

ایران برای ساخت اقتصاد دانش بنیان و کاهش شکاف توسعه خود با کشورهای پیشرفته، راهی جز «توسعه دانش بنیان» ندارد. توسعه دانش بنیان، نیازمند «اقتصاد دانش» پویا و بالنده است. سیاست گذاری و برنامه ریزی اثربخش برای توسعه «اقتصاد دانش ایران»، نیازمند شناخت وضعیت موجود و تحولات آن در مقایسه با سایر کشورها است. بنابراین، در مقاله حاضر تحولات اقتصاد دانش ایران در ۱۵ سال گذشته در مقایسه پویا با کشورهای منطقه تحلیل شده است. در این راستا، ضمن توسعه چارچوب مفهومی جدید برای اقتصاد دانش، شاخصی ترکیبی شامل مؤلفه های صنایع دانش، صنایع دانش بنیان، جامعه یادگیری، جامعه اطلاعاتی و دولت دانش برای این مفهوم ساخته شده است. محاسبه شاخص ترکیبی با استفاده از داده های بین المللی و نظر کارشناسان نشان می دهد که وضعیت اقتصاد دانش ایران در ۱۵ سال گذشته بهبود قابل توجهی داشته است. به طوری که رتبه اش در میان کشورهای منطقه از ۱۷ در سال ۱۹۹۵ به ۶ در سال ۲۰۱۰ ارتقاء یافته است. البته توسعه مؤلفه های اقتصاد دانش متوازن نبوده است. برای حفظ توازن و پایداری در توسعه اقتصاد دانش ایران، باید ضعف های زیرساختی در فناوری اطلاعات و دولت دانش از بین برود؛ تجاری سازی نتایج تحقیقات و اختراعات توسعه داده شود؛ و سرمایه گذاری در تحقیقات و آموزش افزایش یابد. اگر این ضعف ها در طول برنامه های پنجم و ششم توسعه برطرف شوند، می توان انتظار داشت که ایران در سال ۱۴۰۴ به مقام اولی منطقه دست یابد.

■ **واژگان کلیدی:**

صنعت دانش، صنعت دانش بنیان، جامعه یادگیری، جامعه اطلاعاتی، اقتصاد دانش

تحلیل توسعه اقتصاد دانش ایران بر اساس سند چشم انداز ۱۴۰۴

یعقوب انتظاری

دانشیار مؤسسه پژوهش و برنامه ریزی آموزش عالی
entpost@yahoo.com

حسن محجوب

دانشجوی دکتری دانشگاه تهران
hassanmahjub@ut.ac.ir

شاخص‌های مرکب نقش بسزایی در اندازه‌گیری یکپارچه عملکرد فعالیت‌های آموزش عالی، تحقیقات و فناوری، سیاست‌گذاری و نظارت بر اجرایی سیاست‌ها دارند. این شاخص‌ها نقش صریحی در شکل دادن به چارچوب فکری سیاست‌گذاران از طریق جلب توجه آنها به موضوعات خاص، شناسایی روندها و عملکردهای نسبی و کمک در تعیین اولویت سیاست‌ها و رتبه‌بندی بازی می‌کنند. به‌علاوه، تفسیر شاخص مرکب برای سیاست‌گذاران، رسانه‌ها و مردم راحت‌تر است (سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه^۱، ۲۰۰۸).

بنابراین، هدف مقاله حاضر ساخت شاخص ترکیبی برای اقتصاد دانش و تحلیل تحولات اقتصاد دانش ایران در مقایسه با کشورهای منطقه در ۱۵ سال گذشته است. در این راستا ابتدا بر اساس پیشینه تحقیق، چارچوب مفهومی جدیدی برای اقتصاد دانش ارائه شده است؛ سپس بر اساس چارچوب مفهومی جدید، برای هر یک از مؤلفه‌های اقتصاد دانش و کل اقتصاد دانش «شاخص ترکیبی» ساخته شده است. داده‌های مورد نیاز برای محاسبه این شاخص‌ها از منابع بین‌المللی از جمله وب‌سایت یونسکو و بانک جهانی به‌دست آمده است. برای تعیین اهمیت شاخص‌های انفرادی در هر یک از «شاخص‌های ترکیبی مؤلفه‌ها» و تعیین اهمیت مؤلفه‌ها در شاخص ترکیبی اقتصاد دانش از تکنیک «فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی» استفاده شده است. داده‌های مورد نیاز برای این منظور با نظرخواهی از ۷ محقق داخلی و ۸ محقق خارجی فعال در مطالعات اقتصاد دانش به‌دست آمده است. پس از محاسبه این شاخص‌ها، رتبه اقتصاد دانش ایران و مؤلفه‌های تشکیل‌دهنده آن در بین کشورهای منطقه در سال‌های ۱۹۹۵، ۲۰۰۰، ۲۰۰۵، ۲۰۱۰ تعیین شده است.

بنابراین، ادامه مقاله در چهار بخش به این شرح سازمان یافته است: در بخش اول، سابقه اندازه‌گیری مؤلفه‌های اقتصاد دانش و کل اقتصاد دانش بررسی شده است؛ در بخش دوم، چهارچوب مفهومی جدیدی با پنج مؤلفه (صنایع دانش، صنایع دانش‌بنیان، جامعه یادگیری، جامعه اطلاعاتی و دولت دانش) ارائه شده است. در بخش سوم، روش پژوهش در سه قسمت ساخت شاخص ترکیبی، شاخص‌های مورد استفاده و روش تخمین ضرایب ارائه شده است. در بخش چهارم نیز یافته‌های پژوهش شرح داده شده و در نهایت نتیجه‌گیری به‌عمل آمده است.

