

برنام خدا



وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران

درباره شاخص

سامانه منابع اطلاعات

شاخص‌های پایش و ارزیابی علم، فناوری، و نوآوری

shakhes.irandoc.ac.ir

در بیشتر کشورهای توسعه‌یافته برای ارزیابی علم و فناوری، برنامه‌های ریزبینانه‌ای هست که کار بررسی، تدوین، و تعیین شاخص‌ها و همچنین اجرای فرایند ارزیابی را بسامان کنند. شاخص‌های علم و فناوری، مجموعه‌ای از داده‌های قابل اندازه‌گیری و سازمان یافته‌اند که وضعیت و پویایی جایگاه علمی و فناورانه یک کشور را نشان می‌دهند. این شاخص‌ها از بنیادهای هر گونه برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری به شمار می‌روند. تدوین و سنجش شاخص‌های ارزیابی علم، فناوری، و نوآوری در جهان پیشینه‌ای بلند دارد و نهادها و سازمان‌های گوناگونی در این زمینه پیشرو بوده‌اند.

ایران نیز در سال‌های گذشته به این گردونه وارد شده است. سند چشم‌انداز بیست ساله یکی از مهم‌ترین اسناد بالادستی کشور است که بر اهمیت تولیدات علمی کشور تأکید دارد. در این سند «ایران کشوری است دست یافته به جایگاه اول اقتصادی، علمی، و فناوری در مقیاس منطقه‌ای». در قانون برنامه پنجم توسعه جمهوری اسلامی ایران (۱۳۹۴-۱۳۹۰) نیز به برنامه‌ریزی برای تحقق شاخص‌های اصلی علم و فناوری مانند سهم درآمد حاصل از صادرات محصولات و خدمات مبتنی بر فناوری‌های پیشرفته و میانی، سرانه تولید ناخالص داخلی ناشی از علم و فناوری، شمار گواهی‌های ثبت اختراع، شمار تولیدات علمی در جهان، نسبت سرمایه‌گذاری خارجی در فعالیت‌های علم و فناوری به هزینه‌های پژوهش کشور، و شمار شرکت‌های دانش‌بنیان اشاره شده است. بر پایه این برنامه دولت باید به گونه‌ای برنامه‌ریزی نماید که تا پایان آن دست کم به جایگاه دوم منطقه برسد.

از دیگر اسناد بالادستی توسعه علم و فناوری کشور سند نقشه جامع علمی کشور است که در سال ۱۳۸۹ به تصویب رسید. این سند برای دستیابی به هدف‌های علم و فناوری در سند چشم‌انداز بیست ساله نظام جمهوری اسلامی ایران و طراحی چگونگی رشد علمی کشور از وضع موجود به مطلوب، با راهبردهای معین تهیه شد تا با یک نگاه متوازن به رشته‌های علمی و دانشگاه‌ها، ایران را در زمان تعیین شده در چشم‌انداز به رتبه نخست علم و فناوری در منطقه برساند و علم‌گرایی و علم‌محوری را گفتمان چیره در همه حوزه‌های جامعه قرار دهد.

سند تحول راهبردی توسعه علم و فناوری کشور از دیگر اسنادی است که مجموعه‌ای از شاخص‌ها را برای تفسیر کمی چشم‌انداز و هدف‌های پیشرفت ارائه کرده است. ویژگی مهم این شاخص‌ها آن است که با استناد به همه مراجع معتبر جهانی از یک سو و بهره‌گیری از داده‌ها و مصوبات ملی از سوی دیگر طراحی شده و از این رو ارزیابی دقیق و مقایسه درست جایگاه کشور را در رقابت منطقه‌ای شدمی می‌کند. در سال ۱۳۹۳ سیاست‌های کلی علم و فناوری نیز ابلاغ شد که به ارتقای جایگاه ایران در علم و فناوری پرداخته است و نیاز به ارزیابی را آشکار می‌نماید.

