یا دبیرخانه OECD برای انجام آن کار تشکیل شد. گزارشات گروه‌ها در گردهمایی می ۲۰۰۱ در رم به میزبانی مقامات ایتالیایی به بحث گذاشته شد. در گردهمایی بعدی گروه NESTI در رم در مورد انجام تجدیدنظرهای اساسی تصمیماتی گرفته شد. پیشنهاد تغییر در نحوه بیان مطالب راهنما در گردهمایی اکتبر ۲۰۰۱ ارائه شد. راهنمای تجدیدنظر شده در اواخر ۲۰۰۲ پذیرفته شد و ویراست ششم آن به شکل نسخه کاغذی و نسخه الکترونیکی منتشر شد.

1 . benchmarking

تغییرات اساسی در ویراست ششم راهنما

۱۶. در این ویراست تلاش بسیار شده است توصیه‌های روش‌شناختی مختلف تقویت شود. همانند تجدیدنظرهای پیشین توصیه‌ها در مورد حسابهای ملی تا حد امکان ادامه یافته و برای سنجش فعالیتهای تحقیق و توسعه کاربردی‌تر شده است. بعضی از توصیه‌ها در این ویراست از نیازها منتج شده تا آمارهای تحقیق و توسعه را به حسابهای ملی نزدیک‌تر سازد.

۱۷. فصل ۱ دارای بخشهای جدیدی در مورد تحقیق و توسعه در نرم‌افزار و خدمات، SNA، جهانی شدن و همکاری در فعالیتهای تحقیق و توسعه و موضوعات مورد توجه خاص مثل: بهداشت، فناوری زیستی، فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) است.

۱۸. فصل ۲ بخش جدیدی راجع به تحقیق و توسعه در نرم‌افزار، علوم اجتماعی و خدمات دارد. بحث در مورد خدمات کاملاً جدید است و شامل مثالهایی از فعالیتهای تحقیق و توسعه در این حوزه است. بخشهای نرم‌افزار و علوم اجتماعی با ادغام مطالبی که قبلاً در جاهای دیگر این بخش درج شده بود تاحدی تجدیدنظر شده است.

۱۹. در فصل ۳ طبقه‌بندی براساس نوع مؤسسه در بخش کارآفرینی تجاری تغییر کرده است. تعاریف بخشی تغییر نکرده‌اند اما توصیه‌هایی در مورد مؤسسات روی مرز در بخش آموزش عالی ارائه شده است.

۲۰. فصل ۴ دارای اطلاعات بیشتری در مورد مفهوم تحقیق بنیادی است. مثالهایی درباره نوع تحقیق و توسعه در صنعت خدمات مالی اضافه شده است. توصیه‌هایی روشن‌تر برای استفاده از طبقه‌بندی براساس نوع محصول در بخش کارآفرینی تجاری لااقل برای کد تقسیم ۷۳ در تجدیدنظر ISIC 3 ارائه شده است.

۲۱. فصل ۵ با دو بخش اصلی بازسازی شده است: یکی در مورد دامنه پوشش و تعریف کارکنان تحقیق و توسعه و دیگری در مورد موضوع اندازه‌گیری و گردآوری داده‌هاست. توصیه‌ها در مورد جمع‌آوری داده‌های سرشماری و همین‌طور FTEs قوت گرفته است. رهنمودهای بیشتری در مورد نحوه گردآوری داده‌های FTEs ارائه شده است. توصیه‌های ارائه شده در مورد گزارش داده‌ها برحسب سن و جنس (با طبقه‌بندی پیشنهادی برحسب سن) جدید است.

۲۲. فصل ۶ توصیه‌های مفصل‌تری در مورد منابع بودجه‌ها و تقسیم‌بندی هزینه‌های برون سازمانی دارد. نیاز به شناسایی منابع بودجه‌هایی که به طور مستقیم در یک دوره معین به هزینه‌های تحقیق و توسعه اختصاص می‌یابد روشن شده است. مطالبی در مورد اخذ نرم‌افزار به عنوان یکی از اقلام سرمایه‌گذاری سازگار با SNA جدید اضافه شده است

۲۳. فصل ۷ به میزان قابل توجهی تغییر کرده است. هدف اصلی از این تغییرات ارائه توصیه‌هایی خاص‌تر در مورد روشهای ارزیابی بخش کارآفرینی تجاری و روشهای مختلف برآورد است. همچنین تلاش شده است این نوشتار برای سنجش فعالیتهای تحقیق و توسعه روشن‌تر و مرتبط‌تر باشد.

۲۴. بعضی توصیه‌های اضافی فصل ۸ در آخرین تجدیدنظر این راهنما ادغام شده و یورواستات آن را پذیرفته است و NABS نیز آن را به عنوان طبقه‌بندی اصلی برحسب اهداف اجتماعی - اقتصادی پذیرفته است. درباره چند مفهوم و موارد روش‌شناختی دیگر هم توضیح داده شده است.

۲۵. پیوستهای جدیدی در مورد فعالیتهای تحقیق و توسعه در بعضی حوزه‌های خاص مورد توجه از قبیل ICT، بهداشت و فناوری زیستی ارائه شده است. یکی از پیوستها حاوی رهنمودهایی در مورد ناحیه‌ای کردن متغیرهای تحقیق و توسعه است. نمودار تصمیم‌گیری برای بخش‌بندی در فصل ۳ آمده است و مثالهایی از تحقیق و توسعه در

نرم‌افزار در فصل ۲ درج شده است. اغلب پیوستهای قبلی این راهنما به روز شده و پروراندده شده است.

تشکر و قدردانی

۲۶. همهٔ ویراستهای این راهنما با همکاری کارشناسان کشورهای عضو و سازمانهای بین‌المللی خصوصاً یونسکو، اتحادیه اروپا و نوردفورسک / صندوق صنعتی نوردیک و اعضای دبیرخانه OECD خصوصاً خانم ای. جی. یانگ^۱ و مرحوم ی. فایبان (همکار ۴ ویراست اول) تهیه شده است. مراتب قدرشناسی مخصوص خود را به بنیاد ملی علم^۲ که در ارزیابی نظام‌مند فعالیتهای تحقیق و توسعه پیشگام بوده است ابراز می‌داریم.

۲۷. در بین کسانی که باید در ارتباط با تهیه اولین ویراست راهنما ذکر شوند، از مرحوم دکتر جی. پرلمن^۳، پروفیسور سی. فریمن و گروه نمایندگان عمومی فرانسه درباره تحقیقات علمی و فنی (DGRST) باید نام برد.

۲۸. مرحوم اچ. ئی. بیشاپ^۴ ریاست گردهمایی سال ۱۹۶۸ در فراسکاتی را برعهده داشته است و آقای اچ. استد^۵ (از اداره آمار کانادا)، آقای پی. اسلورز (اداره مرکزی آمار هلند) و دکتر دی. مرفی^۶ (شورای ملی علم ایرلند) در تهیه ویراست دوم همکاری اساسی داشته‌اند.

۲۹. در میان کسانی که در تهیه ویراست سوم کمک کرده‌اند از مرحوم کی. سانو^۷ (بنیاد ملی علم)، آقای جی. میچل^۸ (از اداره تجارت منصفانه، بریتانیا^۹) و آقای کی. پری^{۱۰} (اداره

-
- 1 . A. J. Young
 - 2 . National Science Foundation
 - 3 . Dr. J. Perlman
 - 4 . H. E. Bishop
 - 5 . H. Stead
 - 6 . Dr. D. Morfee
 - 7 . K. Sanow
 - 8 . J. Mitchell
 - 9 . Office of Fair Trading, United Kingdom
 - 10 . K. Perry

مرکزی آمار بریتانیا) و همین‌طور از خانم کی. آرنو^۱ (مؤسسه ملی بهداشت، ایالات متحده) رئیس گردهمایی کارشناسان در سال ۱۹۷۳، و از رؤسای موضوعات خاص، آقای تی. بری‌لوند^۲ (اداره مرکزی آمار سوئد)، آقای جی. سوین (DGRST) و دکتر اف. اسنایپر^۳ (وزارت آموزش و علم هلند) باید سپاسگزاری کنیم.

۳۰. ویراست چهارم تا حدزیادی مرهون همکاری آقای اچ. استد (مرکز آمار کانادا) است. آقایان جی. دین^۴ (اداره مرکزی آمار، بریتانیا) در سال ۱۹۷۸ و سی فالک^۵ (بنیاد ملی علم، ایالات متحده) در ۱۹۷۹ ریاست گردهماییهای مختلف کارشناسان را بر عهده داشته‌اند.

۳۱. ضمیمه آموزش عالی را خانم ای. فیتس جرالده^۶ (آژانس علم و فناوری ایرلند)^۷ - (EOLAS) تهیه کرده است. مطالعات بخش بودجه مدت‌دار بسیار مرهون کار آقای ام. آکرپلوم (اداره مرکزی فنلاند) است. ریاست کنفرانس سال ۱۹۸۵ در مورد شاخصهای علم و فناوری در بخش آموزش عالی را آقای تی. بری‌لوند (اداره آمار سوئد) بر عهده داشته است.

۳۲. ویراست پنجم را که بیشتر براساس کار تعداد زیادی از کارشناسان ملی بوده است خانم ای. فیتس جرالده (از EOLAS) تهیه کرده بود. مراتب سپاسگزاری خاص خود را به آقای تی. بری‌لوند (اداره آمار سوئد)، آقای جی. بونفین^۸ (مرکز ملی تحقیقات علمی و فنی، پرتغال)، خانم ام. هوورت^۹ (اداره تجارت و صنعت، انگلستان)، آقای ای. هولبروک^{۱۰}

-
- 1 . K. Arnow
 - 2 . T. Berglund
 - 3 . F. Snapper
 - 4 . G. Dean
 - 5 . C. Falk
 - 6 . A. Fitzgerald
 - 7 . Irish science and technology aganecy
 - 8 . J. Bonfim
 - 9 . M. Haworth
 - 10 . A. Holbrook

(اداره صنعت، علم و فناوری کانادا، کانادا)، آقای جی. اف. میندر^۱ (وزارت تحقیق و فناوری، فرانسه)، پروفیسور اف. نیوا^۲ (مؤسسه ملی سیاست علم و فناوری، ژاپن)، دکتر ئی. راست^۳ (وزارت فدرال تحقیقات و فناوری، آلمان)، آقای پی. ترنبول^۴ (اداره مرکزی آمار، بریتانیا) و خانم کی. ویل-ماس^۵ (شورای تحقیقات و فناوری نروژ) ابراز می‌داریم. آقای جی. سیریلی (شورای ملی تحقیقات ایتالیا) ریاست گروه کارشناسان ملی شاخصهای علم و فناوری را در طول این دوره بر عهده داشته است و کنفرانس رم را نیز ترتیب داده است.

۳۳. آقای ام. اُکربولم (از اداره آمار فنلاند و عضو دبیرخانه OECD در مرحله تنظیم پیش‌نویس) براساس کاری که تعداد زیادی از کارشناسان ملی بر روی موضوعات خاص انجام داده بودند، در تهیه ویراست حاضر (ششم) همکاری قابل توجهی داشته است. از آقای دی. بایارز^۶ (اداره آمار استرالیا)، خانم دی. فرانکوز^۷ (وزارت تحقیقات و فناوری، فرانسه)، آقای سی. گرنزمان^۸ (انجمن بنیان‌گذاران علوم، آلمان^۹)، آقای جی. یان کویسکی^{۱۰} (بنیاد ملی علم، ایالات متحده)، خانم جی. مورگن^{۱۱} (ONS، بریتانیا)، آقای بی. نمس^{۱۲} (اداره آمار کانادا)، آقای ای. ساندس تروم^{۱۳} (اداره آمار سوئد)، آقای اچ. تومیسواوا^{۱۴} (NISTEP ژاپن) و خانم ای. جی. یانگ (مشاور اداره آمار کانادا) تشکر مخصوص می‌کنیم. آقای جی. سیریلی (شورای ملی تحقیقات ایتالیا) رئیس کار گروه

-
- 1 . J. F. Minder
 - 2 . F. Niwa
 - 3 . E. Rost
 - 4 . P. Turnball
 - 5 . K. Wille-maus
 - 6 . D. Byars
 - 7 . D. Francos
 - 8 . C. Gernzmann
 - 9 . Stifterverband
 - 10 . J. Yan Kowski
 - 11 . J. Morgan
 - 12 . B. Nemos
 - 13 . A. Sundstrom
 - 14 . H. Tomizawa

پیوست ۲

به دست آوردن داده‌های تحقیق و
توسعه در بخش آموزش عالی

مقدمه

۱. به دست آوردن داده‌ها در مورد تحقیق و توسعه در بخش آموزش عالی مشکلات خاصی دارد. این بخش تلاش می‌کند این مشکلات را با کمی تفصیل شرح دهد. این گفتار براساس کار روش‌شناختی اواسط دهه ۱۹۸۰ است که به الحاق ضمیمه‌ای خاص به ویراست چهارم راهنمای فراسکاتی (آمار فعالیت‌های تحقیق و توسعه و اندازه‌گیری برون‌داد در بخش آموزش عالی^۱، OECD, 1989b) منتهی شد.

۲. سنجش زمان صرف شده یا اگر انجام این روش امکان‌پذیر نیست، به کارگیری سایر روشها برای تخمین سهم تحقیق و توسعه (ضرایب تحقیق و توسعه) در کل فعالیت‌های بخش آموزش عالی اساساً برای آمارها ضروری است. این روشها در پایین شرح داده می‌شود.

۳. در مورد استفاده از ضرایب براساس این روشها برای تخمین مخارج و کارکنان فعالیت‌های تحقیق و توسعه از کل فعالیت‌های دانشگاهی به همراه سایر مسائل سنجشی، بعداً بحث می‌شود.

سنجش زمان صرف شده و سایر روشها برای برآورد سهم تحقیق و توسعه از کل فعالیتهای بخش آموزش عالی

کلیات

۴. کشورهای عضو از انواع مختلف سنجش برای محاسبه زمان صرف شده یا سایر روشها برای تعیین مبنایی جهت مشخص کردن سهم تحقیق و توسعه در کل فعالیتهای دانشگاهی استفاده می‌کنند (یعنی برای محاسبه ضرایب تحقیق و توسعه). ضرایب تحقیق و توسعه کسرها یا نسبتهای آماری هستند که کل منابع بخش آموزش عالی را در برمی‌گیرند. از این ضرایب به عنوان ابزاری برای محاسبه / تخمین سهم داده‌های کارکنان و هزینه‌های منسوب به تحقیق و توسعه استفاده می‌شود.

۵. در مورد سنجش زمان صرف شده در ارزیابی بخش آموزش عالی باید دقت کرد زیرا اعضای هیئت علمی مؤسسات آموزش عالی اغلب تحقیق و توسعه را با فعالیتهای دیگری از قبیل آموزش، مدیریت و نظارت درمی‌آمیزند. از این رو برای پاسخ‌دهندگان مشکل است آن قسمت از وقت (کاری یا غیره) آنان را که منحصراً فعالیت تحقیق و توسعه است بی‌ابهام شناسایی کنند. ابتدا چند روش سنجش که به کاهش بعضی از این مشکلات کمک می‌کند مطرح می‌شود. سپس سایر روشهای به دست آوردن ضرایب تحقیق و توسعه شرح داده می‌شود.

روشهای ارزیابی زمان صرف شده

۶. در انتخاب مناسب‌ترین روش ارزیابی، عوامل زیر باید در نظر گرفته شوند.
- منابع در دسترس تهیه کنندگان آمارها
 - سطح موردنظر برای کیفیت آمارها
 - سنگینی کار که به طور منطقی می‌توان بر دوش مدیریت دانشگاه و هر پاسخ‌دهنده‌ای گذاشت.

۷. دو دسته روش را می‌توان در ارزیابی زمان صرف شده از هم بازشناخت:

- روشهایی که مبتنی بر ارزیابی خود پژوهشگر از توزیع ساعات کار اوست.
- روشهایی که مبتنی بر برآورد مسئولان مؤسسات یا دانشکده‌هاست.

روشهایی که مبتنی بر ارزیابی خود پژوهشگر از توزیع ساعات کار اوست

۸. این روشها را می‌توان براساس دوره‌ای که ارزیابی در آن صورت گرفته تقسیم‌بندی کرد:

- سنجش توزیع ساعات کار در طول کل سال
- سنجش توزیع ساعات کار در طول یک یا چند هفته مشخص
- سنجش توزیع زمان کار در طول کل سال به وسیله سنجش "متناوب" جزئی خاص^۱ از نمونه‌ای معین در کل جمعیت در هر هفته از سال

* سنجش توزیع ساعات کار در طول کل سال

۹. در این نوع ارزیابی پرسشنامه‌ها را می‌توان برای یکایک کارکنان یا فقط برای یک نمونه معرف^۲ فرستاد. ممکن است این نوع ارزیابی کل بخش آموزش عالی یا نمونه نهادی معرف را در برگیرد. از پاسخ‌دهندگان درخواست می‌شود میزان ساعات کار خود را در طول کل سال بنا بر مقوله‌های مختلفی از فعالیتهای کاری مرتبط تخمین بزنند. در مطالعاتی که اخیراً کشورهای عضو به عمل آورده‌اند، تعداد این فعالیتها از ۲ مقوله "تحقیق" و "سایر فعالیتها" به ۱۵ مقوله رسیده که در برگیرنده همه جنبه‌های یک سال کاری است. ما دریافته‌ایم که ممکن است پاسخ‌دهندگان در به خاطر آوردن الگوی کارشان و پاسخ دادن صحیح به پرسشنامه‌ها مشکل داشته باشند.

1 . partial special "rolling" survey

2 . representative sample

۱۰. موارد زیر نمونه‌هایی از طبقه‌بندی زمان صرف شده است اما بسته به مؤسسه مورد بررسی سایر فعالیتها را نیز ممکن است در نظر بگیریم:

- زمان صرف شده بر روی کار دانشجویان لیسانس
- زمان صرف شده بر روی مقالات دانشجویان فوق‌لیسانس و دکتری
- زمان صرف شده در پژوهشهای دانشجویان فوق‌لیسانس و دکتری
- فعالیتهای پژوهشی انفرادی
- کارهای اجرایی
- زمان صرف شده در امور شخصی که غیرقابل تخصیص است
- زمان صرف شده در مشاغل بیرون از سازمان

۱۱. چنین پرسشنامه‌هایی معمولاً حاوی سوالاتی در مورد موضوعاتی عام‌تر از قبیل رشته تحصیلی، سن، جنس پاسخ‌دهندگان، موانع فعالیتهای تحقیق و توسعه، عضویت در کمیته‌ها، غیره نیز هست.

* سنجش توزیع ساعات کار در طول یک یا چند هفته مشخص

۱۲. پرسشنامه‌ها را ممکن است برای همه کارکنان یا برای نماینده کارکنان فرستاد. این پرسشنامه به شکل یک دفترچه یادداشت است که پاسخ‌دهندگان طبق فهرست ارائه شده، نوع فعالیتی را که به بهترین وجه نمایانگر استفاده آنها از هر ساعت یا نیمی از ساعات هر روز است در آن علامت‌گذاری می‌کنند.

۱۳. ممکن است از پژوهشگران تحت ارزیابی بخواهیم در مورد سه دوره کوتاه‌مدت سال تحصیلی مثل موارد زیر در این دفترچه توضیح دهند:

- یک هفته آموزش معمولی
- یک هفته تعطیلی که تعطیلات شخصی نیست.
- هفته‌ای که امتحانات در آن قرار می‌گیرد.

* ارزیابی به وسیله سنجش جزئی خاص هر هفته در طول سال

۱۴. هنگامی که پرسشنامه دوره‌ای بیش از یک هفته را در برمی‌گیرد، به نظر می‌رسد برای دانشگاهیان ارائه اطلاعات دقیق و تفصیلی درباره اینکه چگونه آنان وقت خود را صرف می‌کنند بسیار مشکل است. از این رو روشی پروراند شده است که از سنجش جزئی یک نمونه "متغیر"^۱ از پاسخ‌دهندگان در یک هفته استفاده می‌کند تا توزیع زمان صرف شده را در کل سال برآورد کند. نمونه‌گزینی به این صورت است که افرادی از جامعه آماری برای ارزیابی انتخاب می‌شوند و در مورد یک یا چند هفته از کل سال برای هر شخص برگزیده ارزیابی خاصی انجام می‌شود. سپس از این اطلاعات برای محاسبه / برآورد کارکنان فعالیتهای تحقیق و توسعه و داده‌های هزینه‌ای مرتبط استفاده می‌شود.

۱۵. این روش پیش از ارسال پرسشنامه‌ها مستلزم انجام مراحل کلی زیر است:

- تعیین مخاطبان^۲
- برگزیدن نمونه‌ای از مخاطبان چنانچه نخواهیم ارزیابی کامل انجام دهیم.
- تعیین یک (یا چند) هفته برای ارزیابی هر فرد مورد بررسی در این مطالعه

۱۶. کشورها از شیوه‌های مختلفی برای به دست آوردن اطلاعات این نوع ارزیابی استفاده می‌کنند. گاهی از پاسخ‌دهندگان خواسته می‌شود تعداد ساعات صرف شده بر روی فعالیتهای مختلف را در کل هفته درج کنند؛ همین‌طور گاهی از آنها خواسته می‌شود در مورد هر روز هفته پاسخ بدهند.

۱۷. اگر کشورها در پرسشنامه‌های خود گزینه‌های مختلفی را به پاسخ‌دهندگان ارائه می‌کنند، اصل کلی همواره این است که همه فعالیتهای کاری مرتبط را حتی‌الامکان

1 . "rolling" sample
2 . survey population

فهرست کنند و از پاسخ‌دهنده بخواهند زمان صرف شده بر روی این فعالیتها را تعیین کند (به طور قطعی یا نسبی).

۱۸. همین‌طور اطلاعات کلی از آن نوع که در بند ۱۱ اشاره شد ممکن است به عنوان بخشی از سنجش گردآوری شود.

۱۹. همه روشهای ارزیابی که براساس پاسخ پژوهشگران منفرد است نسبتاً گران تمام می‌شود و ارزیابی‌هایی از این نوع معمولاً در فواصل طولانی به عمل می‌آید.

روشهایی که براساس برآورد رؤسای مؤسسات دانشگاهی است.

۲۰. معمولاً گردآوری کامل اطلاعات فعالیتهای تحقیق و توسعه در بخش آموزش عالی بدون اخذ داده‌ها از مؤسسات دانشگاهی میسر نیست. در اغلب کشورها، آمار فعالیتهای تحقیق و توسعه در بخش آموزش عالی براساس ترکیبی از اطلاعات اخذ شده از ادارات مرکزی و مؤسسه و اطلاعات به دست آمده از کارکنان پژوهشی منفرد است. پرسشنامه‌هایی که به مؤسسات ارسال می‌شود اغلب حاوی سوالاتی در مورد انواع خاصی از هزینه‌ها و سایر منابع کل در دسترس و در مورد برآوردی از سهم فعالیتهای تحقیق و توسعه در این‌گونه منابع است.

۲۱. چند کشور درج سوالاتی در مورد زمان صرف شده در سطح کلی‌تر را در پرسشنامه‌های ارسالی به مؤسسات دانشگاهی راحت‌تر دانسته‌اند، به جای اینکه زمان صرف شده در کار هر پژوهشگر منفرد را بررسی کنند. این روش ارزان‌تر از روشهای پیش‌گفته است و کار پاسخ‌دهندگان را راحت‌تر می‌کند. در این صورت این پرسشنامه‌ها معمولاً برای رئیس مؤسسه فرستاده می‌شود که تصور می‌رود از فعالیتهای موردنظر آگاهی دارد و برآوردهای صحیح‌تری انجام می‌دهد. اما مشورت با پژوهشگران منفرد نیز اغلب ضرورت دارد تا بهترین برآوردها انجام شود.

نحوه سنجش فعالیتهای تحقیق و توسعه روی مرز

۲۲. اگر در نظر است نتایج صحیح و قابل مقایسه‌ای به دست آید باید به پاسخ‌دهندگان برای ارزیابی زمان صرف شده در فعالیتهای آنها دستور عمل واضحی ارائه شود. از این رو سازمان ارزیاب باید به طور دقیق شرح دهد که کدام فعالیت باید در مقوله فعالیتهای تحقیق و توسعه به حساب آید و کدام فعالیت نباید درج شود. هنگامی که از پاسخ‌دهندگان خواسته می‌شود فعالیتهای خود را تفکیک کنند باید رهنمودها دارای تعاریف واضحی باشند. از رهنمودهای توصیه شده در فصل ۲ راهنما باید تبعیت شود.

نرخ پاسخها

۲۳. در روشهایی که مؤسسات دانشگاهی فعالیتهای آنها را تخمین می‌زنند تقریباً مسئولیتی بر عهده پژوهشگر منفرد (یا سایر پاسخ‌دهندگان) نیست بلکه مسئولیتی معتدل بر عهده مؤسسه دانشگاهی است. زیرا دفترچه سوالات از کادر دانشگاهی درخواستهای سنگین‌تری دارد که هیچ‌کدام از آنها را از مؤسسه دانشگاهی ندارد. کار پاسخ‌دهندگان منفرد زمانی که از آنها خواسته می‌شود فعالیتهای خود را در کل سال تقسیم‌بندی کنند راحت‌تر است.

۲۴. معمولاً زمانی که دفترچه سوالات یک یا چند هفته را در برمی‌گیرد نرخ پاسخها نسبتاً پایین است. این میزان معمولاً هنگامی که از پاسخ‌دهندگان خواسته می‌شود کل سال را تخمین بزنند بیشتر است. به عبارت دیگر نرخ پاسخها در بررسیهایی که مؤسسات دانشگاهی را مخاطب قرار می‌دهند اغلب نزدیک به ۱۰۰٪ است.

روشهایی که براساس منابع دیگر است.

۲۵. با اینکه دقیق‌ترین و نظام‌مندترین راه گردآوری داده‌ها در مورد زمان صرف شده، سنجش است اما این کار همواره در مورد منابع و یا نیازهای کشورهای منفرد کارساز نیست. این کار مستلزم صرف وقت و پول زیاد و توقع زیاد داشتن از تهیه‌کنندگان

آمارهاست. به خصوص کشورهای بزرگ ممکن است ارزیابی تفصیلی از زمان صرف شده را با توجه به تعداد زیاد مؤسسات آموزش عالی مشکل بدانند.

۲۶. علاوه بر اینها، ممکن است سیاست‌گذاری آموزش و تحقیقات در بعضی کشورها به اطلاعات تفصیلی در مورد ارزیابی زمان صرف شده نیازی نداشته باشد.

۲۷. از این رو، روشهای دیگری برای گردآوری داده‌ها لازم است تا محدودیتهای منابع را در نظر آورد و نیازهای داده‌ای را برآورده سازد.

۲۸. ضرایب فعالیتهای تحقیق و توسعه که براساس ارزیابی نیست از چند طریق به دست می‌آید، از حدسیات آگاهانه گرفته تا روشهای پیچیده. روش مورد استفاده هرچه که باشد، این روشها ممکن است راهکاری برای ارزیابیهای پرهزینه و بزرگ از پژوهشگران و / یا مؤسسات آموزش عالی پیش‌گفته باشد.

۲۹. صحت این ضرایب به کیفیت تخمین زدن در محاسبه آنها بستگی دارد؛ صحت برآوردها به کیفیت داده‌های به کار گرفته شده و به جزئیات در دسترس هم برای داده‌ها و هم برای ضرایب بستگی دارد.

۳۰. ضرایب باید طوری تهیه شوند که با سطح تفصیل^۱ در دسترس برای داده‌ها و موردنیاز برای آمارها همخوانی داشته باشد. بسته به اطلاعات در دسترس واحد آماری پاسخگو، این ضرایب را می‌توان به چند طریق به دست آورد. ضرورت دارد شخص آگاه و باتجربه‌ای این کار را انجام دهد.

۳۱. معمولاً اطلاعات مرتبط در دسترس قرار می‌گیرند. قراردادهای اشتغال ممکن است زمان اختصاص یافته به بعضی فعالیتها را مشخص کند؛ شرح شغل بعضی طبقات کارکنان

1 . level of detail

داده‌های مفیدی را فراهم می‌کند. بعضی مؤسسات ممکن است ضرایب کامل یا ناقصی را برای برنامه‌ریزیها یا ارزیابیهای خود تعیین کنند. سایر کشورها با نظامهای آموزشی مشابه ممکن است ضرایب مربوطه را استخراج کنند.

۳۲. ضرایب استخراج شده برای محاسبه کل فعالیتهای تحقیق و توسعه را گاه می‌توان به وسیله مقایسه با نتایج سنجش زمان صرف شده در سایر کشورهایی که ساختار آموزش عالی مشابه دارند معتبر ساخت.

۳۳. استفاده از مدلها برای استخراج ضرایب تحقیق کار نسبتاً جدیدی است که از رایانه‌ای شدن فرایند اطلاعات در بخش آموزش عالی حاصل شده است. مدلهاى مختلف با ربط دادن ضرایب مختلف به داده‌های وزن داده شده یا وزن داده نشده بخش آموزش عالی پروراند می‌شوند.

استفاده از ضرایب برای تخمین هزینه‌ها و کارکنان تحقیق و توسعه

۳۴. هدف از بررسی زمان صرف شده و سایر روشها که پیش‌تر شرح داده شد، به دست آوردن مبنایی برای توزیع کل منابع دانشگاه بین تحقیق، آموزش و سایر فعالیتها (شامل امور اجرایی) بوده است. از این رو این مطالعات فقط گام اول در تحقق آمارهای تحقیق و توسعه است. گام بعدی استخراج کل منابع دانشگاه است. این روزها این کار غالباً از طریق منابع اجرایی مختلف انجام می‌شود. گام نهایی استفاده از ضرایب تحقیق و توسعه است تا نسبت فعالیتهای تحقیق و توسعه در کل هزینه‌ها و کارکنان برآورد شده و سپس به مقوله‌های تفصیلی تری تقسیم‌بندی شود.

۳۵. براین اساس برای تحقق آمار فعالیتهای تحقیق و توسعه در بخش آموزش عالی باید مقوله‌های زیر ارزیابی شود.

- کل منابعی که در دسترس این بخش است اعم از کارکنان و منابع مالی

- هزینه‌های مرتبط با فعالیتهای تحقیق و توسعه برحسب نوع هزینه
- هزینه‌های مرتبط با فعالیتهای تحقیق و توسعه برحسب منبع بودجه

منابع کلی

۳۶. منابع فعالیتهای تحقیق و توسعه براساس داده‌هایی در مورد کل منابع در دسترس با ربط دادن ضرایب تحقیق و توسعه منتج از بررسی زمان صرف شده یا سایر منابع محاسبه می‌شوند. کل داده‌ها شامل اعتبارات عمومی دانشگاه (GUF) و منابع خارجی است که ممکن است از موارد زیر به دست آید

- حسابهای دانشگاه
- اسناد اداری
- تقسیم‌بندیهای بیشتر که ادارات مرکزی دانشگاه‌ها براساس حسابهای کل و دفاتر ثبت خود انجام می‌دهند.
- مطالعاتی که مخاطبان آن مؤسسات دانشگاهی بوده‌اند.
- سایر نظامهای آماری (آمار کارکنان دولت، آمار دستمزد عمومی)

۳۷. در بسیاری از موارد داده‌های کل از منابع اداری مختلف به دست می‌آیند. نقش ادارات مرکزی از کشوری به کشور دیگر و از سطحی به سطح دیگر - در سطح ملی در وزارتخانه‌های آموزشی، در سطح منطقه‌ای، محلی یا در خود مؤسسه آموزش عالی تفاوت می‌کند. صرف‌نظر از سطح، این مؤسسات معمولاً به دلیل فعالیتهای اجرایی‌شان اطلاعات کمی وسیعی دارند. اطلاعات نگهداری شده در ادارات مرکزی گرچه ضرورتاً خاص فعالیتهای مرتبط با تحقیق و توسعه نیست اما منبع مفیدی از داده‌های جامعی است که از آنها می‌توان داده‌های تحقیق و توسعه را با استفاده از ضرایب تخمینی تحقیق و توسعه یا ضرایب تحقیق و توسعه که از بررسی زمان صرف شده حاصل شده است، استخراج کرد. گاه اطلاعات فعالیتهای تحقیق و توسعه مستقیماً از ادارات مرکزی به دست می‌آید. اما

کاملاً قطعی نیست زیرا این اطلاعات باید با تعاریف راهنمای فراسکاتی متناظر باشد و این موضوع احتمال استفاده مستقیم از این اطلاعات را کاهش می‌دهد.

۳۸. اطلاعات حفظ شده در فایل‌های ادارات مرکزی بنابر عملکرد خاص ادارات فرق می‌کند. وزارتخانه‌های آموزشی ممکن است اطلاعات کلی وسیعی داشته باشند. در حالیکه مسئولان مالی مؤسسات آموزش عالی ممکن است اطلاعات درآمد و هزینه را فقط در ارتباط با پژوهشگران منفرد و سایر کارکنان داشته باشند.

۳۹. برای شناسایی عنصر تحقیق و توسعه در رشته‌ها / حوزه‌های علمی منفرد در مؤسسات بزرگی که در بسیاری از رشته‌ها تحقیق می‌کنند ممکن است به اطلاعاتی در سطح پژوهشگر نیاز باشد. اگر فعالیت تحقیق و توسعه مؤسسه‌ای فقط در یک حوزه علمی باشد داشتن اطلاعاتی در سطح مؤسسه کفایت می‌کند.

۴۰. در گردآوری داده‌های ادارات مرکزی به عنوان بخشی از کار گردآوری کلی داده‌ها چندین مزیت وجود دارد:

- داده‌ها بی‌تناقض و واضح هستند.
- پارامترها دوباره شماری نمی‌شوند.
- داده‌ها به دوره‌ای خاص تعلق دارند.
- داده‌ها به سادگی در دسترس قرار می‌گیرند.
- داده‌ها درونداد مفیدی برای فرآیند تکرار^۱ مدل‌سازی هستند.
- استفاده از داده‌هایی که از منابع ثانویه به دست می‌آید. زحمت پاسخ‌دهندگان را کم می‌کند.

1 . iterative process

۴۱. همین‌طور کاستی‌هایی در مورد چنین داده‌هایی وجود دارد که اگر بعضی از آنها در نظر گرفته نشود، می‌تواند در آمار نهایی فعالیت‌های تحقیق و توسعه اشتباه ایجاد کند:

- داده‌های ناقص خاص در مورد فعالیت‌های تحقیق و توسعه برحسب دامنه پوشش هزینه‌ها، منابع بودجه‌ها و کارکنان.
- مشکل مقایسه‌پذیری بین دانشگاه‌های مختلف.
- داده‌ها معمولاً در سطح بسیار کلی در دسترسند.
- عنصر تحقیق و توسعه در آمارهای کلی آموزش عالی به طور جداگانه شناسایی نمی‌شود.

۴۲. کشورها از راه‌های مختلفی به داده‌های تفصیلی کافی در مورد کل منابع (برای مثال: تقسیم‌بندی برحسب حوزه علمی) دسترسی دارند. تفاوت سطح تفصیل در دسترس بین دانشگاه‌ها در یک کشور خاص ممکن است موجب تفاوت‌هایی در توانایی کشورها جهت فراهم کردن داده‌های تفصیلی برای OECD شود.

۴۳. از نتایج بررسی زمان صرف شده برای به دست آوردن معادل تمام‌وقت فعالیت‌های تحقیق و توسعه کشورها از داده‌های کل معادل تمام‌وقت استفاده می‌شود که آن را به شکل نظری حداقل می‌توان به دو طریق متفاوت تعریف کرد:

- میزان کل کاری که یک فرد در طول سال در جهت تحقیق و توسعه انجام داده است.
- تعداد مشاغل تمام‌وقت تحقیق و توسعه که یک فرد در یک سال در قبال دریافت حقوق داشته است.

۴۴. شیوه اول با تعریف کارکنان معادل تمام‌وقت که در فصل ۵ قسمت ۵.۳.۳ آمده بسیار مطابقت دارد. شیوه دوم برای گردآوری داده‌ها احتمالاً عملی‌تر است. همچون بسیاری

موارد دیگر داشتن اطلاعات در مورد شخصی که چندین شغل دارد مقدور نیست، یک فرد ممکن است به عنوان بیش از یک معادل تمام وقت شمرده شود.

نوع هزینه‌ها

۴۵. طبق قسمتهای ۲.۲.۶ و ۲.۳.۶ از فصل ۶ راهنما، هزینه فعالیتهای تحقیق و توسعه باید براساس هزینه‌های جاری و سرمایه‌ای تقسیم‌بندی شود که به ترتیب اولی مشکل است از هزینه‌های کار و سایر هزینه‌های جاری و مورد دوم هزینه خرید وسایل / تجهیزات و زمین / ساختمانها و دیگر هزینه‌های سرمایه‌ای را در برمی‌گیرد.

۴۶. اگر هیچ‌گونه داده‌ای به طور مستقیم درباره هریک از این مقوله‌های تحقیق و توسعه در یک واحد خاص در دسترس نیست، باید آنها را از اطلاعات کل هزینه‌ها برآورد کرد.

۴۷. هزینه‌های کار (یعنی حقوق و هزینه‌های اجتماعی^۱ مرتبط) در بخش آموزش عالی معمولاً حدود نیمی از کل هزینه‌های تحقیق و توسعه را به خود اختصاص می‌دهد. اطلاعات در مورد کل هزینه‌های کار معمولاً براساس یک یا چند منبع داده‌ای زیر در دسترس قرار می‌گیرد یا محاسبه می‌شود:

- میزان حقوق هر پژوهشگر، تکنیسین، یا سایر کارکنان و خود میزان حقوق
- هزینه‌های کار براساس طبقه کارکنان و مؤسسه
- هزینه‌های کار برحسب طبقه کارکنان، مؤسسه، حوزه علمی یا دانشکده

۴۸. ضرایب فعالیتهای تحقیق و توسعه که از ارزیابی زمان صرف شده به دست می‌آید. به طور مستقیم در سطحی مناسب (فرد، مؤسسه، گروه، دانشگاه) به کار گرفته می‌شود تا سهم تحقیق و توسعه را در کل هزینه‌های کار برآورد کند؛ در صورت امکان این هزینه‌ها باید با به حساب آوردن هزینه‌های مختلف تأمین اجتماعی یا صندوقهای بازنشستگی تنظیم شود.

1 . social costs

۴۹. ضرایب فعالیت‌های تحقیق و توسعه بسته به رشته آموزشی یا تحقیقاتی، مقوله شغلی کارکنانی که به طور مستقیم درگیر فعالیت‌های تحقیق و توسعه هستند و نوع مؤسسه‌ای که فعالیت تحقیق و توسعه انجام می‌دهد، تفاوت می‌کند. ضرایب را می‌توان در بالاترین سطح تفصیل در مورد داده‌های مالی و کارکنان هر مؤسسه به کار برد. هنگامی که این کار شدنی است، می‌توان ضرایب را تغییر داد تا وضعیت متفاوت مؤسسات را برحسب نوع فعالیت تحقیق و توسعه آنها منعکس کند، خواه دانشکده‌های علوم انسانی کوچک و دانشگاه‌های فنی باشد، یا دانشگاه‌های بزرگ آموزشی و تحقیقاتی.