پیشینه پژوهش

اقتصاد دانش مفهوم جدیدی است و ظهور آن به دهه ۱۹۶۰ برمی‌گردد. از این‌رو، بحث

فعالیت‌های تحقیق و توسعه می‌پردازد، شاخص‌های یونسکو علاوه بر فعالیت‌های تحقیق و توسعه، فعالیت‌های آموزشی و مهارت‌آموزی را نیز اندازه‌گیری می‌کرد (یونسکو^۱، ۲۰۰۱). مهم‌ترین کوشش در این رابطه، تهیه و توسعه دستورالعمل فراسکاتی^۲ است. این دستورالعمل یک سند روش‌شناختی برای جمع‌آوری و سازماندهی داده‌های تحقیق و توسعه توسط مراکز ملی آمار است. این سند تعاریف، دسته‌بندی و قراردادهای استاندارد برای پیمایش‌های تحقیق و توسعه ارائه می‌دهد. ویراست اول این دستورالعمل توسط فریمن^۳ (اقتصاددان انگلیسی) در سال ۱۹۶۲ تدوین شد. در نسخه اولیه این راهنما به جمع‌آوری دو نوع آمار اشاره شده است: منابع مالی سرمایه‌گذاری شده در تحقیق و توسعه و منابع انسانی تخصیص یافته به تحقیق و توسعه. در نسخه‌های بعدی شاخص‌های جزئی‌تر و بیشتری مورد توجه قرار گرفت. در نسخه پنجم که در سال ۱۹۹۴ منتشر شد، تحقیق و توسعه و نوآوری به‌عنوان دو عنصر کلیدی اقتصاد دانش‌بنیان مورد توجه قرار گرفت. نسخه ششم در ۲۰۰۲ منتشر شد. در این نسخه به تحقیق و توسعه در بخش خدمات توجه ویژه‌ای شد (سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه، ۲۰۰۲). در نسخه جدید (نسخه هفتم، سال ۲۰۱۴) شاخص‌های ارائه‌شده را به چهار گروه عمده می‌توان تقسیم کرد که عبارت‌اند از: شاخص‌های تحقیق و توسعه، شاخص‌های نوآوری، شاخص‌های منابع انسانی و تراز پرداخت‌های فناوری.

شاخص‌هایی که امروزه برای اندازه‌گیری فعالیت‌های علم و فناوری در کشورهای پیشرفته مورد استفاده قرار می‌گیرند، از دو منبع «بنیاد ملی علم ایالات متحده» و «سازمان همکاری اقتصادی و توسعه»، استخراج می‌شوند. سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه در سال ۱۹۸۳ شاخص‌هایی را برای اندازه‌گیری علم و فناوری تدوین کرد و در سال ۱۹۸۸ شاخص‌های اصلی علم و فناوری^۴ را جایگزین آنها نمود (فریمن و سوئیت^۵، ۲۰۰۶). علاوه بر آن، سازمان‌های بین‌المللی دیگری شاخص‌هایی را برای اندازه‌گیری توسعه علم و فناوری ارائه دادند. برنامه توسعه ملل متحد^۶، مجمع جهانی اقتصاد^۷، بانک جهانی، سازمان توسعه صنعتی

1. UNESCO
1. Frascati Manual
3. Freeman
4. Main Science and Technology Indicators
5. Soete
6. UNDP
7. WEF

ملل متحد و سازمان فرهنگی، علمی و آموزشی ملل متحد از جمله این سازمان‌ها هستند. شاخص‌های انفرادی مؤلفه‌های اقتصاد دانش تصویر روشنی از وضعیت پیشرفت آن در یک کشور در مقایسه با کشورهای دیگر ارائه نمی‌دهند. بنابراین، محققان و سازمان‌های بین‌المللی اقدام به ساخت شاخص ترکیبی کرده‌اند. تا به امروز شاخص‌های ترکیبی متعددی در رابطه اندازه‌گیری مؤلفه‌های اقتصاد دانش و کل اقتصاد دانش ارائه شده است. نمایه پیشرفت فناوری برنامه توسعه ملل متحد (برنامه توسعه ملل متحد، ۲۰۰۱)، نمایه علم و فناوری (دی ول^۱ و دیگران، ۲۰۱۱)، شاخص ترکیبی مدیریت کیفیت آموزشی (کان‌پی‌نیت^۲، ۲۰۰۸)، شاخص ترکیبی ارزشیابی کیفیت دانشگاه (بنی‌تو و رومریا^۳، ۲۰۰۷) و موریاس^۴ و دیگران، (۲۰۱۱)، شاخص ترکیبی انتقال دانش (فینا^۵ و دیگران، ۲۰۱۱) از جمله معرف‌ترین شاخص‌های ترکیبی مؤلفه‌های اقتصاد دانش هستند.

