

Knowledge — based — economy



اقتصاد دانش بنیان (The Knowledge-Based Economy)

OECD, Paris, 1996

فصل اول: روندها و پیامدها (Trends and Implications)

۱. روندهای ساختاری اقتصاد دانش بنیان

بیشترین رشد تولید و اشتغال در صنایع فناوری بر مانند:

- رایانه
- الکترونیک
- هوافضا

رخ داده است.

سهم این صنایع از تولید و صادرات صنعتی کشورهای OECD طی یک دهه بیش از دو برابر شده و به حدود ۲۰ تا ۲۵ درصد رسیده است.

همچنین خدمات دانش محور مانند:

- آموزش
- ارتباطات
- فناوری اطلاعات

حتی سریع تر رشد کرده اند.

در اقتصادهای بزرگ OECD، بیش از ۵۰ درصد تولید ناخالص داخلی (GDP) به فعالیتهای مبتنی بر دانش وابسته است.

جدول ۱: سهم صنایع فناوری بر از صادرات صنعتی

کشور	سهم صادرات فناوری بر در ۱۹۹۳	سهم صادرات فناوری بر در ۱۹۷۰
آمریکا	37.3%	25.9%
ژاپن	36.7%	20.2%
ایرلند	43.6%	11.7%
بریتانیا	32.6%	17.1%
آلمان	21.4%	15.8%
فنلاند	16.4%	3.2%

روند کلی OECD نشان می‌دهد سهم صادرات فناوری بر از حدود ۱۴٪ در سال ۱۹۷۰ به بیش از ۲۴٪ در اوایل دهه ۱۹۹۰ افزایش یافته است.

۲. سرمایه‌گذاری‌های ملموس و ناملموس

اقتصاد دانش‌بنیان فقط به سرمایه‌گذاری در تجهیزات و زیرساخت‌های فیزیکی محدود نیست؛ بلکه سرمایه‌گذاری در دانش، فناوری و منابع انسانی اهمیت زیادی دارد.

شاخص‌های مهم:

- هزینه تحقیق و توسعه (R&D) در کشورهای OECD به‌طور میانگین حدود ۲/۳٪ از GDP است .
- آموزش حدود ۱۲٪ از هزینه‌های دولت‌ها را به خود اختصاص می‌دهد .
- خرید نرم‌افزار از اواسط دهه ۱۹۸۰ سالانه حدود ۱۲٪ رشد داشته و رشد آن از سخت‌افزار بیشتر بوده است .
- تجارت فناوری و حق اختراع بین سال‌های ۱۹۸۵ تا ۱۹۹۳ حدود ۲۰٪ افزایش یافته است .

۳. اشتغال و اهمیت مهارت‌های انسانی

اقتصاد دانش‌بنیان باعث افزایش اهمیت نیروی انسانی متخصص شده است.

نرخ بیکاری:

سطح تحصیلات	نرخ بیکاری
افراد بدون تحصیلات دانشگاهی	حدود 10.5%
افراد دارای تحصیلات دانشگاهی	حدود 3.8%

اگرچه اشتغال کلی در بخش تولید کاهش یافته، اما اشتغال در حوزه‌هایی مانند:

- فناوری اطلاعات
 - صنایع دارویی
 - صنایع علمی و فناوریانه
- رشد داشته است.

۴. نظریه رشد جدید و چهار نوع دانش

در نظریه رشد جدید، دانش مستقیماً وارد تابع تولید اقتصادی می‌شود و باعث:

- افزایش بازده اقتصادی
- ایجاد سرریزهای دانش
- رشد نوآوری

می‌شود.

اقتصاد دانش‌بنیان چهار نوع دانش اصلی را معرفی می‌کند:

نوع دانش	مفهوم
(دانستن چه چیزی) Know-what	اطلاعات و واقعیت‌ها

اصول علمی و روابط علت و معلولی	Know-why (دانستن چرا)
مهارت‌های عملی و تجربه	Know-how (دانستن چگونه)
شناخت افراد، شبکه‌ها و ارتباطات	Know-who (دانستن چه کسی)

دو نوع اول معمولاً قابل ثبت و انتقال رسمی هستند، اما دو نوع آخر بیشتر ماهیت ضمنی دارند و از طریق:

- تجربه
 - کارآموزی
 - شبکه‌های ارتباطی
- منتقل می‌شوند.