۵۰. معمولاً ضرایب در مراحل به کار گرفته می‌شوند:

- ضرایب تحقیق و توسعه به مقوله‌های مختلفی از کارکنان، در صورت امکان برحسب رشته و مؤسسه ربط داده می‌شود تا تعداد کارکنان معادل تمام‌وقت را برآورد کند.
- این برآوردها از کارکنان خود به ضرایبی تبدیل می‌شوند که به داده‌های مالی ربط داده می‌شود تا هزینه فعالیت‌های تحقیق و توسعه برآورد شود.

۵۱. اطلاعات در مورد سایر هزینه‌های جاری معمولاً از مؤسسه دریافت می‌شود و اغلب شامل وجوهی است که در اختیار مؤسسه^۱ قرار دارد تا اقلامی از قبیل اسناد، تجهیزات جزئی، غیره را خریداری کند. معمولاً از این مؤسسات خواسته می‌شود سهم فعالیت‌های تحقیق و توسعه را در این هزینه‌ها براساس استفاده موردنظر تخمین بزنند. بخشی از داده‌های هزینه‌ای که از طریق مؤسسه به دست نمی‌آید (هزینه‌های بالاسری از قبیل آب، برق، اجاره‌بها، نگهداری، اداره امور عمومی، غیره) باید بین واحدهای نهادی موردنظر تقسیم شود. اگر استفاده موردنظر به عنوان یک معیار عملی نیست از همان ضرایب توزیع که برای هزینه‌های کار است استفاده شود. همین‌طور سهم فعالیت‌های تحقیق و توسعه را می‌توان براساس توافقها یا نظر مؤسسات تعیین کرد.

۵۲. اطلاعات در مورد کل سرمایه‌گذاری در ابزار و تجهیزات معمولاً در سطح نهاد^۱ در دسترس است. در بسیاری از ارزیابیها، مؤسسه سهم فعالیتهای تحقیق و توسعه خود را بنابر استفاده موردنظر از تجهیزات برآورد می‌کند. احتمالاً ضرایب تحقیق و توسعه در برآورد سهم تحقیق و توسعه در ابزار و تجهیزات استفاده کمتری دارند تا انواع مختلف هزینه‌های جاری. همین‌طور ممکن است تعیین سهم تحقیق و توسعه در سرمایه‌گذاری ابزار و تجهیزات براساس توافقها یا نظرات باشد همانند آنچه که در بالا برای انواع مختلف سایر هزینه‌های جاری شرح داده شد.

۵۳. اطلاعات در مورد میزان کل سرمایه‌گذاری در زمین و ساختمانها معمولاً فقط در سطح مؤسسه یا دانشگاه در دسترس است. از ضرایب تحقیق و توسعه به ندرت برای برآورد سهم تحقیق و توسعه در این‌گونه سرمایه‌گذاریها استفاده می‌شود. در این جا هم داده‌های تحقیق و توسعه اغلب بر مبنای استفاده مورد نظر از این تسهیلات برآورد می‌شود.

۵۴. از مطالب فوق نتیجه‌گیری می‌شود ضرایب تحقیق و توسعه که تنها راه برآورد سهم فعالیتهای تحقیق و توسعه در هزینه‌های کار است در تخمین سهم تحقیق و توسعه سایر هزینه‌های جاری هم نقش مهمی دارد اما از اهمیت کمی در محاسبه سهم تحقیق و توسعه در سرمایه‌گذاری برای وسایل و تجهیزات یا زمین و ساختمان برخوردار است.

منابع بودجه‌ها

رویکرد عام

۵۵. بودجه فعالیتهای تحقیق و توسعه تجربی در بخش آموزش عالی از منابع مختلفی تأمین می‌شود. در اغلب کشورهای عضو این بودجه‌ها به طور سستی سهمی از کمکهای دولتی است که با عنوان اعتبارات کلی دانشگاه (GUF) شناخته می‌شود و مؤسسات آموزش عالی برای تأمین هزینه کل فعالیتهای خود دریافت می‌کنند. هزینه فعالیتهای مختلف کارکنان بخش آموزش عالی - آموزش، تحقیق و توسعه، امور اداری، مراقبتهای

1 . institution

بهداشتی، غیره - در این کمکها که به طور کلی در برگیرنده پرداختها به همه نوع فعالیتهای مرتبط است به صورت جداگانه و خاص قابل شناسایی نیست. از آن گذشته منابع دیگری از قبیل وزارتخانه‌ها، ادارات و سایر مؤسسات دولتی شامل شوراهای تحقیقاتی، مؤسسات غیرانتفاعی خصوصی و در سالهای اخیر بیش از پیش بخش صنعت و خارج از کشور به شکل کمک مالی یا انعقاد قرارداد و جوهی را جهت انجام تحقیق و توسعه به دانشگاه‌ها می‌پردازند. همین‌طور ممکن است بعضی دانشگاه‌ها بودجه‌ای از خودشان داشته باشند (مثل درآمدهای حاصله از موقوفات، غیره).

۵۶. بررسی زمان صرف شده و سایر روشهای مورد استفاده برای تعیین سهم تحقیق و توسعه از کل فعالیتهای دانشگاه معمولاً فقط معطوف به GUF است که بخش اعظم اعتبارات تحقیق و توسعه آموزش عالی (HERD) را تشکیل می‌دهد. بودجه‌های خارجی اغلب به منظور انجام تحقیق و توسعه است اما ممکن است برای سایر مقاصد نیز صرف شود. بنابراین در مورد هر پروژه‌ای که با بودجه بیرونی^۱ تأمین هزینه شده است اگر اطلاعات آن از دفاتر ادارات مرکزی به دست نیاید اغلب این پاسخ‌دهنده است که باید ارزیابی کند آیا این وجوه صرف تحقیق شده است یا خیر.

۵۷. بعضی از بودجه‌های بیرونی (به خصوص بودجه‌هایی که بنیادها و شوراهای تحقیقاتی تأمین می‌کنند) همواره به طور کامل در دفاتر حسابداری مرکزی دانشگاه‌ها درج نمی‌شوند. در واقع ممکن است بودجه بعضی قراردادهای تحقیقاتی مستقیماً در دسترس مؤسسه دانشگاهی یا استادان منفرد قرار گیرد. حتی الامکان برای دستیابی به پوشش کامل، در بعضی موارد باید داده‌ها در مورد بودجه بیرونی نهادها از حسابهای تأمین‌کننده بودجه گرفته شود (اگرچه این مطلب برخلاف این اصل راهنماست که داده‌ها باید براساس گزارش مجری باشد) یا حداقل باید این حسابها را با حسابهای مجریان کنترل مجدد کرد.

1 . external funds

داده‌هایی که براساس گزارش تأمین‌کننده بودجه است فقط در مورد هزینه‌هاست از این رو مسئله به دست آوردن داده‌های کارکنان تحقیق و توسعه یک موضوع مشکل‌ساز است.

۵۸. مؤسسات آموزش عالی بیش از پیش به منابع دیگری چشم دوخته‌اند تا قطع کامل یا کاهش منابع GUF سستی را جبران کنند. به خصوص ارتباطات تحقیقاتی با وزارتخانه‌های دارای مأموریت مشخص^۱ و صنعت را تقویت می‌کنند. در نتیجه سهم هزینه‌های کل از منابع غیر GUF افزایش می‌یابد. چنین ارتباطاتی با سازمانهای بیرونی ممکن است به طور رسمی یا غیررسمی در حسابهای مؤسسات درج نشده باشد و از این رو کمی کردن این هزینه‌ها برای گردآوری آمارهای تحقیق و توسعه دشوار است. به علاوه، این‌گونه انتقال منابع ممکن است به جای انتقال پولی به صورت جنسی (به شکل تجهیزات و مواد) باشد، از این رو مشکلات دیگری را در ارزیابی ایجاد می‌کند.

۵۹. بنابراین شیوه‌های حسابرسی است که تا حد زیادی معلوم می‌کند منابع درآمدهای تحقیق و توسعه را تا چه حد می‌توان جداگانه شناسایی و تعیین کرد. فراهم‌کنندگان آمار فعالیت‌های تحقیق و توسعه به جزئیات چنین حسابهایی نیاز دارند. پیچیدگی بیشتر در شناسایی منابع درآمدهای تحقیقاتی از این واقعیت سرچشمه می‌گیرد که سازمانهای بیرونی همواره "قیمت کامل بازار"^۲ را نمی‌پردازند، اما به عنوان سازمانی که فعالیت تحقیق و توسعه در مؤسسات آموزش عالی برای آنها انجام شده تعریف می‌شوند. به طور نظری بخشی از GUF صرف شده در هزینه‌های اداری و سایر هزینه‌های اضافی برای تحقیقی که از خارج سازمان تأمین بودجه شده است علاوه بر تحقیق و توسعه برآورد شده به صورت ضرایب فوق باید در هزینه‌های تحقیق آورده شود.

1 . mission-oriented
2 . full market cost

۶۰. مشکل پوشش صحیح دادن به منابع بودجه‌های تحقیق و توسعه در همه کشورهای عضو وجود دارد، اما موضوع اصلی در عدم مقایسه‌پذیری در سطح بین‌المللی، مشکل تمایز بین GUF و سایر منابع دولتی درآمدهای تحقیق و توسعه است.

جداسازی اعتبارات عمومی دانشگاه از سایر منابع بودجه

۶۱. درباره بعضی مشکلات شناسایی اینکه چه میزان از این بودجه‌ها در فعالیتهای تحقیق و توسعه صرف می‌شود در بالا بحث شد. فرآیند شناسایی این بودجه‌ها بخش جدایی‌ناپذیری از روش‌شناسی سنجش است که در هر کشوری به کار گرفته می‌شود. مغایرت‌های به وجود آمده ناشی از این است که کشورهای مختلف مؤلفه‌های تحقیق و توسعه در GUF را به طریقه‌های مختلفی طبقه‌بندی می‌کنند.

۶۲. راه‌های طبقه‌بندی چنین بودجه‌های عمومی در سطح بخشی به شرح زیر است:

- اعتبارات عمومی دانشگاه
- بودجه خودبخش
- اعتبارات مستقیم دولتی

* اعتبارات عمومی دانشگاه

۶۳. مقوله‌ای جداگانه از GUF برای بخش آموزش عالی تعریف شد تا سازوکارهای اعتبارات خاص فعالیتهای تحقیق و توسعه را در مقایسه با سایر بخشها در نظر آورد. اغلب کشورهای عضو عقیده دارند که چون تحقیق و توسعه بخش ذاتی از فعالیت مؤسسات آموزش عالی است، بنابراین هرگونه بودجه‌ای که به مؤسسات مقطع عالی اختصاص می‌یابد به طور ذاتی و خودکار عنصری از تحقیق و توسعه را در خود دارد. با چنین برداشتی این بودجه‌ها را به عنوان GUF طبقه‌بندی می‌کنند. در جمع زدن حاصل جمعهای ملی، معمولاً این داده‌ها در جمعهای فرعی اعتبارات دولتی می‌آیند براین اساس که "چون دولت منبع اصلی تأمین بودجه است و در نظر بوده است که حداقل بخشی از بودجه‌ها به

تحقیق و توسعه اختصاص یابد، بودجه تحقیق و توسعه این اعتبارات کلی دانشگاه باید به دولت به عنوان منبع بودجه‌ها نسبت داده شود، و این رهیافتی است که برای مقایسه‌پذیری بین‌المللی توصیه می‌شود.

۶۴. داده‌های GUF را باید به طور جداگانه گزارش کرد و در هنگام تنظیم هزینه‌های تحقیق و توسعه، هزینه‌های واقعی یا تخمینی تأمین اجتماعی و حقوق بازنشستگی، غیره را باید در نظر گرفت و به GUF به عنوان منبع بودجه‌ها نسبت داد.

* بودجه خودسازمان

۶۵. تعدادی از کشورها در گزارشات ملی خود به طبقه‌بندی اعتبارات آموزش عالی که از منابع دولتی است نه به عنوان GUF بلکه به عنوان "بودجه خودسازمان" ادامه می‌دهند با این استدلال که "در داخل دانشگاه است که تصمیم گرفته می‌شود از مجموعه موجودی که هم شامل "بودجه خودسازمان" و هم اعتبارات عمومی دانشگاه است برای فعالیتهای تحقیق و توسعه هزینه کنند؛ بنابراین این بودجه‌ها باید به آموزش عالی به عنوان منبع تأمین بودجه نسبت داده شود".

۶۶. در این وضعیت، مقوله "بودجه خودسازمان" منبع قابل توجهی از بودجه‌های تحقیق و توسعه می‌شود که در هنگام جمع بستن حاصل جمعهای ملی به آموزش عالی نسبت داده شده است نه به منابع دولتی.

۶۷. سایر وجوهی که این بخش فراهم می‌کند باید به عنوان "بودجه خودسازمان" در نظر گرفته شود.

۶۸. گرچه شیوه‌های حسابداری ملی روشهای راحتی را برای شناسایی این بودجه‌ها ارائه می‌کند، چنین درآمدهای تحقیق و توسعه ("درآمدهای انباشته شده") خصوصاً در مورد

دانشگاه‌های خصوصی منبع قابل توجه درآمد است و مسلماً باید به عنوان "بودجه خودسازمان" طبقه‌بندی شود.

* اعتبارات مستقیم دولتی

۶۹. بخش دولتی برای فعالیتهای تحقیق و توسعه در بخش آموزش عالی علاوه بر GUF به شکل قراردادهای تحقیقاتی مشخص یا کمکهای تحقیقاتی بودجه می‌دهد. این نوع منبع درآمد تحقیقاتی به سادگی شناسایی می‌شود، و در کل برای تهیه‌کنندگان آمارها مشکل‌ساز نیست زیرا آنها را می‌توان به راحتی تحت عنوان منبع مستقیم اعتبارات دولتی طبقه‌بندی کرد.

۷۰. وجوهی که به "سایر هزینه‌های جاری" تعلق دارد و شامل هزینه‌های واقعی یا تخمینی اجاره‌ها، غیره است باید به مقوله بودجه‌های مستقیم دولتی نسبت داده شود (قسمتهای ۶.۲.۲ و ۶.۳.۳ از فصل ۶ راهنما).

توصیه‌ها

۷۱. برای دستیابی به عملی‌ترین مقایسه‌پذیری بین‌المللی در آمارهای تحقیق و توسعه بخش آموزش عالی، ترجیح دارد حتی‌الامکان منابع بودجه‌ها جداگانه فهرست شوند؛ این کار به قابل در دسترس بودن اطلاعات از دفاتر ثبت حسابداری مرکزی نهادهای آموزش عالی بستگی بسیار دارد.

۷۲. مشکل اصلی در مقایسه‌پذیری بین‌المللی هنگامی رخ می‌دهد که داده‌های GUF به طور جداگانه گزارش نمی‌شود و کشورهای مختلف آن را یا در "بودجه خود" بخش آموزش عالی یا در بخش دولتی طبقه‌بندی می‌کنند.

۷۳. از این رو تا حد ممکن GUF باید به طور جداگانه گزارش شود؛ اگر این کار عملی نیست بودجه‌های مرتبط باید در اعتبارات بخش دولتی درج شود نه در "بودجه خود" بخش آموزش عالی یا: "سایر بودجه‌های آموزش عالی"

۷۴. کشورهای عضو تشویق شده‌اند در گزارش داده‌ها به OECD قید کنند در محاسبه داده‌های تحقیق و توسعه از ضرایب هزینه‌ای و پرسنلی به همراه ضرایب واقعی به چه طریقی استفاده کرده‌اند.

پیوست ۳

نحوه سنجش فعالیتهای تحقیق و توسعه
در نظام حسابهای ملی سازمان ملل

مقدمه

۱. هدف از این پیوست ارائه توضیحاتی در مورد نحوه سنجش فعالیتهای تحقیق و توسعه در نظام حسابهای ملی (SNA) به کارشناسان شاخصهای علم و فناوری است که با مفاهیم و واژگان^۱ SNA آشنا نیستند. این پیوست به ۲ موضوع می‌پردازد:

- پیشینه ارتباط بین SNA و نظامهای راهنمای فراسکاتی

- شباهتها و تفاوتهای بین دو نظام

* شمول کلی فعالیتهای تحقیق و توسعه در SNA

* بخشها و زیرشاخه‌های آنها

* نحوه اندازه‌گیری هزینه‌های تحقیق و توسعه در SNA

۲. به طور کلی منابع مورد استفاده در ویراست آخر ۱۹۹۳ SNA با همکاری کمیسیون جوامع اروپا، صندوق بین‌المللی پول، OECD، سازمان ملل و بانک جهانی (CEC et al, 1994) تعیین شده است. از ویراست ۱۹۶۸ هنگامی سخن به میان رفته که تغییر قابل توجهی در نحوه سنجش بین این دو ویراست رخ داده است.

پیشینه ارتباط بین دو نظام

۳. نظام حسابهای ملی سازمان ملل نخستین بار در سال ۱۹۵۳ منتشر شد. این نظام چارچوبی منسجم برای ثبت و نمایان کردن جریانهای اصلی مرتبط با تولید، مصرف، انباشت^۱ و تجارت خارجی فراهم کرده است. این نظام به همراه طبقه‌بندیهای بین‌المللی سازمان ملل (UN) از قبیل استاندارد بین‌المللی طبقه‌بندی صنعتی همه فعالیت‌های اقتصادی (ISIC)، چارچوبی استاندارد برای آمارها و تحلیل‌های اقتصادی کشورهای عضو است و OECD به تمام و کمال از آن استفاده می‌کند.

۴. نظام حسابهای تحقیق و توسعه راهنمای فراسکاتی که عمدتاً براساس کار کارشناسان ایالات متحده بوده است و به سالهای شکل‌گیری SNA باز می‌گردد، در سال ۱۹۶۱ پایه‌ریزی شد. منبع الهام بخش این نظام SNA بود و ایده‌های آن را در مورد تقسیم‌بندی بخشهای اقتصادی و تبادلات بودجه بین این بخشها پذیرفته است، اما هرگز تصور نمی‌رفت که خود بخشی از SNA شود.

۵. بین این دو نظام هنوز هم سه تفاوت عمده وجود دارد:

- بخشهای اقتصادی و طبقه‌بندیهای مرتبط
- واژگان، یعنی استفاده از یک اصطلاح برای مفاهیم مختلف یا استفاده از اصطلاحات مختلف برای یک مفهوم یکسان
- تفاوت‌های اساسی در شیوه‌های حسابداری

۶. تفاوت‌های SNA و راهنمای فراسکاتی در سه گردهمایی به طور منظم بررسی شد: در گردهمایی حدود سال ۱۹۷۰ و گردهمایی ۱۹۹۰ که تجدیدنظر این دو نظام با هم مصادف شد، و همین‌طور در اواسط دهه ۱۹۷۰ که ایده حسابهای اقماری^۲ برای محاسبه فعالیت‌های تحقیق و توسعه مطرح شد.

1 . accumulation

2 . satellite accounts

۷. در گردهمایی اول در ۱۹۶۸ پیش از بحث اصلی برای تجدیدنظر در راهنمای فراسکاتی، تجدیدنظر در SNA تکمیل شده بود. در آن ویراست SNA توجه بسیار کمی به فعالیتهای تحقیق و توسعه شد. یک گروه کوچک ولی مصرّاً از کارشناسان ملی تحقیق و توسعه، بر نیاز به متناظر بودن ویراست دوم این راهنما با SNA "جدید اصرار ورزیدند. در نتیجه تعاریف بخشی و واژگان قدری تغییر یافت اما تفاوتها در روشهای حسابداری باقی ماند.

۸. سازمانهای بین‌المللی مختلفی در مورد ارتباط بین راهنمای فراسکاتی و SNA بحث کرده‌اند. از جمله کمیسیون اقتصادی سازمان ملل برای اروپا و کمیسیون اروپا. در نتیجه نظام حسابهای اقماری برای فعالیتهای تحقیق و توسعه پرورانده شد و تعدادی از کشورهای عضو به خصوص فرانسه به طور مداوم از آن استفاده کرده‌اند. همین‌طور در SNA 1993 که دارای بخشی در مورد گردآوری حسابهای اقماری در حوزه‌های مورد توجه از قبیل تحقیق و توسعه است بر نیاز به استفاده از حسابهای اقماری اذعان شده است.

۹. به خصوص به جای مصرف واسطه‌ای^۱ در SNA 1968 در SNA 1993 از تحقیق و توسعه به عنوان نحوه سنجش عملی سرمایه‌گذاری ناملموس^۲ سخن به میان رفته است. سرانجام تصمیم گرفته شد به دلیل مشکلاتی از قبیل تجدیدنظر عملی، تحقیق و توسعه به عنوان فعالیت سرمایه‌گذاری سنجیده نشود، اما این بحثها منجر به گنجاندن رهنمودهایی خاص‌تر از ویراستهای قبلی در مورد تحقیق و توسعه شد.

۱۰. علاوه بر اینها حسابداران ملی که در مورد این تجدیدنظر بحث می‌کردند در مورد راهنمای فراسکاتی، توصیه‌های اصلی آن و پایگاه‌های داده‌ای مرتبط شناخت پیدا کردند. هر جا که مناسب داشت تغییراتی که در بخشها و واژگان SNA داده شده بود در راهنمای فراسکاتی نیز انجام شد. اما تفاوتها در روش حسابداری به قوت خود باقی ماند.

1 . intermediate consumption

2 . intangible investment

شباهتها و تفاوتهای راهنمای فراسکاتی و نظام حسابهای ملی در نحوه سنجش فعالیتهای تحقیق و توسعه

شمول کلی تحقیق و توسعه در SNA

۱۱. SNA به فعالیتهای اقتصادی می‌پردازد. از این رو سوال اول که باید پاسخ داده شود این است که چه چیزی فعالیت اقتصادی به شمار می‌آید، زیرا این مؤلفه است که تعیین می‌کند چه چیزی در حوزه نظام حسابهای ملی قرار می‌گیرد و بنابراین تولید ناخالص داخلی (GDP) است. در تعریف آن دسته از فعالیتهایی که منجر به تولید کالا و خدمات برای فروش در بازار می‌شود به عنوان فعالیت اقتصادی مشکلی نیست. همین‌طور فعالیتهای دولت در زمینه امور عمومی، نظم و قانون، بهداشت، آموزش و خدمات اجتماعی (و فعالیتهای مشابه که سازمانهای غیرانتفاعی خصوصی انجام می‌دهند) فعالیت اقتصادی است، حتی اگر حاصل آن در بازار به فروش نرسد. اما مشکلات روی مرز زمانی بروز می‌کند که بعضی از سایر فعالیتهای غیر-بازاری^۱ در معرض سنجش قرار می‌گیرند. خصوصاً کالاهایی که خانواده‌ها برای مصرف خود تولید می‌کنند در GDP منظور می‌شود ولی در خدمات منظور نمی‌شود به جز مواقعی که خدمات در محل سکونت است که صاحبخانه نیز خود در آن می‌نشیند. برای مثال GDP متشکل است از احداث ساختمانها توسط خانواده‌ها و شرکتها برای استفاده خودشان و تولید محصولات زراعی و پرورش دام برای مصرف در مزرعه. اما طبق قرارداد SNA این مقوله شامل خدمات بی‌مزدی که اعضای خانواده ارائه می‌کنند: از قبیل تزئینات، نظافت، لباس‌شویی، غیره نمی‌شود.

۱۲. طبق تعریف فوق تحقیق و توسعه هم قاعداً یک فعالیت اقتصادی است. اما مقوله‌ای وجود دارد که فعالیت اقتصادی نیست و آن فعالیت تحقیق و توسعه‌ای است که دانشجویان تحصیلات تکمیلی که برای مؤسسات آموزش عالی کار نمی‌کنند این فعالیتها را با کمکها و / یا هزینه خودشان انجام می‌دهند. سایر هزینه‌های تحقیق و توسعه که در راهنمای فراسکاتی وجود دارد در حسابهای مختلف نظام حسابهای ملی نیز سنجش می‌شوند.

۱۳. با اینکه در اغلب ویراستهای اخیر SNA رهنمودهایی در مورد نحوه سنجش تحقیق و توسعه آمده است، اما این رهنمودها به طور نظام‌مند این فعالیتها را متمایز نمی‌کند. به این دلیل حسابهای اقماری مورد نیاز است.

بخشها و زیر بخشهای آن

بخشها

۱۴. هم SNA و هم راهنمای فراسکاتی واحدهای نهادی را به تعدادی بخش تقسیم می‌کنند. تناظر کلی در جدول ۱ آمده است.

۱۵. هر دو نظام از اصطلاح خطه ملی و در مقابل آن از اصطلاح "سایر نقاط جهان" (SNA) یا "خارج از کشور" (راهنمای فراسکاتی) استفاده کرده‌اند.

۱۶. راهنمای فراسکاتی در همه حسابهای از یک سری تعاریف بخشی (هزینه‌های تحقیق و توسعه برحسب بخش اجرائی، هزینه‌های تحقیق و توسعه برحسب منبع بودجه‌ها، اشتغال در فعالیتهای تحقیق و توسعه) استفاده می‌کند. SNA دو رهیافت با تفاوت‌های جزئی دارد (جدول ۲). سنجش تحقیق و توسعه خصوصاً در مورد بخش اجرائی در راهنمای فراسکاتی به رهیافت دوم نزدیک تر است.

جدول ۱. خلاصه بخش‌بندی در SNA و راهنمای فراسکاتی

راهنمای فراسکاتی	SNA
بخش کارآفرینی تجاری	شرکتهای غیرمالی
بخش دولتی	شرکتهای مالی
بخش غیرانتفاعی خصوصی	اداره امورعمومی
	مؤسسات غیرانتفاعی که در خدمت خانواده‌ها هستند
بخش آموزش عالی	خانواده‌ها
	(در بخشهای دیگر SNA درج شده است)
خارج از کشور	سایر نقاط جهان

جدول ۲. بخشها و تولیدکنندگان در SNA

بخشها	تولیدکنندگان بازار	تولیدکنندگان غیربازاری
بخش شرکتهای غیرمالی	شرکتهای غیرمالی یا شبهشرکتهای مؤسسات غیرانتفاعی (NPIS) که دست‌اندرکار تولید بازار ^۱ هستند NPI در خدمت تجارت	
بخش شرکتهای مالی	شرکتهای مالی و شبهشرکتهای	
بخش اداره امور عمومی	[واحدهای دولتی که دست‌اندرکار تولید بازارند] ^۲	واحدهای دولتی n.e.c صندوقهای تأمین اجتماعی NPISHهایی که اساساً دولت آنها را تأمین بودجه می‌کند n.e.c
مؤسسات غیرانتفاعی که در خدمت خانواده‌ها (NPISH) هستند		NPISH
خانواده‌ها	بنگاه‌های ثبت نشده‌ای که درگیر تولید بازار هستند	خانواده‌ها n.e.c شامل شرکتهای ثبت نشده‌ای که درگیر تولید کالا هستند و این کالاها عمدتاً یا کاملاً برای مصرف نهایی خود آنها است.

منبع: OECD

۱۷. تفاوت اصلی این است که راهنمای فراسکاتی بخش آموزش عالی را متمایز می‌کند. سیاست‌گذاران و آمارگران فعالیتهای تحقیق و توسعه این تمایز را به دلایلی که در فصل ۳ راهنما شرح داده شد بسیار مهم می‌دانند. اما این بخش افزوده شده موجب بروز مشکلاتی در SNA شده است. با اینکه دانشگاه‌ها و کالجهای دولتی در SNA در بخش دولتی درج شده‌اند، مؤلفه‌های بخش آموزش عالی در راهنمای فراسکاتی ممکن است تقریباً به هر کجا در SNA تعلق داشته باشند. جدول ۳ نشان می‌دهد که این موارد ممکن است در چه جایی طبقه‌بندی شده باشند.

۱. تهیه کالا و خدمات با قیمتی که از نظر اقتصادی قابل ملاحظه است.

۲. این واحدها زمانی که حسابهای جداگانه‌ای دارند همچون شبهشرکتهای سنجیده می‌شوند.

جدول ۳. بخش‌بندی SNA از واحدهایی که قطعاً یا احتمالاً در بخش آموزش عالی راهنمای فراسکاتی نیز وجود دارند.

بخشها	تولیدکنندگان بازار	تولیدکنندگان غیربازاری
<p>نهادهای آموزشی یعنی نهادهایی که به عنوان فعالیت اصلی خدمات آموزش عالی (PHES) تولید می‌کنند</p>	<p>همه مؤسسات غیرمالی (با شبه شرکتها) PHES^۱</p> <p>هر شرکت ثبت نشده PHES که کالاهایی با قیمتی از نظر اقتصادی قابل ملاحظه فراهم می‌کند</p>	<p>واحدهای دولتی PHES</p> <p>مؤسسات غیرانتفاعی (NPIs) که اساساً توسط دولت PHES کنترل و تأمین بودجه می‌شوند</p> <p>NPISHs PHES</p>
	<p>PHES NPIs با قیمتی از نظر اقتصادی قابل ملاحظه</p> <p>NPIs که در خدمت شرکتهایی هستند که PHES^۲ فراهم می‌کنند</p>	
<p>بیمارستانهای دانشگاه که خدمات بهداشتی (PHSS) فراهم می‌کنند و توسط آموزش عالی (CAAHE) کنترل و اداره می‌شوند یا با آن در ارتباطند و / یا تعهدات آموزشی قابل ملاحظه‌ای دارند</p>	<p>شرکتهای غیرمالی (با شبه شرکت) PHSS CAAHE</p> <p>NPISHs PHSS با قیمتی از نظر اقتصادی قابل ملاحظه</p>	<p>واحدهای دولتی PHSS CAAHE</p> <p>NPISHs که عمدتاً به وسیله دولت، کنترل و تأمین اعتبار می‌شوند</p> <p>NPISHs PHSS که در خدمت خانواده‌ها هستند</p>
<p>مؤسسات پژوهشی یا ایستگاه‌های آزمایشی CAAHE (مؤسسات پژوهشی "روی مرز")</p>	<p>شرکتهای غیرمالی (با شبه شرکتها) به جز CAAHE^۳ که نتایج تحقیق و توسعه را می‌فروشند</p> <p>NPISHs که نتایج تحقیق و توسعه را با قیمتی از نظر اقتصادی قابل ملاحظه می‌فروشند</p> <p>NPISHs که در خدمت شرکتهای CAAHE هستند</p>	<p>واحدهای دولتی CAAHE</p> <p>NPISHs که عمدتاً توسط دولت کنترل و تأمین بودجه می‌شوند اما با HE در ارتباطند</p> <p>NPISHs که CAAHE هستند</p>
<p>دانشجویان تحصیلات تکمیلی که با کمکهای دولتی حمایت می‌شوند</p>	<p>خانواده‌هایی که از یارانه بهره می‌برند</p>	

۱. خدمات آموزش عالی فراهم می‌کنند.

۲. خدمات بهداشتی فراهم می‌کنند.

۳. نهادهای آموزش عالی آنها را کنترل و اداره می‌کنند یا با آنها مربوط است.

۱۸. اگر راهنمای فراسکاتی بخش آموزش عالی را نداشت تقریباً تناظر کامل بین طبقه‌بندی بخشی SNA و بخشهای تحقیق و توسعه در راهنمای فراسکاتی وجود داشت، همان طور که از زمان ویراست ۱۹۷۰ راهنمای فراسکاتی نظر بر این بوده است (OECD, 1970). برای مثال توزیع مؤسسات خصوصی غیرانتفاعی (PNP) در بین بخشهای راهنمای فراسکاتی کاملاً بر اساس SNA است؛ و بخشی از فصل ۴ SNA 1993 به این موضوع اختصاص داده شده تا بحث فصل ۳ این راهنما را به نحو مؤثری تکمیل کند.

۱۹. با این وجود، در آخرین ویراست راهنمای فراسکاتی و SNA ممکن است واحدهای غیر آموزش عالی قدری متفاوت سنجش شده باشند. زیرا این راهنما تعاریف اصلی SNA را تعدیل کرده است تا کار سازمانی تحقیق و توسعه را برتاباند. این مؤسسات اغلب به وسیله دو اداره مختلف که یک دستورعمل را به طرز متفاوتی تفسیر کرده‌اند به بخشها نسبت داده شده‌اند.

طبقه‌بندیها

۲۰. SNA برای آنچه که راهنمای فراسکاتی آن را "تقسیم‌بندی فرعی بخش"^۱ می‌نامد همواره همان طبقه‌بندی راهنمای فراسکاتی را توصیه نمی‌کند. هر دوی اینها از ISIC استفاده می‌کنند اما تقسیم‌بندی تحقیق و توسعه در صنایع ممکن است به دلیل تفاوت طبقه‌بندی در واحد طبقه‌بندی یا معیارهای طبقه‌بندی تفاوت داشته باشد. در SNA هزینه‌های دولت برحسب طبقه‌بندی اهداف هزینه‌های دولت (COFOG) تقسیم‌بندی می‌شوند؛ کارشناسان فعالیتهای تحقیق و توسعه با جانبداری از طبقه‌بندی NABS در GBAORD این نوع طبقه‌بندی را رد می‌کنند زیرا آنها نتوانسته‌اند در مورد فعالیتهای تحقیق و توسعه در بخش آموزش عالی به توافق برسند. در نشریات حسابهای ملی OECD، دولت و NPISHs براساس انواع اصلی واحد (جدول ۴) تقسیم‌بندی فرعی شده‌اند، در حالیکه این راهنما طبقه‌بندی برحسب حوزه علمی را توصیه می‌کند.

جدول ۴. طبقه‌بندی SNA از هزینه‌های دولت و هزینه مصرف نهایی NPI در خدمت

خانواده‌ها

الف. هزینه‌های دولت^۱

۱. خدمات عمومی کلی (شامل تحقیق بنیادی)
۲. دفاع
۳. نظم و امنیت عمومی
۴. آموزش (شامل دانشگاه‌ها و کالجها)
۵. بهداشت
۶. رفاه و تأمین اجتماعی
۷. مسکن و تسهیلات رفاهی جامعه
۸. امور تفریحی، فرهنگی و مذهبی
۹. خدمات اقتصادی
 ۱. سوخت و انرژی
 ۲. کشاورزی، جنگل‌داری، ماهی‌گیری و شکار
 ۳. معدن‌کاوی، تولید و ساخت به جز سوخت و انرژی
 ۴. حمل و نقل و ارتباطات
 ۵. سایر امور اقتصادی
 ۱۰. سایر عملکردها

جمع کل

ب. هزینه مصرف نهایی مؤسسات غیرانتفاعی در خدمت خانواده‌ها

۱. علم و پژوهش
۲. آموزش
۳. پزشکی و سایر خدمات بهداشتی
۴. خدمات رفاهی
۵. خدمات تفریحی و فرهنگی مرتبط
۶. سازمانهای مذهبی
۷. سازمانهای حرفه‌ای و کارگری در خدمت خانواده‌ها
۸. موارد متفرقه

جمع کل

منبع: حسابهای ملی OECD، جداول تفصیلی، جلد ۲

۱. هزینه مصرف نهایی (از جمله حقوق و مزایای کارکنان و سایر یارانه‌ها)، سایر انتقالهای جاری و درآمد مستغلات، تشکیل سرمایه ناخالص و سایر هزینه‌های سرمایه‌ای

سنجش فعالیت‌های تحقیق و توسعه در SNA

۲۱. SNA و راهنمای فراسکاتی در شیوه‌ای که فعالیت‌های تحقیق و توسعه را محاسبه می‌کنند با هم تفاوت دارند زیرا کار هر کدام از آنها براساس چارچوب مفهومی متفاوتی است. علاوه بر این به دلیل اینکه راهنمای فراسکاتی برای گردآوری داده‌ها تدوین شده است بیشتر امکان تحقق داده‌ها را مدنظر دارد. توضیحات زیر در مورد نحوه سنجش تحقیق و توسعه در حساب‌های مختلف اغلب بر اساس نظرات SNA 1993 است (CEC et al, 1994).

شناسایی و ارزیابی فعالیت‌های تحقیق و توسعه در حساب تولید^۱

۲۲. تحقیق و توسعه‌ای که تولید کنندگان بازار انجام می‌دهند فعالیتی است که به منظور یافتن یا توسعه محصولات جدید شامل محصولات اصلاح شده یا بهتر کردن کیفیت کالاهای موجود، یافتن یا پروراندن فرآیندهای جدید و یا کارآمدتر در فرآیند تولید انجام می‌شود. تحقیق و توسعه یک فعالیت جانبی نیست و در صورت امکان باید نهادی جداگانه برای آن در نظر گرفته شود. در اصل تحقیق و توسعه‌ای که تولیدکنندگان بازار انجام می‌دهند در صورتی که با قرارداد فرعی تجاری انجام شده است باید از سوی خود آنها بر مبنای قیمت پایه تخمینی هزینه‌های صرف شده ارزیابی شود. اما احتمالاً در عمل این ارزیابی براساس هزینه کل تولید است. تحقیق و توسعه‌ای که مؤسسات یا آزمایشگاه‌های تحقیقاتی تجاری خاص انجام می‌دهند با دریافتیهای فروش، قراردادهای حق‌العمل کاری، دستمزد، غیره سنجیده می‌شود. به طور معمول تحقیق و توسعه‌ای که واحدهای دولتی، دانشگاه‌ها، مؤسسات تحقیقاتی غیرانتفاعی، غیره انجام می‌دهند تولید غیربازاری است و براساس هزینه کل متحمل شده محاسبه می‌شود. تحقیق و توسعه با آموزش تفاوت دارد و به طور جداگانه در ISIC طبقه‌بندی می‌شود. در اصل هنگامی که در دانشگاه یا سایر مؤسسات آموزش عالی هر دو نوع فعالیت انجام می‌شود باید از هم

1 . production account

تمایز شوند، گرچه ممکن است زمانی که همان کارکنان هر دو نوع فعالیت را انجام می‌دهند مشکلات عملی قابل توجهی به وجود آید. همین‌طور ممکن است بین آموزش و پژوهش تعامل وجود داشته باشد که حتی به طور ذهنی در بعضی موارد تمایز بین این دو را مشکل می‌سازد.

(CEC et al, 1994, Paragraph 6. 164)

۲۳. تحقیق و توسعه در SNA فعالیتی با هدف پروراندن محصولات و فرآیندهای جدید تعریف شده است که قدری با تعاریف راهنمای فراسکاتی فرق دارد. SNA تحقیق و توسعه را فقط با هدف آن که نوآوری است توصیف می‌کند در حالی که ویژگی اصلی تحقیق و توسعه طبق تعریف راهنمای فراسکاتی تولید دانش جدید است. با اینکه این دو نگرش مشابه هستند اما کاملاً با هم متناظر نیستند. تعریف SNA به تعریف راهنمای اسلو در مورد فعالیتهای نوآورانه نزدیک‌تر است که فعالیتهای غیر تحقیق و توسعه از قبیل کارآموزی و ابزارسازی مرتبط با نوآوری را در بر می‌گیرد. علاوه بر این تعریف SNA ممکن است منجر به چشم‌پوشی تحقیق بنیادی انجام شده به وسیله شرکتهای تجاری شود که نوآوری برای آن فقط یک هدف بسیار غیر مستقیم است.