در کنار شاخص‌های ترکیبی مؤلفه‌ها، تاکنون حداقل هفت الگوی جامع برای مطالعه، اندازه‌گیری و تحلیل اقتصاد دانش بنیان ارائه شده است. اولین الگوی توسط سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه در سال ۱۹۹۶ ارائه شد که پایه تمام الگوهای مطالعه و اندازه‌گیری اقتصاد دانش بنیان محسوب می‌شود. در این الگو پنج مؤلفه برای اقتصاد دانش در نظر گرفته شده بود که عبارت‌اند از: فناوری اطلاعات و ارتباطات، نوآوری و انتشار فناوری، سرمایه انسانی، خلاقیت اقتصادی و کارآفرینی و ارزیابی وضعیت اقتصادی. الگوی دوم به نام «نمایه اقتصاد جدید»^۶ ابتدا توسط آتکینسون و کورت^۷ (۱۹۹۸) ارائه شد. در این الگو آنها اقتصاد دانش (که اقتصاد جدید نامیده شده است) را متشکل از پنج مؤلفه شغل‌های دانش، جهانی شدن، رقابت و پویایی اقتصادی، اقتصاد دیجیتال و ظرفیت نوآوری تکنولوژیک دانسته‌اند. الگوی سوم در همان سال توسط بانک جهانی (۱۹۹۸) به نام «روش‌شناسی ارزشیابی دانش»^۸ مطرح شد. در این الگو نیز پنج مؤلفه برای اقتصاد دانش در نظر گرفته شده است که عبارت‌اند از: شاخص‌های عملکرد عمومی اقتصاد، انگیزش اقتصادی و رژیم نهادی، آموزش و منابع انسانی، نظام نوآوری و زیرساخت‌های

1. DeVol
2. Kanpinit
3. Benito & Romera
4. Murias
5. Finne
6. New Economy Index
7. Atkinson & Court
8. Knowledge Assessment Methodology (KAM)

اطلاعات. البته بانک جهانی اخیراً (بانک جهانی، ۲۰۰۸) الگوی اقتصاد دانش را به چهار مؤلفه سرمایه انسانی، نوآوری، فناوری اطلاعات و رژیم انگیزشی و نهادی تقلیل داده است. الگوی چهارم توسط همکاری‌های اقتصادی آسیا و پاسفیک^۱ (۲۰۰۰)، با چهار مؤلفه نظام نوآوری، توسعه منابع انسانی، زیرساخت‌های اطلاعات و ارتباطات و محیط تجاری ارائه شده است. الگوی پنجم نیز توسط اداره آمار استرالیا^۲ (۱۹۹۹) مطرح شد. طبق این الگو اقتصاد دانش از پنج بعد زمینه، نوآوری و کارآفرینی، سرمایه انسانی، فناوری اطلاعات و ارتباطات و اثرات اقتصادی و اجتماعی تشکیل شده است.

الگوی ششم توسط دانشگاه هاروارد^۳ (۲۰۰۰) با عنوان «آمادگی برای دنیای شبکه‌ای شده» ارائه شده است. در این الگو چهار مؤلفه برای اقتصاد دانش در نظر گرفته شده است که عبارت‌اند از: دسترسی شبکه، یادگیری شبکه‌ای، جامعه شبکه‌ای و اقتصاد شبکه‌ای. الگوی هفتم توسط کمیسیون اقتصادی ملل متحد برای اروپا^۴ (۲۰۰۲). ارائه شده است. این الگو بیشتر برای ارزشیابی میزان تحقق اقتصاد دانش‌بنیان در کشورهای در حال انتقال به نظام بازار توسعه یافته است و با الهام از الگوهای بانک جهانی و الگوی دانشگاه هاروارد بر اساس چهار مؤلفه نظام اطلاعاتی، نظام نوآوری، رژیم نهادی و منابع انسانی تدوین شده است. مشابه با الگوهای یادشده، بوون و موسن^۵ (۲۰۰۴) یک الگویی برای تحلیل و اندازه‌گیری عملکرد اقتصاد خلاق^۶ (توانایی خلاقیت در یک کشور و منطقه) ارائه داده‌اند. طبق این الگو اقتصاد خلاق از سه مؤلفه نوآوری، کارآفرینی و میزان بازی اقتصاد شکل می‌گیرد. اخیراً، افضل و لوری^۷ (۲۰۱۲) با پیروی از روش اداره آمار استرالیا و با استفاده از تکنیک ضرایب بتا چارچوبی را برای رتبه‌بندی کشورهای آسیای جنوب شرقی ارائه کرده‌اند.

مهم‌ترین مسئله‌ای که در اندازه‌گیری عملکرد اقتصاد دانش‌بنیان وجود دارد. چگونگی ترکیب شاخص‌ها و مؤلفه‌ها است. در الگوهای یادشده، شاخص‌های و مؤلفه‌های مربوط با نمایه‌سازی ترکیب شده‌اند. تن و هوی^۸ (۲۰۰۷) از «روش تحلیل پوششی داده‌ها» برای اندازه‌گیری توسعه دانش‌بنیان در نه کشور شرق آسیا (در دو گروه توسعه‌یافته و

1. APEC: Asia-Pacific Economic Co-operation
2. ABS: Australian Bureau of Statistics
3. Harvard University
4. UNECE: United Nations Economic Commission for Europe
5. Bowen & Mousen
6. Creative Economy
7. Afzal & Lawrey
8. Tan & Hooy