۵. کدگذاری دانش و نقش فناوری اطلاعات

فناوری اطلاعات بیشتر در مدیریت دو نوع دانش نقش دارد:

- Know-what
- Know-why

شبکه‌های دیجیتال، منابع مختلف مانند:

- کتاب‌های الکترونیکی
- مجلات علمی
- کتابخانه‌ها
- تصاویر
- ایمیل

را به یک «کتابخانه دیجیتال جهانی» تبدیل کرده‌اند.

مزایای این تحول:

- کاهش هزینه انتقال دانش
- افزایش سرعت دسترسی به اطلاعات

اما در مقابل:

- سرعت منسوخ شدن دانش افزایش یافته است .
- سازمان‌ها باید توانایی سازگاری بیشتری داشته باشند .

۶. اقتصاد یادگیری (Learning Economy)

اقتصاد یادگیری با اقتصاد اطلاعاتی تفاوت دارد.

در اقتصاد اطلاعاتی، دسترسی به اطلاعات مهم است؛ اما در اقتصاد یادگیری، توانایی:

- انتخاب اطلاعات درست
 - تفسیر اطلاعات
 - استفاده عملی از اطلاعات
- عامل اصلی موفقیت است.
- ویژگی‌های اقتصاد یادگیری:
- سواد رایانه‌ای
 - توانایی تشخیص الگوها
 - یادگیری مادام‌العمر
 - ایجاد سازمان‌های یادگیرنده

۷. شبکه‌های دانش و مدل زنجیره‌ای نوآوری

مدل سنتی نوآوری:

پژوهش ← توسعه ← تولید ← بازاریابی

جای خود را به مدل زنجیره‌ای داده است.

در مدل جدید، میان بخش‌های مختلف تعامل دائمی وجود دارد:

- بازار
- طراحی
- تولید
- تحقیق و توسعه

این مدل باعث شکل‌گیری نظام‌های نوآوری ملی شده است.

نظام نوآوری ملی شامل شبکه‌ای از:

- شرکت‌ها
- دانشگاه‌ها
- دولت
- مراکز تحقیقاتی

است که به صورت داخلی و بین‌المللی با یکدیگر همکاری می‌کنند.

عامل کلیدی موفقیت این سیستم‌ها، **قدرت توزیع دانش** است.

جدول ۲: جابه‌جایی پژوهشگران در نروژ (۱۹۹۲)

مسیر انتقال پژوهشگران		تعداد نفرات
از بخش تجاری به مؤسسات پژوهشی	71 نفر	
از مؤسسات پژوهشی به بخش تجاری	95 نفر	

این جریان نشان‌دهنده انتقال دانش میان بخش‌های مختلف اقتصادی و علمی است.

بین سال‌های ۱۹۷۰ تا ۱۹۹۴:

- اشتغال تولیدی در OECD-19 حدود ۳٪ کاهش یافت .
- اشتغال نیروی ماهر حدود ۱٪ افزایش داشت .
- اشتغال نیروی غیرماهر حدود ۷٪ کاهش یافت .

بیشترین کاهش اشتغال تولیدی مربوط به بریتانیا بود:

- کاهش حدود ۲/۳٪

سه عامل اصلی برای توضیح تغییرات بازار کار مطرح شده است:

عامل توضیح	
جهانی‌شدن	انتقال فعالیت‌ها و رقابت بین‌المللی
تغییر فناوریانه مبتنی بر مهارت	افزایش تقاضا برای نیروهای متخصص
تغییرات نهادی و سازمانی	تحول در ساختار شرکت‌ها و شیوه مدیریت

این عوامل احتمالاً در کنار یکدیگر عمل می‌کنند و جایگزین یکدیگر نیستند.