۲۴. SNA از نظر اصول حسابداری، اندازه‌گیری بازده ناخالص تحقیق و توسعه را در مورد تولیدکنندگان بازار (شرکتهایی که نتایج تحقیق و توسعه را می‌فروشند) و برای سایر تولیدکنندگان هزینه کل (حساب خود تحقیق و توسعه) را توصیه می‌کند. این کار اساساً با نظر راهنمای فراسکاتی فرق دارد که اندازه‌گیری هزینه‌های تحقیق و توسعه را توصیه می‌کند. تفاوت اصلی بین هزینه کل^۱ (SNA) و هزینه^۲ (راهنمای فراسکاتی) در نحوه سنجش سرمایه‌های ثابت^۳ است: در حالی که هزینه کل مصرف سرمایه‌های ثابت موجود

1 . total cost

2 . expenditure

3 . fixed capital

را به حساب می‌آورد، رهیافت هزینه، هزینه (خرید) سرمایه ثابت جدید را در نظر می‌گیرد. راهنمای فراسکاتی همین نحوه سنجش را در مورد کالاهای واسطه‌ای^۱ نیز به کار می‌برد که در عوض مصرف با خرید سنجیده می‌شوند (تحت عنوان "سایر هزینه‌های جاری"). در مورد بازده ناخالص که SNA برای تولیدکنندگان بازار توصیه می‌کند، بازده ناخالص برابر است با هزینه کل بعلاوهٔ مازاد عملکرد^۲ و مالیات خالص بر محصولات (هزینه‌هایی که از یارانه کمتر استفاده کرده‌اند) (جدول ۵)

جدول ۵. بازده ناخالص و کل هزینه‌های درون سازمانی تحقیق و توسعه

مؤلفه‌های هزینه‌ای در راهنمای فراسکاتی	مؤلفه‌های هزینه‌ای در SNA	مؤلفه‌های هزینه‌ای در راهنمای فراسکاتی
هزینه‌های کار	حقوق و مزایای کارکنان	پوشش مشابه
سایر هزینه‌های جاری	مصرف واسطه‌ای ^۳	
یارانه‌ها در موارد بالا درج می‌شود:	مالیات بر محصولات که کمتر یارانه دریافت کرده‌اند	تفاوت در سنجش
مالیات بر تولید حذف شده است	مصرف سرمایه ثابت	
هزینه سرمایه ناخالص	مازاد عملکرد	
درج نشده است		

منبع: OECD

۲۵. تفاوت‌های جزئی‌تری نیز در نحوه سنجش سرمایه‌های ثابت در SNA و راهنمای فراسکاتی وجود دارد: الف) در SNA تشکیل سرمایه ثابت ناخالص (CFCF) در ساختمانها ارزش زمینی که ساختمانها در آن واقع شده‌اند را حذف می‌کند، در حالی که راهنمای فراسکاتی زمین و ساختمانها را بدون استثناء به عنوان هزینه‌های سرمایه‌ای به

1. intermediate goods

2. operating surplus

۳. مصرف واسطه‌ای همچنین شامل هزینه هرگونه خرید برای تحقیق و توسعه است.

حساب می‌آورد: ب) در راهنمای فراسکاتی از واگذاری^۱ به خصوص فروش سرمایه ثابت ذکری به میان نیامده که ممکن است منجر به دوباره شماری شود یا این که بخشی از هزینه‌های سرمایه‌ای یک واحد موجب کاهش سرمایه‌گذاری واحد دیگری شود. سنجش این مورد دشوار است و احتمالاً در عمل نتیجه خوبی به بار نخواهد آورد.

تحقیق و توسعه به عنوان مصرف واسطه‌ای

۲۶. SNA1993 به کارگیری دستورعمل زیر را در مورد فعالیت تحقیق و توسعه تولیدکنندگان بازار (بخش کارآفرینی تجاری در راهنمای فراسکاتی) توصیه می‌کند:

تحقیق و توسعه فعالیتی است که با هدف ارتقاء کارآیی یا بهره‌وری یا بدست آوردن سایر منافع برای آینده انجام می‌شود، بنابراین فعالیت‌های تحقیق و توسعه به جای اینکه فعالیت‌هایی از نوع مصرفی باشند به طور طبیعی سرمایه‌گذاری هستند. سایر فعالیت‌ها از قبیل کارآموزی کارکنان، تحقیق در مورد بازار یا حفاظت از محیط زیست ممکن است ویژگی‌های مشابهی داشته باشند. برای طبقه‌بندی چنین فعالیت‌هایی زیر عنوان سرمایه‌گذاری ضروری است معیارهای روشنی برای توصیف و تمایز آنها از سایر فعالیت‌ها داشته باشیم تا بتوانیم سرمایه‌های تولید شده را شناسایی و طبقه‌بندی کنیم، بتوانیم چنین دارایی‌هایی را به طریقی از نظر اقتصادی معنادار ارزشیابی کنیم و نرخ استهلاک آنها را در طول زمان بدانیم. برآوردن همه این الزامات در عمل دشوار است. از این رو طبق توافق همهٔ برون‌دادهایی که تحقیق و توسعه به بار می‌آورد، آموزش کارکنان، تحقیق در مورد بازار و فعالیت‌های مشابه طوری سنجش می‌شوند که گوئی درون‌داد واسطه‌ای مصرف شده‌اند، حتی اگر بعضی از آنها در آینده منافع داشته باشند.

"همان‌طور که قبلاً گفته شد، تحقیق و توسعه یک فعالیت جانبی مثل خرید، کتابداری، انبارداری و حفاظت نیست که اغلب در همه مؤسسات یافت می‌شود. هنگامی که در شرکتی تحقیق و توسعه به طور گسترده انجام می‌شود، مطلوب است یک واحد جداگانه برای آن تشکیل شود آن چنان که دروندادها و بیروندادهای مرتبط با آن را بتوان برای مقاصد تحلیلی از هم باز شناخت. به دلیل مشکلات در دست‌آوردن داده‌های قیمت، محصول تولید شده معمولاً براساس هزینه کل تولید ارزیابی می‌شود، مانند اغلب تولیدات مستقل^۱ دیگر. در این هنگام بازده حاصل شده باید طوری سنجش شود که گویی به هزینه‌های نهاد منتقل شده، یا به هزینه نهادهایی برده شود که سایر هزینه‌های شرکت را تشکیل می‌دهد و در مصرف واسطه‌ای آنها درج شده است. هنگامی که چند نهاد دیگر وجود دارد هزینه‌های تحقیق و توسعه را می‌توان به نسبت هزینه کل آنها یا سایر شاخصها تقسیم کرد، به همان طریقی که در مورد بیرونداد ادارات مرکزی یا سایر ساختمانهای مرکزی عمل می‌شود."

"هنگامی که شرکت با مؤسسه‌ای در خارج از آن قرارداد می‌بندد که فعالیت تحقیق و توسعه، آموزش کارکنان، تحقیق درباره بازار یا فعالیت‌های مشابهی انجام دهد، هزینه‌ای که شرکت متحمل شده است به صورت خرید خدمات استفاده شده برای مصرف واسطه‌ای سنجیده می‌شود.

(CEC et al, 1994, Paragraph 6-163-6.165)

1 . own account production

۲۷. در نظر گرفتن "نرم افزار و پایگاه‌های اطلاعاتی بزرگ" به عنوان کالاهای سرمایه‌ای در SNA93 موجب بروز مسائل خاصی در مورد تحقیق و توسعه شده است. متن بالا می‌گوید "همهٔ بروندادهایی که تحقیق و توسعه به بار می‌آورد (.....) به عنوان اقلام مصرفی دروندادهای میانی اندازه‌گیری می‌شوند". این در واقع در تناقض با تأمین سرمایه برای تولید نرم‌افزارهای حسابرسی خودی در حسابهای ملی است، چرا که بخش قابل ملاحظه‌ای از این نرم‌افزارهای حسابرسی خودی شامل تحقیق و توسعه (از جمله تحقیق و توسعه در شرکتهای نرم‌افزارنویسی و یا تحقیق و توسعه بر روی نرم‌افزار توسط سایر شرکتها) می‌شود. ارقام در دسترس نشان می‌دهد بخش قابل ملاحظه و فزاینده‌ای از تحقیق و توسعه در نرم‌افزار، برنامه‌ریزی است.

تحقیق و توسعه در حساب هزینه

۲۸. این راهنما مجریان تحقیق و توسعه و تأمین‌کنندگان بودجه تحقیق و توسعه را از هم متمایز می‌کند. SNA تولیدکنندگان و کاربران خدمات تحقیق و توسعه را از هم متمایز می‌کند (حساب هزینه). واحدی که فعالیت تحقیق و توسعه را "انجام" می‌دهد آن را "تولید" هم می‌کند. در SNA واحد "تأمین‌کننده بودجه" معمولاً اما نه همیشه "کاربر" است.

۲۹. هنگامی که پولی برای تأمین هزینه‌های تحقیق و توسعه درون‌سازمانی صرف می‌شود ("بودجه خود سازمان") یا خدمات تحقیق و توسعه از واحد دیگری خریداری می‌شود، واحد تأمین‌کننده بودجه در SNA کاربر است. اگر وجوهی برای اجرای فعالیتهای تحقیق و توسعه به واحد دیگری انتقال یابد اما در عوض خدمات تحقیق و توسعه از آن واحد دریافت نکند واحد تأمین‌کننده بودجه در SNA کاربر نیست، مثل انواع کمکهای بلاعوض به تحقیق و توسعه و همین‌طور انواع حمایت‌های غیرمستقیم از فعالیتهای تحقیق و توسعه. در این صورت مجری کاربر است. در مورد تولیدکنندگان بازار هر گونه کمک بلاعوض، غیره از سری دولت باید به عنوان "یارانه" در نظر گرفته شود (جدول ۵). ممکن است در

مورد محتوای تحقیق و توسعه قراردادهای خرید^۱ مشکلاتی پیش آید. در اصل تحقیق و توسعه در محصول جای می‌گیرد همان طور که در خرید کالا و خدمات دیگر چنین است، و کاربر تحقیق و توسعه در SNA تولیدکننده / مجری است. اما اگر سازمان تأمین‌کننده وجه یک قرارداد تحقیق و توسعه جداگانه ببندد و مالک نتایج تحقیق و توسعه شود، در آن هنگام تأمین‌کننده وجه کاربر در SNA است. هنگامی که ارگان تأمین‌کننده اعتبار به استثناء دولت مجری نیست (تحقیق و توسعه برون سازمانی)، راهنمای فراسکاتی هیچ توصیه خاصی در مورد طبقه‌بندی انتقال چنین وجوهی ندارد، در حالی که SNA طبقه‌بندیهای مختلفی (درآمد از فروش، یارانه‌ها، انتقالهای جاری و انتقالهای سرمایه‌ای) را با هدف درک بهتر از ساز و کارهای اقتصادی مؤثر توصیه می‌کند.

۳۰. در حالی که همه نوع فعالیتهای تحقیق و توسعه مصرف‌کننده‌ای دارد به نظر می‌رسد فقط بخشی از تحقیق و توسعه فی‌نفسه در حسابهای هزینه نهایی منظور می‌شود. در حسابهای هزینه، بسیاری از هزینه‌های تحقیق و توسعه طوری سنجیده می‌شود که گویی در فرآیند تولید صرف شده است و از این رو از قبل در کالا و خدمات گنجانده می‌شود. اینها برای دوره بعدی (تشکیل سرمایه) منظور می‌شوند یا بدون تغییر بیشتر برای برآوردن نیازهای فردی یا جمعی (مصرف نهایی) اعضای جامعه در نظر گرفته می‌شود. اینها در برگیرنده همه نوع تحقیق و توسعه‌ای است که تولیدکنندگان بازار هزینه آن را تأمین می‌کنند و تحقیق و توسعه‌ای که دولت و مؤسسات غیرانتفاعی در خدمات خانواده‌ها (NPSH) تأمین بودجه می‌کنند و این تحقیق و توسعه مستقیماً به خدماتی که آنها فراهم می‌کنند کمک می‌کند. فعالیتهای تحقیق و توسعه که به خودی خود مصرف نهایی در جدول هزینه‌هاست فقط آنهایی است که دولت به عنوان خدمات عمومی بودجه آن را تأمین کرده است (خصوصاً تحقیق بنیادی) و فعالیتهای تحقیق و توسعه مشابه که NPISH تأمین اعتبار می‌کند.

نیاز به حسابهای اقماری

۳۱. حسابهای اقماری سازوکاری تکامل یافته است که برای پرداختن به موضوعاتی خاص به صورت پیوستی برای حسابهای ملی اصلی درآمده است.

۳۲. ویژگیهای حسابهای اقماری را می‌توان به شرح زیر توضیح داد:

"در طول زمان، حسابهای اقماری در مورد حوزه‌های خاص باید با ویژگیهای زیر مرتبط باشد:

۱. این حسابها داده‌ها را در حوزه وسیعی از فعالیتهای اقتصادی به تصویر می‌کشد و چارچوبی برای عرضه اطلاعاتی جامع‌تر در مورد حوزه مورد نظر از حسابهای اصلی فراهم می‌کند.

۲. این حسابها هدف دار^۱ هستند زیرا ملاک شمول عاملان یا معاملات، ارتباط آنها به این حوزه است.

۳. این حسابها با حسابهای اصلی بیان می‌شوند و دارای حداقل یک معیار است که در حسابهای اصلی نیز وجود دارد.

۴. اطلاعات را به طریقی ارائه می‌کند که متفاوت از حسابهای اصلی است: تعریفها، طبقه‌بندیها و توافقه‌های حسابداری ممکن است با آنهايي که در حسابهای اصلی استفاده می‌شود متفاوت باشد تا درباره این رشته مفیدترین اطلاعات را ارائه کند. آنچه که در حسابهای اصلی هزینه‌های جاری یا سرمایه‌ای به حساب می‌آید ممکن است تغییر یابد یا مرز تولید ممکن است تغییر کند اما تعریفها، طبقه‌بندیها و توافقه‌های حسابداری در حسابها باید هماهنگ باشند.

۵. آنها اغلب جدولهایی دارند که به چند سوال پاسخ می‌دهد:

چه کسی تولیدکننده است، و چه چیزی وسیله تولید است؟ چه کسی بودجه را تأمین می‌کند؟ نتیجه هزینه چه است، و چه کسی از نتایج آن استفاده می‌کند یا بهره می‌برد؟

۶. این حسابها غالبا داده‌های پولی و غیر پولی^۱ را به طریقی منسجم در بر می‌گیرد. داده‌های غیر پولی ممکن است به تولید ارتباط داشته باشد، مثل تعداد افراد درگیر در این حوزه یا تجهیزات موجود. داده‌های غیرپولی ممکن است به افراد ذینفع هم ارتباط داشته باشد، مثل تعداد افرادی که از فعالیتهای این حوزه تاثیر پذیرفته‌اند. حسن حسابهای اقماری این است که می‌توان به اقتصاد نگاهی متفاوت کرد بدون اینکه حسابهای اصلی بر هم بخورد.

(کارسن^۲ و گریم^۳، ۱۹۹۱)

1 . physical data
2 . Carsen
3 . Grimm

پیوست ۴

**فعالیت‌های تحقیق و توسعه مرتبط با
بهداشت، فناوری اطلاعات و ارتباطات
(ICT)**

۱. این پیوست راجع به ۳ حوزه از تحقیق و توسعه است که اطلاعات در مورد آنها را نمی‌توان از طریق استفاده مستقیم از طبقه‌بندیهای توصیه شده در این راهنما استخراج کرد. هر سه حوزه در سیاست‌گذاری مورد تأکید بسیار است و نیاز به داشتن داده‌هایی در مورد فعالیتهای تحقیق و توسعه در این حوزه‌ها بسیار روشن است. برای اخذ این داده‌ها اغلب ضرورت دارد داده‌های تحقیق و توسعه را از طبقه‌بندیهای مختلف با هم درآمیזیم یا حتی سوالهای جدیدی برای ارزیابی طرح کنیم.

استخراج داده‌های مرتبط با بهداشت از آمارهای معمول تحقیق و توسعه

مقدمه

۲. اخیراً درخواستهای بسیاری در مورد داده‌های تحقیق و توسعه مرتبط با بهداشت بوده است. از آنجا که این داده‌ها اغلب مورد نیاز مقایسه‌های بین‌المللی است. این بخش رهنمودهایی کلی در مورد نحوه گردآوری داده‌های تحقیق و توسعه مرتبط با بهداشت از سنجشهای موجود و منابع کلی‌تر ارائه می‌کند. در این زمینه اصطلاح "مرتبط با بهداشت" نه فقط به تحقیقات زیست پزشکی^۱ بلکه به مقوله‌ای گسترده‌تر شامل تحقیق و توسعه مرتبط در علوم اجتماعی خصوصاً خدمات اجتماعی نیز اطلاق می‌شود.

۳. هدف از این کار تعیین هزینه ناخالص تحقیق و توسعه (GERD) بهداشتی است که براساس بخش اجرایی و منبع بودجه‌ها تفکیک شده باشد و با داده‌های کارکنان تحقیق و توسعه بر حسب بخش مورد اشتغال نیز سازگار باشد. رهنمودهایی نیز در مورد GBAORD ارائه می‌شود زیرا آنهایی که در جستجوی داده‌های تحقیق و توسعه بهداشتی هستند اغلب از این داده‌ها استفاده می‌کنند. اطلاعات بیشتر در مورد مقایسه‌های بین‌المللی و مثالهایی از تلاشهای ملی را می‌توان در *اندازه‌گیری هزینه‌های تحقیق و توسعه مرتبط با بهداشت*^۱ (OECD, 2001) یافت.

۴. در اصل همین نوع گردآوری را می‌توان در مورد سایر حوزه‌ها مثل کشاورزی نیز انجام داد.

رویکرد کلی

۵. در حالی که تقاضاها برای مجموعه داده‌هایی است که همه نوع فعالیتهای تحقیق و توسعه مرتبط با بهداشت را در بر می‌گیرد، اما سنجش فعالیتهای تحقیق و توسعه معمولاً هزینه‌ها و کارکنان را بنا بر هدف/ حوزه / فعالیت صنعتی اصلی واحد مورد نظر دسته‌بندی می‌کند. علاوه بر این ممکن است طبقه‌بندیها به قدر کافی تفصیلی نباشند تا آن دسته از واحدهای کوچک بهداشتی را شناسایی کنند.

۶. از این رو این ارزیابیها باید داده‌هایی را که به طور آشکار با بهداشت (عناصر اصلی) ارتباط دارند پوشش دهد و سپس از سرشکنها و روشهای مختلف تخمین استفاده کند تا این داده‌ها را پالایش کرده و به مؤلفه‌های بهداشتی سایر مقوله‌ها بیفزاید. این کار معمولاً از طبقه‌بندیهای بخشی که از آن مجموعه‌ای از داده‌های کامل به دست می‌آید شروع می‌شود (منابع بودجه‌ها، کارکنان، غیره) و سپس از داده‌های عملکردی برای سرشکنها

1 . Measuring Expenditure on Health – related R&D

لازم استفاده می‌شود. این فرآیند در کشورها و بخشهای مختلف متفاوت است زیرا ممکن است از تقسیم‌بندیهای بخشی و عملکردی مختلفی استفاده کرده باشند و همین‌طور به دلیل این است که فراهم‌کنندگان داده‌ها درک خاصی از ویژگی ملی سازمانهای تحقیق و توسعه بهداشتی دارند.

۷. در اصل منبع ترجیحی باید داده‌های GERD باشد که مجری گزارش می‌کند. در عمل ممکن است از چند منبع برای گردآوری هزینه‌های تحقیق و توسعه مرتبط با بهداشت استفاده شود. در بعضی کشورها به خصوص کشورهایی که گردآوری داده‌های GBAORD توأم با ارزیابی کلی تحقیق و توسعه است، این داده‌های بودجه‌ای (به خصوص داده‌هایی که در آن داده‌های اولین مقصد [بودجه] گردآوری شده است) ممکن است بودجه دولت مرکزی را برای تحقیق و توسعه بهداشتی شناسایی کند که فی الفور در ارزیابی مجریان برحسب اهداف اجتماعی-اقتصادی (حفظ یا ارتقاء سلامت انسان) یا حوزه علمی (علوم پزشکی) قابل به کارگیری نیست. همین‌طور اطلاعات و داده‌های مفید دیگری ممکن است از گزارشهای مؤسسات خیریه بهداشتی^۱، شوراهای تحقیقاتی بهداشت و بودجه‌ها و حتی از گزارشات انجمنهای تحقیق و توسعه در مورد بهداشت به دست آید. ترسیم یک تصویر منطقی از GERD برای بهداشت ممکن است مستلزم ترکیب و تنظیم داده‌ها از منابع مختلف باشد.

شناسایی فعالیت‌های تحقیق و توسعه مرتبط با بهداشت در GBAORD

۸. کسانی که در جستجوی داده‌هایی راجع به تأمین اعتبارات تحقیق و توسعه مرتبط با بهداشت توسط دولت هستند اغلب به طرف داده‌های GBAORD کشیده می‌شوند، زیرا در این داده‌ها مقوله خاصی درباره اهداف اجتماعی-اقتصادی وجود دارد. اما این افراد ممکن است دقت نکنند که این مقوله فقط در برگیرنده فعالیتهای تحقیق و توسعه‌ای است که هدف اصلی آن حفظ و بهبود سلامت بشر است (4 NABS) و بودجه مرتبط با این فعالیتها ممکن است در مقوله‌های دیگری گنجانده شده باشد.

1 . medical charities

۹. مهم‌ترین مقوله "اعتبارات عمومی دانشگاه و تحقیق غیر جهت‌دار" است. از این رو پوشش اصلی توصیه شده برای بهداشت در GBAORD مقوله‌های زیر است:

- بهداشت

- اعتبارات عمومی دانشگاه و تحقیق غیر جهت دار: علوم پزشکی

۱۰. اعتبار تحقیقات بهداشتی که به سایر اهداف اختصاص می‌یابد مثل تحقیق در مورد طب رزمی^۱، بهداشت، بهداشت و تحقیق در مورد ایمنی در تأسیسات هسته‌ای یا حمایت از مؤسسات تحقیق و توسعه مرتبط در صورت در دسترس بودن داده‌ها باید به عنوان بخشی از سیاست‌گذاری صنعتی در نظر گرفته شود.

۱۱. کشورهای که داده‌های دو رقمی NABS را گردآوری و به یورواستات گزارش می‌کنند ممکن است دو زیر مقوله کمکی زیر را در صنعت بگنجانند (جدول ۱):

- تولید فرآورده‌های دارویی

- تولید تجهیزات پزشکی و جراحی و وسایل ارتوپدی (NABS 0791)

جدول ۱. شناسایی تحقیق و توسعه مرتبط با بهداشت در GBAORD

NABS یک رقمی	برای کشورهایی که از NABS تفصیلی استفاده می‌کنند
حفظ و بهبود سلامت انسان	همه
تحقیق غیر جهت‌دار	علوم پزشکی
اعتبارات عمومی دانشگاه	علوم پزشکی
تولید صنعتی و فناوری	حمایت از صنایع دارویی
	حمایت از صنایع تجهیزات پزشکی

منبع: OECD

۱۲. شاید مهم‌ترین کاستی، آن نوع فعالیت تحقیق و توسعه بهداشتی باشد که در عوض جای گرفتن در علوم پزشکی خصوصاً در علوم زیستی، در اعتبارات عمومی دانشگاه یا تحقیق غیر جهت‌دار درج شده است. ممکن است شناسایی عنصر مرتبط با بهداشت

1 . military medical research

زیست‌شناسی^۱ در جاهایی که اعتبار تحقیق و توسعه توسط شوراهای تحقیقات بهداشتی یا برنامه‌های مشابه برای تحقیق غیر جهت‌دار تأمین شده است، امکان پذیر باشد.

۱۳. داده‌های تحقیق و توسعه مرتبط با بهداشت که از GBAORD گرفته شده تصویر ناقصی از کل بودجه دولتی در این نوع تحقیق و توسعه ارائه می‌دهد زیرا GBAORD فقط بودجه دولت مرکزی را پوشش می‌دهد. اعتبار بعضی از فعالیتهای تحقیق و توسعه مرتبط با بهداشت ممکن است از طریق منابع بودجه‌ای دولتی دیگر مثل بودجه‌های تأمین اجتماعی رسیده باشد. دولتهای ایالتی یا محلی هم ممکن است بودجه تحقیق و توسعه بهداشتی را تأمین کنند، به خصوص هنگامی که مسئولیت بیمارستانهای آموزش عالی یا بیمارستانهای عمومی را برعهده دارند. زمانی که این وجوه قابل توجه‌اند، باید تلاش کنیم این وجوه را با داده‌های به دست آمده از GBAORD جمع کنیم تا جمع کل بودجه دولتی فعالیتهای تحقیقاتی مرتبط با بهداشت را به دست آوریم .

به دست آوردن GERD برای بهداشت

بخش کارآفرینی تجاری

۱۴. اصولاً دو طبقه‌بندی تولیدی در مورد بهداشت در ISIC وجود دارد :

– فرآورده‌های دارویی ۲۴۲۳

– ابزار پزشکی ۳۳۱۱

۱۵. گرچه مقوله ابزار پزشکی در وهله اول ممکن است نیاز به داده‌گیری خاص داشته باشد، این دو را می‌توان مؤلفه‌های اصلی فعالیتهای تحقیق و توسعه مرتبط با بهداشت دانست (جدول ۲). مجموعه کاملی از داده‌ها باید در مورد هر کدام در دسترس قرار گیرد طوری که گردآوری داده‌ها کل هزینه‌های تحقیق و توسعه درون سازمانی بر حسب منبع بودجه و کارکنان تحقیق و توسعه را بر اساس نوع شغل / مدرک تحصیلی ممکن سازد.

1 . biology

جدول ۲. تحقیق و توسعه مرتبط با بهداشت از داده‌های گزارش مجری: بخش کارآفرینی تجاری

منبع	مقوله
استخراج داده‌های آن از سنجشهای معمول R&D به عنوان گروه صنایع یا نوع محصول امکان‌پذیر است	صنعت داروسازی (ISIC Rev. 3, 2423)
نیاز به استخراج خاص داده‌ها از سنجشهای R&D به عنوان گروه صنایع یا نوع محصول دارد	تجهیزات پزشکی (ISIC Rev. 3, 3311)
استخراج داده‌های آن از طبقه‌بندی نوع محصول، از سایر طبقه‌بندیهای عملکردی یا از هزینه‌های برون‌سازمانی تحقیق و توسعه در صنایع دارویی ممکن است عملی باشد	تحقیق و توسعه در مورد دارو که در سایر صنایع انجام شده است
استخراج داده‌های آن از طبقه‌بندی نوع محصول، سایر طبقه‌بندیهای عملکردی یا هزینه‌های برون‌سازمانی تحقیق و توسعه در صنایع دارویی ممکن است عملی باشد	تحقیق و توسعه در مورد تجهیزات پزشکی که در سایر صنایع به عمل آمده است
اگر در حوزه سنجش تحقیق و توسعه قرار دارد استخراج کنید	خدمات بهداشتی خصوصی (ISIC Rev. 3, 851)
اگر خدمات بهداشتی یک گروه محصول جداگانه است می‌توان آن را متمایز کرد یا از هزینه‌های برون‌سازمانی تحقیق و توسعه خدمات بهداشتی خصوصی آن را استخراج کرد	تحقیق و توسعه در سایر صنایع که برای خدمات بهداشتی خصوصی انجام شده است

منبع: OECD

۱۶. تحقیق و توسعه مرتبط با بهداشت بالطبع در صنایع خدمات بهداشتی نیز وجود دارد.

- ۸۵۱ خصوصاً فعالیتهای مرتبط با سلامت انسان

* ۸۵۱۱ بیمارستانها

* (بخشی از) ۸۵۱۹ آزمایشگاههای آزمون، پزشکی، تحلیلی یا تشخیصی

۱۷. این موارد ممکن است اصلاً در سنجش فعالیتهای تحقیق و توسعه نیامده باشد به خصوص چنانچه خدمات بهداشتی اساساً عمومی بوده است و اگر درج شده است احتمالاً نیاز به داده‌گیری خاص دارد. داده‌های استخراج شده باید در مورد منابع بودجه‌ها و کارکنان تحقیق و توسعه هم باشد.

۱۸. تحقیق مرتبط با بهداشت ممکن است در خدمات مرتبط با فرآورده‌های دارویی، ابزار پزشکی و صنایع خدمات بهداشتی نیز انجام شود خصوصاً در صنعت خدمات تحقیق و توسعه و صنایع خدمات IT (و البته در آزمایشگاههای آزمون و تحلیل پزشکی). بهترین راه برای شناسایی مؤلفه‌های تحقیق و توسعه در بهداشت مطالعه جدول چند متغیره^۱ صنایع و حوزه‌های تولید است. به خصوص این جدول نشان می‌دهد که چقدر تحقیق و توسعه در مورد دارو در خارج از خود صنعت انجام شده است و همین‌طور آیا شرکتهایی که در صنایع دارویی طبقه‌بندی شده‌اند دست‌اندرکار تحقیق و توسعه در مورد سایر محصولات نیز هستند. سایر منابع اعتبارات تحقیق و توسعه بهداشتی برای خدمات و کارکنان تحقیق و توسعه آن باید تخمین زده شود. زمانی که داده‌های نوع محصول در دسترس نیست، ممکن است برای آگاهی بیشتر از تحقیق و توسعه مرتبط با بهداشت، سایر داده‌ها از جمله داده‌های برحسب حوزه علمی (علوم پزشکی)، تحقیق و توسعه برحسب اهداف اجتماعی - اقتصادی (بهداشت به عنوان SEO) یا هزینه‌های برون سازمانی برحسب صنایع فرآورده‌های دارویی و ابزار پزشکی بررسی شوند. باید مراقب بود تحقیق و توسعه مرتبط که شرکتهای فناوری زیستی انجام می‌دهند نیز گنجانده شود.

تحقیق و توسعه در بخشهای غیر بازاری (دولت، غیر انتفاعی خصوصی، آموزش عالی) ۱۹. بعضی کشورها ارزیابی متعارفی^۱ از هزینه‌های همهٔ موسسات تحقیق و توسعه به عمل می‌آورند و سپس این هزینه‌ها را بین بخشهای اجرایی راهنمای فراسکاتی تقسیم می‌کنند. کشورهای دیگر ارزیابی جداگانه‌ای از هر بخش انجام می‌دهند.

* رویکرد کلی

۲۰. این راهنما گردآوری داده‌ها را هم برحسب حوزه علمی از قبیل علوم پزشکی و هم به صورت طبقه‌بندی بخشی و عملکردی و نیز برحسب اهداف اجتماعی - اقتصادی در بهداشت به عنوان طبقه‌بندی عملکردی پیشنهاد می‌کند.

۲۱. تجربه نشان می‌دهد نه بهداشت به عنوان هدف اجتماعی - اقتصادی و نه علوم پزشکی به عنوان حوزه علمی برای توصیف حوزهٔ تحقیق و توسعهٔ بهداشتی کفایت نمی‌کند. همان‌طور که جدول ۳ نشان می‌دهد ترکیبی از اینها مورد نیاز است.

جدول ۳. شناسایی تحقیق و توسعهٔ مرتبط با بهداشت بر حسب حوزهٔ علمی و هدف اجتماعی - اقتصادی

حوزه‌های علم و فناوری				هدف اجتماعی - اقتصادی
علوم اجتماعی و انسانی	سایر علوم طبیعی و مهندسی	زیست‌شناسی	پزشکی / بهداشت	
X	X	X	X	حفظ و بهبود سلامت انسان
		?	X	تحقیق غیرجهت‌دار
			X	همه موارد دیگر

X= به حساب آورده شود. منبع: OECD

۲۲. هستهٔ اصلی متشکل است از همهٔ فعالیتهای تحقیق و توسعه برای بهداشت در علوم پزشکی و/یا برای بهداشت به عنوان یک SEO (در جدول ۳ سیاه شده است). به

1 . standard survey

دست آوردن این اطلاعات بستگی به این دارد که این دو طبقه‌بندی در کشورها چگونه به کار رفته باشد. به شکل نظری در حالی که طبقه‌بندی حوزه علمی با جدول ۳ سازگار است تحقیق و توسعه در مورد بهداشت در زیر مقوله علوم پزشکی به عنوان یک SEO احتمالاً ناچیز بوده که درج نشده است. به هر حال این طبقه‌بندی در مورد علم وراثت کاملاً روشن نیست زیرا ستون علوم زیست‌شناسی و مشکل بالقوه شناسایی این که چه مقدار تحقیق و توسعه زیست‌شناسی به عنوان تحقیق غیر جهت دار انجام شده، به بهداشت ارتباط دارد.

۲۳. استخراج منابع بودجه‌ها و محاسبه داده‌های کارکنان تحقیق و توسعه برای چنین مجموعه‌هایی ممکن است مستلزم قدری تخمین باشد.

۲۴. این رهیافت عملکردی یا نیمه عملکردی را می‌توان با مجموعه داده‌هایی که براساس طبقه‌بندیهای بخشی ملی، دانش محلی در باره نظام ملی تحقیق و توسعه بهداشتی و اطلاعات مکمل از منابع بودجه است تکمیل کرده یا تغییر داد. مثلاً می‌توان فهرستی از مجریان ملی اصلی فعالیتهای تحقیق و توسعه مرتبط با بهداشت در بخش دولتی و غیرانتفاعی خصوصی (PNP) تهیه کرد و از پاسخهای آنها نتیجه‌گیریهای خاص به عمل آورد.

* آموزش عالی

۲۵. اگر نهادهای آموزشی پرسشنامه‌ای مفصل در باره تحقیق و توسعه دریافت کرده باشند، داده‌های تحقیق و توسعه مرتبط با بهداشت را می‌توان به همان طریقی که تحقیق و توسعه در واحدهای دیگر ارزیابی می‌شود، گردآوری کرد. اما اغلب این واحدها چنین پرسشنامه‌ای را دریافت نمی‌کنند و داده‌ها از پاسخهای پرسشنامه‌های ساده‌تر استخراج و یا از منابع اداری جمع‌آوری می‌شود. معمولاً اما نه همیشه تقسیم‌بندی برحسب حوزه اصلی علمی است.

۲۶. بنابراین طبقه‌بندی اصلی آن علوم پزشکی به عنوان یک طبقه‌بندی بخشی است که در مورد آن هزینه‌های درون‌سازمانی، منابع بودجه‌ها و کارکنان تحقیق و توسعه باید در دسترس قرار گیرد. اما اگر واحد طبقه‌بندی بزرگ است مثل رشته پزشکی، تحقیق و توسعه مرتبط با بهداشت در سایر رشته‌ها مثل علوم زیستی و علوم اجتماعی ممکن است حذف شود. بودجه فعالیت‌های تحقیق و توسعه معمولاً به بودجه‌های مستقیم و GUF تفکیک می‌شوند. ممکن است در مورد منابع بخشی بودجه‌های مستقیم جزئیاتی در دسترس باشد. هنگامی که بودجه مستقیم تحقیقاتی از یک شورای تحقیقات بهداشتی، برنامه یک بخش بهداشتی، موسسه خیریه پزشکی یا صنعت فرآورده‌های دارویی به رشته‌های غیرپزشکی اختصاص داده می‌شود، این بودجه‌ها را می‌توان اضافه کرد.

* بخش غیرانتفاعی خصوصی

۲۷. تقسیم‌بندی بخشی توصیه شده بر اساس حوزه علمی است که در اغلب کشورهای PNP را مجزا می‌کنند استفاده می‌شود. بنابراین هزینه‌های تحقیق و توسعه در علوم پزشکی مقوله اصلی است و منابع بودجه و داده‌های کارکنان هم باید در دسترس باشد. هزینه‌های علوم پزشکی در این بخش معمولاً بیش از هزینه‌های صرف شده در بهداشت به عنوان یک SEO است. احتمالاً هزینه تحقیق و توسعه دیگری در ارتباط با بهداشت صرف نمی‌شود مگر اینکه واحدهای طبقه‌بندی شده در علوم اجتماعی یا واحدهای علوم زیستی عمومی که در علوم طبیعی طبقه‌بندی شده‌اند تحقیقات بهداشتی انجام دهند.

۲۸. هنگامی که هیچ نوع طبقه‌بندی برحسب حوزه علمی وجود ندارد، واحدهای مورد نظر ممکن است بر اساس دانش محلی انتخاب شوند. این بخش ممکن است دارای تعداد قابل توجهی واحدهای تحقیقاتی باشد که به مؤسسات خیریه بهداشتی تعلق دارند و نباید فقط به دلیل کوچک بودن نادیده گرفته شوند.

* بخش دولتی

۲۹. این راهنما طبقه‌بندی بخشی را در مورد این بخش توصیه نمی‌کند و تقسیم‌بندی مورد استفاده اغلب براساس طبقه‌بندیهای اداری ملی است. به این دلیل و به خاطر تفاوت‌های بین‌المللی در طبقه‌بندی که تحقیق و توسعه مرتبط با بهداشت در بخش دولتی سازمان‌دهی می‌شود، پیشنهاد روشهایی استاندارد برای شناسایی تحقیق و توسعه مرتبط با بهداشت در این بخش مشکل است.

۳۰. وقتی که داده‌ها در مورد هم حوزه علمی و هم SEO گردآوری می‌شود، هزینه‌های تحقیق و توسعه صرف شده در بهداشت به عنوان یک SEO اغلب بیش از هزینه‌های تحقیق و توسعه صرف شده برای علوم پزشکی در این بخش است به خصوص هنگامی که علوم پزشکی طبقه‌بندی بخشی است و SEO طبقه‌بندی عملکردی. در مورد این بخش هسته اصلی باید همه واحدهای نهادی باشد که فعالیت اصلی تحقیق و توسعه آنها بهداشت به عنوان SEO و/یا علوم پزشکی است. [آمار] هرگونه فعالیت تحقیق و توسعه در این زمینه و/یا SEO مرتبط در سایر مؤسسات باید [به آمارها] افزوده شود. اطلاعات تکمیلی را می‌توان از طبقه‌بندیهای بخشی ضربدری و طبقه‌بندیهای عملکردی یا از سایر منابع استخراج کرد، مثلاً از شرح برنامه در بودجه تحقیق و توسعه، گزارشهای سالیانه مؤسسات، غیره.

* مسائل خاص بخشی

۳۱. بعضی کشورها شوراهای تحقیقاتی چند رشته‌ای با واحدهای مجری تحقیق و توسعه در بخش دولتی یا آموزش عالی دارند که تحت عنوان تحقیق غیر جهت‌دار به عنوان یک SEO طبقه‌بندی شده است و هزینه‌های آنها را در علوم‌زیستی طبق توصیه‌های راهنما تقسیم‌بندی نمی‌کنند. شناسایی عنصر مرتبط با بهداشت در این بودجه‌ها مشکل است زیرا این بودجه‌ها اغلب برای تحقیق بنیادی در نظر گرفته شده‌اند.

۳۲. در هنگام اخذ [گزارش] بودجه تحقیق مرتبط با بهداشت، بررسی اینکه بیمارستانها در ارزیابی تحقیق و توسعه ملی برحسب دامنه پوشش و طبقه‌بندی چطور سنجش شده‌اند، مفید است.

* گردآوری GERD در مورد بهداشت

۳۳. در اصل، GERD با جمع زدن هزینه‌های تحقیق و توسعه مرتبط با بهداشت در هر چهار بخش اجرایی به دست می‌آید. منابع بودجه‌ها با جمع زدن وجوهی که هر بخش از بخش تجاری، دولت، خصوصی غیرانتفاعی (PNP)، آموزش عالی و بخش خارج برای انجام تحقیق و توسعه مرتبط با بهداشت دریافت می‌دارند به دست می‌آید. در این مرحله ممکن است بررسی ارقام گزارش شده توسط بودجه گزار و شاید محاسبه GNERD (هزینه ناخالص ملی تحقیق و توسعه) در بهداشت مفید باشد. انتظار می‌رود تفاوت‌هایی وجود داشته باشد، اما اگر اختلاف زیاد باشد مثلاً چنانچه بودجه تحقیقاتی موسسات خیریه پزشکی بسیار بیشتر از بودجه درج شده در GERDی که بخش PNP برای بهداشت تأمین کرده باشد، شاید پرس‌وجوی بیشتر ارزش داشته باشد.