در حال توسعه) استفاده کرده‌اند. در این مطالعه پنج کشور توسعه یافته از سه منطقه مختلف (ایالات متحده آمریکا، فنلاند، ژاپن، کره جنوبی و سنگاپور) به عنوان محک در نظر گرفته شده بود. در تحقیق یادشده اقتصاد دانش هر کشور به عنوان یک نظام یکپارچه با چند نهاد و چند ستانده در نظر گرفته شده بود. چرچی^۱ و همکارانش (۲۰۰۹) با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها یک شاخص ترکیبی برای اندازه‌گیری و ارزیابی اقتصاد دانش بنیان (در شرایطی که داده‌های کامل وجود ندارد) ساخته‌اند. در این راستا دو سناریو را مدنظر قرار دادند: کشور قوی در محیط ضعیف و کشور ضعیف در محیط قوی. در ایران اندازه‌گیری مؤلفه‌های اقتصاد دانش (آموزش عالی، تحقیقات، نوآوری و فناوری) سابقه طولانی ندارد و در فرایند تدوین و ارزیابی عملکرد برنامه دوم توسعه اقتصادی و اجتماعی و فرهنگی بعد از انقلاب مورد توجه قرار گرفت. در دو دهه گذشته سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور در قالب گزارش‌های سالانه اقتصادی، شورای عالی انقلاب فرهنگی و وزارت علوم، تحقیقات و فناوری در قالب گزارش‌های پیشرفت علم و فناوری بنابر وظیفه اجرایی به منظور اطلاع از میزان پیشرفت آموزش عالی، تحقیقات و فناوری شاخص‌های مختلف آموزش عالی، تحقیقات و فناوری را اندازه‌گیری و برای تعیین میزان دستیابی به اهداف برنامه استفاده کرده‌اند. در طرف مقابل، مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی (انتظاری، ۱۳۸۰ و ۱۳۸۲) نیز بنابر وظیفه نظارتی مجلس شورای اسلامی، در فرایند ارزیابی عملکرد سازمان‌ها و وزارتخانه‌های متولی علم و فناوری، فعالیت‌های علم و فناوری را اندازه‌گیری می‌کند. در هیچ‌کدام از این کارها اقتصاد دانش مورد توجه نبود. در تمام این کارها از شاخص‌های انفرادی (ارائه شده به وسیله سازمان‌های بین‌المللی) برای اندازه‌گیری پیشرفت بعضی از مؤلفه‌های اقتصاد دانش استفاده شده است. البته در برنامه سوم، توسعه آموزش عالی، تحقیقات و فناوری با رویکرد اقتصاد دانش بنیان ارزیابی شد (انتظاری، ۱۳۸۴ الف). اخیراً عمادزاده و همکاران (۱۳۸۵) در چارچوب کارهای بانک جهانی شاخص‌های اقتصاد دانش محور در ایران و چند کشور منطقه را با هم مقایسه کرده‌اند. بررسی‌های آنها نشان می‌دهد که علی‌رغم پیشرفت‌های اخیر در زمینه بسترهای اقتصاد دانش بنیان، هنوز ایران زیرساخت‌های لازم را کسب نکرده و حتی در برخی از اجزا اقتصاد دانش بنیان از سه کشور همسایه (ترکیه، پاکستان و کویت) عقب‌تر می‌باشد. نتیجه دیگر اینکه کشور از بسترهای اندک موجود نیز نتوانسته حداکثر استفاده را ببرد.

1. Cherchy

عیدمحمدزاده و همکاران (۱۳۸۹) عملکرد نسبی اقتصاد دانش ایران را در سال ۲۰۰۵ با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها اندازه‌گیری تحلیل کردند. در این تحلیل‌ها صرفاً از تعداد اندکی ستانده‌های قابل اندازه‌گیری استفاده شده است. نتایج نشان می‌دهد که با فرض بازدهی ثابت به مقیاس؛ کشورهای ترکیه، بحرین، اردون، سوریه و کویت در مقایسه با کشورهای آذربایجان، ازبکستان، امارات، ایران، پاکستان، تاجیکستان، قزاقستان، قطر، لبنان، عربستان سعودی و عمان از کارایی بیشتری برخوردار بوده‌اند و متوسط کارایی با این فرض، ۷۲/۹ درصد است؛ با فرض بازدهی متغیر به مقیاس؛ کشورهای آذربایجان و ازبکستان نیز به جمع کشورهای کارا می‌پیوندند که متوسط کارایی، با این فرض ۷۵ درصد بوده. در این تحقیق پیشنهاد شده است ایران به منظور افزایش کارایی کشور ترکیه را الگوی خود قرار دهند.

در کشورهای در حال توسعه که اقتصاد دانش قوی ندارند، ارزش افزوده مالی و بهره‌وری نمی‌تواند شاخص خوبی برای اندازه‌گیری سطح توسعه اقتصاد دانش در یک کشور باشد. چون بخش عمده‌ای از ستانده‌های اقتصاد دانش غیربازاری، ناملموس و غیرقابل اندازه‌گیری هستند؛ در حالی که نهاده‌های آن کاملاً قابل اندازه‌گیری‌اند. نهاده‌ها به دلیل داشتن منافع ناملموس برای جامعه و اقتصاد، بدون ایجاد ستانده‌های ملموس نیز با ارزش‌اند. بنابراین، شاخص‌های نهاده‌ها و ستانده‌ها را باید با رویکرد مثبت در کنار هم در اندازه‌گیری سطح توسعه اقتصاد دانش استفاده کرد.

۲. چارچوب مفهومی جدید برای اقتصاد دانش

در ادبیات موضوع سه مفهوم از اقتصاد دانش را می‌توان از هم تمیز داد: ۱. اقتصاد دانش به‌مثابه مرحله و گفتمان جدیدی از توسعه و تکامل اقتصادی که در امتداد مرحله و مقابل گفتمان اقتصاد صنعتی مطرح شده است، بعضی از محققان (از جمله، کانستادا کامپولاس^۱، ۲۰۰۴) آن را اقتصاد جهانی دانش^۲ نامیده‌اند؛ ۲. اقتصاد دانش به‌مثابه یک زیرنظام از اقتصاد ملی که رفتارها و فعالیت‌های تولید، توزیع، تبدیل و ترویج دانش جدید در طرف عرضه و یادگیری و بهره‌برداری از دانش جدید در طرف تقاضا را ساماندهی