تغییر ساختار سازمان‌ها

بنگاه‌های سنتی:

- یک مرکز تصمیم‌گیری
- ساختار کاملاً یکپارچه
- کنترل عمودی

به سمت سازمان‌های جدید حرکت کرده‌اند:

- چندمرکزی
- شبکه‌ای
- مبتنی بر همکاری و ائتلاف

- انعطاف‌پذیر

۹. سه اولویت اصلی سیاست‌گذاری اقتصاد دانش‌بنیان

اولویت	توضیح	عنوان انگلیسی
۱	تقویت انتشار دانش، توسعه همکاری دانشگاه، صنعت و دولت	Enhancing Knowledge Diffusion
۲	ارتقای سرمایه انسانی، آموزش مستمر و یادگیری مادام‌العمر	Upgrading Human Capital
۳	تغییر ساختار سازمانی، انعطاف کاری، شبکه‌سازی و چندمهارتی شدن	Promoting Organisational Change

جمع‌بندی فصل اول

اقتصاد جهانی به‌طور فزاینده‌ای دانش‌محور شده است.

ویژگی‌های اصلی این تحول عبارت‌اند از:

- رشد صنایع فناوری‌بر
- افزایش اهمیت سرمایه انسانی
- تبدیل نوآوری از یک فرآیند خطی به فرآیندی تعاملی و شبکه‌ای
- اهمیت یافتن یادگیری سازمانی
- نقش کلیدی انتشار و بهره‌برداری از دانش

در اقتصاد دانش‌بنیان، صرفاً تولید دانش کافی نیست؛ بلکه توانایی انتقال، انتشار و استفاده از دانش در سراسر اقتصاد عامل اصلی رشد و رقابت‌پذیری است.

فصل دوم: نقش نظام علمی (The Role of the Science System)

۱. ساختار و سه کارکرد اصلی نظام علمی

هسته نظام علمی شامل موارد زیر است:

- آزمایشگاه‌های تحقیقاتی دولتی
- مؤسسات آموزش عالی
- وزارتخانه‌های علم و شوراها و پژوهشی
- برخی شرکت‌های خصوصی
- زیرساخت‌های پشتیبان علمی و فناوری

این نظام سه کارکرد اصلی دارد:

1. تولید دانش (Knowledge Production)

ایجاد دانش جدید از طریق تحقیقات علمی و فناورانه .

2. انتقال دانش (Knowledge Transmission)

آموزش و تربیت نیروی انسانی متخصص .

3. انتشار و انتقال دانش (Knowledge Transfer)

انتشار دانش، حل مسائل و کمک به استفاده عملی از یافته‌های علمی .

تغییر مرز میان علم و فناوری

تقسیم‌بندی سنتی میان:

- پژوهش بنیادی و پژوهش کاربردی
- علم و فناوری

به تدریج کمرنگ شده است.

علم تا حد زیادی یک **کالای عمومی** محسوب می‌شود؛ زیرا بخش خصوصی نمی‌تواند تمام منافع حاصل از آن را در اختیار بگیرد. به همین دلیل شرکت‌ها معمولاً کمتر از میزان مطلوب اجتماعی در پژوهش‌های علمی سرمایه‌گذاری می‌کنند و حمایت دولت از تحقیقات توجیه پیدا می‌کند.

۲. نقش صنعت در تحقیق و توسعه (R&D)

صنعت نقش اصلی در فعالیتهای تحقیق و توسعه کشورهای OECD دارد:

- حدود ۵۸/۸٪ از منابع مالی R&D توسط صنعت تأمین می‌شود .
- حدود ۶۷/۴٪ از اجرای فعالیتهای R&D توسط صنعت انجام می‌شود .