تحقیق و توسعه مرتبط با ICT

۳۴. در سالهای اخیر گروه بررسی شاخصهای جامعه اطلاعاتی (WPIIS) در OECD کارهای زیادی انجام داده تا آمارها و شاخصهایی را برای بخش ICT یا به طور کلی بخش اقتصاد اطلاعات بپروراند. هدف پروراندن آمارها و شاخصهایی است که منجر به درک بهتر از جامعه اقتصادی / اطلاعاتی شود.

۳۵. یک موضوع مهم و اساسی رسیدن به توافقی در مورد تعریف بخش ICT براساس ISIC Rev. 3 بوده است. این تعریف صنایع اصلی را که فعالیت عمده آنها تولید یا توزیع

محصولات یا خدمات ICT است و صناعی که به "بخش تولید ICT" نزدیکتر هستند شناسایی می‌کند. برای انجام این کار نیاز به تعریفی براساس نوع محصول^۱ است.

۳۶. فهرست صناعی که در ISIC Rev. 3 به بخش ICT تعلق دارند به شرح زیر است:

تولید

ماشینهای اداری، حسابداری و محاسبات	۳۰۰۰
سیم و کابل عایق دار	۳۱۳۰
سوپاها و لوله‌های الکترونیکی و اجزای الکترونیکی دیگر	۳۲۱۰
فرستنده‌های تلویزیونی و رادیویی و دستگاه‌های خط تلفن و تلگراف	۳۲۲۰
گیرنده‌های تلویزیونی و رادیویی، ضبط صدا یا ضبط ویدئویی یا دستگاه‌های تکثیر و کالاهای وابسته	۳۲۳۰
وسایل و لوازم اندازه‌گیری، بررسی، آزمایش، مسیریابی و سایر اهداف به جز تجهیزات فرآیند صنعتی	۳۳۱۲
تجهیزات کنترل فرآیند صنعتی	۳۳۱۳

خدمات

عمده فروشی ماشین‌آلات، تجهیزات و ملزومات (در ISIC Rev. 3.1 در طبقه	۵۱۵۰
با عناوین "عمده فروشی رایانه، نرم‌افزار و تجهیزات جانبی رایانه" و در طبقه ۵۱۵۲ با عناوین "عمده فروشی قطعات و تجهیزات الکترونیکی و ارتباط راه دور" ذکر شده است)	
ارتباطات راه دور	۶۴۲۰
اجاره ماشین‌آلات و تجهیزات اداری (شامل رایانه‌ها)	۷۱۲۳
رایانه و فعالیتهای وابسته	۷۲

1. product-based

۳۷. این طبقه‌بندی شروع خوبی برای توصیف فعالیت‌های تحقیق و توسعه مرتبط با ICT در بخش کارآفرینی تجاری است. در سنجش فعالیت‌های تحقیق و توسعه، داده‌ها اغلب فقط در سطح طبقه‌بندی ۲رقمی ISIC در دسترس هستند و این موضوع به کارگیری مستقیم این فهرست را دشوار می‌کند. از این گذشته بعضی مقوله‌ها محتوای ICT نسبتاً کم‌تری دارند (ISIC 3130) یا کمی در ارزیابی فعالیت‌های تحقیق و توسعه بی‌ربط هستند. (مثلاً عمده‌فروشی یا اجاره این مقوله‌ها). از این رو یک تعریف عملکردی از فعالیت‌های تحقیق و توسعه مرتبط با ICT ممکن است 33 و 32 و 30 ISIC (فعالیت‌های تحقیق و توسعه مرتبط با ICT در صنایع تولیدی) را و 72 و 64 ISIC (تحقیق و توسعه مرتبط با ICT در خدمات) را در بر می‌گیرد.

۳۸. برای تکمیل طبقه‌بندی بالا نیاز به یک طبقه‌بندی است که به تعریف تحقیق مرتبط با ICT ارتباط بیشتری داشته باشد، یعنی طبقه‌بندی نوع محصول که طبقه‌بندی عملکردی است. کارهایی در دست است تا توصیه‌های بین‌المللی در مورد اینکه کدام محصول را باید در ارتباط با ICT در نظر گرفت ارائه شود. گرچه طبقه‌بندی براساس نوع محصول در ارزیابی تحقیق و توسعه همه کشورها استفاده نمی‌شود، در صورت توافق طبقه‌بندی برحسب نوع محصول برای شناسایی فعالیت‌های تحقیق و توسعه مرتبط با ICT در بخش تجاری مثمرتر است. قسمت ۴. ۳ در فصل ۴ راهنما اکنون دارای توصیه‌هایی روشن‌تر در مورد نحوه استفاده از طبقه‌بندی برحسب نوع محصول در ارزیابی‌های تحقیق و توسعه است. نوع محصول براساس محصول نهایی شرکت تعیین می‌شود. یعنی مثلاً تحقیق و توسعه‌ای که یک تولیدکننده اتومبیل در مورد نرم‌افزار نصب شده در اتومبیل به عمل می‌آورد، تحقیق و توسعه مرتبط با ICT تلقی نخواهد شد زیرا نرم‌افزار تولید نهایی سازنده اتومبیل نیست. اما اگر نرم‌افزار از شرکتی در خارج خریداری شود هرگونه تحقیق و توسعه‌ای که آن شرکت برای محصول نرم‌افزار انجام داده است فعالیت تحقیق و توسعه مرتبط با ICT محسوب می‌شود.

۳۹. مشکلی که در استفاده از طبقه‌بندی نوع محصول پیش می‌آید آنست که سطح انباشتگی طبقه‌بندی نوع محصول که در ارزیابی تحقیق و توسعه استفاده می‌شود ممکن است برای تمایز تحقیق و توسعه مرتبط با ICT برحسب گروه محصولات بسیار تفکیک شده، خیلی کلی باشد.

۴۰. تحقیق و توسعه مرتبط با ICT یا به طور کلی‌تر تحقیق و توسعه مرتبط با جامعه اقتصادی / اطلاعاتی در سایر قسمتهای اجرایی نیز انجام می‌شود. در این جا طبقه‌بندی حوزه علمی مفید است. اما طبقه‌بندی حوزه علمی که در فصل ۳ راهنما توصیه شده برای شناسایی تحقیق و توسعه مرتبط با ICT کمک زیادی نمی‌کند. کارهایی شروع شده تا یک طبقه‌بندی جدید برحسب حوزه علمی که قابل به کارگیری در مقاصد آماری است پرورده شود. ضروری است زیر طبقه‌های مرتبطی از ICT یا به طور کلی‌تر جامعه اطلاعاتی / اقتصادی اطلاعات را نیز زیر عنوانهای علوم طبیعی و مهندسی و احتمالاً علوم اجتماعی تعریف کنیم. برای مثال سخت افزار کامپیوتر، فناوری ارتباطات و اطلاعات، علوم محاسباتی و ارتباطی. به کارگیری طبقه‌بندیهای بسیار تفصیلی از حوزه‌های علمی قطعاً مشکلاتی را در بعضی کشورها به وجود خواهد آورد این موضوع بر امکانات آنها برای استفاده از طبقه‌بندی حوزه علمی در تولید اطلاعات تحقیق و توسعه مرتبط با ICT اثر خواهد گذاشت.

۴۱. به طور نظری از طبقه‌بندی برحسب اهداف اجتماعی - اقتصادی (SEO) ممکن است برای تمایز تحقیق و توسعه مرتبط با ICT هم استفاده شود. در NABS کنونی زیر طبقه‌های مرتبط با ICT در سطح دو رقمی درج شده‌اند. اما طبقه‌بندی SEO با این سطح تفصیل فقط در بعضی کشورهای اتحادیه اروپا اعمال شده است.

تحقیق و توسعه مرتبط با فناوری زیستی

مقدمه

۴۲. پیش‌بینی می‌شود فناوری زیستی بالقوه فناوری همه جانبه بسیار مهمی در توسعه اقتصادی آینده باشد. در OECD کارهایی در حال انجام است تا چارچوبی آماری برای

اندازه‌گیری فعالیت‌های زیست فناوری تدوین و نیاز کاربران به شاخصه‌هایی در مورد فناوری زیستی و تأثیرات این فناوری به طور دقیق‌تر شناسایی شود. براساس این ملاحظات یک ارزیابی آزمایشی در خصوص زیست فناوری در دست انجام است. تعریفی از فناوری زیستی براساس توصیفی واحد و فهرستی از فناوریها که به عنوان مبنای کارهای بیشتر توافق شده و در پایان این پیوست آمده است، به این کار کمک می‌کند.

طبقه‌بندیها

۴۳. طبقه‌بندیها معمولاً برای تعیین حد و مرز یک حوزه به کار می‌رود. از آنجا که فناوری زیستی فرآیندی است که با محصول یا صنعتی سروکار ندارد، به آسانی براساس طبقه‌بندیهای کنونی قابل شناسایی نیست. در طول دهه ۱۹۸۰ که به فناوری زیستی توجه بیشتری شد، در استانده بین‌المللی طبقه‌بندی صنعتی همه فعالیت‌های اقتصادی، ISIC هم تجدیدنظر شد. در حال حاضر شناسایی صنایع خاص در فناوری زیستی در هیچ سطحی از ISIC (بخش، گروه، طبقه) امکان‌پذیر نیست. بحث‌هایی مقدماتی در مورد امکان شناسایی صنایع مرتبط با فناوری زیستی برای تجدیدنظر اساسی بعدی این طبقه‌بندی انجام شده است. این وضعیت کمابیش در مورد طبقه‌بندی گروه محصولات اصلی (CPC) و محصولات مشابه و نظام رمزگذاری HS 2002 هم صدق می‌کند.

۴۴. طبقه‌بندی فعالیت‌های مرتبط تر با تحقیق و توسعه برحسب حوزه علمی و اهداف اجتماعی - اقتصادی (SEO) به شکل کنونی برای شناسایی فناوری زیستی مناسب نیست. فناوری زیستی به چند حوزه اصلی علم که در این راهنما توصیه شده ارتباط دارد، از جمله علوم طبیعی، مهندسی، علوم پزشکی و علوم کشاورزی. ممکن است شناسایی فناوری زیستی بر مبنای طبقه‌بندی تفصیلی‌تری براساس حوزه علمی که دارای زیر طبقه‌بندی از حوزه‌های اصلی علمی است امکان‌پذیر باشد. این موضوع ضمن کار برای تجدیدنظر در طبقه‌بندی حوزه‌های علمی در دست بررسی است.

۴۵. تجربه استرالیایی‌ها نشان می‌دهد که شناسایی فعالیتهای تحقیق و توسعه مرتبط با فناوری زیستی امکان‌پذیر است. طبقه‌بندی استرالیایی مقوله خاصی به نام "فناوری زیستی" دارد، اما مقوله‌های مرتبط دیگری نیز در سطوح مختلف طبقه‌بندی دارد مثل زیست شیمی و زیست‌شناسی سلولی، وراثت، میکروبی‌شناسی، فناوری زیستی صنعتی، درمان زیستی^۱، زیست مواد^۲ و فناوری زیستی پزشکی.

۴۶. شناسایی فناوری زیستی در طبقه‌بندیهای تجدیدنظر شده بر حسب اهداف اجتماعی - اقتصادی دشوار است.

ارزیابیهای خاص

۴۷. بنابراین تنها راه ممکن برای به دست آوردن اطلاعات در مورد تحقیق و توسعه در فناوری زیستی یا استفاده از فناوری زیستی، به عمل آوردن ارزیابیهای خاص در مورد این نوع فناوری یا اضافه کردن سؤالاتی در پرسشنامه‌های موجود برای ارزیابی تحقیق و توسعه در این مقوله است. گزینه اول در مورد ارزیابیهای خاص از فناوری زیستی در حال بررسی است. گزینه دوم به دست آوردن اطلاعاتی در مورد تحقیق و توسعه فناوری زیستی از ارزیابیهای معمول تحقیق و توسعه با استفاده از تعریف OECD از فناوری زیستی است.

افزودن سؤالاتی در پرسشنامه‌های تحقیق و توسعه در مورد فناوری زیستی

۴۸. بندهای زیر موضوع افزودن سؤالات به پرسشنامه‌های معمول ارزیابی تحقیق و توسعه را بررسی می‌کند.

۴۹. سؤالات خاص در مورد فناوری زیستی که به پرسشنامه‌های تحقیق و توسعه افزوده می‌شود یا در ارتباط با آنها گردآوری می‌شود محدودیتهایی دارد. این محدودیتها به شرح زیر است:

1. bioremediation
2. biomaterials

- متغیر مورد نظر باید در چارچوب ارزیابی کلی فعالیتهای تحقیق و توسعه باشد.
- طبقه‌بندیهای مناسب برای تعیین تحقیق و توسعه مرتبط با فناوری زیستی باید در دسترس قرار گیرد.
- سؤالهای اضافی در مورد فناوری زیستی باید زحمت پاسخ‌دهی را فقط کمی زیاد کند.

۵۰. حدود ۱۰ کشور در مورد سهم تحقیق و توسعه در فناوری زیستی از کل هزینه‌های تحقیق و توسعه تجربیاتی به دست آورده‌اند. اغلب یک سؤال در زمینه تعدادی از فناوریهای مورد توجه پرسیده می‌شود که فناوری زیستی یکی از آنهاست. همه این سنجشها در این زمینه‌هاست فهرستی از فناوریهای مرتبط یا ترکیبی از این دو. تعریفهای مورد استفاده در سنجشهای مختلف متفاوتند. برای بهبود مقایسه‌پذیری توصیه می‌شود از تعریفهای OECD استفاده شود (هم از تعریفهای منتخب و هم از فهرست ارائه شده در آخر این پیوست). این کار اولین گام به سوی برخورداری از داده‌های مقایسه‌پذیرتر درباره تحقیق و توسعه در فناوری زیستی است.

در ارزیابیهای کلی فعالیتهای تحقیق و توسعه می‌توان از نوع سؤالهای زیر پرسید:
آیا فعالیت تحقیق و توسعه ذکر شده دارای تحقیق و توسعه فناوری زیستی است (تعریف را ببینید)؟

بله ()

خیر ()

اگر جواب مثبت است لطفاً سهم هزینه فناوری زیستی را در کل هزینه‌های درون سازمانی تحقیق و توسعه که گزارش داده‌اید تخمین بزنید.

___ %

۵۱. برای راهنمایی پاسخ‌دهنده، تعریف OECD در مورد فناوری زیستی باید آورده شود. تعریف براساس فهرست^۱ شاید مفیدتر باشد. اما ممکن است به هر دوی اینها نیاز داشته باشیم.

1 . list based definition

۵۲. سوال دیگری که ممکن است در نظر بگیریم سهم اعتبارات دولتی در تحقیق و توسعه فناوری زیستی است. پروراندن مفصل این متغیر ممکن است نیاز به کار بیشتری داشته باشد.

۵۳. از آن جا که تعامل علم و فناوری به خصوص در مورد فناوری زیستی قوی است، توصیه می‌شود این نوع سوال برای ارزیابی تحقیق و توسعه در سایر بخشهای راهنمای فراسکاتی نیز گنجانده شود. تجربه چند کشور نشان می‌دهد که این کار شدنی است.

۵۴. توصیه می‌کنیم چند سوال ساده در مورد تحقیق و توسعه در فناوری زیستی تا آنجا که ممکن است در پرسشنامه‌های تعداد بیشتری از کشورهای عضو بگنجانند تا چشم‌اندازی وسیع‌تر و قابل مقایسه از نقش فناوری زیستی در تلاشهای تحقیق و توسعه آنها داشته باشیم.

۵۵. فناوری زیستی یک علم چند رشته‌ای است. این موضوع مشکلات خاصی را در طبقه‌بندی زیست فناوری برای اهداف آماری ایجاد می‌کند. تعریف کنونی OECD در مورد فناوری زیستی ابتدایی بوده و در اصل رهنمودی برای ارزیابی تحقیق و توسعه در بخش کارآفرینی تجاری است. جهت مقایسه‌پذیری، این تعریف برای استفاده در سایر بخشها نیز توصیه شده است. تجربه حاصله از به کارگیری این تعریف در همه بخشها به تجدیدنظرهای بعدی این تعریف خواهد انجامید.

تعریف OECD از فناوری زیستی

۵۶.

به کارگیری علم و فناوری در موجودات زنده^۱ همانند اجزاء، تولیدات و نمونه‌هایی از آن برای تغییر مواد زنده یا غیرزنده به منظور تولید دانش، کالا و خدمات.

1 . living organism

تعریف نشان دهنده، (و نه چندان کامل) فهرست زیر را در بر می گیرد:

* DNA (رمزگذاری): ژنوم، فارماکوژنتیک، مطالعه ژن، توالی/ سنتز/ تکثیر DNA، مهندسی ژنتیک

* پروتئینها و مولکولها (اجزای کارکردی): توالی/ سنتز پروتئین/ پپتید، مهندسی - گلايکولبيد / پروتئين، پروتئومیکها، هورمونها و فاکتورهای رشد، گیرندهها / پیام رسانها / فرمونهای^۱ سلولی

* مهندسی و کشت سلول و بافت: کشت سلول / بافت، مهندسی بافت، آمیختگی^۲، اتصال سلولی^۳، محرکهای ایمنی/ واکسن، دستکاری جنین.

* فرآیندهای فناوری زیستی: راکتورهای زیستی، تخمیر، فرآوری زیستی، بیولیچینگ^۴، بیوپالپینگ^۵، رنگ زدایی زیستی، سولفور زدایی زیستی، درمان زیستی و تراوش زیستی.

* اندامگان زیر سلولی: درمان ژنی، ناقلهای ویروسی

-
- 1 . pheromon. ماده شیمیایی که برخی از جانوران برای جلب هم نوع خود ترشح می کنند.
 - 2 . hybridization
 - 3 . cellular fusion
 - 4 . bioleaching
 - 5 . biopulping

پیوست ۵

روشهای استخراج داده‌های ناحیه‌ای
تحقیق و توسعه

مقدمه

۱. قسمتهای ۵ و ۶ راهنما حاوی توصیه‌هایی در مورد تقسیم‌بندی داده‌های کارکنان و هزینه‌های تحقیق و توسعه برحسب ناحیه است. این پیوست روشهای مختلف انجام این کار را به طور خلاصه مورد بحث قرار می‌دهد. مطالب این پیوست بر اساس کار یورواستات است که این روشها را به طور مفصل‌تری بررسی کرده است. داده‌های ناحیه‌ای را می‌توان مستقیماً به وسیله طبقه‌بندی واحدهای آماری یا با درج سوالی جداگانه در مورد این نوع تقسیم‌بندی در ارزیابیها به دست آورد. این پیوست در مورد جزئیات تقسیم‌بندی ناحیه‌ای بحث نمی‌کند. این جزئیات بسته به نیازهای ملی یا بین‌المللی به این اطلاعات تعیین می‌شود.

طبقه‌بندی واحدهای آماری

۲. در بسیاری موارد نسبت دادن واحدهای آماری به نواحی بر اساس نشانی پستی آنها ممکن و شدنی است. مزیت این رهیافت این است که متغیرها به طور خودکار برحسب ناحیه در دسترس قرار می‌گیرند. از آنجا که از ناحیه به ندرت می‌توان به عنوان یک متغیر طبقه‌بندی استفاده کرد، چنانچه از نمونه‌گزینی استفاده شود مشکلاتی به وجود می‌آید. برای ناحیه‌ای کردن متغیرهای تحقیق و توسعه راه حل مطلوب داشتن واحدهای بسیار کوچک آماری است که در چند منطقه فعالیت نکنند که در بسیاری موارد به معنی

واحدهای نهادگونه است. اما این کار از نظر تهیه داده‌ها و گردآوری حاصل جمعهای ملی معنادار برحسب صنعت معمولاً عملی نیست. داده‌های سنجش فعالیت‌های تحقیق و توسعه معمولاً فقط در سطح واحدهای شرکت گونه در دسترس است و تلاش برای تقسیم این واحدها به واحدهای کوچک‌تر کار پاسخ‌دهنده و سازمان ارزیاب را زیاد می‌کند. حاصل جمعهای بخشی برحسب نوع صنعت نیز نسبتاً متفاوت خواهد بود اگر از نهاد^۱ به عنوان واحد آماری استفاده شده باشد. از این رو راهنمای فراسکاتی استفاده از واحد شرکت گونه را به عنوان مناسب‌ترین راه ارزیابی تحقیق و توسعه در همه بخشها به جز بخش آموزش عالی توصیه می‌کند.

۳. اما نسبت دادن واحدهای بزرگ که در چند ناحیه فعالیت دارند به یک ناحیه هم موجب آشفتگی در تقسیم‌بندیها می‌شود. از این رو توصیه می‌کنیم اگر درج سوالی جداگانه در مورد تقسیم‌بندی ناحیه‌ای ممکن نیست (همان طور که در زیر شرح داده می‌شود) یک تقسیم‌بندی جداگانه برحسب ناحیه لاقل برای بزرگ‌ترین واحد و در مورد مهم‌ترین متغیرها (هزینه‌های تحقیق و توسعه، کارکنان تحقیق و توسعه) داشته باشیم. اگر به دست آوردن اطلاعات به طور مستقیم ممکن نیست، می‌توان براساس متغیرهایی که گمان می‌رود با تحقیق و توسعه ارتباط نزدیک داشته باشند تخمین زد.

۴. بسته به روش مورد استفاده برای به دست آوردن داده‌ها در بخش آموزش عالی، در نظر گرفتن واحد نهادی (مثل مؤسسات دانشگاهی یا واحدهای هم‌تراز) ممکن است عملی‌تر باشد. در این صورت داده‌های ناحیه‌ای را می‌توان مستقیماً استخراج کرد. در غیر این صورت بحثهای فوق و گفتار بخش بعدی را می‌توان به کار گرفت.

پرسیدن سوالی جداگانه در مورد تقسیم‌بندی ناحیه‌ای

۵. در مقایسه با راهکارهای فوق، این گزینه تقسیم‌بندی ناحیه‌ای را دقیق‌تر می‌کند. اگر اطلاعاتی در سطح نهاد وجود ندارد این کار جایگزینی برای آن است. سوال را می‌توان به طریقه‌های مختلفی پرسید. جدول زیر نشانگر درخواست اطلاعات بدون طرح سوال یا اولویت‌گذاری متغیرهاست.

منطقه، بخش یا نهاد	کارکنان تحقیق و توسعه (سرشماری)	کارکنان تحقیق و توسعه (FTE)	هزینه‌های تحقیق و توسعه
--------------------	---------------------------------	-----------------------------	-------------------------

۶. اطلاعات در مورد ناحیه را می‌توان مستقیماً درخواست کرد. اما در بعضی کشورها ممکن است پاسخ‌دهنده در مورد نحوه تعیین ناحیه آگاهی نداشته باشد. یک راه کار این است که شهرهای زیرمجموعه را پرسیم و سپس آنها را در نواحی مناسب رمزگذاری کنیم. راه کار سوم درخواست فهرست واحدهای نهادگونه است و اینکه سعی کنیم نشانی این نهادها را شناسایی کنیم. معمولاً داشتن متغیرهای لازم برای ناحیه‌ای کردن در سطح نهاد امکان‌پذیر است. این جدول نیاز به ستونهای داده‌ای بیشتری در مورد محققان برحسب ناحیه دارد. با این رهیافت هر چقدر از متغیرهای بیشتری استفاده شود، مشکلات نمونه‌گزینی بیشتری نیز به وجود خواهد آمد.

پیوست ۶

کار بر روی شاخصهای علم و فناوری در
دیگر سازمانهای بین‌المللی

۱. مشکل مقایسه داده‌های تحقیق و توسعه و سایر شاخصهای علم و فناوری که در کشورهای مختلف با الگوهای نهادی و ستهای آموزشی و تحقیقاتی مختلف گردآوری می‌شود، مورد توجه سازمانهای بین‌المللی و همین‌طور OECD قرار گرفته است. این پیوست نظرات کلی را در مورد فعالیتهای انجام شده برای پروراندن شاخصهای علم و فناوری در سازمانهای بین‌المللی مختلف ارائه می‌کند.

یونسکو (سازمان آموزشی، علمی و فرهنگی ملل متحد)

۲. اداره آمار یونسکو گردآوری نظام‌مند، تحلیل، انتشار و استانداردسازی داده‌های علم و فناوری (S&T) و به خصوص تحقیق و توسعه را از سال ۱۹۶۵ آغاز کرد. اولین پرسشنامه‌های آزمایشی در ۱۹۶۶ به کشورهای عضو ارسال شد و ارزیابیهای دوره‌ای یکسان در ۱۹۶۹ انجام شد. عمدتاً از اطلاعات به دست آمده از طریق سنجشهای آماری در مورد منابع انسانی صلاحیت‌دار علمی و فنی و کارکنان و هزینه‌های تحقیق و توسعه از ۱۹۷۰، یک پایگاه داده‌ای راه‌اندازی شد که در حال حاضر حدود یکصد کشور و ناحیه را تحت پوشش دارد، این داده‌ها به طور مرتب در سالنامه آماری یونسکو^۱ (یونسکو سالنامه

تا ۱۹۹۹) منتشر شده و از این آمارها در گزارشها و تحلیلهای خاص از قبیل گزارش علمی جهان^۱ نیز استفاده شده است.

۳. روش‌شناسی مورد استفاده در این بررسیها به یاری متخصصان ملی از سراسر جهان پیشرفتهای بسیار کرده و در طول کار و در جلساتی که یونسکو برگزار کرده به تفصیل مورد بحث قرار گرفته است. هدف یونسکو جمع‌آوری اطلاعات مربوط به فعالیتهای علمی و فناورانه (STA) به گونه‌ای بوده است که بتواند داده‌های بسیار قابل مقایسه‌ای در سطح بین‌المللی فراهم کند. در پی مطالعات روش‌شناسی، دبیرخانه یونسکو با کمک متخصصان خارجی طرح اولیه توصیه‌نامه‌ای در زمینه استاندارد بین‌المللی آمار علم و فناوری را در ۱۹۷۵ و ۱۹۷۶ تهیه کرد که در گرد همایی کارشناسان دولتی تجدیدنظر شد و سپس جهت پذیرش اعضای کنفرانس عمومی یونسکو در ۱۹۷۸ ارائه شد. این توصیه‌نامه تفصیلی استاندارد بین‌المللی آماری را هم کشورهای عضوی که نظامهای آماری پیشرفته درباره علم و فناوری دارند و هم کشورهایی که در حال توسعه این نظامها هستند می‌توانند به کار گیرند. گرچه این توصیه‌نامه برای تهیه اطلاعات استاندارد در باره فعالیتهای علمی و فناورانه طراحی شده است اما بر تحقیق و توسعه تمرکز می‌کند. به هر حال این توصیه‌نامه در نظر دارد آمارهای تحقیق و توسعه را به تدریج بیرواند.

۴. پس از پذیرش توصیه‌نامه، دو مرحله پیاپی در سطح بین‌المللی پیشنهاد شد: مرحله اول که یک دوره پنج ساله پس از پذیرش توصیه‌نامه بود فقط تحقیق و توسعه در همه بخشهای اجرایی و منابع انسانی صلاحیت‌دار و یا از نظر اقتصادی فعال را در برمی‌گرفت؛ در طول مرحله دوم، ملاحظات آماری به خدمات علمی و فناوری (STS) و آموزش و کارآموزی علمی و فنی کلاً در سطح عالی (آموزش و کارآموزی علمی و فناوری - STET) تسری یافت. یونسکو در ۱۹۸۴ یک راهنما (UNESCO, 1984 b) در مورد این

استانده‌های بین‌المللی منتشر کرد و تجدید نظر آن "راهنمای گردآوری آمار فعالیت‌های علم و فناوری" (UNESCO, 1984 b) را برای استفاده کشورهای عضو انتشار داد. در این راهنما یونسکو تجارب به دست آمده در سازمان‌های بین‌المللی دیگر مثل OECD، CMEA سابق (شورای همکاری‌های اقتصادی متقابل) و OAS (سازمان کشورهای آمریکایی) را مورد توجه قرار داده است. همکاری یونسکو و ECE (کمیسیون اقتصادی ملل متحد برای اروپا) نیز از طریق کارگروهی مشترک بیشتر شد که راه‌های توسعه و بهبود آمارهای علمی و فنی را در گردهمایی‌های ۱۹۶۹، ۱۹۷۲، ۱۹۷۶ و ۱۹۸۱ بررسی کرد.

۵. همین طور از سال ۱۹۷۶ یونسکو تلاش کرده است روش‌شناسی گردآوری داده‌های اطلاعات و اسناد علمی و فناوری (STID) را توسعه دهد و این کار به انتشار رهنمود موقتی STID در ۱۹۸۴ منتهی شد (UNESCO, 1984c). کار بر روی تدوین یک روش‌شناسی برای گردآوری داده‌های STET در ۱۹۸۱ آغاز شد. مطالعات موردی در مناطق مختلف جهان انجام شد تا وضعیت آمارهای علمی و فنی، مشکلات به کارگیری توصیه‌ها و نیاز به شاخصهای علمی و فنی جدید را تعیین کند.

۶. با تغییراتی که در طول دهه ۱۹۸۰ و اوایل دهه ۱۹۹۰ به خصوص به دلیل سازماندهی و ارزیابی فعالیت‌های علمی و فنی در اقتصادهای متمرکز برنامه‌ریزی شده سابق رخ داد، یک ارزیابی خاص در مورد مشکلات آمارهای علمی و فنی یونسکو در ۱۹۹۶ انجام شد. از یافته‌ها و توصیه‌های این ارزیابی نتیجه‌گیری شد که برنامه آمار تحقیق و توسعه یونسکو ضمن انجام اقدامات دیگر باید روش‌شناسی خود را با روش‌شناسی راهنمای فراسکاتی تطبیق دهد، و اولویت باید به توسعه بیشتر شاخصهای بین‌المللی علم و فناوری داده شود تا به نیازهای همه کشورهای پاسخ داده شود.

۷. از بدو تأسیس اداره آمار یونسکو (UIS) در ۱۹۹۹، فعالیتهای یونسکو معطوف به تجدیدنظر بین‌المللی اساسی در سیاستهای مورد نیاز علم و فناوری و نظامهای آماری موجود و ظرفیتهای از طریق همکاری نزدیک با شبکه کارشناسان بین‌المللی، OECD و یورواستات بوده است. هدف اصلی این تجدید نظر کمک به یونسکو برای بازتعریف اولویتهای برنامه آن و ارائه راهبردهای اجرایی^۱ در زمینه آمارهای علم و فناوری بوده است. نتایج این تجدیدنظر در ۲۰۰۳ در دسترس خواهد بود و اولویتهای و راهبردهای پیش از به کارگیری در ۲۰۰۴ به سی‌ودومین کنفرانس عمومی یونسکو جهت تصویب ارائه می‌شود.

یورواستات (اداره آمار جوامع اروپا)

۸. یورواستات با همکاری کشورهای عضو EU و EEA که در کارگروه یورواستات درباره علم و فناوری و آمارهای نوآوری نماینده دارند، گزارشات سالیانه‌ای را در زمینه اعتبارات دولتی تحقیق و توسعه برحسب اهداف اجتماعی - اقتصادی در کشورهای عضو، در مورد تخصیص اعتبارات تحقیق و توسعه در تشکیلات محلی^۲، توزیع ناحیه‌ای کارکنان تحقیق و توسعه، و درخواستهای ثبت اختراع اروپایی منتشر کرده است. داده‌ها از طریق سنجش سالیانه کشورهای عضو گردآوری شده و برای گزارش دادن به شکلی قابل مقایسه پردازش می‌شوند. یورواستات آمارهای تحقیق و توسعه و نوآوری کشورهای نامزد عضویت در اتحادیه اروپا و روسیه را هم گردآوری و منتشر می‌کند.

۹. یورواستات در تدوین رهنمودهای روش‌شناختی در زمینه‌های مختلف مشارکت داشته و فعالانه در تهیه اولین ویراست راهنمای اسلو (OECD, 1997 a) با OECD همکاری کرده است. روش‌شناسی سنجش نوآوری از سه سنجش نوآوری که یورواستات آنها را تهیه و تنظیم کرد، تاثیر بسیار پذیرفته است. یورواستات راهنمایی را در مورد ابعاد

1 . implementation strategies

2 . community institutions

منطقه‌ای فعالیت‌های تحقیق و توسعه و آمارهای نوآوری تدوین و رهنمودهایی را در مورد گردآوری داده‌ها در زمینه تخصیص‌های دولت به تحقیق و توسعه ارائه کرده که مطالب ویراست قبلی راهنمای فراسکاتی را تکمیل کرده است. یورواستات همچنین فعالانه با OECD در نگارش راهنمای کانبرا (OECD, 1995) که در مورد منابع انسانی علم و فناوری است همکاری کرده و در گردآوری و انتشار آمارهای متناظر با این راهنما پیشگام بوده است.

صندوق توسعه صنعتی نوردیک / نوردفورسک

۱۰. کشورهای اسکاندیناوی^۱ برای هماهنگ کردن آمارهای علم و فناوری خود از ۱۹۶۸ همکاری کرده‌اند. تا سال ۱۹۸۷ این همکاری به وسیله نورد فورسک (سازمان همکاری نوردیک برای تحقیقات کاربردی) سازمان‌دهی می‌شد که کمیته ویژه‌ای را در مورد آمارهای تحقیق و توسعه تشکیل داده بود. در طول این دوره، کار گروه‌های مختلف در مورد بعضی از مشکلات مربوط به تهیه و تحلیل آمارهای تحقیق و توسعه اساساً با اشاره به مقایسه‌پذیری داده‌ها بین کشورهای اسکاندیناوی بحث کردند. این کمیته یک "راهنمای اسکاندیناوی"^۲ به زبان های اسکاندیناوی در ۱۹۷۴ تدوین کرد که مکمل تفصیلی راهنمای فراسکاتی بود. بخشهای منتخبی از آن به انگلیسی ترجمه و نورد فورسک در گردهماییهای مختلف کارشناسان در OECD ارائه کرد. این کمیته بر روی تحلیل بودجه هم کار کرده و رهنمودهای آن به زبان اسکاندیناوی منتشر شده است (Nordforsk, 1983). گزارشی کوتاه در مورد کار بر روی رهنمودهای بهتر در بخش آموزش عالی در ۱۹۸۶ منتشر شد (Nordforsk, 1986).

۱۱. نوردفورسک با صندوق صنعتی نوردیک که مسئولیت این کمیته را برعهده گرفت در ۱۹۸۷ ادغام شد. این کمیته اولویت زیادی به آمارهای در حال توسعه فعالیت‌های تحقیق و

1 . Nordic countries
2 . Nordic Manual

توسعه در کشورهای نوردیک داده است. ضمن بحث در باره سایر موضوعات نیاز به داده‌های پیش‌نگرانه^۱ و یک روش‌شناسی برای تهیه چنین داده‌هایی بررسی شد. اخیراً این کمیته که نام جدید آن گروه نوردیک برای توسعه شاخصهای علم و فناوری است، تلاش بیشتری برای حل مشکلات اندازه‌گیری و ارزیابی نتایج فعالیتهای تحقیق و توسعه کرده است؛ هم تهیه‌کنندگان و هم کاربران شاخصهای علم و فناوری اعضای این گروه هستند.

۱۲. صندوق توسعه صنعتی نوردیک کار گروه ویژه‌ای در زمینه مطالعات نوآوری در ۱۹۸۹ تشکیل داد. این کار گروه با استفاده از پرسشنامه‌ای مشترک از نوآوری کشورهای نوردیک ارزیابی به عمل آورد. این کمیته همچنین چندین سمینار بین‌المللی برای بحث در مورد رهنمودهایی برای ارزیابی نوآوری ترتیب داده است. نتایج این سمینارها مبنای کار OECD بوده که منجر به پذیرش و انتشار راهنمای اسلو در ۱۹۹۲ شد (OECD, 1992). در دهه ۱۹۹۰ فعالیتهای این کمیته اساساً معطوف به انتشار آمارهای تحقیق و توسعه (یک سال در میان) و شاخصهای جامع‌تر علم و فناوری (با فاصله‌های طولانی تر) بوده است.

(Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnologia) RICYT

۱۳. شبکه آمریکایی شاخصهای علم و فناوری Ibero

(Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnologia - RICYT

را برنامه آمریکایی Ibero در مورد علم و فناوری برای توسعه

(Programa Iberoamericana de Ciencia y Tecnologia Para el Desarrollo-CYTED)

بر اساس پیشنهاد اولین کارگاه آمریکایی Ibero در مورد شاخصهای علم و فناوری در

دانشگاه ملی کیلمس^۲ در اواخر ۱۹۹۴ ایجاد کرد. RICYT از بدو تأسیس فعالیتهایش را

با سازمان کشورهای آمریکایی (OAS) هماهنگ کرده است.

1 . projection data

2 . National University of Quilmes

۱۴. هدف کلی RICYT بهبود توسعه ابزارهایی برای اندازه‌گیری و تحلیل علم و فناوری در آمریکای لاتین در چارچوب همکاریهای بین‌المللی به منظور افزایش استفاده از این آمارها به عنوان ابزاری سیاسی در تصمیم‌گیریهاست.

۱۵. فعالیتهای RICYT به صورتهای زیر است:

- تشکیل کارگاه‌هایی برای بحثهای روش‌شناختی در زمینه مشکلات شاخصهای علم و فناوری در کشورهای آمریکای لاتین و افزایش تبادل اطلاعات بین اعضای مختلف این شبکه. یکی از نتایج این کارگاه‌ها انتشار شاخصهای نوآوری فناورانه آمریکای لاتین، "راهنمای بوگوتا"^۱ بوده است.
- انتشار شاخصهای ناحیه‌ای در این مجموعه "شاخصهای اصلی علم و فناوری Ibero و کشورهای آمریکایی" (Principales indicadores de ciencia y tecnología)
- به وجود آوردن سازوکارهایی برای همکاری‌های مشترک در آمریکای لاتین
- - اشاعه فعالیتها از طریق انتشار بولتن اخبار و نظرات "Indicios"، یک تارگانه (www.ricyt.edu.ar) که به فعالیتهای شبکه اختصاص دارد و به طور منظم اطلاعات به روز شده‌ای در مورد شاخصها و مطالب کتاب‌شناختی ارائه می‌دهد.

پیوست ۷

سایر شاخصهای علم و فناوری

مقدمه

۱. همان‌طور که در فصل ۱ راهنما گفته شد، بیش از پیش روشن شده است آمار فعالیتهای تحقیق و توسعه به تنهایی برای توصیف درونداها و برونداهاى مرتبط با توسعه علمى و فناورانه كافی نیست (برای مثال فریمن ۱۹۸۷ را ببینید).

۲. سازمان همکاری و توسعه اقتصادی با علم به نیاز در ایجاد تسهیلاتی برای توسعه شاخصها، علاوه بر راهنماهایی که با فعالیتهای تحقیق و توسعه به طور مستقیم ارتباط دارند، مجموعه دیگری از راهنماهای غیرتحقیق و توسعه‌ای یا رهنمودهای دیگری را تدوین کرده است (جدول ۱.۱.۱ قسمت ۱). این راهنماها و رهنمودها به منظور تکمیل کار گردآوری و ارائه رهنمودهایی به روز جهت گردآوری و تفسیر داده‌هایی تدوین شده است که طیف کاملی از فعالیتهای علمی و فناورانه را در بر می‌گیرد.