1. Konstadakopoulos
2. Global Knowledge Economy

می‌کند و توسعه می‌دهد (پاول و سنلمن^۱، ۲۰۰۴ و کوک^۲، ۲۰۰۲)؛ ۳. اقتصاد دانش به‌مثابه یک رشته علمی که دو مفهوم یادشده را مطالعه می‌کند (بلکلی^۳ و دیگران، ۲۰۰۵). در مقاله حاضر، مفهوم دوم از منظر مفهوم سوم مطالعه می‌شود. تمام الگوهای بررسی‌شده در پیشینه تحقیق، صرفاً مؤلفه‌های طرف عرضه اقتصاد دانش‌بنیان را مد نظر داشته‌اند و تقریباً از طرف تقاضای آن غفلت شده است. اخیراً وایت^۴ و همکارانش (۲۰۱۳) پنج مؤلفه ساختاری طرف عرضه، یعنی فناوری اطلاعات، نوآوری باز، آموزش، مدیریت دانش و خلاقیت را برای تحلیل اقتصاد دانش در نظر گرفته‌اند. این درحالی است که برای توسعه اقتصاد دانش‌بنیان، یادگیری به‌مثابه طرف تقاضا و دانش به‌مثابه طرف عرضه اهمیت دارد. بنابراین، چهارچوب مفهومی که در ادامه تبیین می‌گردد، هر دو طرف عرضه و تقاضای اقتصاد دانش‌بنیان را در برمی‌گیرد.

در یک نظام اقتصادی بازارمحور، نظام اقتصاد دانش دارای دو بعد عرضه دانش و تقاضای دانش است. در طرف عرضه دانش، بنگاه‌های اقتصادی وجود دارند که دانش را تولید، توزیع و ترویج می‌کنند که بنگاه دانش نامیده می‌شوند. این بنگاه‌ها در تعامل رقابتی با یکدیگر «صنایع دانش»^۵ را شکل می‌دهند. در طرف تقاضای دانش نیز استفاده‌کنندگان دانش قرار دارند که ضمن یادگیری، در زمینه‌های مختلف اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و سیاسی از دانش انباشتی بهره‌برداری می‌کنند. استفاده‌کنندگان دانش را به دو بخش می‌توان تقسیم کرد: ۱. افراد و خانواده‌های یادگیری که در تعامل رقابتی و همکاری «جامعه یادگیری»^۶ را شکل می‌دهند؛ ۲. بنگاه‌های دانش‌بنیان که در تعامل رقابتی «صنایع دانش‌بنیان»^۷ را به‌وجود می‌آورند. دو عامل مهم دیگر به تعالی و تطبیق عرضه و تقاضای دانش کمک می‌کنند. اولی «جامعه اطلاعاتی»^۸ است که عامل زیرساختی در اقتصاد دانش محسوب می‌شود؛ دوم «دولت دانش»^۹ است که ضمن فراهم‌سازی زیرساخت‌های نهادی و فیزیکی مناسب توسعه دانش، به انگیزش عرضه و تقاضای دانش و تطبیق آنها

1. Powell and Snellman
2. Cooke
3. Blakeley
4. White
5. Knowledge Industries
6. Learning Society
7. Knowledge Based Industries
8. Information Society
9. Knowledge Governance

با یکدیگر یاری می‌رساند. بنابراین، اقتصاد دانش را به پنج مؤلفه اصلی می‌توان تجزیه کرد که عبارت‌اند از: جامعه یادگیری؛ صنایع دانش؛ صنایع دانش‌بنیان؛ جامعه اطلاعاتی و دولت دانش. در ادامه هر یک از مؤلفه‌های یادشده به اختصار معرفی می‌شوند. معادل این مؤلفه‌ها در الگوهای پیشین به شرح جدول زیر هستند.

جدول ۱: مقایسه مؤلفه‌های الگوی حاضر با الگوهای پیشین

مؤلفه‌های الگوی حاضر	OECD	New Economy Index	Harvard	APEC	ABS	World Bank	UNECE
جامعه یادگیری	-	-	-	-	-	-	-
صنایع دانش	سرمایه انسانی	شغل‌های دانش	یادگیری شبکه‌ای شده	توسعه منابع انسانی	سرمایه انسانی	آموزش و منابع انسانی	منابع انسانی
صنایع دانش‌بنیان	نوآوری و کارآفرینی	ظرفیت نوآوری تکنولوژیک	اقتصاد شبکه‌ای شده	نظام نوآوری	نوآوری و کارآفرینی	نظام نوآوری	نظام نوآوری
جامعه اطلاعاتی	فناوری اطلاعات	جامعه دیجیتالی	دسترسی شبکه	زیرساخت فناوری اطلاعات	فناوری اطلاعات	زیرساخت اطلاعاتی	نظام اطلاعات
دولت دانش	شرایط اقتصادی	جهانی‌شدن و پویایی اقتصادی	جامعه شبکه‌ای شده	محیط تجاری	اثرات اقتصادی و اجتماعی	نظام انگیزشی و رژیم نهادی	رژیم نهادی

۲.۱. جامعه یادگیری به مثابه تقاضای دانش

افراد و سازمان‌های متشکل از انسان‌ها، به دو صورت ارادی و غیرارادی یاد می‌گیرند. یادگیری ارادی ممکن است بی‌هدف یا هدفمند باشد. منظور از یادگیری هدفمند، کسب برنامه‌ریزی شده اطلاعات و دانش برای حل مسئله است^{۱۰}. امروزه یادگیری ارادی و هدفمند مهم‌ترین فعالیت افراد در سنین مختلف است. فعالیت‌های یادگیری به وسیله خانواده‌ها سازماندهی می‌شود. خانواده‌ها در تعامل با یکدیگر و تعامل با دیگر نهادها، اجتماعی یاد می‌گیرند. دولت به‌عنوان یک نهاد اجتماعی هم به تکاپوی یادگیری، هم به تعامل یادگیری و هم به تکامل یادگیری کمک می‌کند. خانواده، مؤسسه آموزشی و دولت در تعامل با یکدیگر جامعه نوینی را شکل می‌دهند که «جامعه یادگیری»^{۱۱} (سازمان همکاری‌های