فراوانی و پراکندگی این شاخص‌ها در اسناد و گزارش‌های ملی و جهانی، دسترسی به آن‌ها و گزینش و کاربردشان را برای سیاست‌گذاران و پژوهشگران دشوار ساخته است. بنابراین دسترسی به این شاخص‌ها از یک درگاه واحد با توان سازمان‌دهی و جست‌وجوی برخط در میان آن‌ها می‌تواند کار کاربران را آسان سازد. از این رو، سامانه منابع اطلاعات شاخص‌های پایش و ارزیابی علم، فناوری، و نوآوری (شاخص) با هدف‌های زیر راه‌اندازی شد:

- معرفی شاخص‌هایی که در منابع خارجی معتبر آمده‌اند و برگردان آن‌ها به فارسی؛
- معرفی شاخص‌هایی که در منابع داخلی معتبر آمده‌اند؛
- دسته‌بندی موضوعی شاخص‌های داخلی و خارجی ارائه شده در اسناد ملی و گزارش‌های جهانی؛
- معرفی منابع اطلاعات منتشر شده در داخل کشور (کتاب، مقاله، گزارش دولتی، ...) در زمینه شاخص‌ها؛
- معرفی سازمان‌های فعال در پایش و ارزیابی علم، فناوری، و نوآوری کشور و معرفی آن‌ها؛
- نمایش منابع اطلاعات و پایگاه‌داده‌های شاخص‌ها با امکان روزآوری و جست‌وجوی ساده و پیشرفته با کاربرد واژه‌های معادل و بازنمایی و پیوند به منابع بیرونی و پیوند درونی.
- یکی از کارکردهای این سامانه، ارائه شاخص‌های جهانی و ملی و ارزیابی و طبقه‌بندی موضوعی آن‌هاست که در چند گام به انجام رسیده است:

۱. شناخت شاخص‌های جهانی

برای شناخت شاخص‌های جهانی، کلیدی‌ترین چارچوب‌های ارزیابی علم، فناوری، و نوآوری در جهان بررسی شدند:

- رتبه‌بندی علم، فناوری، و صنعت سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه (او.ئی.سی.دی.)^۱؛
- مؤسسه آمار سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه؛
- چارچوب ارزشیابی علوم پایه و مهندسی بنیاد ملی علوم آمریکا؛
- ارزشیابی اتحادیه اروپا؛
- مؤسسه آمار یونسکو؛
- مؤسسه آماری اتحادیه اروپا؛
- بانک جهانی؛
- شاخص جهانی نوآوری؛
- شاخص دستیابی به فناوری^۳؛
- شاخص‌های بنیاد ملی علوم ایالات متحده آمریکا برای مقایسه آسیا، اتحادیه اروپا، و آمریکا؛
- مدل ارزیابی ظرفیت علم و فناوری مؤسسه «رند»^۴؛

۱ - OECD
 ۲ - Eurostat
 ۳ - TAI
 ۴ - RAND

- شاخص‌های علم و فناوری آفریقای جنوبی در سال ۲۰۰۹؛
- گزارش شاخص‌های علم، فناوری، و نوآوری وزارت آموزش هلند.

۲. شناخت شاخص‌های ملی

برای شناسایی شاخص‌های ملی، کلیدی‌ترین چارچوب‌های ارزیابی علم، فناوری، و نوآوری ملی بررسی شدند:

- شاخص‌های نقشه جامع علمی کشور؛
- چارچوب هیئت نظارت و ارزیابی فرهنگی شورای عالی انقلاب فرهنگی؛
- بررسی روند تحولات علم و فناوری در ایران - شورای عالی انقلاب فرهنگی؛
- چارچوب نظام سنجش علم و فناوری مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی؛
- چارچوب ارزیابی طرح تحول راهبردی علم و فناوری جمهوری اسلامی ایران؛
- چارچوب ارزیابی علم، فناوری، و نوآوری مرکز تحقیقات سیاست علمی ایران؛
- شاخص‌های ارزیابی گروه علم سنجی مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور؛
- شاخص‌های ارزیابی پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایرانداک)؛
- شاخص‌های ارزیابی مؤسسه پژوهش و برنامه‌ریزی آموزش عالی؛
- شاخص‌های ارزیابی معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری؛
- شاخص‌های دانش ایران - پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات (ایرانداک)؛
- شاخص پایش توانمندی فناوری.

۳. حذف شاخص‌های همانند و ویرایش نام برخی از شاخص‌ها

پس از پالایش شاخص‌های یافت شده با حذف هماندها و ویرایش نام برخی از آنها، ۸۴۵ شاخص به‌دست آمد.

۴. طبقه‌بندی شاخص‌ها

شاخص‌های به‌دست آمده از گام‌های پیش، برای سهولت دسترسی و جست‌وجو، در یک طبقه‌بندی جامع و مانع دسته‌بندی شدند. برای این کار، شش بعد برای دسته‌بندی مؤلفه‌ها درست شد. جدول زیر دسته‌بندی ۸۴۵ شاخص به‌دست آمده را در شش بعد و ۳۸ مؤلفه نشان می‌دهد.