۳. این پیوست ۷ مجموعه از این گونه شاخصها را که برای آنها چنین رهنمودهایی تهیه یا طرح‌ریزی شده است، به طور مختصر شرح می‌دهد. هدف آن فراهم کردن زمینه‌ای جهت قراردادن شاخصهای تحقیق و توسعه در چارچوبی از نظام کلی علم و فناوری برای کاربران و تهیه‌کنندگان آمار فعالیتهای تحقیق و توسعه است. این پیوست همین‌طور منابع

و چگونگی دستیابی به داده‌ها را در هر حوزه شرح می‌دهد و بعضی از موانع مرتبط با استفاده از آنها را مطرح می‌کند. این شاخصها به ترتیب اهمیت برحسب توسعه ارائه می‌شود. وضعیتی که شرح داده می‌شود مربوط به ۲۰۰۲ است.

آمار ثبت اختراع

دامنه شمول

۴. اختراع ثبت شده^۱ مالکیتی معنوی است که به رشته‌های فنی ارتباط دارد. حق ثبت اختراع را ممکن است اداره ثبت اختراع به یک شرکت، یک فرد یا یک ارگان عمومی اعطاء کند. درخواست ثبت اختراع باید تابع قوانین خاصی باشد: اختراع باید نو باشد، دارای گامی بدیع (غیرآشکار) بوده و قابل به‌کارگیری در صنعت باشد. یک اختراع ثبت شده در کشوری خاص برای دوره‌ای محدود (۲۰ سال) معتبر است.

۵. به منظور مقایسه در سطح بین‌المللی، آمار درخواست پروانه ثبت اختراع بر آمار اعطاء ثبت اختراع ترجیح دارد زیرا تاریخ درخواست اختراع و زمان اعطاء آن در بعضی کشورها ممکن است تا ده سال طول بکشد.

۶. شاخصهای ثبت اختراع که براساس شمارش ساده درخواست ثبت اختراع در ادارات ثبت حق مالکیت معنوی است، تحت تأثیر موارد مختلفی سوی‌دار است از قبیل ضعف در مقایسه‌پذیری بین‌المللی (امتیازات ملی برای متقاضیان ثبت اختراع) یا ناهمگونی زیاد در بهادادن به اختراع در یک اداره واحد. علاوه بر این، تفاوت در مقررات ثبت اختراع بین کشورها کار مقایسه آمار ثبت اختراع را بین دو (یا چند) اداره ثبت اختراع دشوار می‌کند.

۷. سازمان همکاری و توسعه اقتصادی برای مقابله با مشکلات مربوط به شاخصهای سنتی ثبت اختراع (در بالا شرح داده شد) برای پروراندن نوع جدیدی از شاخصهای ثبت اختراع اقداماتی کرده است: شمارش خانواده اختراعات ثبت شده. یک خانواده اختراع ثبت شده مجموعه‌ای از اختراعات ثبت شده است که در کشورهای مختلف برای محافظت از اختراع خاصی به کار گرفته می‌شود (ویژگی آن درخواست اولیه در یک کشور است - اولویت درخواست نامیده می‌شود - که به ادارات دیگر تعمیم پیدا می‌کند). استفاده از شاخصهایی که براساس خانواده اختراعات ثبت شده است در مقاصد آماری دو مزیت دارد: این شاخصها با حذف مزایای ملی و تأثیرات جغرافیایی مقایسه‌پذیری بین‌المللی را بالا می‌برند؛ اختراعاتی که در خانواده اختراعات ثبت شده قرار دارند دارای ارزش والایی هستند.

۸. مدارک اختراع حاوی منبع غنی اطلاعات در مورد اختراع است که در جای دیگری در دسترس نیست، از این رو مکمل مهمی برای منابع سنتی اطلاعات جهت اندازه‌گیری اشاعه اطلاعات علمی / فناورانه است (قسمت کتاب‌سنجی را ببینید). مدارک اختراع ثبت شده دارای اطلاعاتی درباره الف) ویژگیهای فنی (از قبیل فهرست ادعاها، طبقه‌بندی فنی، فهرست اختراعات استناد شده، غیره)، ب) تاریخ درخواست (مثل تاریخ درخواست اولیه، تاریخ انتشار، تاریخ ضبط در بایگانی کشور موردنظر، تاریخ اعطاء مجوز، غیره) و ج) (اطلاعات در مورد مخترعان، کشور محل اقامت، نام درخواست کنندگان، غیره) است.

استفاده از آمار ثبت اختراع

۹. از بین شاخصهای معدودی که برای [اندازه‌گیری] برونداد فناوری در دسترس است، شاخصهای براساس اختراعات ثبت شده احتمالاً شاخصهایی است که استفاده زیادی دارد. شاخصهای مبتنی بر اختراعات ثبت شده، سنجهای برای ارزیابی برونداد فعالیتهای نوآورانه کشورهاست: اختراعات آنها. نوشتار علمی در مورد عوامل تعیین کننده و تأثیر فعالیتهای نوآورانه به طور فزاینده از داده‌های ثبت اختراع در سطح کلی (ملی) یا در سطح شرکت

استفاده می‌کند، زیرا مشاهده شده است ارتباط نزدیکی بین ثبت اختراعات و برونداد نوآورانه وجود دارد. از داده‌های ثبت اختراع برای شناسایی تغییرات ساختاری و ریشه‌گیری اختراع در کشورها، صنایع، شرکتها و فناوریها به وسیله ترسیم تغییرات در وابستگی، اشاعه و نفوذ فناوری هم استفاده می‌شود.

قابلیت دسترسی

۱۰. ادارات ثبت اختراع ملی و بین‌المللی (برای مثال، اداره ثبت اختراع اروپا - EPO؛ سازمان جهانی حق مالکیت معنوی - WIPO) منابع اصلی داده‌ها هستند. سازمان همکاری و توسعه اقتصادی، شاخصهای مختلف براساس ثبت اختراع را برای کشورهای عضو در شاخصهای اصلی علم و فناوری^۱ (هر دو سال یکبار) و کارنامه علم، فناوری و صنعت OECD (دو سال یکبار، OECD) و در دیسکتها و لوحهای فشرده^۲ مرتبط گردآوری، ذخیره و منتشر می‌کند. پایگاه داده ثبت اختراع OECD همین‌طور دارای اطلاعاتی در مورد اختراعات ثبت شده‌ای است که در EPO، اداره ثبت اختراع ژاپن، اداره ثبت اختراع و علائم تجاری ایالات متحده (USPTO) نگهداری می‌شود و برحسب کشور محل اقامت و حوزه‌های فنی طبقه‌بندی شده است.

موانع

۱۱. در استفاده از شاخصهای ثبت اختراع برای اندازه‌گیری برونداد فعالیتهای تحقیق و توسعه و / یا فعالیتهای نوآورانه موانعی وجود دارد. بسیاری از نوآوریها ثبت نشده‌اند زیرا از طرق دیگری حمایت می‌شوند مثل حق چاپ و تقلید، رازداری تجاری، غیره. میل به ثبت اختراع در کشورها و در بین صنایع متفاوت است و این تفاوتها مقایسه بین کشورها یا بین صنایع را دشوار می‌کند. پراکنش ارزش ثبت اختراع انحراف دارد، زیرا بسیاری از اختراعات ثبت شده کاربرد صنعتی ندارند، از این رو از ارزش ناچیزی برخوردارند. در

1 . Main Science and Technology Indicators

2 . CD, ROMS

حالیکه تعداد نسبتاً کمی از آنها ارزش واقعی دارند. با توجه به چنین تفاوت‌هایی شمارش اختراعات ثبت شده که در آن در کل همه اختراعات ارزشی مساوی دارند گمراه کننده است. تفسیر تعداد درخواست برای ثبت اختراع یا اعطاء مجوز هم فی نفسه کاری مشکل است؛ زیرا تعداد اختراعات ثبت شده باید در رابطه با سایر شاخصها تفسیر شود.

رهنمودهای بین‌المللی

۱۲. نقش فزاینده سازمانهای بین‌المللی ثبت اختراع در ایجاد مقایسه‌پذیری بیشتر داده‌های موجود ثبت اختراع در کشورهای منفرد تأثیر دارد، گرچه تحت تأثیر ویژگیهای خاص اختراعات ثبت شده است. راهنمای ثبت اختراعات OECD ("استفاده از داده‌های ثبت اختراع به عنوان شاخصهای علم و فناوری - راهنمای ثبت اختراع ۱۹۹۴"^۱) (OECD, 1994b)، رهنمودهایی کلی برای تفسیر و استفاده از داده‌های ثبت اختراع به عنوان شاخصهای علم و فناوری ارائه می‌دهد.

موازنه پرداخت فناوری (TBP)

دامنه پوشش

۱۳. TBP جریان بین‌المللی حق مالکیت صنعتی و دانش فنی را ثبت می‌کند

۱۴. موارد زیر در TBP درج می‌شود: ثبت اختراعات (خریدها، فروشها)؛ مجوزهای ثبت اختراع؛ دانش فنی (ثبت نشده)؛ نمونه‌ها و طرحها؛ علائم تجاری (شامل حق امتیاز)؛ خدمات فنی؛ تأمین اعتبار تحقیق و توسعه صنعتی خارج از مرزهای ملی

۱۵. موارد زیر حذف می‌شوند: همکاریهای تجاری، مالی، مدیریتی و حقوقی، تبلیغ، بیمه، حمل و نقل، فیلمها، ثبت کردن، مواردی که دارای حقوق انحصاری^۱ هستند: طراحی، نرم‌افزار.

استفاده از آمار TBP

۱۶. شاخصهای TBP اشاعه بین‌المللی فناوری صریح را با گزارش دادن انواع معاملات ناملموس مرتبط با تجارت در دانش فنی و در خدمات دارای محتوای فنی را، در بین مشارکت‌کنندگان در کشورهای مختلف ارزیابی می‌کند.

در دسترس بودن

۱۷. داده‌های ملی TBP را می‌توان از طریق سنجشهای خاص گردآوری کرد اما اغلب از دفاتر موجود در بانکهای مرکزی، منابع کنترل ارز، غیره گردآوری می‌شود.

۱۸. OECD پایگاهی داده‌های از داده‌های "کلان" TBP برای اغلب کشورهای عضو خود راه‌اندازی کرده که کل معاملات (دریافتها و پرداختها) کشورهای مشارکت‌کننده را از سال ۱۹۷۰ در بر می‌گیرد. داده‌های دوره‌ای از اواخر دهه ۱۹۸۰ در شاخصهای علم و فناوری (هر دو سال یکبار، OECD) و در لوح فشرده مرتبط منتشر شده است. یک پایگاه داده‌ای بین‌المللی جدید برای داده‌های تفصیلی TBP برحسب نوع صنعت، نوع عملکرد و تقسیم‌بندی ناحیه جغرافیایی در سال ۲۰۰۰ راه‌اندازی شد.

موانع

۱۹. در بسیاری از کشورها این داده‌ها فقط در سطح نسبتاً کلی در دسترس هستند. داده‌های در دسترس الزاماً با تعاریف TBP مطابقت ندارند یعنی ممکن است این داده‌ها

کمابیش در برگیرنده معاملاتی باشد که دارای محتوای فنی هستند. گاهی موازنه پرداخت تحت تأثیر معاملات غیرپولی شرکتهای چند ملیتی قرار می‌گیرد. اینها مشکلاتی هستند که تفسیر داده‌ها و مقایسه‌پذیری آنها را در سطح بین‌المللی مشکل می‌سازد.

رهنمودهای بین‌المللی

۲۰. OECD "روش یکسان پیشنهادی برای گردآوری و تفسیر داده‌های موازنه پرداخت فناوری^۱ - راهنمای TBP" (OECD, 1990) را در ۱۹۹۰ منتشر کرد. این دومین راهنما از مجموعه راهنماهای OECD درباره شاخصهای علم و فناوری است.

کتاب‌سنجی^۲

دامنه شمول

۲۱. کتاب‌سنجی اصطلاحی عام^۳ برای داده‌های نشر است. در ابتدا این اصطلاح به گردآوری داده‌ها در مورد تعداد مقالات علمی و سایر نشرها محدود بود که براساس نام مؤلف و / یا برحسب مؤسسه، حوزه علمی، کشور، غیره نیز طبقه‌بندی می‌شد تا شاخصهای بهره‌وری ساده‌ای را برای تحقیق دانشگاهی تعریف کند. بعدها روشهای پیچیده و چندبعدی براساس استنادهای مقالات (و همین‌طور اخیراً استنادها در اختراعات ثبت شده) پروراندند. از فهرست ارجاعات و تحلیلهای استنادات مشترک برای سنجش دقیق کیفیت تحقیق و ردگیری توسعه حوزه‌های علمی و شبکه‌ها استفاده می‌شود.

استفاده از آمارهای کتاب‌سنجی

۲۲. تحلیلهای کتاب‌سنجی از داده‌های تعداد مؤلفان انتشارات علمی و داده‌های مقالات علمی و استنادها (و همین‌طور استنادهای اختراعات) استفاده می‌کند تا "برونداد" افراد /

1 . Proposed Standard Method of Compiling and Interpreting Technology Balance of Payment Data-TBP Manual

2 . bibliometrics

3 . generic term

گروه‌های تحقیقاتی، موسسات و کشورها را جهت شناسایی شبکه‌های ملی و بین‌المللی ارزیابی کرده و توسعه حوزه‌های جدید (چندرشته‌ای) علم و فناوری را ترسیم کند.

در دسترس بودن

۲۳. داده‌های کتاب‌سنجی اغلب از شرکتهای تجاری یا انجمنهای تخصصی به دست می‌آید. منبع اصلی کلی مجموعه پایگاه‌های داده‌ای فهرست ارجاعات علمی^۱ است که مؤسسه اطلاعات علمی (ایالات متحده) راه‌اندازه کرده و شرکت افقهای رایانه^۲ برای توسعه چند پایگاه اصلی داده در مورد شاخصهای علم از آن استفاده کرده است. داده‌های کتاب‌سنجی را از سایر پایگاه‌های داده‌ای تخصصی تر هم می‌توان به دست آورد. OECD حالا دیگر برنامه، منابع و توانایی برعهده گرفتن کار گردآوری داده‌های اصلی را ندارد، گرچه به طور منظم از داده‌های کتاب‌سنجی در گزارشات تحلیلی خود استفاده می‌کند.

موانع

۲۴. میل به انتشار در حوزه‌های علمی متفاوت است. شاخصهای کتاب‌سنجی در علوم پزشکی و علوم طبیعی استفاده بسیار دارد. پایگاه‌های داده‌ای به سوی مقالاتی به زبان انگلیسی می‌رود و این کار ممکن است در مقایسه‌ها در سطح بین‌المللی تأثیر گذارد.

رهنمودهای بین‌المللی

۲۵. روشهای کتاب‌سنجی را در اصل گروه‌های دانشگاهی و شرکتهای مشاوره‌ای خصوصی پرورانده‌اند. در حال حاضر هیچ رهنمود بین‌المللی رسمی در مورد گردآوری چنین داده‌ها یا استفاده از این داده‌ها به عنوان شاخصهای علم و فناوری وجود ندارد. OECD گزارشی در مورد "جدیدترین روشهای" علم‌سنجی در ۹۰-۱۹۸۹ ارائه داد که به صورت مقاله رسمی STI در ۱۹۹۷ منتشر شد (Okubo, 1997).

1 . Science Citation Index
2 . Computer Horizons, Inc

صنایع و تولیدات برتر

دامنه پوشش

۲۶. برای تحقیق در مورد تأثیر فناوری بر عملکرد صنعتی، شناسایی فعالیتها و محصولات بسیار فناوری طلب با استفاده از معیارهایی که طبقه‌بندیهای بین‌المللی متجانس خاص را می‌سازد، کمک‌کننده است. در سالهای اخیر OECD طبقه‌بندیهای فناوری را هم برحسب نوع صنعت و هم برحسب نوع محصول پرورانده است که موجب توجه زیاد و کاربرد گسترده در کشورهای عضو شده است.

۲۷. در رهیافت صنعت، صنایع تولیدی در یکی از این ۴ گروه جای می‌گیرند: فناوری "برتر"، "متوسط برتر"، "متوسط پایین" یا "پایین". تا اواخر دهه ۱۹۹۰ طبقه‌بندی فناوری بیشتر با استفاده از ISIC Rev. 2 انجام می‌شد. این کار براساس ارزیابی رتبه ۳ شاخص بازتاب شدت فناوری در درجات مختلف و ارزیابی "تولید کننده - فناوری" و "فناوری - کاربر" بود: الف) هزینه‌های تقسیم شده تحقیق و توسعه برحسب ارزش افزوده، ب) هزینه‌های تقسیم شده تحقیق و توسعه برحسب تولید و ج) هزینه‌های تحقیق و توسعه به علاوه [هزینه] فناوری تعبیه شده در داخل کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای که برحسب نوع محصول تقسیم می‌شد. از زمانی که OECD طبقه‌بندیهای ISIC Rev. 3 را برای ارائه داده‌هایی برحسب فعالیت صنعتی پذیرفت، کار گروه‌بندی فناوری به روز شد. اما در حال حاضر عدم کفایت جداول درونداد - برون‌داد ISIC Rev. 3 (مورد نیاز برای برآورد هزینه فناوری داخل کالاها) به معنای این است که فقط دو شاخص ذکر شده اول در نظر گرفته می‌شود. برای اطلاع در مورد نتایج اخیر، پیوست ۱ کارنامه علم، فناوری و صنعت OECD را ببینید.

۲۸. رهیافت برحسب محصول این مزیت را دارد که تحلیلهای تفصیلی بیشتر و شناسایی محتوای فنی محصولات را ممکن می‌کند. همه محصولات در یک صنعت فناوری برتر

ضرورتاً دارای محتوای فناوری برتر نیستند؛ و نیز درجه بالایی از پیچیدگی فناورانه را می‌توان در تولیدات صناعی که کمتر علم طلب هستند، یافت. OECD با همکاری یورواستات از داده‌های تفصیلی تحقیق و توسعه برحسب نوع محصول استفاده کرد تا فهرستی از محصولات فناوری برتر و پایگاه داده‌های مرتبط با آن را براساس طبقات ISIC Rev.3 در سطح ۵ رقمی تفصیلی راه‌اندازی کند. گام مهم بعدی به روز کردن این کار با تهیه فهرستی براساس نظام هماهنگ ۶ رقمی است.

استفاده از آمار تولیدات و صنایع فناوری برتر

۲۹. این شاخصها محتوای فنی کالاهای تولید و صادر شده در یک صنعت در کشوری خاص را با توصیف رقابت و عملکرد تجاری آن در بازارهای فناوری برتر اندازه‌گیری می‌کند. ویژگی چنین بازارهایی رشد سریع تقاضای جهانی، سوددهی بیش از حد متوسط در تجارت و تأثیر بر تکامل ساختار صنعتی است.

۳۰. شاخصهای تجارت در مورد تولیدات / صنایع فناوری برتر در اصل برای اندازه‌گیری "برونداد" یا "تأثیر" تحقیق و توسعه طرح شد، اکنون این شاخصها در تحلیل رقابت و جهانی‌سازی استفاده گسترده‌تری دارند.

در دسترس بودن

۳۱. داده‌های سنتی براساس تعاریف OECD از فناوری برتر در شاخصهای اصلی علم و فناوری OECD و در کارنامه علم، فناوری و صنعت منتشر شده است. همین‌طور از این داده‌ها در بسیاری از گزارشات ملی استفاده می‌شود.

موانع

۳۲. در حال حاضر این طبقه‌بندیها تولیدات و صنایع دارای شدت کم تحقیق و توسعه را در نظر نمی‌گیرد بلکه در مورد کالاهایی است که توسط دستگاه‌ها و تجهیزات فناوری

برتر تهیه شده است. طبقه‌بندیهای براساس شدت تحقیق و توسعه فقط در تعداد خاصی از کشورهای عضو OECD انجام می‌شود.

رهنمودهای بین‌المللی

۳۳. رهنمودی بین‌المللی وجود ندارد اما رهیافت OECD برای اندازه‌گیری تولیدات و صنایع فناوری برتر در کتاب "تجدیدنظر در بخش فناوری برتر و طبقه‌بندی تولیدات"^۱ ارائه و به طور جامع مورد بحث قرار گرفته است (Hatzichronoglou, 1997).

آمار نوآوری

دامنه پوشش

۳۴. رهنمودهای پیشنهادی OECD برای گردآوری و تفسیر داده‌های نوآوری - راهنمای اسلو (OECD, 1997a)، نوآوری در تولیدات فناورانه و فرآیندها را به عنوان تولیدات فرآیندهایی که در محصولات جدید فناورانه و فرآیندهای جدید تجلی می‌یابد تعریف می‌کند. نوآوری اگر در بازار ارائه شود (نوآوری در محصول) یا اگر در فرآیند تولید استفاده شود (نوآوری در فرآیند) به کار گرفته شده است. نوآوری مستلزم سلسله‌ای از فعالیتهای علمی، فناورانه، سازمانی، مالی و تجاری است. در سنجش نوآوری جوامع^۲ (CIS) که یورواستات براساس راهنمای اسلو انجام داده، در این تعریف قدری تغییر داده شده است.

استفاده از آمار نوآوری

۳۵. شاخصهای نوآوری جنبه‌هایی از فرآیند نوآوری صنعتی و منابع اختصاص یافته به فعالیتهای نوآورانه را ارزیابی می‌کند. و نیز این شاخصها اطلاعات کمی و کیفی راجع به عوامل افزایش دهنده یا بازدارنده نوآوری، تأثیر نوآوری، عملکرد شرکت و اشاعه نوآوری

-
- 1 . Revision of the high technology sector and product classification
 - 2 . Community Innovation Surveys

ارائه می‌کند. تعدادی از کشورها در سایر ارزیابیهای خود از جمله [در پرسشنامه] ارزیابی فعالیت‌های تحقیق و توسعه سولاتی را راجع به نوآوری درج کرده‌اند.

در دسترس بودن

۳۶. داده‌های ملی در مورد فعالیت‌های نوآورانه معمولاً به وسیله ارزیابی‌هایی که شرکت‌های صنعتی را بر مبنای خاص مخاطب قرار می‌دهد، گردآوری می‌شود. اغلب کشورهای عضو OECD چنین سنجش‌هایی را انجام داده‌اند و راهنمای اسلو براساس تجربیات آنهاست.

۳۷. همین‌طور گردآوری داده‌هایی در مورد تعداد و سرشت نوآوری‌های واقعی امکان‌پذیر است. چنین اطلاعاتی را می‌توان از طریق ارزیابی‌های خاص یا از سایر منابع از قبیل نشریات فنی گردآوری کرد.

۳۸. اولین مجموعه داده‌های قابل مقایسه نوآوری در سطح بین‌المللی تحت توجهات صندوق صنعتی نوردیک گردآوری شد. OECD در تهیه فهرستی از سولات پیشنهادی برای گنجاندن در ارزیابی‌های هماهنگ اجرای اولین سنجش جامع نوآوری که اتحادیه اروپا انجام داد شرکت کرد. از تجربیات حاصله از این ارزیابی در تهیه چاپ دوم راهنمای اسلو استفاده شد. بسیاری از کشورهای عضو OECD از پرسشنامه اتحادیه اروپا به عنوان مبنای پروارندن سنجش‌های نوآوری خود استفاده کرده‌اند. در حال حاضر (پاییز ۲۰۰۲) سومین CIS در مرحله پردازش داده‌ای است.

موانع

۳۹. سنجش نوآوری از مشکلات کیفی که به خاطر ارزیابی‌های دلبخواهی و تفاوت در درک مفهوم نوآوری بین شرکتها و نرخ پاسخهای غیررضایتمندانه است، زیان دیده است. سنجش‌های خاص ملی برای کاربران رضایت‌بخش نیست و در بسیاری از کشورها سنجش

نوآوری اطلاعاتی راجع به تحقیق و توسعه می‌دهد که با ارزیابی تحقیق و توسعه در آن کشورها همخوانی ندارد.

رهنمودهای بین‌المللی

۴۰. نخستین راهنمای اسلو (OECD, 1992) با همکاری مشترک OECD و صندوق توسعه صنعتی نوردیک (Nordisk Industrifond, OSLO) در ۱۹۹۰ تهیه و به عنوان سومین راهنما از خانواده راهنماهای "فراسکاتی" به طور رسمی پذیرفته شد. این راهنما با مشارکت یورواستات در ۱۹۹۷ تجدید نظر شد. تجدیدنظر سوم آن ممکن است در سالهای آینده صورت پذیرد.

منابع انسانی علم و فناوری (HRST)

دامنه پوشش

۴۱. راهنمای فراسکاتی در مورد اندازه‌گیری کارکنان تحقیق و توسعه بحث می‌کند. مفهوم HRST بسیار گسترده‌تر است و سایر طبقات کارکنان درگیر فعالیتهای علم و فناوری را در برمی‌گیرد.

۴۲. HRST در راهنمای کانبرا (زیر را ببینید) براساس مدرک رسمی یا حرفه کنونی تعریف می‌شود. طبقه‌بندی مناسب برای مدرک رسمی، استاندارد بین‌المللی طبقه‌بندی تحصیلات (ISCED) (UNESCO, 1976; 1977) و طبقه‌بندی مناسب برای حرفه، استاندارد بین‌المللی طبقه‌بندی مشاغل (ISCO) (ILO, 1968; 1990) است. داده‌ها و تحلیلهای آن ممکن است در برگیرنده فقط اشخاصی با مدارک تحصیلی دانشگاهی / حرفه تخصصی باشد و نیز ممکن است افرادی با مدرک تحصیلی بعد از دبیرستان یا مشاغل فنی را در برگیرد. برای تحلیل صحیح عرضه و تقاضا ترکیبی از معیارها و سطوح لازم است.

۴۳. یک پایگاه داده مطلوب باید کل موجودی ملی HRST را در دوره خاصی از زمان براساس وضعیت شغلی، بخش و نوع اشتغال و همین‌طور درون‌ریزها^۱ (اساساً برون‌داد آموزشی و توطن^۲) و خروجیها^۳ (اساساً بازنشستگی و مهاجرت^۴) را در برگیرد. هم مجموعه موجودی و هم جریانها باید برحسب حوزه علم و فناوری، سن و جنس و در صورت امکان کشور یا ملیت اصلی طبقه‌بندی شود. داده‌هایی در مورد مقوله‌های مورد توجه خاص (PhD ها، فوق دکتراها، محققان، متخصصان IT، غیره) نیز مورد نیاز است.

استفاده از داده‌های HRST

۴۴. برای بررسی عرضه کنونی و احتمالاً آینده کارکنان علمی و فنی و تقاضا و استفاده از این کارکنان (در کشور و در خارج از کشور) به منظور ارزیابی نتایج تحقیقات و عملکرد صنعتی آینده، برنامه‌ریزی آموزشی و کارورزی، سنجش اشاعه دانش در منابع انسانی و ارزیابی نقش زن (و اقلیتها) در فعالیتهای علمی و فنی، از مجموعه داده‌هایی هماهنگ در مورد HRST (توأم با آمارهای جمعیت‌شناسی) می‌توان استفاده کرد.

در دسترس بودن

۴۵. تعداد کمی از کشورهای کوچک عضو OECD قادر به تهیه فهرست کامل اسامی همه فارغ‌التحصیلان علمی و فنی خود و تعداد تقریبی آنها هستند که داده‌های HRST را می‌توان از آنها تهیه کرد. بنیاد ملی علم در ایالات متحده هم پایگاه جامعی در مورد این ویژگی دانشمندان و مهندسان دارد. اما در اغلب کشورها داده‌ها در مورد HRST باید از چندین منبع تهیه شود، خصوصاً آمار آموزش (تعداد استادان و فارغ‌التحصیلان)، آمار نیروی کار و سایر آمارهای اشتغال و سرشماری جمعیت که از طریق سنجشهای خاص تهیه می‌شود.

-
- 1 . inflows
 - 2 . immigration
 - 3 . outflows
 - 4 . emigration

۴۶. یورواستات داده‌های اصلی موجودی HRST را از سنجش نیروی کار جامعه اروپا و داده‌های درون‌ریزی آموزشی را از آمارهای آموزش گردآوری می‌کند که نتایج نسبتاً هماهنگی به بار می‌آورد. یورواستات و OECD پرسشنامه‌ای مشترک برای گردآوری آمار آموزش تهیه کرده‌اند. این سازمانها داده‌های کارکنان آموزشی و دانشجویان و فارغ‌التحصیلان را براساس سطوح ISCED و رشته تحصیلی منتشر می‌کنند. OECD امید دارد پایگاه داده تفصیلی‌تری را راه‌اندازی و مجموعه شاخصهای مفصل‌تری را بپروراند.

موانع

۴۷. آمارهای موجود به طور کلی به دلیل استفاده از سنجشهای نمونه (مثلاً سنجش نیروی کار) به عنوان منبع اصلی داده موجودی HRST کامل نیست و بسیار کلی است.

رهنمودهای بین‌المللی

۴۸. یورواستات و OECD به طور مشترک راهنمای کانبرا (OECD, 1995) را در ۱۹۹۵ منتشر کردند. این راهنما که دارای استانداردهایی بین‌المللی برای سنجش مجموعه موجودی و جریان HRST است، در حال حاضر در دست تجدیدنظر است.

شاخصها و آمار جامعه اطلاعاتی

دامنه پوشش

۴۹. هدف پروراندن شاخصها و تحلیل جامعه اطلاعاتی برای سیاست‌گذاری و تحقیق است. این کار مستلزم تولید شاخصهایی قابل مقایسه در سطح بین‌المللی و مرتبط با سیاست‌گذاری برای ارزیابی عرضه و تقاضا در ساختار ICT، خدمات مرتبط، محتوا و کاربردها به خصوص برای تجارت الکترونیکی است.

۵۰. رهیافتی که دنبال می‌شود همان شیوه سنجش "عناصر اصلی"^۱ است. کار روش‌شناختی و گردآوری داده‌ها در چند حوزه با سرعت‌های مختلف به طریقه‌ای قدم به قدم و عملی ابتدا با در نظر گرفتن آمار عرضه جامعه اطلاعاتی (آمار بخش ICT) و سپس با در نظر گرفتن آمار تقاضا (آمار استفاده از ICT) پیش می‌رود.

استفاده^۲ از بخش ICT و کاربرد آمارهای آن

۵۱. پروراندن و تحلیل شاخصهای موجود و جدید ICT، به تدوین سیاستها و زیر نظر گرفتن پیشرفت جامعه اطلاعاتی کمک می‌کند. آمار بخش ICT به سنجش میزان مشارکت همه صنایعی که تولید کننده فناوریهای اطلاعات و ارتباطات هستند (مثل ارزش افزوده، اشتغال، تحقیق و توسعه و اجرای نوآوری، مشارکت در توازن تجارت)، کمک می‌کند. شاخصهای دسترسی به ICT و شاخصهای کاربرد آن به تعیین درجه آمادگی کشورها برای استفاده از فناوریهای جدید و همین‌طور نرخ نفوذ این فناوریها در میان همه بازیگران صحنه اقتصاد (کسب و کار، خانواده، افراد، دولتها) کمک می‌کند. شاخصهای معاملات تجارت الکترونیکی براساس تعاریف معمول OECD است و مقدار نسبی خرید و فروشهای Online و توزیع آن را برحسب نوع مشتری و مقصد جغرافیایی تعیین می‌کند.

در دسترس بودن

۵۲. مجموعه‌هایی آزمایشی از شاخصهای ICT در ارتباط با بخش ICT (آمار عرضه) و استفاده از ICT و تجارت الکترونیکی (آمار تقاضا) در دست تهیه است، و اطلاعات در مورد روش‌شناسیها و ابزارهای سنجش که کشورهای عضو استفاده می‌کنند در حال گردآوری است. از این شاخصها در نشریات OECD از قبیل چشم‌انداز فناوری اطلاعات^۳، چشم‌انداز ارتباطات^۴ و کارنامه علم، فناوری و صنعت استفاده می‌شود. سنجش اقتصاد

1 . building blocks

2 . use

3 . Information Technology Outlook

4 . Communications Outlook

اطلاعات^۱ OECD (۲۰۰۲) به نقش سرمایه‌گذاری در ICT، مصرف و نوآوری مرتبط با ICT در اقتصاد کشورهای عضو OECD می‌پردازد، به بزرگی و رشد فعالیتهای ICT و سهم آنها در اشتغال و تجارت بین‌المللی، به حد دسترسی افراد و تجارت به آن و استفاده از فناوریهای جدید و به دلایلی که از آن استفاده نمی‌شود، می‌پردازد. این نشریه تأکید خاصی بر معاملات تجارت الکترونیکی و گردانندگان و موانع بازدارنده آن دارد.

موانع

۵۳. موانع سنجش کاربرد ICT و آمار تجارت الکترونیکی هم به تعاریف و هم به ساختار خاص برنامه‌های گردآوری داده‌ها در کشورهای عضو مربوط است. روش‌شناسی مخاطبان و نمونه‌گیری کشورها در سنجش استفاده از ICT ممکن است متفاوت باشد. این موضوع ممکن است منجر به اشتباه‌اندازی در مقایسه بین‌المللی ارقام گردآوری شده شود، زیرا آمار به کارگیری ICT در مورد اندازه و پوشش صنایع بسیار حساس است. در سنجش استفاده از ICT در بخش خانواده، مشکل مقایسه‌پذیری ممکن است برخاسته از این باشد که آیا واحد آماری فرد است یا خانواده. به دلیل اینکه اخیراً بعضی داد و ستدها یا افراد در معاملات تجارت الکترونیکی مشغولند، این آمارها ممکن است استانداردهای آماری برای نشر را برآورده نکند. طبقه‌بندی عرضه ICT برای آمار بسیاری ضروری است. مقایسه‌پذیری بین‌المللی طبقه‌بندیهای مبتنی بر نوع فعالیت با توجه به سطح تفصیل موردنیاز براساس تعریف OECD از بخش ICT که بر مبنای طبقه‌بندیهای ۴ رقمی ISIC Rev. 3 است، بسیار دشوار است. در هنگام گردآوری داده‌ها برای خدمات ارتباط از راه دور گاه مشکل محرمانه بودن پیش می‌آید زیرا تعداد کمی از کشورها می‌توانند داده‌هایی وسیع در مورد ICT فراهم کنند.

رهنمودهای بین‌المللی

۵۴. کار روش‌شناختی مستلزم پروراندن رهنمودها و سنجشهای نمونه است. مثالها شامل: تعریف OECD در مورد بخش ICT است که گروهی از فعالیتهای تولیدی و خدماتی

1 . Measuring the Information Economy

ISIC Rev. 3، تعریف OECD در مورد معاملات تجارت الکترونیکی و رهنمودهای به‌کارگیری، سنجش نمونه OECD در مورد به‌کارگیری ICT توسط خانواده‌ها / افراد را شامل می‌شود. سنجش‌های نمونه به منظور فراهم کردن رهنمودهایی درباره اندازه‌گیری شاخصهای ICT، استفاده از اینترنت و تجارت الکترونیکی انجام می‌شود و شامل مُدولهای^۱ جداگانه و مستقل برای تضمین انعطاف‌پذیری و قابلیت سازگاری آن با تغییرات سریع محیطی است. در حالیکه استفاده از مُدول اصلی سنجش بر مبنای مقایسه‌پذیری بین‌المللی را ممکن می‌سازد، از مُدولهای مکمل می‌توان برای پاسخ به نیازهای سیاست‌گذاری کشوری خاص یا نیازی شکل گرفته، بهره برد.

پیوست ۸

روشهای کاربردی برای انجام برآوردهای
به روز و پیش‌بینی منابع اختصاص داده
شده به فعالیتهای تحقیق و توسعه تجربی

نیاز به پیش‌بینی داده‌های تحقیق و توسعه تجربی

۱. دقیق‌ترین وسیله برای اندازه‌گیری فعالیتهای علمی و فنی، سنجش است. اما این کار مستلزم فرآیندی پیچیده است زیرا بین اجرای فعالیت تحقیق و توسعه و گردآوری و انتشار داده‌ها قدری تأخیر وجود دارد. بنابراین این کار بسیار مستلزم پیش‌بینی است. هم سیاست‌گذاران و هم سایر کاربران خواستار پیش‌بینی مفیدترین شاخصها برای تعریف، ارزیابی، کنترل یا ارائه برنامه‌ها و سیاستهای علم و فناوری هستند.

انواع پیش‌بینی

۲. بین پیش‌بینیهای کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت باید تفاوت قائل شد. در مورد پیش‌بینیهای میان‌مدت و بلندمدت (که می‌توان آنها را تحلیل آینده‌نگرانه نامید) در اینجا بحث نمی‌شود. این پیوست فقط با پیش‌بینیهای کوتاه‌مدت سروکار دارد و تلاش می‌کند در هنگامی که نتایج سنجش در دسترس نیست، به تخمین ارزش متغیرها در سالهای اخیر یا تخمین موقت منابع در سال جاری بپردازد.

هدف

۳. این پیوست روشهایی را که اغلب بیشتر استفاده می‌شود، شرح می‌دهد و رهنمودهایی اصولی برای پیش‌بینی و تخمین ارزش این گونه متغیرها ارائه می‌کند. اما درصدد مقررکردن روشها (یا روالهای) قابل اجرا در سطح جهانی نیست. ویژگیهای خاص کشورها و همین‌طور بخشها با عوامل تعیین‌کننده^۱ و آهنگ تغییر منحصر به خود، شیوه‌های یکسان را رد می‌کنند.

متغیرها

۴. پیش‌بینیها اغلب برای موارد زیر انجام می‌شود:

- هزینه فعالیتهای تحقیق و توسعه
- کارکنان فعالیتهای تحقیق و توسعه
- فناوریها

۵. با توجه به اینکه در پیش‌بینی فناوریها داوری ارزشی^۲ وجود دارد هیچگونه توصیه‌ای در این باره نمی‌شود.

۶. بیشترین تقاضا در مورد روند اخیر و آینده هزینه فعالیتهای تحقیق و توسعه است، خصوصاً:

- کل هزینه‌های ملی تحقیق و توسعه [به خصوص هزینه ناخالص داخلی تحقیق و توسعه (GERD) به عنوان درصدی از تولید ناخالص ملی (GDP)].
- هزینه‌های تحقیق و توسعه برحسب بخش

1 . determinants

2 . value Judgement

۷. برآورد کارکنان تحقیق و توسعه به خصوص برای پیش‌بینی [نیازها] ارزشمند است، زیرا این داده‌ها همانند داده‌های هزینه‌ای نیست که شاید صرف فعالیتهای تحقیق و توسعه نشود.

۸. متغیرهای ذکر شده ضرورتاً به هم وابسته نیستند، اما هنگامی که به هم وابسته‌اند باید توجه خاصی به این ارتباط شود تا رابطه آنها در این اتصال روشن گردد. (بند ۲۰ در زیر را ببینید).

روشهای پیش‌بینی

فنون برون‌یابی^۱

۹. فنون برون‌یابی با سری‌های زمانی که برای آن متغیرهای تحقیق و توسعه معمولاً حداقل بر مبنای دوسالانه در دسترس است، مورد استفاده قرار می‌گیرند. معمولاً تغییرات با استفاده از توابع^۲ مناسب (مثلاً پلی‌نومینال^۳ یا تابع نمایی) تحلیل می‌شوند.

۱۰. هنگامی که سالهای متمادی در نظر گرفته می‌شود تشخیص روندهای غالب ساده‌تر شده و منحنی‌گزارای بهتری صورت می‌گیرد. اما تحلیل سالهای اخیر می‌تواند نشانگر روندها یا تغییرات "تازه" در نظام باشد. برای روشن شدن روندها از قیمت‌های ثابت باید استفاده شود.