۱۰. یادآوری می‌شود که یادگیری با چهار رویکرد رفتارگرایی، شناخت‌گرایی، انسان‌گرایی و جامعه‌گرایی تعریف شده است. تعریف ارائه‌شده در اینجا به تعریف شناخت‌گرایی نزدیک است.
11. Learning Society

اقتصادی و توسعه، ۲۰۰۰؛ ساکت^۱، ۲۰۱۰ و رانسوم^۲، ۱۹۹۲ و ۱۹۹۸) نامیده می‌شود. خانواده‌های یادگیری سه نقش بنیادی را در جامعه یادگیری و اقتصاد دانش بازی می‌کنند: ۱. خانواده یادگیری مصرف‌کننده دانش، کالا و خدمات است. وی از کیفیت کالاهای مورد نیاز و تقاضای خود و کالاهای جانشین و مکمل آنها آگاهی دارد و این آگاهی را با تلاش‌های پیوسته یادگیری به‌دست می‌آورد. بر مبنای این آگاهی سعی می‌کند با کیفیت‌ترین کالا و خدمات (به‌خصوص دانش) را با کم‌ترین قیمت خریداری کند. برای اینکه تنها از این طریق است که می‌تواند مطلوبیت دوران زندگی خود را به حداکثر برساند؛ ۲. خانواده یادگیری سرمایه‌گذار، تولیدکننده و سرمایه‌دار سرمایه انسانی است؛ وی همواره در حال کسب دانش و انباشت سرمایه انسانی است و سعی می‌کند سرمایه انسانی خود را در جایی به کارگیرد که بالاترین بازدهی را به‌دست‌آورد؛ خانواده یادگیرنده به آموزش رسمی اکتفا نمی‌کند و همیشه در حال یادگیری است؛ ۳. علاوه بر آن، خانواده‌های یادگیرنده، انتخاب‌کننده مدیران کلان و سیاست‌گذاران اقتصادی و اجتماعی هستند. خانواده یادگیرنده با آگاهی کامل به این انتخاب دست می‌زند و معیار انتخابش نیز کسب حداکثر مطلوبیت از عایدی‌های اجتماعی حاصله در دوران معین است. در واقع، خانواده یادگیرنده منافع خود را از مسیر منافع اجتماعی دنبال می‌کند (انتظاری، ۱۳۸۴).

خانواده‌ها علاوه بر خود یادگیری، برای تشکیل سرمایه انسانی بیشتر در وجود اعضای خود خدمات آموزشی را از بنگاه‌های دانش (مؤسسات آموزشی) خریداری می‌کنند. آنها برای تأمین مالی سرمایه‌گذاری خود ممکن است از بازار اعتبارات سرمایه انسانی وام بگیرند یا از کمک‌های دولتی یا سایر نهادهای اجتماعی استفاده کنند (انتظاری، ۱۳۸۴).

سرمایه انسانی و سرمایه اجتماعی دو محصول عمده جامعه یادگیری هستند که نهادهای صنایع دانش و صنایع دانش‌بنیان محسوب می‌شوند. در اقتصاد نئوکلاسیک به قدرت بهره‌وری نهادینه‌شده در وجود انسان سرمایه انسانی گفته می‌شود. اما در اقتصاد دانش باید تعریف را اصلاح کرد و به توانایی یادگیری، کارآفرینی، نوآوری و خلاقیت نهادینه‌شده در وجود انسان سرمایه انسانی نام نهاد. در واقع سرمایه‌دار سرمایه انسانی فردی دانشمند، کارآفرین و نوآور است. در اقتصاد دانش، سرمایه‌داران سرمایه انسانی نقش کانونی دارند. آنها هم به‌طور مستقل و هم در چارچوب بنگاه‌های دانش، بنگاه‌های دانش‌بنیان و دولت

1. Sackett
2. Ransom

اقدام به کارآفرینی و نوآوری دانش بنیان می کنند. وقتی که آنها به طور مستقل دست به کارآفرینی دانش بنیان می زنند، یا خود ایده را توسعه می دهند یا آن را از بنگاه دانش خریداری می کنند. همچنین وی منابع مورد نیاز برای کارآفرینی دانش بنیان و ایجاد بنگاه جدید (دانش یا دانش بنیان) را از سرمایه داران خطرپذیر به واسطه بازار سرمایه های خطرپذیر تهیه می کنند (دنیس^۱، ۲۰۰۴). البته دولت نیز ممکن است در این راه به آنها کمک کند.