دسته‌بندی ۸۴۵ شاخص پایش و ارزیابی علم، فناوری، و نوآوری		
شمار شاخص‌ها	مؤلفه‌ها	ابعاد
۳۲	سرمایه انسانی تحقیق و توسعه	سرمایه انسانی علم، فناوری، و نوآوری
۲۶	پژوهشگران	
۴۳	دانش‌آموزان و دانشجویان	
۴۲	دانش‌آموختگان	
۹۳	اشتغال سرمایه انسانی علم و فناوری	
۲۳۶	جمع	
۳۳	کتاب‌ها و مقاله‌های علمی	انتشارات علمی و اشاعه دانش
۶	طرح‌های پژوهشی	
۴	کنفرانس‌ها، همایش‌ها، سمینارها، و کارگاه‌ها	
۲۱	اعتبار و کیفیت علمی	
۵۸	بهره‌وری علمی	
۱۶	همکاری‌های علمی	
۹	نشریه‌های علمی	
۱۴۷	جمع	
۵۵	پروانه‌های ثبت اختراع	فناوری
۲۵	علائم تجاری	
۲۴	طرح‌های صنعتی	
۳	مدل‌های مصرفی	
۱۵	خرید و فروش فناوری	
۱۴	همکاری‌های فناوری	
۱۷	فناوری‌های پیشرفته و انرژی‌های پاک	
۱۵۳	جمع	
۱۶	صادرات	نوآوری و رقابت‌پذیری
۶	واردات	
۲۷	بنگاه‌های نوآور و دانش‌بنیان	
۱۲	ارزش افزوده صنایع	
۱۱	برونداد اقتصادی	
۷	همکاری‌های نوآوری	
۱۱	نوآوری	
۹۰	جمع	

دسته‌بندی ۸۴۵ شاخص پایش و ارزیابی علم، فناوری، و نوآوری		
شمار شاخص‌ها	مؤلفه‌ها	ابعاد
۱۱	دانشگاه‌ها و مؤسسه‌های آموزش عالی	نهادهای و محیط علم، فناوری، و نوآوری
۱۰	پژوهشگاه‌ها، پژوهشکده‌ها، و مراکز پژوهشی	
۲	مراکز رشد و پارک‌های علم و فناوری	
۳	سایر نهادهای مرتبط	
۲۳	محیط سیاستی	
۱۷	محیط کسب و کار	
۶	محیط تنظیمی	
۷۲	جمع	
۸۰	هزینه کرد و سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه	منابع مالی علم، فناوری، و نوآوری و سرمایه‌گذاری
۲۱	هزینه کرد و سرمایه‌گذاری در آموزش	
۳۰	هزینه کرد و سرمایه‌گذاری در پژوهش	
۸	سرمایه‌گذاری خطرپذیر	
۸	سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی	
۱۴۷	جمع	
۸۴۵	جمع	

برای هر یک از شاخص‌ها نیز شناسنامه‌ای نگاشته شد که یک نمونه از آنها در جدول زیر آمده است:

شناسنامه شاخص	
نام فارسی: پژوهشگران تحقیق و توسعه در هر یک میلیون نفر جمعیت	نام انگلیسی: Researchers in R&D (per million people)
نام کوتاه: پژوهشگران تحقیق و توسعه	
تعریف: شمار پژوهشگرانی که در واحدهای تحقیق و توسعه مشغول به فعالیت هستند در هر یک میلیون نفر جمعیت کشور	
گونه: کمی <input checked="" type="checkbox"/>	کیفی <input type="checkbox"/> ترکیبی <input type="checkbox"/>
منبع: بانک جهانی، گزارش مؤسسه RAND، گزارش سنچس علم و فناوری مرکز پژوهش‌های مجلس http://rc.majlis.ir/fa/report/show/۷۸۳۸۸۵ و http://data.worldbank.org/indicator	
چگونگی اندازه‌گیری: آمارهای ثبتی و سرشماری	
تعریف واژه‌های به کار رفته در اندازه‌گیری:	
محقق یا پژوهشگر: کسی که دارای دانش، تجربه، و مدارج علمی و دستاوردهای پژوهشی یا فناورانه است (آیین‌نامه کرسی پژوهشی صندوق حمایت از پژوهشگران و فناوران کشور).	
تحقیق و توسعه (R&D): کار خلاقانه‌ای که به صورت سیستماتیک برای افزایش سهم دانش انسانی، فرهنگی، و اجتماعی و نیز استفاده از آن برای تدبیر کاربردهای نو انجام می‌شود. تحقیق و توسعه می‌تواند پایه، کاربردی، یا توسعه آزمایشگاهی باشد (OECD ۲۰۰۲).	