پیش‌بینی نسبت

۱۱. هرگاه گمان رود رابطه‌ای نسبی بین دو متغیر وجود دارد از روال زیر باید پیروی شود:
- وجود رابطه نسبی توسط مشاهده تجربی با استفاده از فنون رگرسیون / همبستگی یا استفاده از یک نمونه مورد تصدیق قرار گیرد.

1 . extrapolation techniques

2 . functions

3 . poly nominal

- ضرایب نسبت محاسبه شود.
- مقدار بعدی متغیر مستقل به دست آید (از طریق برون‌یابی یا سایر منابع اطلاعات).
- برای استخراج سایر متغیرهای وابسته به این متغیر مستقل ضریب نسبت اعمال شود.

۱۲. تا کشورها تغییر ساختاری سریع پیدا نکرده‌اند از این شیوه می‌توان استفاده کرد، مثلاً برای تخمین کل هزینه‌های تحقیق و توسعه به عنوان بخشی از GDP.

۱۳. اگر بتوانیم متغیرهای مناسب مستقلی را که می‌توان در مورد آنها پیش‌بینی‌هایی کرد پیدا کنیم، مثلاً از حسابهای ملی یا آمار نیروی کار یا سایر منابع اقتصادی، ممکن است این روش را برای تخمین هزینه‌ها یا کارکنان فعالیتهای تحقیق و توسعه در هر بخش جداگانه نیز به کار ببریم.

نرخ رشد

۱۴. نشانه‌هایی از رشد پیشنهادی یا مورد انتظار ممکن است در مورد بعضی متغیرهای بهتر شناخته شده به خصوص در سالهای اخیر و جاری موجود باشد. این محتمل‌ترین مورد برای هزینه‌ها یا کارکنان یک بخش خاص است. مثلاً برنامه‌های شرکت می‌تواند درون‌داد مفیدی برای پیش‌بینی هزینه‌ها یا کارکنان تحقیق و توسعه در بخش کارآفرینی تجاری باشد.

۱۵. همین‌طور نظر کارشناسان بزرگترین کمک برای پیش‌بینی صحیح روندهای بخشی است. علاوه بر مفیدبودن قطعی این نظرات، چنین نظراتی اغلب اطلاعات کیفی و گاه تفصیلی فراهم می‌کند.

گزارش تأمین‌کننده بودجه تحقیق و توسعه

۱۶. گرچه معمولاً توصیه می‌شود داده‌های تحقیق و توسعه از مجریان گرفته شود زیرا این داده‌ها موثق‌تر از داده‌های اخذ شده از تأمین‌کنندگان بودجه است، داده‌های تأمین‌کنندگان وجوه اغلب سریع‌تر در دسترس قرار می‌گیرند و می‌توانند کمک باارزشی برای پیش‌بینی بعضی متغیرها در بخش دولتی باشند. داده‌های تخصیص بودجه دولتی یا هزینه‌های دولت در تحقیق و توسعه تجربی (GBAORD) را اغلب می‌توان با برآوردهای موقت از تحقیق و توسعه انجام شده در بخش دولتی یا در بعضی موارد در بخش آموزش عالی [با استفاده از پیش‌بینی اعتبارات عمومی دانشگاه (GUF)] به دست آورد. داده‌های GBAORD برای پیش‌بینی هزینه‌های صرف شده در تحقیق و توسعه بخش خصوصی غیرانتفاعی (PNP) و خصوصاً بخش کارآفرینی تجاری کمتر استفاده می‌شوند، زیرا ارقام صحیح در مورد پرداختهای برون‌سازمانی تحقیق و توسعه به این بخشها را به ندرت می‌توان از بودجه دولت به دست آورد.

۱۷. در مورد کشورهای که برای GBAORD، هزینه‌های درون‌سازمانی و برون‌سازمانی تحقیق و توسعه دولت و نهایتاً GERD گزارش مشترک ارائه می‌کنند، این رهیافت کاملاً صدق می‌کند. اما هنگامی که داده‌های GBAORD به طور جداگانه تهیه می‌شود و فقط برای تخصیصهاست و هیچ گزارش دیگری از هزینه‌های نهایی در دسترس نیست کمتر صحت دارد. در نتیجه با اینکه بودجه‌های دولت کمک مهمی برای تخمین متغیرهای خاص است از این داده‌ها باید با احتیاط استفاده کرد.

۱۸. گزارش تأمین‌کنندگان غیردولتی بودجه تحقیق و توسعه هم باید در نظر گرفته شود خصوصاً در مورد بودجه‌های ملی (مثل کمکهای بخش PNP برای تحقیقات پزشکی) و سازمانهای بین‌المللی. هرگونه تغییر اساسی در نحوه تأمین اعتبار ممکن است موجب عدم صحت داده‌های هزینه‌ای تحقیق و توسعه شود.

همگرایی^۱ و اعتبار^۲ پیش‌بینیهاپراکنش^۳ پیش‌بینیها

۱۹. به کارگیری یک روش پیش‌بینی واحد ممکن است برای عناصر فرعی ارزشهایی تولید کند که جمع پیش‌بینی شده را به دست ندهد (مثلاً برآورد هزینه‌های تحقیق و توسعه در چهار بخش اجرایی و برآورد GERD). استفاده از چند روش پیش‌بینی ارزشهای چندگانه برای یک متغیر به بار خواهد آورد.

۲۰. این تخمینها ابتدا باید از جنبه همگرایی و روایی^۴ بودن بررسی شوند مثلاً با بررسی روندها در شاخصهای استخراج شده از قبیل هزینه‌های تحقیق و توسعه به ازای هر محقق. هنگامی که نتایج غیرمعتبر حذف می‌شوند باید میانگینها احتمالاً میانگینهای وزنی^۵ محاسبه شوند مگر اینکه گستره آن بیش از حد پهن^۶ باشد.

۲۱. توصیه می‌شود فاصله مشخص شود زیرا این امکان را فراهم می‌کند که تفرقهای مابین پیش‌بینیهای به دست آمده از روشهای مختلف، مورد سنجش قرار گیرد.

تأیید تخمینها به طور گذشته‌نگر^۷

۲۲. اگر برآوردها به طور منظم انجام شود مثل گزارشات سالیانه یا هر دو سال یکبار شاخصهای علم و فناوری، در صورت در دسترس بودن نتایج بررسی گذشته‌نگر تحقیق و توسعه، این نتایج باید به کار گرفته شوند تا پیش‌بینیهای انجام شده را کنترل کرده و موارد توفیق و عدم صحت را با ذکر دلایل مربوطه مشخص کند.

-
- 1 . coherence
 - 2 . validity
 - 3 . dispersion
 - 4 . plausibility
 - 5 . weighed avevages
 - 6 . wide
 - 7 . retrospectively

اصول رهنمود

۲۳. همان‌طور که قبلاً اشاره شد ویژگیهای خاص کشورها و بخشهای مختلف، انتخاب یک روش‌شناسی ساده و توصیه به استفاده از آن را بدون توجه به بافت آنها (به خصوص بخش اجرایی موردنظر) غیرممکن می‌سازد. در استفاده از روشها انعطاف‌پذیری لازم است و شیوه‌های ترکیبی اغلب قابل قبول و ضروری هستند.

۲۴. مطلوب است این پیش‌بینیها با استفاده از روشی که مورد قبول همه [کشورها] است انجام شود. اما از آنجا که این کار هنوز عملی نیست ضرورت دارد کشورهای عضو در هنگام گزارش نتایج پیش‌بینیهای خود در مورد اینکه این نتایج چگونه حاصل شده است موارد زیر را مستندسازی کنند.

- متغیرها
- روش‌شناختیها
- فرضیه‌ها
- شرایط خاص

۲۵. پیروی از این توصیه برای تضمین مقایسه‌پذیری بین‌المللی پیش‌بینیهای کشورهای عضو که به OECD برای گنجاندن در پایگاه‌های داده‌ای و انتشارات آن گزارش می‌کنند، بسیار مهم است.

سایر رهنمودها

۲۶. ایده‌های مطرح شده در این پیوست از مقاله‌ای که پروفسور اف. نیوا از مؤسسه ملی سیاست علم و فناوری^۱ ژاپن در گردهمایی کارشناسان برای تجدیدنظر در آمارهای تحقیق و توسعه راهنمای فراسکاتی در اکتبر ۱۹۹۱ در رم ارائه کرد، گرفته شده است. این مقاله

1 . National Institute of Science and Technology Policy

چارچوب، رهنمودها و روشهایی را برای پیش‌بینی منابع فعالیت‌های تحقیق و توسعه ارائه می‌دهد و روشهایی را برای پیش‌بینی هزینه‌های تحقیق و توسعه در سطح ملی و بخشی، کارکنان تحقیق و توسعه و فناوریهای نو پیشنهاد می‌کند.

پیوست ۹

تورم‌زدهای تحقیق و توسعه و تبدیل
کننده‌های ارز

مقدمه

۱. این پیوست روشهای خاص تورم‌زدایی و تبدیل داده‌های هزینه‌ای تحقیق و توسعه را که به صورت ارز ملی با قیمت‌های جاری و قانونی گزارش شده است بررسی می‌کند.

۲. هر دوی اینها مستلزم تنظیم هزینه‌های تحقیق و توسعه به خاطر تفاوت سطوح قیمت در طول زمان (یعنی تفاوت‌های بین زمانی) و بین کشورها (یعنی تفاوت‌های مکانی) است. در مورد تورم‌زداها تفاوت قیمت‌ها بین زمانی است و این کار بسیار مورد توجه کشورهای منفرد و مقایسه‌های بین‌المللی برای بررسی تغییرات در طول زمان است.

تورم‌زدایی و تبدیل ارز در آمارهای بین‌المللی تحقیق و توسعه OECD

۳. هم برای تورم‌زدایی و هم برای تبدیل ارز تا حد ممکن باید از یک روش‌شناسی یکسان استفاده شود. چنانچه مجموعه‌ی کاملی از تورم‌زداها و تبدیل‌کننده‌های هزینه‌های تحقیق و توسعه کشورهای عضو در دسترس نیست، راهنما استفاده از تولید ناخالص داخلی ضمنی (GDP) و GDP-PPP (برابری قدرت خرید برای GDP) را توصیه می‌کند که سنجشی تقریبی از متوسط واقعی "هزینه فرصت"^۱ فعالیت‌های تحقیق و توسعه است.

^۱ . opportunity cost

تورمزدهای خاص تحقیق و توسعه و تبدیل‌کننده‌های ارز

۴. GDP ضمنی و GDP-PPP به ترتیب تورم‌زدای بین‌زمانی مبتنی بر برونداد و تورم‌زدای بین‌مکانی هستند. این پیوست راهی را برای استفاده از تورمزدهای خاص تحقیق و توسعه و PPPs با گردآوری شاخصهای قیمت که از داده‌های سنجش قیمت هزینه‌های تحقیق و توسعه (درونداد) به دست آمده است یا با ترکیب نماینده‌قیمتها یا شاخص قیمتها پیشنهاد می‌کند.

۵. تسعیر ارز رایج به خصوص برای مقایسه در سطح بین‌المللی مهم است البته شامل مقایسه نرخ رشد تخمینی نیز می‌شود. اما انتخاب تبدیل‌کننده‌های پول هم برای وقتی که می‌خواهیم تحقیق و توسعه را به صورت بخشی یا تقسیم‌بندیهای دیگر بررسی کنیم، یا هنگامی که ضرورت دارد تفاوت‌های بین‌المللی مربوطه در سطوح قیمت را به منظور مقایسه تحقیق و توسعه با سایر متغیرهای اقتصادی به حساب آوریم، مهم است. مثلاً در تخمینی از تحقیق و توسعه که به صورت نسبتی از GDP توضیح داده می‌شود حتی اگر هر دو کمیت براساس قیمت‌های ثابت با استفاده از شاخصهای قیمت ملی مناسب مورد تورم‌زدایی قرار گرفته باشند، هنوز تحت تأثیر تفاوت بسین سطوح قیمت نسبی فعالیت‌های تحقیق و توسعه و همه فعالیت‌های تولیدی (یعنی GDP) در مقام مقایسه با یک میانگین بین‌المللی قرار می‌گیرند. به عبارت دیگر این نسبت ممکن است از نسبتاً گران یا ارزان بودن اجرای تحقیق و توسعه در مقایسه با سایر فعالیتها تأثیر پذیرفته باشد.

نیاز به تورم‌زدایی از هزینه‌های تحقیق و توسعه

۶. تورمزدهای تحقیق و توسعه توجیه می‌شوند اگر عقیده داشته باشیم که هزینه فعالیت‌های تحقیق و توسعه به طریقی پیش می‌رود که با هزینه‌های عمومی بسیار تفاوت دارد، یا اگر بپذیریم که روندها در هزینه تحقیق و توسعه به نحو قابل ملاحظه‌ای در میان بخشها یا

صنایع تغییر کرده است. به طور کلی منطقی است فرض کنیم که در بلندمدت تورم‌زدای GDP ضمنی (برونداد) از یک تورم‌زدای تحقیق و توسعه "واقعی" (درونداد) کندتر حرکت می‌کند، به دلیل رشد بهره‌وری.

۷. راه‌حل بهینه طراحی تورمزدهای خاص تحقیق و توسعه براساس وزنها و قیمت‌هایی است که مختص فعالیت‌های تحقیق و توسعه است. هزینه و پیچیدگی سنجش قیمت مورد نیاز برای این کار استفاده از این شیوه را به جز برای تحلیل‌های خاص کنار می‌گذارد. معمول‌ترین رهیافت استفاده از وزنه‌های منتج شده از سنجش فعالیت‌های تحقیق و توسعه همراه با قیمت‌های شاخص است.

تلاش‌های گذشته OECD و کشورها

۸. کار در OECD در اصل براساس پنج رهنمود گفته شده در ویراست سوم راهنمای فراسکاتی (OECD, 1976) بوده است:

- تورمزدها باید برای بخش‌های مشابه اقتصادی پرورانه شود، خواه این تورمزدها با رهیافت این بخش ارتباط داشته باشد یا نداشته باشد.
- این تورمزدها باید به شکل لس‌پیریس^۱ باشد.
- با توجه به اهمیت نسبی نیروی انسانی در فعالیت‌های تحقیق و توسعه (تقریباً ۵۰٪ از هزینه‌ها)، تورم‌زدایی باید از اهمیت خاصی برخوردار باشد.
- ویژگی‌های عملی باید بر دقت‌های نظری ارجحیت داشته باشد.
- از منابع موجود اطلاعات باید بیشترین استفاده محتمل را برد.

۹. کشورهای عضو و دبیرخانه OECD در این حوزه به خصوص در تهیه تورمزدهای بخش شرکت‌های تجاری در طول دهه ۱۹۷۰ فعال بوده‌اند. کارشناسان ملی در گردهمایی‌های

^۱ . Laspeyres

مختلف مقالاتی در مورد تجربه‌های خود ارائه کردند. بعضی از روش‌شناختیها بسیار تفصیلی بود اما بعداً اغلب آنها از خطوطی که OECD در "روندهای تحقیق و توسعه صنعتی در کشورهای منتخب عضو OECD"^۱ پرورانده بود، پیروی کردند.

۱۰. در نتیجه در ویراست چهارم راهنمای فراسکاتی (OECD, 1981) بخش خاصی گنجانده شد که راه‌های نسبتاً ساده‌ای را برای تورمزدایی از هزینه‌های تحقیق و توسعه با استفاده از ضرایب استخراج شده از سنجشهای تحقیق و توسعه و قیمت‌های شاخص منتج از منابع ملی یا بین‌المللی مختلف شرح می‌داد. این روشها به جای اینکه به شکل فنی باشد دارای مثالهایی از بخش کارآفرینی تجاری یک کشور فرضی است. ۳ روش توضیح و شرح داده شده است:

- به کارگیری یک عدد شاخص ترکیبی برای همه هزینه‌ها با استفاده از وزنهای ثابت
- مثل بالا اما با استفاده از وزنهای متغیر
- به کارگیری شاخص قیمت جداگانه برای اقلام هزینه‌ای منفرد در زیر طبقه‌های یک بخش.
- جزئیات بیشتری در مورد فراهم کردن شاخصهای وزن‌دار فرعی برای هزینه‌های کار ارائه شده و یک مثال فنی از محاسبه تورمزدهای تحقیق و توسعه در پیوست ۴ درج شده است.

انتخاب فرمول شماره شاخص^۲

۱۱. توصیه به استفاده از فرمول لس‌پیرس نیاز به بررسی بیشتر دارد. هیل^۳ (۱۹۸۸) خاطرنشان کرد، پیشرفتهای نظری که فرمولهای شماره شاخص را به صورت متداول به

^۱ . Trends in Industrials R&D in Selected OECD Member Countries

^۲ . index-number formula

^۳ . Hill

کار می‌برد (Laspeyres, Paasche, etc) ضعفهایی دارد که پیامدهای مهمی را برای تحلیل‌های اقتصادی و سیاست‌گذاری در بر دارد. وی استفاده از شاخصهای زنجیره‌ای را پیشنهاد می‌کرد که هم از جنبه نظری و هم از جنبه عملی دارای خصوصیات جذابی است و سوی‌دار بودن شاخصهای متعارف با وزن ثابت از نوع شاخصهای لس‌پیرس یا پاشه را برجسته‌تر می‌کند.

۱۲. تورم‌زدایی اساساً شامل مقایسه بین وضعیتها در دو نقطه متفاوت از زمان است. تمایل شاخصهای لس‌پیرس و پاشه به واگرایی (پراکنش شماره شاخص) نسبت به زمان شناخته شده است. هنگامی که دو وضعیت در حال مقایسه مشابه نیستند و زمانی که با عبور از نقطه میانی ارتباط را می‌توان به دست آورد باید از شاخص زنجیره‌ای استفاده شود. به طور مطلوب وضعیت میانی (واسطه) وضعیتی است که الگوی قیمت‌های نسبی با بعضی از میانگینهای قیمت نسبی در دو وضعیت در حال مقایسه تقریب زده می‌شود. در این مورد استفاده از زنجیر کردن، گسترش شماره شاخص (بین لس‌پیرس و پاشه) را کاهش می‌دهد.

۱۳. چرا زنجیر کردن؟ در دنیای واقعی مشکل گردآورندگان شماره‌های شاخص این است که بعضی از کالاها فقط در یکی از دو وضعیت یافت می‌شود. بردار کمی^۱ همیشه عدد کامل است (مؤلفه‌های آن مثبت یا صفر است) اما بسیاری از قیمت‌ها در این میان نیستند (از قلم افتاده‌اند) و پیشنهاد قیمت‌های سایه^۲ در مقیاس بزرگتر غیر عملی است زیرا محصولات قدیمی در نتیجه کهنه شدن ناپدید می‌شوند و محصولات جدید در نتیجه پیشرفت‌های فناورانه ظاهر می‌شوند. این موضوع به خصوص در مورد کالاهایی که احتمالاً در شاخصهای قیمت تحقیق و توسعه درج شده است صحت دارد.

^۱ . quantity vector

^۲ . shadow prices

۱۴. هرچقدر این فاصله‌های زمانی از هم دورتر باشند مشکل بیشتر می‌شود. سهم کل ارزش هزینه‌ها در دو دوره زمانی که توسط روش مقایسه مستقیم پوشش داده شده است، کم می‌شود. تأکید بر انجام مقایسه مستقیم بین دو دوره به معنی این است که پذیرفته‌ایم نسبت‌های قیمتی را می‌توان فقط برای بخش کوچکی از هزینه‌ها در دو دوره گردآوری کرد (به علاوه اینکه پهنش اعداد شاخص لس‌پیرس و پاشه تمایل دارند خیلی بزرگ شوند)

۱۵. اگر از شاخص زنجیره‌ای استفاده شود و مقدار اطلاعات قیمتی قابل استفاده به نحو بارزی افزایش یابد، این امر در مورد هر اتصال درست است. همین‌طور این نکته که مقدار اطلاعات قیمتی که عملاً برای دوره‌های اول یا آخر به کار می‌رود به مراتب بیشتر می‌شود، صحت دارد.

۱۶. اگر تکامل قیمت‌ها و کمیته‌ها نسبتاً یک دست باشد، زنجیره لس‌پیرز زیر لس‌پیرز مستقیم خواهد بود و عکس این قضیه برای یک زنجیره پاشه صادق است که در نتیجه پهنش شماره شاخص کاهش می‌یابد. هیل یک مورد محدودکننده از یک شاخص زنجیره‌ای نرم (موسوم به شاخص "روان" دیویزیا^۱) را ذکر می‌کند که مشکل مربوط به عدد شاخص را مرتفع کرده و کاملاً عملیاتی است.

انتخاب سطح انباشت^۲ برای شروع تورم‌زدایی

۱۷. این امکان وجود دارد برای کل GERD، یا هر بخش یا حتی تک‌تک صنایع در بخش کارآفرینی تجاری یا حوزه‌های علمی بخش آموزش عالی یک شاخص هزینه تحقیق و توسعه واحد تعریف کنیم. این راه کار بستگی به این خواهد داشت که آیا تفاوت‌های معناداری بین سطوح مختلف ساختار هزینه مصارف تحقیق و توسعه وجود دارد و یا اینکه آیا تفاوت‌های معناداری بین این سطوح در

^۱ . the "Smooth" Divisia Index

^۲ . level of aggregation

روندهای قیمت برای قلم هزینه‌ای یکسان هست یا نه. مثلاً احتمال دارد روند دستمزد و حقوق پژوهشگران در دانشگاه‌ها که اغلب حقوق آنها طبق توافق با حقوق دولتی ثابت است، در شرکت‌های صنعتی متفاوت باشد. به عبارت دیگر این موضوع قابل بحث است که آیا روند دستمزد و حقوق پژوهشگران در صنایع مختلف خیلی تفاوت دارد. همین‌طور این راه‌کار با در دسترس بودن مجموعه قیمت‌های مناسب انتخاب می‌شود، خواه از سنجش خاص قیمت‌ها حاصل شده باشد یا از شاخص‌های نماینده استفاده شده باشد.

برقرار کردن نظام وزن‌دهی

رویکرد عام

۱۸. یک نظام ساده وزن‌دهی را می‌توان از تقسیم‌بندی توصیه شده برحسب نوع هزینه به دست آورد. جدول زیر تقسیم‌بندی متوسطی از صنایع را در حوزه کشورهای عضو OECD در سالهای ۱۹۸۹ و ۱۹۹۹ شرح می‌دهد.

درصد		
۱۹۹۹	۱۹۸۹	
۴۴	۴۳	هزینه‌های کار
۴۵	۴۳	سایر هزینه‌های جاری
۲	۳	زمین و ساختمانها
۹	۱۰	ابزار و تجهیزات
۱۰۰	۱۰۰	جمع

سنجش تفصیلی تر از هزینه‌های کار

۱۹. هزینه‌های کار اصولاً یکی از اقلام اصلی هزینه‌هاست. از این رو مطلوب است هر زمان که شاخصهای قیمت حقوق مناسب موجود است در مورد هزینه‌های کار هر بخش یک نظام فرعی ایجاد کنیم.

نظامهای وزندهمی

۲۰. هزینه‌های کار معمولاً برحسب طبقه کارکنان تحقیق و توسعه تفکیک نمی‌شود، اما از نسبتهای کارکنان و حقوق می‌توان برای تخمین وزنه‌های نسبی هزینه‌های کار طبقات مختلف کارکنان به شرح زیر استفاده کرد:

نسبت کمی (%)	نسبتهای حقوق	نسبت هزینه کار (%)	
۵۰	۱=۵۰	۵۹/۷	پژوهشگران (RSE)
۲۵	۰/۷۵=۱۸/۷۵	۲۲/۴	تکنیسینها
۲۵	۰/۶۰=۱۵	۱۷/۹	سایر کارکنان پشتیبانی
۱۰۰	۸۳/۷۵	۱۰۰	جمع کل

سنجش تفصیلی تر از سایر هزینه‌های جاری

۲۱. سهم سایر هزینه‌های جاری به سرعت افزایش یافته است. در نسخه‌های اولیه راهنما توصیه شده است که این مقوله باز هم بین دو مورد زیر تقسیم شود:

- مواد

- سایر هزینه‌های جاری

از آنجا که این توصیه در سنجشهای OECD و اغلب کشورها انجام نشده است، از این رو برقراری نظام وزندهمی فرعی مشکل است.

انتخاب شاخص قیمت نماینده

رویکرد عام

۲۲. هنگامی که انجام هرگونه مطالعه معنی دار قیمت دروندادهای تحقیق و توسعه ممکن نیست شاخص جانشین قیمتی که برای هر طبقه در نظام وزندهی مشخص شده است را می توان از حسابهای ملی کشور یا سایر منابع کلی انتخاب کرد، یا به جای آن می توان تلاش کرد سری هایی را مشخص کرد که خصوصیات آنها بسیار شبیه تحقیق و توسعه است. از آنجا که نتیجه نهایی تمایل دارد نسبت به تکامل سربهای قیمتی بیشتر از وزنها حساسیت نشان دهد، انتخاب شاخصهای قیمتی جانشین مهم ترین تصمیم در تدارک تورمزدهای تحقیق و توسعه است و باید در انجام آن دقت زیاد به کار رود. توصیه های تفصیلی قاطع ممکن نیست زیرا مقدار و نوع داده های شاخص قیمت در دسترس از کشوری به کشور دیگر تفاوت می کند. علاوه بر اینها بعضی از سربها ممکن است به تورمزدایی از تحقیق و توسعه صنعتی مرتبط باشد اما ربطی به تحقیق و توسعه دانشگاهی نداشته باشد.

نماینده های هزینه کار

۲۳. در مورد هزینه های کار معمولاً داده های کمی در دسترس هستند (تعداد پژوهشگر، غیره)، دو رهیافت کلی امکان پذیر است: استفاده از میانگین هزینه کار تحقیق و توسعه در کل نفر - سالهای تحقیق و توسعه، استفاده از سربهای شاخص جداگانه براساس داده های حقوق و دستمزد. نوع اول داده ها خاص تحقیق و توسعه است اما اگر تغییر قابل ملاحظه ای در الگوی کیفی شغل نیروی کار تحقیق و توسعه در طول این دوره پدید آمده باشد این داده ها خیلی دقیق نیستند. با توجه به اینکه چنین تغییراتی در اغلب کشورهای عضو به وجود آمده است، استفاده از روش دوم ترجیح دارد. در اینجا انتخاب داده هایی که تا حد ممکن با داده های تحقیق و توسعه قابل مقایسه باشد، مهم است. بنابراین داده های درآمد معمولاً به داده های دستمزد ترجیح دارد و درآمد هفتگی یا ماهیانه به پرداختهای

ساعتی ترجیح دارد. استفاده از میزان حقوق به عنوان نماینده روند هزینه‌های کار مشکلات جدی ایجاد می‌کند به خصوص در تغییرات "درجه راندگی"^۱ پرداختهای تأمین اجتماعی کارکنان و سایر مزایای شغلی، و تنزل "کیفیت" دروندادهای کار به دلیل ساعات کمتر و تعطیلات طولانی‌تر.

۲۴. تمایز بین روند بخش خصوصی و دولتی مفید است. ممکن است بین تفکیک هزینه‌های کار و برقراری شاخصهایی برای صنایع متفاوت بده‌بستان^۲ وجود داشته باشد. مثلاً ممکن است شاخصهای حقوق برای همهٔ دانش‌پیشه‌گان و مهندسان در مشاغل صنعتی در دسترس باشند. از طرف دیگر ممکن است دستمزد متوسط هفتگی در مورد این صنایع در دسترس باشد. انتخاب روش به این موضوع بستگی دارد که آیا حقوق پژوهشگران هماهنگ با حقوق اکثریت کارکنان آن صنعت یا پژوهشگران شاغل در صنایع دیگر بالا می‌رود.

شاخصهای نماینده سایر هزینه‌های جاری

۲۵. این مشکل‌ترین حوزه‌ای است که با آن سروکار داریم. سنجش فعالیتهای تحقیق و توسعه معمولاً هیچ چیزی را درباره توازن انواع هزینه‌های درج شده روشن نمی‌کند و معلوم نیست که کدام خاص تحقیق و توسعه است و کدام خاص صنعت (یا خاص بخش).

۲۶. طیف وسیعی از شاخصهای نماینده را می‌توان برای سایر هزینه‌های جاری به کار برد. مثلاً شاخص قیمت متوسط کلی فروش مواد و فرآورده‌هایی که صنایع تولیدی مصرف می‌کند، شاخص قیمت ضمنی تولید داخلی صنعت (DPI) و شاخص قیمت مصرف‌کننده (CPI) (به جز غذا و نوشابه). از همهٔ اینها استفاده می‌شود.

^۱ . grade drift

^۲ . trade off

۲۷. در محاسبه شاخصهایی برای صنایع جداگانه ممکن است از شاخصهایی برای هزینه‌های کلی دروندادی استفاده کنیم، اما این شاخصها شاید نمونه واقعی هزینه‌های تحقیق و توسعه نباشند. مثلاً به نظر می‌رسد اغلب افزایشها در هزینه‌های جاری به دلیل مقاطعه دادن بیشتر خدمات پشتیبانی (تنزل در تعداد متوسط کارکنان پشتیبانی به ازای هر پژوهشگر) و استفاده بیشتر از ماشینهای اجاره‌ای است.

شاخصهای نماینده هزینه‌های سرمایه‌ای

۲۸. هزینه زمین و ساختمانها سهم نسبتاً کمی در هزینه‌های تحقیق و توسعه دارند و به سادگی می‌توان یک شاخص نماینده مناسب را از طبقه مرتبط با شکل‌گیری سرمایه ثابت ناخالص (CFCF) در حسابهای ملی انتخاب کرد. از همین رهیافت می‌توان برای هزینه‌های تحقیق و توسعه وسایل و تجهیزات استفاده کرد، اما حدی که چنین شاخص قیمت کلی منعکس کننده تغییرات در هزینه ابزار تحقیق و توسعه است، نامشخص است.

تبدیل‌کننده‌های ارز برای فعالیتهای تحقیق و توسعه

نیاز به تبدیل‌کننده‌های ارزی خاص

۲۹. استفاده از GDP-PPPs برای تبدیل مؤثر هزینه‌های تحقیق و توسعه به یک ارز معمول^۱ مثل دلار آمریکا یا یورو (یعنی کاهش تورم بین کشورها) مستلزم تنظیماتی است تا تفاوت در سطوح کلی قیمت‌ها بین کشورها و نه تفاوت در سطوح قیمت در بخشهای تحقیق و توسعه را ملحوظ کرده باشیم. اگر فعالیتهای تحقیق و توسعه در کشوری نسبت به کشور دیگری گران است، استفاده از GDP-PPPs مقایسه هزینه‌های واقعی تحقیق و توسعه را خدشه‌دار می‌کند.

۳۰. همانند تورمزدهای بین زمانی راه‌حل مطلوب به کارگیری تبدیل‌کننده‌های خاص ارزی براساس قیمت‌های نسبی برای دروندادهای تحقیق و توسعه است. در اینجا بازهم

^۱ . common numeraire currency

بررسی قیمت لازم برای این کار (با استفاده از سبد استانداردای از دروندادهای تحقیق و توسعه) پرهزینه و پیچیده خواهد بود. راه حل عملی تر استفاده از وزنهای منتج از سنجش تحقیق و توسعه و نیز برابریهای مفصل از کار PPP عمومی است که توسط OECD و یورواستات در چارچوب پروژه مقایسه بین المللی (ICP) زیر نظر اداره آمار ایالات متحده انجام می شود. یک مشکل اساسی بروز می کند زیرا PPP عمومی با استفاده از سبد استاندارد کالا و خدمات در GDP یا دقیق تر بگوییم تقاضای نهایی (یعنی برونداد) محاسبه می شود، در حالیکه هزینه های تحقیق و توسعه اساساً درونداد است.

تلاشهای گذشته OECD و تلاشهای ملی

۳۱. اولین گزارش OECD در مورد آمار فعالیتهای تحقیق و توسعه با استفاده از برابری قدرت خرید که براساس وزنهای تحقیق و توسعه و نسبت قیمت منتج از مطالعه حقوق و محاسبه معیار ۱۹۶۰ برابری قدرت خرید بود (Freeman and Young, 1965; OECD,) (1968) در اوایل دهه ۱۹۶۰ منتشر شد. در اواخر دهه ۱۹۷۰ که داده های جدیدی در مورد برابری قدرت خرید در دسترس قرار گرفت تلاش بیشتری صورت گرفت. این وضعیت در فصل ۷ ویراست چهارم راهنما (OECD, 1981) شرح داده شده است. از سال ۱۹۹۰، PPPs هر سه سال یکبار در کشورهای عضو OECD (1993, 1996, 1999) و هر سال در کشورهای اروپایی محاسبه می شود. داده های سال ۲۰۰۲ نیز در حال گردآوری است.

روش

۳۲. روش شناسی محاسبه PPPs تحقیق و توسعه باید با روش شناسی ICP مطابقت داشته باشد.

۳۳. OECD و یورواستات به طور منظم PPPs را برای GDP (و مؤلفه های هزینه ای آن) کشورهای عضو محاسبه می کنند. گرچه PPPs که OECD منتشر کرده به صورت پول ملی آمریکا دلار و گزارش یورواستات به صورت پول ملی یورو است، ویژگیهای زیر را دارد:

- منسجم بودن (یعنی PPP فرانسه - آلمان که از تقسیم PPPs بر مبنای یورو در مورد این دو کشور حاصل شده است همانند PPP است که از تقسیم آن بر اساس PPPs دلار آمریکا به دست آمده است)، زیرا تثبیت بلوکی^۱ در مورد کشورهای اتحادیه اروپا اعمال شده است.
- ارتباط (PPP بین کشورهای الف و ب ضربدر PPP کشورهای ب و ج، PPP کشورهای الف و ج را به دست می‌دهد).

انتخاب سطح انباشتگی برای محاسبه تبدیل‌کننده‌های تحقیق و توسعه

۳۴. مطلوب است سطح انتخاب شده برای محاسبه تبدیل‌کننده‌ها با سطح انتخاب شده برای تورمزدایی از تحقیق و توسعه برابر باشد. در عمل نرخ PPP خاص تحقیق و توسعه که برای بخش کارآفرینی تجاری و بخش دولتی محاسبه شده است، ممکن است دولت و آموزش عالی را از هم متمایز سازد.

نظام وزنی

۳۵. همانند تورمزداها، نظام وزنی را می‌توان از تقسیم‌بندیهای توصیه شده برحسب نوع هزینه استخراج کرد. اما از آنجا که محاسبه PPP مستلزم استفاده همزمان از داده‌های وزن و قیمت برای مقایسه کشورهای موردنظر است (برای تضمین مرتبط بودن)، ضرورت دارد مجموعه‌ای هماهنگ از وزنهاى همه کشورهای گروه داشته باشیم.

انتخاب قیمت‌های نماینده

۳۶. به طور مطلوب باید از داده‌های به دست آمده از مطالعه قیمت هزینه‌های یک "سبد" استاندارد تحقیق و توسعه (هزینه‌های درونداد) در هر مقوله وزن داده شده استفاده شود. مانند شاخصهای قیمت بین زمانی، چنین اقدامی می‌تواند پرهزینه و بسیار پیچیده بوده و

^۱ . block fixity

چه بسا برای مقاصد کاملاً عملی از آن صرف‌نظر شود. بهترین راه‌حل دیگر استفاده از قیمت‌های نماینده است (که برای آن بهترین منبع مجموعه داده‌های قابل مقایسه قیمت است که قبلاً از طریق ICP در دسترس بوده‌اند) که در صورت لزوم همراه با شاخص قیمت بین مکانی استفاده می‌شود (یعنی هم‌سنگی‌های جدا شده که برای مؤلفه‌های نهایی هزینه‌ها در ICP محاسبه شده است).

هزینه‌های کار

۳۷. هیچ‌گونه داده‌های ابتدایی یا متوسط در ICP برای بخش کارآفرینی تجاری گردآوری نمی‌شود، به این جهت هیچ‌نوع داده‌ای در مورد دستمزد و حقوق در این بخش در دسترس نیست. اما در مورد خدمات غیربازاری، ICP از قیمت‌های درونداد استفاده می‌کند از این رو دارای داده‌هایی در مورد کل حقوق و مزایا در سبد استاندارد مشاغل انتخابی بخش دولتی خصوصاً آموزش، بهداشت و خدمات عمومی دولتی است. این اطلاعات ممکن است با نتایج سنجش بین‌المللی حقوق و دستمزد دانشمندان و مهندسان یا طبقات خاصی از مدیریت بازرگانی تکمیل شود.

سایر هزینه‌های جاری

۳۸. بازهم مشکل اصلی نبود داده‌های قیمت برای مصرف میانی است خواه در مورد فعالیت‌های تحقیق و توسعه در بخش شرکت‌های تجاری یا بخش‌های دیگر. کالاها و خدمات نهایی خاص که در مورد آنها قیمت‌ها در ICP گردآوری می‌شود ممکن است دروندادهای تحقیق و توسعه نیز باشند (به عبارت دیگر "سایر هزینه‌های جاری").

هزینه‌های سرمایه‌ای

۳۹. نماینده‌های مناسب برای هزینه زمین و ساختمان و وسایل و تجهیزات را می‌توان از ICP به دست آورد، مشروط به در نظر گرفتن ملاحظات که قبلاً برای تخمین تورمزدهای بین دوره‌ای تحقیق و توسعه اشاره شد.

پیوست ۱۰

**رهنمودهای تکمیلی برای طبقه‌بندی
پروژه‌های بزرگ تحقیق و توسعه با
تأکید خاص بر صنایع دفاعی و هوافضا**

مقدمه

۱. هدف از این پیوست ارائه رهنمودهایی تکمیلی در مورد نحوه سنجش پروژه‌های توسعه‌ای بزرگ در مطالعات آماری تحقیق و توسعه برای گزارش به OECD است. در مورد مرز بین توسعه تجربی و سایر فعالیتهای صنعتی (شامل دو گروه متداخل از فعالیتهای فنی مرتبط و تولید و سایر فعالیتهای نوآورانه) در قسمت ۱.۵.۳ از فصل ۱ و در قسمتهای ۲.۲.۳ و ۳.۲.۳ از فصل ۲ راهنما بحث شد. قسمت ۱.۵.۲ از فصل ۱ و قسمتهای ۲.۲.۲ و ۳.۳.۲ از فصل ۲ به مرز بین تحقیق و توسعه و سایر فعالیتهای علمی و فنی مرتبط می‌پردازد. این تمایزات به خصوص برای سنجش پروژه‌های توسعه‌ای بزرگ و پرهزینه در صنایع دفاعی و هوافضا مشکل است. معذالک موضوع کلی این پیوست به همه صنایع ارتباط دارد.

۲. سالیان متمادی بعضی کشورها همواره مشکلاتی در تطبیق هزینه قراردادهای تحقیق و توسعه وزارتخانه‌های دفاعی با بخش کارآفرینی تجاری و مبلغ اعلام شده از سوی دولت برای انجام تحقیق و توسعه در صنایع دفاعی داشته‌اند. به طور کلی داده‌های براساس

بودجه دولت بیشتر است و منجر به تفاوت‌های قابل ملاحظه در میزان هزینه‌های تحقیق و توسعه دفاعی گزارش شده در گزارش تخصیص بودجه دولت یا هزینه‌های دولت در تحقیق و توسعه (GBAORD) با داده‌های هزینه ناخالص داخلی تحقیق و توسعه (GERD) شده است. این تفاوتها را می‌توان به عوامل مختلفی نسبت داد مثل قراردادهای فرعی و پروژه‌های همکاری بین‌المللی، اما این تفاوتها سوالاتی را درباره به کارگیری صحیح تعاریف راهنما از تحقیق و توسعه به خصوص در مورد داده‌های GBAORD برانگیخته است.