۲.۲. صنایع دانش

مفهوم صنعت دانش ابتدا توسط مکلاپ^۲ (۱۹۶۲) مطرح شد و توسط محققان دیگر از جمله دراکر^۳ (۱۹۶۵ و ۱۹۹۳)؛ آنتونلی^۴ (۱۹۹۹)؛ یوکینوری^۵ (۲۰۰۷) و گاسیب^۶ (۲۰۰۰) توسعه داده شد. آنها فعالیت های موجود در صنایع دانش را به سه دسته تقسیم کرده اند: تولید دانش، توزیع دانش و ترویج دانش. منظور از تولید دانش ایجاد دانش جدید از طریق تحقیقات علمی و تکنولوژیک و فعالیت های خلاقه (ساخت فیلم، موسیقی، برنامه نویسی) است. کشف علمی نتیجه تحقیقات علمی موفق است و تحقیقات تکنولوژیک موفقیت آمیز به اختراع و ابداع منجر می شود. منظور از توزیع اطلاعات و دانش، فراهم سازی امکانات و فرصت های یادگیری و ارائه خدمات آموزشی به متقاضی اطلاعات و دانش است. بنابراین، توزیع دانش توسط نظام آموزشی صورت می گیرد. نظام آموزشی به دو زیرنظام رسمی و غیررسمی تقسیم می شود. نظام رسمی توسط حکومت طراحی، هدایت، نظارت و حمایت می شود. اما حکومت دخالت چندانی در نظام غیررسمی ندارد. در این نظام مؤسسات آموزشی به طور خودجوش توسط مردم ایجاد و بعد از مدتی نیز تعطیل می شوند. البته نظام غیررسمی تابعی از نظام رسمی و مکمل آن است. فعالیت های توزیع دانش (به عنوان خدمت) در یک سال با نرخ های ثابت نام در سطوح مختلف تحصیلی اندازه گیری می شود. انتشار دانش و اطلاعات تولید شده از طریق کتب و مجلات علمی، در سطح ملی و بین المللی ترویج دانش نامیده می شود. خدمات تبلیغات، مشاور، بازیابی و غیره جزء فعالیت های توزیع دانش و اطلاعات هستند. امروز ترویج دانش و اطلاعات عمدتاً از طریق فناوری اطلاعات به طور عام و اینترنت به طور خاص صورت می گیرد.

1. Denis
2. Muchlup
3. Drucker
4. Antonelli
5. Yukinori
6. Ghassib

۲.۳. صنایع دانش‌بنیان

مجموعه بنگاه‌های دانش‌بنیان که در کنش رقابتی و گاه همکاری با یکدیگر فعالیت‌های دانش‌بنیان را انجام می‌دهند و کالا و خدمات دانش‌بنیان تولید می‌کنند، صنایع دانش‌بنیان نامیده می‌شوند. صنایع دانش‌بنیان صناعی هستند که مواد خام اصلی آنها دانش و ستانده آنها کالاهای فیزیکی است (سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه، ۱۹۹۹). در حقیقت صنایع دانش‌بنیان صناعی هستند که محصول و فرایندشان به‌طور مستقیم متکی بر تولید، کسب و بهره‌برداری از دانش است. این صنایع بر دو دسته‌اند. دسته اول صناعی که برای تولید محصول یا ارائه خدمات از دانش علمی پیچیده فرایندی و موضوعی استفاده می‌کنند. صنایع با تکنولوژی پیشرفته (مانند، نانو تکنولوژی، بیوتکنولوژی، تکنولوژی هسته‌ای، فناوری اطلاعات، هوافضا، شیمی، پتروشیمی، برق و الکترونیک) از این نوع صنایع هستند؛ دسته دوم صناعی که محصول هوشمند^۱ تولید می‌کنند یا از فرایند هوشمند در تولید محصول استفاده می‌کنند. محصولات هوشمندی که توسط صنایع دانش‌بنیان تولید می‌شوند، متعامل هستند، تکرار کاربرد موجب هوشمندتر شدن آنها می‌شود، قابلیت سفارشی شدن دارند و در هنگام استفاده به مشتری آموزش می‌دهند. لاستیکی که راننده را از فشار باد درون خود آگاه می‌سازد و پوشاکی که در برابر تغییرات دما عکس‌العمل نشان داده و خنک و گرم می‌شود، نمونه‌های اولیه از محصولات دانش‌بنیان یا هوشمند هستند که در حال حاضر در بازارهای نظام‌های اقتصادی دانش‌بنیان وجود دارند (دیویس و بوتکین، ۱۹۹۹).

دیویس و بوتکین (۱۹۹۹) شش ویژگی برای صنایع دانش‌بنیان مشخص کرده‌اند. این ویژگی‌ها در تعامل با یکدیگر هستند. اما ضرورتاً همه آنها در یک محصول یا خدمت وجود ندارند. با وجود این چگونگی تبدیل صنایع پیشرفته به صنایع دانش‌بنیان را نشان می‌دهد.

- صنایع دانش‌بنیان محصولات خود را سفارشی می‌سازند. محصولات و خدمات دانش‌بنیان به‌طور انبوه تولید نمی‌شود؛ بلکه به سفارش مشتری و برحسب مشخصه‌های دلخواه وی تولید می‌شود.

- محصولات و خدمات دانش‌بنیان چرخه عمر نسبتاً کوتاهی دارند. این امر به دو دلیل پایین بودن توانایی حفاظت از حق امتیاز دارایی فکری و نوآوری سریع در محصولات و

۱. محصولاتی که اطلاعات را پالایش و تفسیر می‌کنند تا استفاده‌کنندگان بتوانند به‌طور مؤثری از آنها استفاده کنند.

خدمات است. هنوز حراست از حق امتیاز دارایی فکری به اندازه فناوری‌های قابل لمس توسعه نیافته است. امروزه نوآوری در محصولات و خدمات بسیار سریع اتفاق می‌افتد. قبل از اینکه محصول موجود در بازار جا بیفتد، محصول جدیدی از راه می‌رسد.

- محصولات دانش‌بنیان محصولات هوشمندی هستند که با استفاده بیشتر هوشمندتر می‌شوند. امروز علاوه بر اینکه دانش را می‌توان وارد محصولات ملموس کرد، می‌توان آن را در درون ملکول و اتم جاسازی کرد و آن را تبدیل به یک محصول یادگیرنده کرد. مثل مواد شیمیایی که طوری ساخته شده‌اند، وقتی که به مرحله سمی یا خطرناکی برسند، تجزیه شوند.