در آمریکا ساختار R&D صنعتی به شکل زیر است:

نوع فعالیت تحقیقاتی	سهم تقریبی
توسعه فناوری (Development)	۷۰٪
پژوهش کاربردی و اکتشافی (Applied / Exploratory Research)	۲۲٪
پژوهش بنیادی (Basic Research)	۸٪

با وجود نقش مهم صنعت، نگرانی‌هایی درباره توانایی بخش خصوصی برای تأمین کامل پژوهش‌های بنیادی وجود دارد؛ به همین دلیل همکاری‌های علمی بین‌المللی اهمیت زیادی پیدا می‌کند.

جدول ۱: روند تأمین مالی هزینه‌های ملی تحقیق و توسعه (R&D)

منطقه	دولت ۱۹۹۳	دولت ۱۹۸۱	صنعت ۱۹۹۳	صنعت ۱۹۸۱
ژاپن	19.6%	24.9%	73.4%	67.7%
آمریکای شمالی	39.6%	49.3%	57.6%	48.4%
اتحادیه اروپا (EU-15)	39.7%	46.7%	53.2%	48.7%
کل OECD	36.2%	45.0%	58.8%	51.2%

جدول ۲: اجرای فعالیتهای تحقیق و توسعه بر اساس بخش انجام‌دهنده

منطقه	آموزش عالی ۱۹۹۳	آموزش عالی ۱۹۸۱	صنعت ۱۹۹۳	صنعت ۱۹۸۱
ژاپن	14.0%	17.6%	71.1%	66.0%
آمریکای شمالی	15.7%	15.1%	70.3%	69.3%
اتحادیه اروپا (EU-15)	19.5%	17.4%	62.6%	62.4%
کل OECD	17.1%	16.6%	67.4%	65.8%

۳. روند رشد پژوهشگران

تعداد پژوهشگران OECD در فاصله سال‌های ۱۹۸۱ تا ۱۹۸۹ حدود ۴۰٪ افزایش یافت.

- سالانه حدود ۶۵ تا ۷۰ هزار پژوهشگر جدید به سیستم علمی اضافه شدند .
- رشد تعداد پژوهشگران کمتر از رشد هزینه‌های R&D (حدود ۵۰٪) بود .
- حدود ۶۶٪ کارکنان پژوهشی OECD در بخش خصوصی فعالیت می‌کردند .

جدول ۳: رشد سالانه پژوهشگران

کشور / منطقه	تغییر ۱۹۹۳ نسبت به ۱۹۹۲	رشد سالانه ۱۹۸۵ تا ۱۹۸۹	رشد سالانه ۱۹۸۱ تا ۱۹۸۵
آمریکا	1.9%	3.6%	3.9%
ژاپن	3.2%	4.7%	5.2%
اتحادیه اروپا (EU-15)	4.1%	—	1.5%
کل OECD	1.0%	4.1%	3.4%

۴. انتشار دانش و همکاری دانشگاه و صنعت

قدرت انتشار و توزیع دانش به عوامل زیر وابسته است:

- ساختارهای نهادی مناسب
 - وجود مشوق‌های انتشار دانش
 - توانایی جذب دانش توسط سازمان‌ها
 - وجود مراکز واسط میان دانشگاه و صنعت
- همکاری دانشگاه و صنعت باعث سرعت گرفتن انتقال دانش می‌شود، اما چالش‌هایی نیز دارد:

- ایجاد مجوزهای انحصاری
- اختلافات مالکیت فکری
- تأخیر در انتشار نتایج علمی
- تخصیص شدن بیش از حد دانشگاه‌ها
- تمرکز پژوهشگران برتر در تعداد محدودی مرکز علمی

۵. چالش‌های سیاست‌گذاری علمی

اندازه‌گیری اثر اقتصادی علم دشوار است، زیرا:

- دانش به صورت آزاد در جامعه منتشر می‌شود .
 - علم اغلب نقش «توانمندساز» دارد و همیشه مستقیماً به فناوری تبدیل نمی‌شود .
 - نتایج منفی تحقیقات (مانند جلوگیری از مسیرهای اشتباه) در آمار اقتصادی ثبت نمی‌شوند .
- به همین دلیل، تحلیل‌های هزینه-فایده معمولاً ارزش واقعی پژوهش‌های عمومی را کمتر از میزان واقعی نشان می‌دهند.