۳. فصل اول این پیوست طبقه‌بندیها و واژگانی را مقایسه می‌کند که کشورهای انگلستان، ایالات متحده و فرانسه در صنایع دفاعی و هوا فضای خود استفاده می‌کنند. بخش دوم مثالهایی از پروژه‌های دفاعی تحقیق و توسعه را تحلیل می‌کند. هر دو بخش همچنین رهنمودهایی در خصوص تمایز بین مفهوم تحقیق و توسعه که در راهنما به آن اشاره شده و فعالیتهای مرتبط که تحقیق و توسعه به شمار نمی‌آیند، ارائه می‌کنند. در سراسر این بخش از اصطلاح توسعه پیش - از - تولید برای توصیف کار غیرتجربی بر روی محصولات یا نظامهای دفاعی و هوافضا قبل از رسیدن به تولید و خصوصاً بیشتر در مورد فعالیتهایی که نوآوری علمی و فنی نیستند استفاده می‌شود.

طبقه‌بندیها و اصطلاحاتی که در فرانسه، انگلستان و ایالات متحده استفاده می‌شود. ۴. یک مشکل خاصی در به کارگیری مفهوم تحقیق پایه، تحقیق کاربردی و توسعه تجربی در صنایع دفاعی و هوافضا این است که این صنایع اصطلاحات خاص خود را دارند. این اصطلاحات از کشوری به کشور دیگر تفاوت دارد و گاهی با مقوله‌های استفاده شده در راهنما مغایرت دارد. این بخش از طریق مقایسه مقوله‌های راهنما با اصطلاحات مورد استفاده در وزارتخانه‌های دفاعی فرانسه، انگلستان و ایالات متحده و مقایسه طبقه‌بندی صنایع که شرکتهای بزرگ صنایع هوافضا به کار می‌برند، مشکلات مذکور را توضیح می‌دهد.

۵. جدول ۱ دارای فهرستی از اصطلاحات مشترکی است که در صنایع دفاعی و هوافضای این کشورها استفاده می‌شود و جدول ۲ نشان می‌دهد چگونه بعضی از این اصطلاحات اخیراً در این سه کشور برحسب اصطلاحات و تعریف تحقیق و توسعه در راهنمای فراسکاتی تفسیر می‌شود.

طبقه‌بندیها و اصطلاحات انگلستان

۶. در ارزیابی سالیانه انگلستان از بودجه دولتی تحقیق و توسعه، تحقیق کاربردی به دو طبقه تقسیم می‌شود و این دو طبقه مبنای ارقام گزارش شده به OECD برای GBAORD است.

"تحقیق راهبردی به عنوان تحقیق کاربردی تعریف شده که در حد آزمایش است و هنوز به مرحله‌ای پیشرفت نکرده که کاربرد نهایی آن کاملاً مشخص شود".

"تحقیق کاربردی که ذاتاً راهبردی نیست محصولات، فرآیندها، نظامها، غیره کاملاً خاص و مبسوطی خواهد داشت، همان‌طور که هدف آن است. (Cabinet Office, 1991, Annex)
C, paragraph 4-5.

۷. در یک مطالعه داخلی که وزارت دفاع انگلستان در مورد مرز بین تحقیق و توسعه و توسعه پیش - از - تولید به عمل آورد، "نوآوری علمی و فنی" به مقولات زیر تفکیک شد که تحقیق و توسعه نیستند:

- بازاریابی محصولات جدید
- کار ثبت اختراع (اما زیر را ببینید)
- تغییرات مالی و سازمانی
- محصول نهایی یا مهندسی طراحی
- ابزارسازی و مهندسی صنایع
- شروع تولید
- نمایش کاربر (اما زیر را ببینید)

جدول ۱. اصطلاحات مشترک در صنایع دفاعی و هوافضا

اصطلاح	محتمل ترین طبقه‌بندی ^۱
تحقیق پایه	تحقیق پایه
تحقیق بنیادی	تحقیق پایه
تحقیق بالادستی	تحقیق پایه
مطالعات بالادستی	تحقیق پایه
تحقیق کاربردی	تحقیق کاربردی
مدل نمایشی	تحقیق کاربردی
پروژه نمایشی	تحقیق کاربردی
توسعه آزمایشی	تحقیق کاربردی
مطالعات بالادستی	تحقیق کاربردی
توسعه تجربی	توسعه تجربی
توسعه پیشرفته	توسعه تجربی
کارخانه آزمایشی (ابتدایی)	توسعه تجربی
پیش نمونه	توسعه تجربی
مدل اثباتی	توسعه تجربی
طراحی سیستمها و مطالعات خاص	توسعه تجربی
پروژه اولیه سیستم‌مدار	توسعه تجربی
نمایشهای فنی	توسعه تجربی
تحقیق و توسعه پس‌خورد	تحقیق و توسعه (فعالیت نامعین)
تحقیق، توسعه، آزمایش و ارزیابی	تحقیق و توسعه (فعالیت نامعین)

۱. این فقط یک راهنمود است. طبقه‌بندی واقعی انواع تحقیق و توسعه همان‌طور که در راهنما شرح داده شده است بستگی به ماهیت خاص پروژه و زمینه‌ای دارد که این اصطلاحات در آن استفاده شده است.

ادامه جدول ۱

اصطلاح	محتمل ترین طبقه بندی
مهندسی طراحی	تحقیق و توسعه توأم / تحقیق و توسعه نیست
امکان سنجی	تحقیق و توسعه / پیش - از - تولید
توسعه بیشتر	تحقیق و توسعه / پیش - از - تولید
نگهداری و تعمیرات	تحقیق و توسعه / پیش - از - تولید
تعریف پروژه	تحقیق و توسعه / پیش - از - تولید
توسعه مهندسی	تحقیق و توسعه / پیش - از - تولید
پروژه های مهندسی	تحقیق و توسعه / پیش - از - تولید
توسعه عملکردی	تحقیق و توسعه / پیش - از - تولید
سیاست گذاری و مطالعات عملکردی	تحقیق و توسعه نیست
مهندسی صنایع	پیش - از - تولید
توسعه پس از تأیید	پیش - از - تولید
تولید آزمایشی گروهی	پیش - از - تولید
نمایش کاربر	پیش - از - تولید
مستندسازی	نوآوری علمی و فنی
توسعه اولیه	نوآوری علمی و فنی
شروع تولید	نوآوری علمی و فنی
بازاریابی محصولات جدید	نوآوری علمی و فنی
کار ثبت اختراع	نوآوری علمی و فنی
مهندسی تولید	نوآوری علمی و فنی
ابزارسازی	نوآوری علمی و فنی
خدمات پس از طراحی	فعالیت صنعتی
تولید سری	فعالیت صنعتی
فعالیت های علمی و فنی مرتبط	تحقیق و توسعه نیست
نوآوری علمی و فنی	تحقیق و توسعه نیست

منبع: OECD

جدول ۲. طبقه‌بندی راهنمای فراسکاتی از اصطلاحات فعلی فرانسه، انگلستان و ایالات متحده

فرانسه	ایالات متحده	انگلستان	راهنمای فراسکاتی
			تحقیق و توسعه تحقیق بنیادی
تحقیق بنیادی (ر) مطالعات بالادستی (ر) کار تحقیقاتی زیر را هم ببینید (ر) تحقیق را هم ببینید (ر)	تحقیق بنیادی (ر)	تحقیق بنیادی (ر)	
تحقیق کاربردی (ر) پروژه نمایشی (ر) مدل نمایشی (ص)	تحقیق کاربردی (ر)	تحقیق کاربردی راهبردی (ر)	تحقیق کاربردی
توسعه آزمایشی (ر) توسعه (ر) تحقیق عام (ص) پروژه مقدماتی (ص) پروژه اثباتی (ص) مدل اثباتی (ص) کار تحقیقاتی (ر) تحقیق سیستم‌مدار (ص)		تحقیق کاربردی مشخص (ر)	
توسعه (ص) توسعه تعریف شده (ر) پیش‌نمونه (ص) کارخانه آزمایشی (ص)	توسعه فناوری پیشرفته (ر) نمایش و اعتبارسنجی (ر) مهندسی و توسعه تولید (ر) پشتیبانی مدیریت (ر) توسعه سیستم‌های عملیاتی	توسعه تجربی (ر)	توسعه تجربی
خدمات علمی و فنی (ص) توسعه و کارآموزی علمی و فنی (ص)		نوآوری علمی و فناوری (ص)	فعالتهای غیر تحقیق و توسعه توسعه پیش از-تولید
		سایر فعالتهای مرتبط علمی و فنی (ر)	

ر= اصطلاح رسمی (وزارت دفاع)

ص= اصطلاح صنعتی

منبع: OECD

۸. این راهنما (قسمت ۱. ۵. ۳ فصل ۱) "نمایش" را به عنوان برنامه‌ای که "نوآوری در مقیاسی واقعی یا تقریباً واقعی" برای کمک به سیاست‌گذاری یا تشویق کاربرد آن نوآوری انجام می‌شود تلقی می‌کند که خارج از حوزه تحقیق و توسعه قرار می‌گیرد. اما ضرورت دارد نمایشهای کاربر را از نمایشهای فنی که بخشی از تحقیق و توسعه است متمایز کنیم. اصطلاح فرانسوی "پروژه نمایشی" و "مدل نمایشی" به نمایشهای فنی اشاره دارد.

۹. کار ثبت اختراع، مهندسی تولید و طراحی، نمایش، گردآوری داده‌ها، آزمایش و امکان‌سنجی همه اینها می‌توانند بخشی از یک پروژه تحقیق و توسعه برای حمایت از پروژه اصلی باشند (قسمت ۲. ۳. ۴ از فصل ۲). همین‌طور فعالیتهای تولیدی می‌تواند شامل تحقیق و توسعه "پس‌خورد" برای حل مشکلات فنی باشد که پس از شروع تولید به وجود می‌آید. اینها همه مواردی هستند که تمایز بین "توسعه تجربی" و "توسعه پیش از - تولید" را مشکل می‌سازند و ضرورتاً از الگوی ساده خطی مراحل تحقیق یعنی مرحله بنیادی تا تولید تبعیت نمی‌کند.

۱۰. انگلستان در مطالعات خود فعالیتهای مرتبط علمی و فنی زیر را که تحقیق و توسعه نیست شناسایی کرده است:

- گردآوری عام داده‌ها
- آزمایش و استانده‌سازی
- امکان‌سنجی
- مطالعات مرتبط با سیاست‌گذاری
- تولید و فعالیتهای مرتبط فنی

۱۱. از این مطالعات نتیجه‌گیری می‌شود که "محصول نهایی یا مهندسی طراحی"، "امکان‌سنجی" و "تولید و فعالیتهای فنی مرتبط" با بیشترین احتمال حوزه‌هایی هستند که به طور اشتباه تحقیق و توسعه محسوب شده‌اند.

طبقه‌بندیها و اصطلاحات ایالات متحده

۱۲. ۷ مقوله (۶.۷ - ۶.۱) در وزارت دفاع ایالات متحده (DoD) به عنوان بخشی از بودجه تحقیق، توسعه، آزمایش و ارزشیابی (RDT&E^۱) آن تعریف شده است: تحقیق پایه، تحقیق کاربردی، توسعه فناوری پیشرفته، نمایش و اعتبارسنجی، مهندسی، توسعه تولید، توسعه نظامهای مدیریت پشتیبانی و عملیات. همه اعتبارات دولت مرکزی برای انجام تحقیق و توسعه به بنیاد ملی علم (NSF) فرستاده می‌شود و از آنجا به صورت GBAORD به OECD گزارش داده می‌شود. اما مجریان تحقیق و توسعه که به NSF هم گزارش می‌دهند (و بنابراین مبنایی برای کل GERD فراهم می‌کنند) ممکن است به صورتهای مختلفی بودجه‌ها را تفکیک کنند.

۱۳. تأمین اعتبار فعالیتهای ۶.۱ و ۶.۲ که برنامه بنیادین فناوری DoD's است معمولاً تحت عنوان "تخصیص وجه اولیه"^۲ تواناییهای فنی DoD's نامیده می‌شود. اینجا است که فناوریهای نو و پتانسیل آن برای کاربرد رزمی آزمایش و پروراندن می‌شود (گاهی طی دوره‌های طولانی مدت). توسعه فعالیتهای فناوری پیشرفته (۶.۳) به معنی این است که به انتقال فناوری از آزمایشگاه به آن حوزه کمک می‌کند. با در نظر گرفتن همه این موارد فعالیتهای ۶.۳ - ۱.۶ آنچه که برنامه علم و فناوری DoD's نامیده می‌شود را تشکیل می‌دهد.

تعاریف رسمی برای بودجه فعالیتهای RDT&E

۱۴. در بودجه فعالیت ۶.۱، تحقیق بنیادی به عنوان کار نظام‌مندی تعریف می‌شود که به منظور کسب آگاهی یا درک بیشتر از منشأ پدیده‌ها یا حقایق مشاهده‌پذیر انجام می‌گیرد بدون اینکه هیچ کاربرد خاصی برای فرایندها یا محصولات آن در نظر باشد. تحقیق بنیادی شامل فعالیتهایی است که جهت افزایش دانش یا درک بنیادین در حوزه‌هایی از

1 . research, development, test and evaluation budget

2 . seed corn

علوم فیزیکی، مهندسی، زیست‌محیطی و علوم‌زیستی در ارتباط با نیازهای بلندمدت امنیت ملی صورت می‌پذیرد. این فعالیتها شالوده تحقیق کاربردی آینده و توسعه فناوری پیشرفته در فناوریهای مرتبط دفاعی و اساس تواناییهای عملکردی نظامی پیشرفته و جدید است.

۱۵. در بودجه فعالیت ۲.۶، تحقیق کاربردی به صورت مطالعه نظام‌مندی تعریف شده که به منظور کسب دانش یا درک لازم جهت ابداع روشهایی برای برآوردن نیازی شناخته شده و خاص انجام می‌شود. این نوع فعالیت تحقیق بنیادی امیدوار کننده را به راه‌حلهایی برای نیازهای رزمی وسیع، بدون پروژه‌های توسعه‌ای تبدیل می‌کند. ویژگی حاکم این مقوله این است که به منظور پروراندن و ارزیابی احتمال انجام و عملی بودن راه‌حلهای پیشنهادی و تعیین پارامترهای آن به طرف نیازهای رزمی خاصی رهنمون می‌شود.

۱۶. در بودجه فعالیت ۳.۶، توسعه فناوری پیشرفته شامل همه تلاشهایی است که در جهت توسعه و تکمیل سخت‌افزار برای کسب تجربه و آزمایشات میدانی انجام می‌شود. این نتایج در عوض توسعه سخت‌افزار برای استفاده خدماتی، امکانات فناوری و ارزیابی و عملی بودن و قابل تولید بودن را ثابت می‌کند. پروژه‌های این مقوله مستقیماً در ارتباط با نیازهای رزمی مشخص است.

۱۷. در بودجه فعالیت ۴.۶، نمایش و اعتبارسنجی شامل همه تلاشهای لازم جهت ارزیابی فناوریهای یکپارچه شده^۱ است که در محیطی تاحد ممکن واقعی برای ارزیابی عملکرد یا نشان‌دادن توانایی کاهش هزینه‌های فناوری پیشرفته انجام می‌گیرد.

۱۸. در بودجه فعالیت ۵.۶، مهندسی و توسعه تولید شامل پروژه‌هایی در مهندسی و توسعه تولید برای استفاده در خدماتی است که برای تولید انبوه به تأیید نرسیده است. ویژگی این مقوله پروژه‌هایی است که در آن یک قلم جنس عمده به وجود می‌آید.^۲

1 . integrated technology

2 . major line item projects

۱۹. در بودجه فعالیت ۶.۶، پشتیبانی مدیریت شامل حمایت از به کاراندازی یا عملیات لازم برای استفاده در تحقیق و توسعه به طور کلی است. این مقوله شامل آزمایش، ساختمانهای نظامی، حمایت از نگهداری آزمایشگاهها، راهاندازی و حفظ هواپیماها و کشتیهای آزمایشی و مطالعات و تحلیلهایی در حمایت از برنامه تحقیق و توسعه است. هزینههای کارکنان آزمایشگاه خواه هزینههای درون‌سازمانی یا مقاطعه‌کاری تاحد مناسب به صورت خطی بین تحقیق بنیادی، تحقیق کاربردی یا برنامه توسعه فناوری پیشرفته توزیع می‌شود.

۲۰. در بودجه فعالیت ۶.۷، توسعه سیستم عملکردی شامل پروژه‌های توسعه‌ای در حمایت از برنامه‌های توسعه‌یابی یا بهبود مهندسی و توسعه تولیدات است که برای تولید تأیید شده‌اند. همین‌طور این مقوله شامل آزمایش سیستمهای اصلی و تحقیق برای بهترکردن سیستم سلاح‌های موجود است.

۲۱. USDOD توسعه سیستمهای بزرگ (که برای در برگرفتن بودجه فعالیت‌های ۶.۶ تا ۴.۷ است) را جدا از توسعه فناوری پیشرفته (۶.۳) گزارش می‌کند. در گزارش NSF به OECD همه فعالیت‌های توسعه دفاعی (۶.۷ تا ۶.۳) زیر عنوان توسعه تجربی طبقه‌بندی شده است. بیشتر این کار که به عنوان توسعه فناوری پیشرفته (۶.۳)، نمایش و اعتبارسنجی (۶.۴)، مهندسی و توسعه تولید (۶.۵) طبقه‌بندی شده بدون شک "توسعه تجربی" است. اما از آنجا که توسعه سیستمهای عملکردی (۶.۷) توسعه پروژه‌هایی که برای تولید تأیید شده‌اند را حمایت می‌کند حداقل بخشی از این بودجه‌ها را می‌توان توسعه پیش از - تولید قلمداد کرد و از این رو خارج از حوزه تعریف توسعه تجربی قرار می‌گیرد.

اصطلاحات و طبقه‌بندیهای فرانسه

۲۲. رهنمودهای استاندارد این راهنما در وزارت دفاع فرانسه به کار گرفته شده است اما طبقه‌بندی یک پروژه خاص برحسب نوع فعالیت به موقعیت آن در فرآیند تصمیم‌گیری و

همین‌طور سرشت پروژه بستگی دارد. بنابراین اصطلاح "les etudes en amont" (مطالعات بالادستی) در برگیرنده تحقیق پایه و تحقیق کاربردی است شامل مطالعات تحقیقی (از جمله پایه و کاربردی) و توسعه آزمایشی^۱ (تعیین کاربرد عملی توسعه فناوری جدید) و اصطلاح développements décidés (توسعه تعیین شده) برای توسعه تجربی به کار می‌رود. این مقوله شامل تکمیل کار پیش‌نمونه‌ها به منظور تولید و کاربرد عملی است، یعنی همه کارهایی که قبل از شروع معمول تولید انجام می‌شود.

۲۳. در صنعت هوا- فضای فرانسه اصطلاح "تحقیق" در برگیرنده تحقیق بنیادی و کاربردی است. اصطلاحهای "توسعه"، "پیش‌نمونه" و "کارخانه آزمایشی" معمولاً در مقوله مفهوم توسعه تجربی این راهنما قرار می‌گیرد. "خدمات علمی و فنی" و "آموزش و توسعه" معمولاً خارج از حوزه تحقیق و توسعه است. اما تصمیم‌گیری درباره طبقه‌بندی دقیق پروژه‌ها را مقامات و شرکت مورد نظر بررسی می‌کنند تا از هماهنگی آن با اصطلاحات راهنما اطمینان حاصل کنند.

مثالها

۲۴. این بخش به مثالهایی در مورد پروژه‌های بزرگ توسعه فناوریانه در صنایع دفاعی و هوا و فضا می‌پردازد. هدف این است که نشان داده شود چگونه طبقه‌بندیهای راهنما را می‌توان به کار گرفت و چه مشکلاتی بر سر راه این کار وجود دارد.

مثال الف

۲۵. شرح پروژه

تعیین مقرون به صرفه‌گی و ارزش تجهیزات با ساختار غیرمتعادل و نیز در دسترس قراردادن خواص منحصر به فرد نیمه‌رساناهای نرو-گپ^۲ برای استفاده در مدارهای الکترونیکی نوری و عملکردهای منطقی پرسرعت در درجه حرارت محیط. در صورت

1 . exploratory development

2 . narrow.gap

موفقیت ابزارهای جدید برای کاربردهای آتی در الکترونیک پرسرعت نسبت به وسایل ساخته شده از سیلیکون و گالیم آرسنید، مزیت عملکردی ملموسی را به دست خواهد داد. برنامه این است که تجهیزات و ابزارهای غیرتعادلی مفید شناسایی شده و برخی پارامترهای مهم مواد نیمه‌رسانای نرو-گپ مورد تصدیق قرار گرفته، از این مواد برای پیش‌بینی عملکرد تجهیزات استفاده شده و سرانجام پس از شناسایی آنها در مورد تحقق عملی آنها تحقیق شود و مشخصات آنها به شکلی ساده ارائه شود.

۲۶. این پروژه در حال حاضر در مرحله تحقیق کاربردی راهبردی است زیرا به طرف گروهی از کاربردها و نه کاربردی خاص هدایت می‌شود. این پروژه ادامه یک تحقیق بنیادی است که احتمالاً در یک دانشگاه در مورد تجهیزات غیرتعادلی کشف شده است. حدس زده شده که نتایج پروژه کاربردهای وسیعی در اپتوالکترونیک و عملکردهای منطقی پرسرعت دارد و این تحقیق کاربردهای احتمالی را بررسی می‌کند. آزمایشات انجام شده برای "تأیید برخی پارامترهای اصلی" است، اما این آزمایشات می‌تواند بخشی از مرحله تحقیق کاربردی برای کشف حوزه‌های ناشناخته‌ای باشد که تحقیق بنیادی فقط آن را فرض کرده است.

۲۷. زمانی که تجهیزات مناسب شناسایی شد، "تحقق عملی" آن نیاز به توسعه تجربی دارد. مدل‌های اولیه پیش‌نمونه برای "شرح طرح به شکل ساده" را می‌توان بخشی از این مرحله توسعه تجربی دانست. مدل‌های بعد از آن و مرحله نمایش به مشتری یا کاربر (بند ۷ در بالا) توسعه پیش - از - تولید خواهد بود به جای اینکه توسعه تجربی باشد.

مثال ب

۲۸. شرح پروژه

موضوع X عبارت از یک نظام پدافند هوایی موشکی با برد کوتاه است که قرار است تکاملی بوده و در نتیجه قادر به پاسخگویی به تهدیدات غیرمنتظره باشد. X_۲ به عنوان جدیدترین خانواده X در دست توسعه است. این پروژه شامل توسعه و تولید موشک جدید X_۲ و تجهیزات فنی جدید مربوط به آن است. برنامه تحقیق برای نظام بزرگی است

که مستلزم تعامل شماری از فناوریهای پیچیده از قبیل الکترواپتیک، ارتباطات فرماندهی و نیز رادارهای ردگیری و نظارتی است. این به اپراتور اجازه می‌دهد اهداف بیشتری را با تمایز بهتر مورد ردگیری قرار داده و در صورت لزوم چند موشک شلیک کند. در شرایط تک موشکی تصویر حرارتی حاصل از الکترواپتیک را می‌توان استفاده کرد تا در تمام طول مسیر موشک را به طرف هدف آن هدایت کند، اما تا زمانی که ردگیر الکترواپتیکی آزاد نشده باشد نمی‌توان موشکی را شلیک کرد. تحت عملیات چند موشکی موشک اول ممکن است ابتدا توسط ردیاب الکترواپتیکی هدایت شود اما برای رسیدن به هدف، امر هدایت به یک ردیاب راداری سپرده شده و در نتیجه ردگیر الکترواپتیکی قبل از اینکه موشک اول هدف اول را مورد اصابت قرار دهد، موشک دوم را هدایت می‌کند. این برنامه تلاش دارد تحت راهنمایی یک پیمانکار اصلی سیستمهای فرعی متعلق به پیمانکاران فرعی دارای فناوری برتر را در هم یک پارچه کند.

۲۹. پروراندن مدل‌های "نسل دوم"^۱ در فناوری دفاعی امری معمول است و تصمیم‌گیری در مورد اینکه چقدر از این کار توسعه تجربی است ساده نیست. در این مورد تفاوت بین یک سیستم موشکی واحد و چند سیستم موشکی به قدر کافی زیاد هست که پیشنهاد کنیم توسعه چند سیستم موشکی توسعه تجربی است. اما این پروژه (همان‌طور که در فناوری دفاعی معمول است) توسعه یک سیستم پیچیده است که مستلزم قطعات مختلفی از ابزار و فناوریهای مختلف است. به شکل نظری این پروژه را می‌توان به تعدادی پروژه کوچک تقسیم کرد که بعضی از آنها به مقاطعه داده می‌شوند. بعضی از این پروژه‌های کوچک مستلزم به کارگیری فناوری موجود در تجهیزات موجود است که ممکن است تحقیق و توسعه نباشد. یک مقاطعه‌کار فرعی که روی چنین پروژه فرعی کار می‌کند نباید آن پروژه را توسعه تجربی به شمار آورد. اما سازمان تأمین‌کننده اعتبار و مقاطعه کار اصلی ممکن است قادر به تفکیک هزینه پروژه به این طریق نباشند.

۳۰. مثال ب مستلزم هم توسعه تجربی و هم تولید است. ضروری است در مراحل بعدی پروژه جنبه تولید آن را برای تمایز مرز بین پیش - از - تولید و عنصر تولید جدا کنیم.

مثال ج

۳۱. جدول ۳ مراحل برنامه توسعه یک تانک زرهی و توسعه بعدی برای بهترکردن تانک را نشان می‌دهد.

۳۲. به نظر می‌رسد مفهوم طراحی در مرز بین تحقیق کاربردی است و آن را می‌توان در پایان پروژه تحقیق کاربردی به دست آورد.

۳۳. در برنامه اصلی توسعه، به نظر می‌رسد طراحی تفصیلی و ادغام سیستمها توسعه تجربی است. ادغام سیستمها مستلزم آزمایش است و بخشی از مرحله توسعه تجربی محسوب می‌شود. اگر برنامه توسعه برای بهترکردن باید از همه مراحل فهرست شده بگذرد، احتمال می‌رود اصلاحی اساسی انجام شده است و این کار توسعه تجربی به شمار می‌آید. اگر بپذیریم که بهترشدن نیز کاری از این نوع است مراحل طراحی سیستمها و ادغام سیستمها هم توسعه تجربی است.

۳۴. در مراحل آزمایش و طراحی مجدد / تغییر، وضعیت "پس‌خورد" وجود دارد. بیشتر این کار توسعه تجربی است اما ممکن است مقداری از آن نباشد.

۳۵. نمایش کاربر و تأیید مراحل طراحی به نظر می‌رسد کار پیش - از - تولید است به جای اینکه توسعه تجربی باشد، از این رو خارج از حوزه تحقیق و توسعه قرار می‌گیرد.

جدول ۳. توسعه تانک زرهی

<p>از کیت موردنظر در این زمینه چه انتظاری می‌رود</p> <p>کیت موردنظر به چه چیزی برای انجام کارش نیاز دارد</p> <p>طرح اولیه برای نمایش ویژه گیها را می‌توان ارائه کرد</p> <p>طراحی سیستمهای فرعی، تعیین ابزار/پیمان‌کار دست دوم</p> <p>که برای دستیابی به ویژگیها بسیار مناسب است، ابتدا</p> <p>مشاهده کیت موجود، بعد تغییر آن و اگر لازم است طراحی</p> <p>یک کیت جدید</p>	<p>۱. برنامه اصلی توسعه</p> <p>الزامات عملیاتی کاربر</p> <p>ویژگیهای تفصیلی</p> <p>طراحی مفهومی / اثبات اصول</p> <p>طراحی تفصیلی</p>
<p>سوارکردن همه سیستمهای فرعی و آزمایش کردن برای</p> <p>اطمینان از تمام عملکردهای موردنیاز</p> <p>انجام آزمونهای گسترده و آزمایش برای نشان دادن</p> <p>ویژگیهای به دست آمده</p> <p>انجام تغییرات تعیین شده در نتیجه آزمایشات</p> <p>مشتری آزمایشات خود را انجام می‌دهد تا اطمینان حاصل</p> <p>کند محصول ویژگیهای موردنیاز او را دارد</p> <p>استانده ساخت در خط تولید، بسته اطلاعات فنی</p> <p>تولید پی‌درپی برای موافقت با استانده ساخت</p> <p>تغییر در ساخت محصول استانده شده پس از ورود به</p> <p>خدمات. این کار مستلزم طراحی تغییرات و تولید کیت تغییر</p> <p>داده شده است.</p>	<p>یکپارچه‌سازی سیستم</p> <p>آزمون</p> <p>طراحی مجدد / تغییر</p> <p>نمایش کاربر</p> <p>پذیرش طرح</p> <p>تولید</p> <p>خدمات پس از طراحی</p>
<p>از این وسیله پس از بهتر شدن چه انتظار می‌رود</p> <p>کیت پس از اصلاحات قادر به انجام چه کاری است</p> <p>طراحی سیستم اصلاح شده با استفاده از تجهیزات موجود و</p> <p>تجهیزات جدید برنامه توسعه</p>	<p>برنامه توسعه بهینه‌سازی</p> <p>تعیین الزامات بالابردن عملکرد</p> <p>ویژگیهای تفصیلی بهبود</p> <p>طراحی سیستمها</p>

ادامه جدول ۳.

ادغام سیستمها	سوارکردن همه سیستمهای فرعی و آزمایش برای اطمینان از عملکرد لازم
آزمونها	اجرای آزمایشات گسترده و آزمایش برای نشان دادن دستیابی به ویژگیهای بهتر
طراحی مجدد / تغییر	انجام تغییرات که در نتیجه آزمایشات حاصل شده است
نمایش کاربر	مشتری آزمایشات خود را انجام می‌دهد تا اطمینان حاصل کند محصول ویژگیهای لازم موردنیاز او را دارد
پذیرش طرح	استانده ساخت در خط تولید، بسته اطلاعات فنی
تولید کیت تغییر یافته/وسیله نقلیه	تولید پی‌درپی / تغییر برای موافقت با استاندارد سازی
بهرتر شده	
خدمات پس از طراحی	تغییر برای بهترکردن مواد استاندارد ای که قبلاً استفاده می‌شده است
	این مرحله مستلزم طراحی تغییرات و تولید کیت اصلاح شده است

منبع: OECD

۳۶. مرحله خدمات پس از طراحی با مرحله تغییر / طراحی مجدد قابل مقایسه است و می‌تواند شامل قدری توسعه تجربی باشد اما به طور کلی ممکن است دارای توسعه تجربی نباشد.

مثال د

۳۷. شرح پروژه

یک بمب‌انداز جنگنده به نام QWERTY با موفقیت مراحل تحقیق، نمایش فناوری، طراحی پروژه و مراحل اولیه توسعه را برای پرواز آزمایشی پیش - از - تولید هواپیما گذرانده است. اکنون بدنه‌های پروازی دیگری موردنیاز است تا آن را توسعه داده و به سیستم آفند و پدافند هوایی وارد کرده و از توانایی عملکردی کامل آن اطمینان حاصل کند. برای انجام این کار ممکن است به ده هواپیمای دیگر نیاز باشد.

۳۸. مرحله نخست توسعه سیستم ادغام شده دفاع هوایی / پدافند است. این مرحله مستلزم سرهم کردن اجزاء و سیستمهای فرعی پرورانده شده است که قبلاً در این کار انجام نشده بود. این مرحله نیاز به یک برنامه بزرگ پرواز آزمایشی ۱۰ هواپیما دارد که طبیعتاً بسیار گران است و نمونه اول هم که خیلی هزینه‌بر است. بخشی از کار که در طول این مرحله انجام شده دارای عنصر نوآوری لازم برای قرارگرفتن در مقوله تحقیق و توسعه نیست. بنابراین هزینه‌های این مرحله به صورت زیر تفکیک می‌شود:

- توسعه تجربی (تحقیق و توسعه)

- توسعه پیش - از - تولید (تحقیق و توسعه نیست)

۳۹. تمایز بین این دو مرحله مستلزم قضاوت مهندسی است که چه وقت عنصر نوآوری خاتمه می‌یابد و چه زمانی این کار به توسعه عادی سیستم ادغام شده تبدیل می‌شود. باز هم شروع این مرحله از پروژه نشان می‌دهد چقدر تمایز بین توسعه تجربی و توسعه پیش - از - تولید مشکل است. نیاز به "قضاوت مهندسی" بر این مشکل تأکید می‌کند.

۴۰. مرحله دوم شامل آزمونهای سیستم دفاعی هوایی / پدافند ادغام شده است. زمانی که کار سیستم در مرحله اول تأیید شد، ممکن است توسعه پروژه آغاز شود تا تولید آزمایشی اول را برای آزمایش به ثمر بنشانند. تولید کامل به این موفقیت بستگی دارد. از نظر راهنما این کار تحقیق و توسعه نیست بلکه توسعه پیش - از - تولید است. اما ممکن است در طول انجام این آزمایشات مشکلاتی پیش آید و برای حل این مشکلات نیاز به توسعه تجربی باشد. این کار در راهنما به عنوان تحقیق و توسعه پس‌خورد توصیف شده و باید در حوزه تحقیق و توسعه به شمار آید.

۴۱. مرحله سوم تولید کامل است. این کار تحقیق و توسعه نیست.

پیوست ۱۱

شبهت طبقه‌بندی کارکنان تحقیق و
توسعه بر حسب شغل در راهنمای
فرااسکاتی با طبقه‌بندیهای ISCO-88

۱. جدول ۱ طبقه‌بندیهای ISCO-88 را نشان می‌دهد که پژوهشگران و سایر طبقات کارکنان تحقیق و توسعه را می‌توان در آن یافت. این جدول را باید از یک طرف خواند مثلاً پژوهشگران را می‌توان در بین متخصصان بهداشت یافت (ISCO-88 گروه فرعی ۲۲۲) اما همه متخصصان بهداشت محقق نیستند. همین‌طور این جدول مقوله‌های خاصی از کارکنان تحقیق و توسعه را در بر نمی‌گیرد یعنی کارکنان "نیروهای مسلح" (گروه اصلی ISCO-88) و دانشجویان تحصیلات تکمیلی که در فهرست شغل خاصی نیامده است.

جدول ۱. شباهت طبقه‌بندی کارکنان تحقیق و توسعه برحسب شغل در راهنمای فراسکاتی

با طبقه‌بندیهای ISCO-88

استانده بین‌المللی طبقه‌بندی مشاغل (ILO, 1990) (ISCO) در بیشترین سطح انباشتگی از دو گروه اصلی تشکیل شده است که به ۲۸ زیر گروه اصلی تقسیم می‌شود (و ۱۱۶ گروه کوچکتر و ۳۹۰ گروه واحد)

پژوهشگران - طبقات ISCO-88 (زیر گروه‌های اصلی و گروه‌های فرعی)

۲۱. متخصصان علوم فیزیکی، ریاضی و مهندسی
۲۱۱. فیزیک‌دانان، شیمی‌دانان و متخصصان مربوطه
۲۱۲. ریاضی‌دانان، آمارگران و متخصصان مربوطه
۲۱۳. متخصصان محاسبات
۲۱۴. آرشیوتکتها، مهندسان و متخصصان مربوطه
۲۲. متخصصان علوم زیستی و بهداشتی
۲۲۱. متخصصان علوم زیستی
۲۲۲. متخصصان علوم بهداشتی (به غیر از پرستارها)
۲۳. متخصصان آموزشی
۲۳۱. متخصصان تدریس در کالج، دانشگاه و آموزش عالی
۲۴. سایر متخصصان
۲۴۱. متخصصان بازرگانی
۲۴۲. متخصصان حقوق
۲۴۳. بایگانها، کتابداران و سایر متخصصان اطلاعات
۲۴۴. علوم اجتماعی و تخصصهای مربوطه
- به علاوه گروه واحد ۱۲۳۷ مدیران بخش تحقیق و توسعه

تکنیسینها و کارکنان معادل - طبقات ISCO-88 (زیر گروه اصلی و گروه فرعی)

۳۱. دستیاران متخصصان علوم فیزیکی و مهندسی
۳۱۱. تکنیسینهای علوم فیزیکی و مهندسی
۳۱۲. دستیاران متخصصان رایانه
۳۱۳. اپراتورهای وسایل الکترونیکی و اپتیک
۳۱۴. تکنیسینها و کنترل‌کنندگان کشتی و هواپیما
۳۱۵. بازرسان ایمنی و کیفیت

ادامه جدول

۳۲. متخصصان ایمنی جان و امنیت

۳۲۱. تکنیسینهای علوم زیستی و دستیاران متخصصان مربوطه

۳۲۲. دستیاران متخصصان بهداشت نو

به علاوه گروه واحد ۳۴۳۴ دستیاران متخصصان آمار، ریاضی و سایر علوم مرتبط

سایر کارکنان پشتیبانی - طبقات ISCO-88 (گروه‌های اصلی)

۴. منشیها

۶. کارگران ماهر کشاورزی و ماهیگیری

۸. اپراتورها و مونتاژکاران کارخانجات و دستگاه‌ها

به علاوه گروه فرعی ۳۴۳

دستیاران متخصصان اداری (به جز گروه واحد ۳۴۳۴)^۱

۱. قانون‌گذاران، مقامات ارشد و مدیران

منبع: OECD

۱. دستیاران متخصصان آمار، ریاضی و رشته‌های مرتبط (در اینجا در "تکنیسینها و کارکنان معادل گنجانده شده‌اند")

فهرست اختصارات

CEC	Commission of the European Communities	کمیسیون جوامع اروپا
CERN	European Organization for Nuclear Research	سازمان تحقیقات هسته‌ای اروپا
CGIAR	Consultative Group on International agricultural Research	گروه مشورتی تحقیقات بین‌المللی کشاورزی
COFOG	Classification of the Purposes of Government	طبقه‌بندی اهداف دولت
COST	Co-Operation in Scientific and Technological Research, EU Programme Accessible to Non Members	همکاری در تحقیقات علمی و فنی، برنامه اتحادیه اروپا قابل دسترسی برای کشورهای غیرعضو
CSTP	Committee for Scientific and Technological Policy	کمیته سیاست‌گذاری علمی و فناورانه
DGRST	Delegation Général á la Recherche Scientifique et Technique	گروه نمایندگان عمومی فرانسه درباره تحقیقات علمی و فنی
DPI	Domestic Product of Industry	تولید داخلی صنعت
EC	European Community	جامعه اروپا
ECE	United Nations Economic Commission for Europe	کمیسیون اقتصادی ملل متحد برای اروپا

EMBO	European Molecular Biology Organization	سازمان زیست‌شناسی ملکولی اروپا
EPO	European Patent Office	اداره ثبت اختراع اروپا
ESA	European Space Agency	آژانس فضایی اروپا
ESRF	European Synchrotron Radiation Facility	مرکز تحقیقات تسهیلات تابش سینکروترون اروپا
EU	European Union	اتحادیه اروپا
EUREKA	European Network for Market-Oriented Industrial R&D	شبکه اروپایی برای تحقیق و توسعه صنعتی بازارگرا
FOS	Fields of Science and Technology	حوزه‌های علم و فناوری
FT	Full Time	تمام وقت
FTE	Full _ Time Equivalent On R&D	معادل تمام وقت تحقیق و توسعه
GBAORD	Government Budget Appropriations or Outlays for Research and Experimental Development	تخصیص بودجه دولتی یا هزینه‌های دولت در تحقیق و توسعه تجربی
GDP	Gross Domestic Product	تولید ناخالص داخلی
GERD	Gross Domestic Expenditure on Research and Experimental Development	هزینه ناخالص داخلی تحقیق و توسعه تجربی
GFCF	Gross Fixed Capital Formation	تشکیل سرمایه ناخالص ثابت
GNERD	Gross National Expenditure on R&D	هزینه ناخالص ملی تحقیق و توسعه تجربی
GUF	General (Public) University Funds	اعتبارات کلی (عمومی) دانشگاه
HERD	Higher Education R&D	تحقیق و توسعه در آموزش عالی
HRST	Human Resources for Science and Technology	منابع انسانی علم و فناوری

IAEA	International Atomic Energy Agency	آژانس بین‌المللی انرژی اتمی
ICP	International Comparison Project	پروژه مقایسه بین‌المللی
ICT	Information and Communication Technology	فناوری اطلاعات و ارتباطات
ILO	International Labour Organization	سازمان بین‌المللی کار
ISCED	International Standard Classification of Education	استانده بین‌المللی طبقه‌بندی آموزش
ISCO	International Standard Classification of Occupations	استانده بین‌المللی طبقه‌بندی مشاغل
ISIC	International Standard Industrial Classification of All Economic Activities	استانده بین‌المللی طبقه‌بندی صنعتی همه فعالیت‌های اقتصادی
n.e.c	not elsewhere classified	جای دیگری طبقه‌بندی نشده است
NABS	Nomenclature for the Analysis and Comparison of Science Programmes and Budgets	فهرست اصطلاحات برای تحلیل و مقایسه برنامه‌ها و بودجه‌های علمی
NESTI	Working party of National Experts on Science and Technology Indicators	کار گروه کارشناسان ملی شاخصهای علم و فناوری
NPI	Non _ Profit Institutions	نهادهای غیرانتفاعی
NPSH	Non Profit Institutions Serving Households	مؤسسات غیرانتفاعی در خدمت خانواده‌ها
NS	Natural Sciences	علوم طبیعی
NSF	National Science Foundation	بنیاد ملی علم
NUTS	Nomenclature of Territorial Units for Statistical Purposes	فهرست منطقه‌ای واحدها برای اهداف آماری
OAS	The Organization of American States	سازمان کشورهای امریکایی

OECD	Organization for Economic Cooperation and Development	سازمان همکاری و توسعه اقتصادی
PNP	Private Non Profit	غیرانتفاعی خصوصی
PPP	Purchasing Power Parity	برابری قدرت خرید
R&D	Research and Experimental Development	تحقیق و توسعه تجربی
RD&D	Research, Development and Demonstration	تحقیق، توسعه و نمایش
RDT&E	Research, Development, Test and Evaluation	تحقیق، توسعه، آزمایش و ارزیابی
RSE	Researchers	پژوهشگران
SCI	Science Citation Index	فهرست ارجاعات علمی
SEO	Socio-Economic Objectives	اهداف اجتماعی - اقتصادی
SITC	Standard International Trade Classification	استانده بین‌المللی طبقه‌بندی تجارت
SMEs	Small and Medium Enterprises	شرکتهای کوچک و متوسط
SNA	The System of National Accounts	نظام حسابهای ملی
SSH	Social Sciences and Humanities	علوم اجتماعی و انسانی
STA	Scientific and Technological Activities	فعالیت‌های علمی و فناورانه
STET	Scientific and Technological Education and Training	آموزش و کارآموزی علمی و فناورانه
STID	Scientific and Technological Information and Documentation	اطلاعات و اسناد علمی و فناورانه
STS	Scientific and Technological Services	خدمات علمی و فناوری
TBP	Technology Balance of Payment	موازنه پرداخت فناوری
TEP	Technology - Economy Programme	برنامه اقتصاد - فناوری
UN	United Nations	ملل متحد

UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization	سازمان تربیتی، علمی و فرهنگی ملل متحد
USDoD	US Department of Defence	وزارت دفاع ایالات متحده
USPTO	United States Patent and Trademark Office	اداره ثبت اختراع و علائم تجاری ایالات متحده
VAT	Value Added Tax	مالیات بر ارزش افزوده
WIPO	World Intellectual Property Organization	سازمان جهانی حق مالکیت معنوی

کتاب شناسی

- Cabinet Office (1991),
R&D '91. Annual Review of Government Funded Research and Development, HMSO Publications Center, London.
- Carson, C. S. and B.T. Grimm (1991),
"Satellite Accounts in a Modernized and Extended System of Economic Accounts", Business Economics, January.
- Commission of the European Communities (CEC),
International Monetary Fund, Organisation for Economic Co-operation and Development, United Nations and World Bank (1994), System of National Accounts, 1993.
- Eurostat (1986),
"Nomenclature for the Analysis and Comparison of Scientific Programmes and Budgets (NABS): 1983version", Luxembourg.
- Eurostat (1990),
"Council Regulation (EEC) No. 3037/90 of 9 October 1990 on the Statistical Classification of Economic Activities in the European Community", Official Journal of the European Community", Official Journal of the European Communities, No. L 293/1, 24 October.
- Eurostat (annual),
Research and Development: Annual Statistics, Luxembourg.
- Eurostat (1994),
"Nomenclature for the Analysis and Comparison of Scientific Programmes and Budgets", Luxembourg.
- Freeman, C. and A. Young (1965),
The Research and Development Effort in Western Europe, North America and the Soviet Union: An Experimental International

Comparison of Research Expenditures and Manpower in 1962, OECD, Paris.

- Freeman, C., ed. (1987),

Output Measurement in Science and Technology: Essays in Honor of Yvan Fabian, Elsevier Science Publishers B. V., Amsterdam.

- Glennan, T.K., Jr., W. F. Hederman, Jr., L.L. Johnson and R. A. Rettig (1978),

The Role of Demonstration in Federal R&D Policy, The Rand Corporation.

- Hotzichronoglou, T. (1997 "Revision of the High-Technology Sector and Product Classification", OECD, STI Working Paper 1997/2), Paris.

- Hill, P. (1988),

"Recent Developments in Index Number Theory and Practice", OECD Economic Studies, No. 10 (Spring).

- International Labour Organization (1968),

International Standard Classification of Occupations (ISCO), Geneva.

- International Labour Organization (1990),

International Standard Classification of Occupations: ISCO-88, Geneva.

- Nordforsk (1976),

Statslige udgifter til forskning og udviklingsarbejde i de nordiske lande 1975. En budge tanalyse, Stockholm.

- Nordforsk (1983),

Retningslinier for analyse af statslige bevillinger til forskning og udviklingsarbejde, Stockholm.

- Nordforsk (1968),

R&D Statistics in the Higher Education Sector: Work on Improved Guidelines, Oslo.

- OECD (1963),

"Proposed Standard Practice for Surveys of Research and Development: The Measurement of Science and Technical Activities", Directorate for Scientific Affairs, DAS/PD/62.47, Paris.

- OECD (1968),

Statistical Tables and Notes ("International Statistical Year for Research and Development: A Study of Resources Devoted to R&D in OECD Member Countries in 1963/64"), Vol. 2, Paris.

- OECD (1970),

"Proposed Standard Practice for Surveys of Research and Experimental Development: The Measurement of Scientific and Technical Activities", DAS/SPR/70.40, Directorate for Scientific Affairs, Paris.

- OECD (1976),
Proposed Standard Practice for Survey of Research and Experimental Development: "Frascati Manual", The Measurement of Scientific and Technical Activities Series, Paris.
- OECD (1979),
Trends in Industrial R&D in Selected OECD Member Countries 1967-1975, Paris.
- OECD (1981),
Proposed Standard Practice for Surveys of Research Experimental Development: "Frascati Manual 1980", The Measurement of Scientific and Technical Activities Series, Paris.
- OECD (1984),
OECD Science and Technology Indicators: No. 1- Resources Devoted to R&D, Paris.
- OECD (1986),
OECD Science and Technology Indicators: NO. 2- R&D, Invention and Competitiveness, Paris.
- OECD (1989a),
OECD Science and Technology Indicators, No. 3- R&D, Production and Diffusion of Technology, Paris.
- OECD (1989b),
R&D Statistics and Output Measurement in the Higher Education Sector: "Frascati Manual" Supplement, The Measurement of Scientific and Technological Activities Series, Paris.
- OECD (1990),
"Proposed Standard Method of Compiling and Interpreting Technology Balance of Payments Data: TBP Manual 1990", The Measurement of Scientific and Technological Activities Series, Paris.
- OECD (1992),
OECD Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data – Oslo Manual, Paris.
- OECD (1994a),
Proposed Standard Practice for Surveys of Research and Experimental Development, "Frascati Manual 1993", The Measurement of Scientific and Technological Activities Series, Paris.
- OECD (1994b),
"Using Patent Data as Science and Technology Indicators-Patent Manual 1994: The Measurement of Scientific and Technological Activities", OECD/GD (94)114, 1994, Paris.

- OECD/Eurostat (1995),
The Measurement of Human Resources Devoted to Science and Technology – Canberra Manual: The Measurement of Scientific and Technological Activities, Paris.
- OECD/Eurostat (1997a),
Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data-Oslo Manual, The Measurement of Scientific and Technical Activities Series, Paris.
- OECD (1997b),
Manual for better Training Statistics-Conceptual, Measurement and Survey Issues, Paris.
- OECD (1999),
Classifying Educational Programmes, Manual for ISCED-97 Implementation in OECD Countries, Paris.
- OECD (2001),
Measurement Expenditure on Health-related R&D, Paris.
- OECD (2002),
“Measuring the Information Economy”, Paris.
- OECD (Biannual),
Main Science and Technology Indicators, Paris.
- OECD (every second year),
Basic Science and Technology Statistics, Paris.
- OECD (every second year),
OECD Science, Technology and Industry Outlook, Paris.
- OECD (every second year),
OECD Information Technology, Paris.
- Okubo, Y. (1997),
“Bibliometric Indicators and Analysis of Research Systems, Methods and Examples”, OECD, STI Working Paper 1997/1, Paris.
- RICYT/OEC/CYTED (2001),
“Normalización de Indicadores de Innovación Tecnológica en América Latina y el Caribe: Manual de Bogotá”, available at: WWW.ricyt.edu.ar/
- UNESCO (1976),
“International Standard Classification of Education (ISCED)”, COM/ST/ISCED, Paris.
- UNESCO (1978),
“Recommendation Concerning the International Standardization of Statistics on Science and Technology”, Paris. November.
- UNESCO (1984a),

- Guide to the Collection of Statistics on Science and Technology, Rev. 1, ST.84/WS/19, December.
- UNESCO (1984b),
- Manual for Statistics on Scientific and Technological Activities, ST.84/WS/12, Paris.
- UNESCO (1984c),
- “Guide to Statistics on Scientific and Technological Information and Documentation (STID) (Provisional)”, ST.84/WS/18, Paris.
- UNESCO (1997),
- ISCED (International Standard Classification of Education), Paris.
- UNESCO (Annual until 1999),
- UNESCO Statistical Yearbook, Paris.
- United Nations (1968),
- A System of National Accounts, Studies in Methods Series F, No. 2, Rev. 3, New York.
- United Nations (1982),
- Provisional Guidelines on Standard International Age Classifications, Statistical Papers, Series M, No. 74, New York.
- United Nations (1986),
- Standard International Trade Classification Revision 3, Statistical Papers Series M, No. 34, Rev. 3, New York.
- United Nations (1990),
- International Standard Industrial Classification of All Economic Activities, Statistical Papers Series M, No. 4, Rev. 3, New York.

فهرست راهنما

۷۲	آزمایش و استانداردسازی
۱۳۰	آزمایشات بالینی
جدول ۳.۲	آزمایشات معمول
پیوست ۷ (۱۲-۴)	آمار ثبت اختراع
پیوست ۷ (۴۰-۳۴)	آمار نوآوری
۲۱۰	آموزش پس از دبیرستان
۱۲۶-۱۲۹، جدول ۲.۳	ابزارسازی و مهندسی صنایع
۳۶۶-۳۶۸	اجاره تأسیسات پژوهشی
پیوست ۴ (۵۶-۴)	ارزیابی خاص از فناوری زیستی
جدول ۲.۵، پیوست ۱۱	استانده بین‌المللی طبقه‌بندی آموزش (ISCED)
(جدول ۱)	
جدول ۳.۱، پیوست ۴	استانده بین‌المللی طبقه‌بندی صنعتی (ISIC)
(جدول ۲، ۴۳، ۳۸-۳۶)	
(۱۴،	
۲۶۱، ۸۹، ۷۴-۱۷۶، ۶۹	استانده بین‌المللی طبقه‌بندی مشاغل (ISCO)
۱۰۶-۱۰۸	استخراج و اکتشاف معدن

جدول ۱. ۴	استفاده از توزیعات عملکردی اعتبارات بودجه‌ای تخصیص بودجه دولتی یا هزینه‌های دولت در تحقیق و توسعه تجربی
۴۸۷-۴۹۰	توسعه تجربی
پیوست ۲ (۳۶)	اعتبارات عمومی دانشگاه - GUF (اعتبارات عمومی کلی دانشگاه را ببینید)
۴۰۵-۴۰۶، پیوست ۲ (۶۴-۶۱)	اعتبارات کلی عمومی دانشگاه (GUF) به عنوان منبع بودجه‌ها
۴۹۲	تخصیص بودجه دولتی یا هزینه‌های دولت در تحقیق و توسعه (GBAORD)
۷۳	امکان سنجی
۲۹	اندازه‌گیری دروندادهای تحقیق و توسعه
۴۹۳، ۴۰۱	انگیزه‌های مالی برای انجام تحقیق و توسعه انواع تحقیق و توسعه
۲۵۱-۲۵۲	معیارها
۲۸۸-۲۷۷، پیوست ۴ (۲۲)- ۴۴، ۲۱ (جدول ۳)	اهداف اجتماعی--اقتصادی
۸. ۵	تولیدات و فناوری کشاورزی
۵. ۵	کنترل و مراقبت از محیط زیست
۴۹۷-۵۰۱	معیارهای توزیع
۵۱۵	دفاع
۵۱۱	اکتشاف و بهره‌برداری از فضا
۵۰۳	اکتشاف و بهره‌برداری از کره زمین
۵۰۹	تولید و فناوری صنعتی
۵۰۴	زیربناسازی و برنامه‌ریزی کلی برای استفاده از زمین
۵۰۲، جدول ۱. ۸	NABS
۵۱۳	تحقیق غیرجهت دار

۵۱۴	سایر تحقیقات غیرنظامی
۵۱۶-۵۱۹	مشکلات اصلی
۵۰۶	حفظ و بهبود سلامت انسان
۵۰۷	تولید، توزیع و استفاده مناسب از انرژی
۵۱۲	تحقیقی که بودجه آن از اعتبارات کلی دانشگاه است
۵۱۰	ساختارها و ارتباطات اجتماعی
	اهداف تحقیق و توسعه (اهداف اجتماعی - اقتصادی را هم ببینید)
	بخش آموزش عالی
۲۱۴-۲۲۱	مؤسسات پژوهشی روی مرز
۲۰۷-۲۰۹	دامنه پوشش
۲۰۶	تعریف
	تخمین سهم تحقیق و توسعه در هزینه‌ها و کارکنان
پیوست ۲ (۲۲)	فعالیت‌های تحقیق و توسعه روی مرز
پیوست ۲ (۳۷-۴۲، ۲۰)	استفاده از داده‌های ادارات مرکزی
پیوست ۲ (۶۹-۷۰، ۶۲)	اعتبارات مستقیم دولتی
پیوست ۲ (۵۲)	ابزار و تجهیزات
پیوست ۲ (۵۴، ۴۷-۵۰)	هزینه‌های کار
پیوست ۲ (۵۳)	زمین و ساختمانها
پیوست ۲ (۲۵-۳۳)	روشهایی که بر اساس منابع دیگر است
پیوست ۲ (۶۵-۵۱، ۶۲، ۶۸)	سایر هزینه‌های جاری
پیوست ۲ (۲۳-۲۴)	نرخ پاسخها
پیوست ۲ (۵۵-۶۰)	منبع بودجه‌ها
پیوست ۲ (۱-۳)	شیوه‌های سنجش
پیوست ۲ (۶-۱۹)	ارزیابی زمان صرف شده
پیوست ۲ (۳۴-۳۷، ۴۴-)	استفاده از ضرایب
(۴۳)	
پیوست ۴ (۲۵-۲۶، ۲۳)	تحقیق و توسعه مرتبط با بهداشت

۲۲۷-۲۲۸	زیر شاخه‌های بخشی دیگر
۲۲۵	واحد آماری
۴۴۷-۴۴۸	روش‌شناسی سنجش و شیوه‌ها
۵۲۰-۵۲۶	بخش دولتی
۱۸۸-۱۹۰	طبقه‌بندی
۱۸۵-۱۸۷	دامنه پوشش
۱۹۰	معیارهای طبقه‌بندی
۱۸۴	تعریف
	تخصیص بودجه دولتی یا هزینه‌های دولت در تحقیق و توسعه تجربی
۴۸۴ (GBAORD)	
پیوست ۴ (۲۹-۳۰)	تحقیق و توسعه مرتبط با بهداشت
۱۹۲	سطح دولت
۱۸۹	واحد آماری
۱۹۱	طبقه‌بندی فرعی
۴۴۳-۴۴۵	روش‌شناسی سنجش و شیوه‌ها
۱۹۳	نوع مؤسسه
	بخش شرکتهای تجاری
۱۷۴-۱۷۶	معیارهای طبقه‌بندی
۱۶۳	تعریف
۱۸۱	شرکتهای چندملیتی خارجی
پیوست ۴ (جدول ۲، ۱۸-۱۴)	تحقیق و توسعه مرتبط با بهداشت
۱۷۹	شرکتهای خصوصی
۱۷۹-۱۸۰	شرکتهای دولتی
۱۸۲-۱۸۳	اندازه شرکت
۱۷۰-۱۷۳	واحد آماری
۴۳۵-۴۴۲	روش‌شناسی سنجش و شیوه‌ها

۱۷۷-۱۷۹	نوع مؤسسه بخش غیرانتفاعی خصوصی (PNP)
۱۹۵-۱۹۹	دامنه پوشش
۱۹۴	تعریف
۲۰۰-۲۰۴	حوزه‌های علم و فناوری (FOS)
پیوست ۴ (۲۷-۲۸)	تحقیق و توسعه مرتبط با بهداشت
۲۰۳	واحد آماری
۴۴۶	روش‌شناسی سنجش و شیوه‌ها بخشها
۱۵۷-۱۵۹	انتخاب بخشها
۱۶۰-۱۶۲، شکل ۱، ۳	مشکلات بخش‌بندی
۱۵۶	دلایل بخش‌بندی
پیوست ۳ (۱۹-۱۴)، جدول (۱-۳)	بخشها در SNA و راهنمای فراسکاتی
پیوست ۸ (۲۶-۱)	برآوردهای به روز و پیش‌بینی منابع مختص تحقیق و توسعه
جدول ۲.۳	بررسیهای بخش دولتی، نظارت بر اجرای استانداردها و مقررات
۷۶-۱۱۹	بررسیهای مربوط به سیاست‌گذاری
پیوست ۴ (۳۲)	بیمارستانها
۴۴۹-۴۵۰	روش‌شناسی سنجش و شیوه‌ها
۱۱۸-۱۱۹، پیوست ۱۰ (۱-۴۱)	پروژه‌های بزرگ و کارخانه‌های آزمایشی پرهزینه
	پژوهشگران
۳۴۸	سن
۳۰۱	تعریف
۱۱۴-۱۱۵، جدول ۲.۳	پیش‌نمونه‌ها
۳۷	تأسیسات تحقیق و توسعه تجربی
۲۴۱-۲۴۲، ۶۴	تحقیق بنیادی

۲۴۰	تعریف
۲۴۳	تحقیق بنیادی جهت‌دار
۲۴۱-۲۴۲، ۶۴	تحقیق بنیادی (تحقیق پایه را ببینید)
	تحقیق راهبردی
۲۴۸	مؤلفه تحقیق کاربردی
پیوست ۱۰ (۶)	تعریف انگلستان
۱۲۳	تحقیق و توسعه پس خورد
	تحقیق و توسعه تجربی (R&D)
۱۸-۱۷، ۶۴-۶۳	تعریف
	تحقیق و توسعه در توسعه نرم‌افزار، علوم اجتماعی و انسانی
۱۳۳-۱۵۱	و فعالیتهای خدماتی
پیوست ۱۰ (۱-۴۱)،	تحقیق و توسعه در دفاع و صنایع هوافضا
جدول ۳-۱)	
۲۸۴-۲۸۱، ۵۱۵، پیوست	تحقیق و توسعه دفاعی
۱۰ (۱-۴۱)	
پیوست ۴ (۴۱-۳۴)	تحقیق و توسعه مرتبط با ICT
۵۸، پیوست ۴ (۱-۳۳)،	تحقیق و توسعه مرتبط با بهداشت
جدول ۳-۱)	
۸۴-۸۵	تحقیق و توسعه و فعالیتهای مرتبط
جدول ۱۰۲	معیارهای تمایز
۲۴-۲۱	تحقیق و توسعه و نوآوری فناورانه
۲۴۸-۲۴۶، ۶۴	تحقیق کاربردی
۲۴۵	تعریف
	تخصیص بودجه دولتی یا هزینه‌های دولت در تحقیق و
۵۷-۵۳، ۴۹۵-۴۷۴	توسعه تجربی (GBAORD)
پیوست ۴ (۱۰-۸)	
۱۳، جدول ۱)	

۴۹۵	نحوه سنجش پروژه‌های چند ساله مقایسه با GERD
پیوست ۳ (۲۵)	تشکیل سرمایه ناخالص ثابت (GFCF)
۳۴۷	تفکیک جنسیت کارکنان تحقیق و توسعه
۳۸، ۴۲۵-۴۲۳، جدول ۱.۶	تلاش‌های ملی تحقیق و توسعه (GERD) را هم ببینید)
پیوست ۹ (۱-۳۹)	تورم‌زدهای تحقیق و توسعه و تبدیل‌کننده‌های ارز توزیع عملکردی فعالیت‌های تحقیق و توسعه
۲۳۷-۲۳۶، جدول ۱.۴	رویکرد
۲۷۶-۲۷۳	حوزه‌های علم و فناوری (FOS)
۲۷۲-۲۶۷	نوع محصول
۲۸۰-۲۷۷	اهداف اجتماعی-اقتصادی
۲۵۶-۲۳۸	نوع تحقیق و توسعه
۶۱، ۳۵۵، پیوست ۵ (۶-۱)	توزیع ناحیه‌ای فعالیت‌های تحقیق و توسعه
۶۴	توسعه تجربی
۲۵۰-۲۴۹	تعریف
۷۷	توسعه عادی نرم افزار
۱۰۹	توسعه نظام‌های اجتماعی
۱۲۱-۱۲۰، جدول ۳.۲	تولید آزمایشی
پیوست ۳	تولید ناخالص داخلی (GERD)
۸۰	تولید و فعالیت‌های مرتبط
۳۰۸-۳۰۷، پیوست ۱۱ (۱)	تکنیسینها و کارکنان معادل
(جدول ۱)	
۳۰۶	تعریف
۳۰۸	مثال از کار آنها
پیوست ۳ (۳۱-۳۲)	حساب اقماری در SNA
پیوست ۳ (۳۰-۲۸)	حساب هزینه (تحقیق و توسعه در SNA)

حوزه‌های علم و فناوری (FOS)

۲۰۰-۲۰۲، ۲۰۰-۲۰۲، ۲۲۲-۲۲۶،
 ۲۷۳-۲۷۶، جدول ۳.۲،
 پیوست ۲ (۴۲)، پیوست ۴
 (۲۲-۲۱، ۴۰، ۴۲، ۴۴-
 (۴۵)

خارج از کشور

۲۲۹	تعریف
۲۳۳-۲۳۵	ناحیه جغرافیایی منشأ یا مقصد بودجه‌ها
۴۹۶	تخصیص بودجه دولتی یا هزینه‌های دولت در تحقیق و توسعه تجربی (GBAORD)
۲۳۱-۲۳۲	زیر شاخه‌های اصلی بخش
جدول ۲.۳	خدمات پس از فروش و رفع اشکال
۷۰	خدمات علمی و اطلاعات فنی
۴۳۱	دامنه سنجش فعالیت‌های تحقیق و توسعه
۸۹-۹۴	دانشجویان تحصیلات تکمیلی در مقطع دکترا
	دانشگاه‌ها (بخش آموزش عالی را هم ببینید)
۲۱۱-۲۱۳	درمانگاه‌ها و بیمارستان‌های دانشگاه‌ها
۱۸۵، ۱۹۲، ۱۸۵	دولت محلی
۶۹-۷۷	دیگر فعالیت‌های علمی و فنی مرتبط
۱۶، ۹، جدول ۱.۱، پیوست ۷ (۱۲، ۲۰، ۲۵، ۴۰، ۳۳، ۴۸)	راهنماهای روش‌شناختی و اسناد

راهنمای فراسکاتی

پیوست ۱ (۲۶-۳۳)	تشکر و قدردانی
پیوست ۱ (۱-۱۵)	تاریخچه مختصر و منشأ
پیوست ۱ (۱۶-۲۵)	تغییرات اساسی در ویراست ششم
	راهنمای کانبرا

راهنمای OECD درباره اندازه‌گیری منابع انسانی

۳۲۸، پیوست ۷ (۴۸)	اختصاص یافته به تحقیق و توسعه
۱۲۲، جدول ۲.۳	رفع اشکال
۴۲۸-۴۳۰	روش شناسی سنجش و شیوه‌ها
۲۴۶	ساختمان به عنوان هزینه سرمایه‌ای تحقیق و توسعه
پیوست ۶ (۷-۲)	سازمان فرهنگی، علمی و آموزشی ملل متحد
۷۹	سایر فعالیتهای نوآورانه
۷۸	سایر فعالیتهای صنعتی
۳۶۴	سایر هزینه‌های جاری
۳۱۱-۳۱۰، پیوست ۱۱	سایر کارکنان پشتیبانی
(۱، جدول ۱)	
۳۰۹	تعریف
۳۲۶-۳۲۸	سرشماری
	سنجش تحقیق و توسعه تجربی .
۵۰-۵۲	اطمینان به داده‌ها و مقایسه‌پذیری بین المللی
پیوست ۷ (۵۴-۴۹)	شاخصها و آمار جامعه اطلاعاتی
	شاخصهای جهانی شدن
۱۸۱	راهنمای OECD در این مورد
۳۹-۱	جهانی شدن تحقیق و توسعه و همکاریهای تحقیق و توسعه‌ای
پیوست ۶ (۱۵-۱۳)	شبکه آمریکایی شاخصهای علم و فناوری (RICYT)
۱۶۴	شرکتهای خصوصی
۱۶۵	شرکتهای دولتی
	شناسایی تحقیق و توسعه در نرم‌افزار، علوم اجتماعی و
۲۵، ۱۵۱-۱۳۳	فعالتهای خدماتی
۴۷۲-۴۶۳	شیوه‌های تخمین
پیوست ۴ (۱۷-۱۶)	صنایع خدمات بهداشتی
پیوست ۷ (۳۳-۲۶)	صنایع و تولیدات برتر
پیوست ۲ (۴۹-۴۸)، ۵۴	ضرایب تحقیق و توسعه

۱۸۸ و پیوست ۳ (۲۰)	طبقه‌بندی اهداف دولت (COFOG)
۱۵۲	طبقه‌بندی بخشی
۱۵۳	واحد گزارش دهنده
۱۶۲-۱۵۶، شکل ۱۰۳	بخش بندی
۱۵۴-۱۵۵	واحد آماری
۱۶۹	طبقه‌بندی صنعتی فعالیتهای اقتصادی در اتحادیه اروپا (NACE)
جدول ۳.۲، ۱۲۵-۱۲۴	طراحی صنعتی و نقشه‌کشی
	علوم اجتماعی و انسانی (SSH)
۲۵۵-۲۵۴، جدول ۲.۴	مثالهایی از نوع تحقیق و توسعه
۱۴۳-۱۴۴	مثالهای کلی از تحقیق و توسعه
۲۵، ۱۳۴-۱۳۳	شناسایی فعالیتهای تحقیق و توسعه
۲۷-۲۸	نحوه سنجش
	علوم طبیعی و مهندسی
۲۵۳	مثالهایی از نوع تحقیق و توسعه
۳۸۶	فروش کالاهای سرمایه‌ای تحقیق و توسعه
۸۳، ۱۳۲-۱۳۱، ۲۹۳-	فعالتهای پشتیبانی غیرمستقیم
۲۸۹، جدول ۱.۵	
پیوست ۴ (۵۶-۵۱)	فعالتهای تحقیق و توسعه مرتبط با فناوری زیستی
	فعالتهای خدماتی
۱۴۹	معیارهای شناسایی فعالیتهای تحقیق و توسعه
	مثالهایی از تحقیق و توسعه در بانکداری و برخی
۱۵۰-۱۵۱	فعالتهای خدماتی
۲۵، ۱۳۴-۱۳۳	شناسایی تحقیق و توسعه
۱۴۸-۱۴۵	مشکلات شناسایی فعالیتهای تحقیق و توسعه
۸۲	فعالتهای صرفاً مالی برای تأمین بودجه تحقیق و توسعه تجربی
۱۹-۲۰	فعالتهای علمی و فناورانه (STA)
۶۵-۶۷	فعالتهایی که تحقیق و توسعه نیستند

(۵۹)	فناوری اطلاعات و ارتباطات
۶۰	فناوری زیستی
پیوست ۴ (۵۱-۵۵، ۵۶)	تعریف OECD
	فهرست اصطلاحات برای تحلیل و مقایسه برنامه‌ها
۵۰۲، پیوست (۸، ۱۱، ۱۸، ۱۹)	و بودجه‌های علمی
۴۵۱-۴۶۲	کار با پاسخ دهندگان
۷۵، جدول ۲.۳	کار ثبت حق اختراع و صدور مجوز
۱۱۱، ۱۱۶-۱۱۹، جدول ۲.۳	کارخانه‌های آزمایشی
۳۰-۳۳	کارکنان تحقیق و توسعه
۳۱۴	زیر سطح دکترا (ISCED level 5A)
۲۹۷-۲۹۹	طبقه‌بندی
۳۱۲، جدول ۵.۲	طبقه‌بندی برحسب سطح تحصیلات رسمی
۳۰۰	طبقه‌بندی برحسب حرفه
۳۵۴-۳۵۲، جدول ۵.۴	طبقه‌بندی ضربدری برحسب شغل و مدرک رسمی
۲۹۴-۲۹۶	تعریف
۳۱۷	دیپلمهای سطح دوم (ISCED level 3)
۳۲۵	اندازه‌گیری و گردآوری داده‌ها
۳۱۸	سایر مدارک تحصیلی
۳۱۳	سطح (ISCED level 6)
۳۱۶	دیپلمهای غیردانشگاهی پس از دبیرستان (ISCED level 4)
۲۹۳-۲۸۹، جدول ۱.۵	تحقیق و توسعه و فعالیتهای پشتیبانی غیرمستقیم
۳۵۱-۳۴۶، جدول ۳.۵	حاصل جمعهای ملی توصیه شده و متغیرها
الف و ب	
۳۵۵	تقسیم‌بندی ناحیه‌ای
۳۱۵	دیپلمهای سطح عالی (ISCED level 5B)
۳۲۴-۳۱۹	نحوه سنجش دانشجویان تحصیلات تکمیلی
۳۸۶	کاهش سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه

۱۰۵	کاوش فضا
پیوست ۷ (۲۵-۲۱)	کتاب سنجی
۵۰۵، ۲۸۵	کنترل و مراقبت از محیط زیست
۱۰۳، ۷۱	گردآوری داده‌ها با اهداف عام
۴۷۳	گزارش به OECD یا سایر سازمانهای بین‌المللی .
۳۷۱-۳۷۳	مالیات بر ارزش افزوده (VAT)
۴۳۲-۴۵۰	مخاطبان و پاسخ‌دهندگان به سنجش
۲۶	مدیریت تحقیق و توسعه و سایر فعالیتهای پشتیبانی
۱۳۱-۱۳۲، ۸۱-۸۳، ۲۶	مدیریت تحقیق و توسعه و سایر فعالیتهای پشتیبانی
۲۹۳-۲۸۹، جدول ۱. ۵	
۹۷-۹۸، ۷۴	مراقبتهای تخصصی پزشکی
	مرز بین تحقیق و توسعه و سایر فعالیتهای
۱۳۱-۱۳۲	مدیریت تحقیق و توسعه و سایر فعالیتهای پشتیبانی
۹۴، جدول ۲. ۲	مرز بین تحقیق و توسعه تجربی و تحصیل در سطح ۶
۸۶-۸۸	تحقیق و توسعه تجربی و آموزش و کارآموزی : مشکلات
۱۱۰-۱۱۲	تحقیق و توسعه و سایر فعالیتهای صنعتی
جدول ۲. ۳	تحقیق و توسعه و سایر فعالیتهای صنعتی : مشکلات
	فعاليتها : موارد
۳۱۰-۳۱۱، پیوست ۳	مصرف واسطه‌ای (سنجش تحقیق و توسعه در SNA)
(۲۶-۲۷)	
۳۳۵-۳۳۱، ۳۳۷-۳۳۲ و	معادل تمام‌وقت (FTE)
پیوست ۲ (۴۴-۴۳)	
۳۴۳-۳۴۵	محاسبه معادل تمام‌وقت
۳۴۱-۳۴۲	تعریف ساعت کار
۳۳۵	محاسبه کارکنان در یک دوره ثابت
۳۳۸-۳۴۰	بخش آموزش عالی
۳۳۳-۳۳۴	محاسبه نفر-سال

پیوست ۷ (۴۸-۴۱)	منابع انسانی علم و فناوری (HRST)
	منبع بودجه‌ها
۳۹۳	معیارهای شناسایی تبادل بودجه‌های تحقیق و توسعه
۳۹۴-۴۰۱	انتقال مستقیم
۴۰۳	شناسایی منابع تبادل بودجه‌های تحقیق و توسعه
۳۸۹-۳۹۲	روش ارزیابی
۴۰۵-۴۰۷	اعتبارات کلی عمومی دانشگاه (GUF)
۴۰۴	قراردادهای فرعی و سازمانهای واسطه‌ای
	انتقالهایی که به قصد انجام تحقیق و توسعه یا
۴۰۲	برای استفاده در تحقیق و توسعه است
پیوست ۷ (۲۰-۱۳)	موازنه پرداخت فناوری
۱۶۶-۱۶۸	مؤسسات غیرانتفاعی
	نرم افزار
۱۴۰-۱۴۲	مثالهایی از تحقیق و توسعه
۲۵۶	مثالهایی از نوع تحقیق و توسعه
۲۵، ۱۳۹-۱۳۳، پیوست ۳ (۲۷)	شناسایی تحقیق و توسعه در SNA
	نرم افزار رایانه
۳۸۲-۳۸۳	هزینه‌های سرمایه‌ای
۹۵-۹۶	نظارت بر کار دانشجویان
۱۳، ۱۶۰-۱۵۷، پیوست ۳	نظام حسابهای ملی (SNA) و راهنمای فراسکاتی
(۱-۳۲)، جدول ۵-۱)	
۴۲-۴۹	نظامهای طبقه‌بندی تحقیق و توسعه تجربی
۲۳	نمایش
	نمونه‌گزینی
۴۴۱	بخش شرکتهای تجاری
پیوست ۴ (۱۹-۱۲)	بخش آموزش عالی
پیوست ۶ (۱۲-۱۰)	نوردفورسک (صندوق صنعتی نوردیک)

۲۵۷-۲۶۱	نوع محصول
پیوست ۴ (۳۹)	طبقه‌بندی تحقیق و توسعه مرتبط با ICT
۲۶۲-۲۶۶	معیارهای توزیع
۲۷۲	توصیه
۲۶۷	استفاده از معیار محصول واحد آماری (انتخاب)
۱۷۰-۱۷۳	بخش شرکتهای تجاری
۱۸۹	بخش دولتی
۲۲۵	بخش آموزش عالی
۲۰۳	بخش غیرانتفاعی خصوصی
۱۵۳	واحد گزارش دهنده وامها و تأمین بودجه غیرمستقیم تحقیق و توسعه صنعتی تخصیص بودجه دولتی یا هزینه‌های دولت در تحقیق و توسعه
۴۹۲	تحقیق و توسعه
۴۰۰	نحوه منظور کردن در سنجش فعالیتهای تحقیق و توسعه
۴۲۳-۴۲۵، جدول ۱.۶	هزینه ناخالص داخلی تحقیق و توسعه تجربی (GERD)
پیوست ۴ (۱۵، ۱۴، ۳۳)	هزینه ناخالص ملی تحقیق و توسعه تجربی
۴۲۶-۴۲۷، جدول ۲.۶	هزینه‌های استهلاک
۳۷۴-۳۷۵، ۳۴	هزینه‌های بالاسری
۸۳، ۲۶، ۱۳۲-۱۳۱، ۱۳۱-۲۹۳-	هزینه‌های برون‌سازمانی
۳۶۴، ۲۹۶، ۲۹۲	تعریف
۴۰۸-۴۱۲	گزارش مجریان طرحها و منبع تأمین بودجه
۴۱۳-۴۲۱	هزینه‌های تأمین اجتماعی و حقوق بازنشستگی کارکنان
۳۶۹-۳۷۰	تحقیق و توسعه
۳۵۶-۳۵۷، ۳۴-۳۶	هزینه‌های تحقیق و توسعه

۴۲۲	تقسیم‌بندی ناحیه‌ای
۳۶۰	هزینه‌های جاری
۳۵۸-۳۵۹	تعریف
	تخصیص بودجه دولتی یا هزینه‌های دولت در تحقیق
۴۸۵	و توسعه تجربی
۳۶۵	هزینه‌های جاری غیرمستقیم
۳۶۴	سایر هزینه‌های جاری
	اجاره تأسیسات پژوهشی ۳۶۶-۳۶۸
	هزینه‌های تأمین اجتماعی و حقوق بازنشستگی کارکنان
۳۶۹-۳۷۰	تحقیق و توسعه
۳۷۱-۳۷۳	مالیات بر ارزش افزوده
۳۶۱-۳۶۳	هزینه‌های کار کارکنان تحقیق و توسعه
۳۶۵	هزینه‌های جاری غیرمستقیم
	هزینه‌های درون سازمانی
۳۵۸-۳۵۹	تعریف
	هزینه‌های سرمایه‌ای
۳۸۲-۳۸۳	نرم‌افزار رایانه
۳۸۴	توافق در مورد تمایز بین هزینه‌های جاری و سرمایه‌ای
۳۷۴-۳۷۶	تعریف
۳۸۵	تعیین محتوای تحقیق و توسعه هزینه‌های سرمایه‌ای
۳۸۱	ابزار و تجهیزات
۳۷۷-۳۸۰	زمین و ساختمانها
۳۸۷-۳۸۸	کتابخانه
	فروش کالاهای سرمایه‌ای تحقیق و توسعه
۳۶۱-۳۶۳	هزینه‌های کار کارکنان تحقیق و توسعه
۹۹-۱۰۱	یادگیری فردی اعضای هیئت علمی
پیوست ۶ (۸-۹)	یورواستات (اداره آمار اتحادیه اروپا)