فصل سوم: شاخص‌های اقتصاد دانش‌بنیان (Indicators for the Knowledge-Based Economy)

۱. محدودیت شاخص‌های سنتی اقتصادی

شاخص‌هایی مانند:

- تولید ناخالص داخلی (GDP)
- میزان تولید
- سرمایه‌گذاری
- اشتغال

برای اقتصاد سنتی طراحی شده‌اند و توانایی کافی برای اندازه‌گیری اقتصاد دانش‌بنیان ندارند.

این شاخص‌ها معمولاً موارد زیر را به‌خوبی نشان نمی‌دهند:

- دانش ضمنی و غیرقابل اندازه‌گیری
- ذخایر و جریان‌های دانش
- رابطه پیچیده میان تولید دانش و عملکرد اقتصادی

۲. پنج حوزه اصلی برای توسعه شاخص‌های دانش

توضیح	حوزه
منابعی که برای تولید دانش استفاده می‌شوند	ورودی‌های دانش (Knowledge Inputs)
میزان انباشت و حرکت دانش	ذخایر و جریان‌های دانش (Knowledge Stocks and Flows)
نتایج حاصل از فعالیت‌های علمی	خروجی‌های دانش (Knowledge Outputs)
ارتباط میان بازیگران علمی و اقتصادی	شبکه‌های دانش (Knowledge Networks)
توانایی ایجاد و جذب دانش جدید	دانش و یادگیری (Knowledge and Learning)

راهنماهای استاندارد OECD برای اندازه‌گیری دانش

راهنمای OECD	حوزه اندازه‌گیری
Frascati Manual (1993)	تحقیق و توسعه (R&D)
TBP Manual (1990)	تراز پرداخت فناوری
Oslo Manual (1992)	نوآوری
Patent Manual (1994)	اختراعات
Canberra Manual (1995)	منابع انسانی علم و فناوری

۳. گسترش فناوری اطلاعات در سال ۱۹۹۴

فناوری	آلمان	بریتانیا	ژاپن	آمریکا
رایانه شخصی	28%	24%	12%	37%
فکس	3%	4%	2%	8%
مودم	1%	3%	4%	15%
کابل خانگی	9%	47%	4%	65%

رشد اینترنت:

سال	تعداد میزبان‌های اینترنت
۱۹۸۴	حدود ۱,۰۰۰
۱۹۸۹	حدود ۱۰۰,۰۰۰
۱۹۹۵	بیش از ۴/۸ میلیون

تعداد کاربران اینترنت در سال ۱۹۹۵ بیش از ۳۰ میلیون نفر تخمین زده شد.

۴. نرخ بازده خصوصی و اجتماعی تحقیق و توسعه (R&D)

مطالعه	بازده اجتماعی	بازده خصوصی
Mansfield (1977)	56%	25%
Scherer (1982/84)	64 تا 147%	29 تا 43%
Bernstein & Nadiri (1991)	20 تا 110%	15 تا 28%

نتیجه‌گیری

بازده اجتماعی تحقیق و توسعه همیشه بیشتر از بازده خصوصی آن است. این موضوع نشان‌دهنده وجود سرریزهای دانش (Knowledge Spillovers) است.

برآوردها نشان می‌دهد:

- سهم R&D در رشد بهره‌وری تولید حدود ۱۵٪ است .
 - در بخش خدمات حتی می‌تواند بیش از ۱۰۰٪ باشد، هرچند اندازه‌گیری بهره‌وری خدمات دشوارتر است .
- این موضوع نشان می‌دهد سرمایه‌گذاری در علم، فناوری و نوآوری نه تنها برای سازمان‌های علمی بلکه برای کل اقتصاد ارزش‌آفرین است.

منبع: <https://knowledge4all.com>

منبع: [اقتصاد دانش‌بنیان](#)