- مشتری هر چقدر بیشتر محصول هوشمند را استفاده کند هوشمندتر می‌شود و بیشتر یاد می‌گیرد. به عنوان مثال، سیستم کامپیوتری نگهداری جنرال موتورز که به عنوان راهنمایی برای کمک به مکانیک‌های مبتدی در تشخیص عیب و تعمیر خودروها، طراحی شده بود، به سیستمی کاملاً پیچیده مبدل شده است که مکانیک‌های ماهر را هم در اصلاح و بازبینی مهارت‌شان کمک می‌کند. هم اکنون هر مکانیکی می‌تواند از مجموع تخصص مکانیک‌های دیگر در این سیستم بهره‌مند شود.

- محصولات و خدمات دانش‌بنیان خود را با تغییرات محیط سازگار می‌کنند. این محصولات و خدمات وضعیت‌های جدید را ارزیابی کرده و طبق آن خود را تعدیل می‌کند.

صنایع دانش‌بنیان شامل تمام صنایع ساخت با تکنولوژی پیشرفته مانند صنایع هواپیماسازی، ساخت تجهیزات علمی و اداری، دارو و پزشکی، رادیو، تلویزیون و تجهیزات ارتباطی است. صنایع با تکنولوژی متوسط مانند ساخت وسایل نقلیه موتوری، کالاهای حرفه‌ای، ماشین‌های الکتریکی، محصولات شیمیایی و غیره است. صنایع خدمات دانش‌بنیان مانند خدمات مالی، خدمات بیمه، خدمات ارتباطی، خدمات تجاری و خدمات شخصی و اجتماعی هستند (انتظاری، ۱۳۸۲).

۲.۴. جامعه اطلاعاتی

جامعه اطلاعاتی جامعه‌ای است که در آن با استفاده از فناوری اطلاعات، اطلاعات تولید، توزیع، یکپارچه، دستکاری و استفاده می‌شود. این مفهوم از جامعه اطلاعاتی در دهه ۱۹۹۰ با ظهور اینترنت شکل گرفت. فناوری اطلاعات کانون جامعه اطلاعاتی است (ITU, ۲۰۰۹).

در سایه فناوری اطلاعات در جامعه اطلاعاتی امروز نحوه تولد، زندگی، یادگیری، نوع و روش کار، سازمان تولید و توزیع کالا و خدمات، سازمان تولید و توزیع دانش، تجارت بین‌المللی، مصرف و رفتار مصرف‌کننده، تعامل اجتماعی، حکومت‌داری، دین‌داری، پایگاه ثروت و قدرت، جنگ و در نهایت مردن کاملاً متفاوت از جامعه صنعتی است.

جامعه اطلاعاتی نقش زیرساختی در اقتصاد دانش‌بنیان بازی می‌کند و به‌طور مستقیم به عملکرد جاری (کارایی و بهره‌وری) و توسعه مؤلفه‌های دیگر کمک می‌کند. امروزه بخش وسیعی از فعالیت‌های اقتصادی از جمله صنایع دانش و دانش‌بنیان، دولت دانش و یادگیری‌های فردی و سازمانی با استفاده از ابزارهای دیجیتالی انجام می‌شود.

۲.۵. دولت دانش

بخش عمده‌ای از فعالیت‌هایی که در اقتصاد دانش‌بنیان شکل می‌گیرند، ماهیت خصوصی دارند. اما به دلیل ماهیت کالای دانش، بخش قابل توجهی از فعالیت‌ها در اقتصاد دانش‌بنیان ماهیت عمومی دارند که وارد سازوکار بازار نمی‌شوند. علاوه بر آن، به دلیل فقدان بسترهای قانونی و نهادی مناسب، بازارهای دانش و ایده در ساماندهی فعالیت‌های دانش و دانش‌بنیان و توسعه آنها دچار شکست می‌شوند. بر این اساس دولت در اقتصاد دانش دخالت کرده و بر آن نظارت^۱ می‌کند. بر مبنای قانون اساسی و دیگر قوانین ملی کشورها، حکمرانی حکومت‌ها در سه جنبه هدایت امور، حمایت از امور و نظارت بر امور، جاری می‌شود. اندازه و نسبت دو جنبه هدایت و حمایت ممکن است از کشوری به کشوری دیگر، از زمانی به‌زمان دیگر و از حوزه‌ای به حوزه دیگر متفاوت باشد. البته اندازه آنها در هیچ زمان و مکانی به صفر نمی‌رسد. ولی اندازه آنها در حوزه‌ای (بسته به ماهیت حوزه) ممکن است به صفر برسد. لکن نظارت در تمام ابعاد لازم و ضروری است. علاوه بر آن هدایت و حمایت، خود نیازمند نظارت‌اند. هر چقدر میزان آنها زیاد باشد نظارت گسترده‌تر است. در حوزه‌هایی مانند اقتصاد دانش که جنبه‌های عمومی بیشتری دارند، نظارت تا حد حکمرانی وسعت پیدا می‌کند. بنابراین در اینجا نظارت به مفهوم گسترده مورد توجه قرار می‌گیرد که بعضی از ابعاد هدایت و حمایت دولت را نیز شامل می‌شود (انتظاری، ۱۳۸۴).

به‌طور کل فرایند مراقبت و مواظبت دولت و ساماندهی فعالیت‌های توسعه دانش به‌وسیله بازارهای دانش، ایده و سرمایه خطرپذیر را نظارت دولت بر اقتصاد دانش می‌توان

نامید. ساختار نظارت دولت بر اقتصاد دانش را به چهار سطح می‌توان تجزیه کرد: فراکلان، کلان، میانه و خرد. نظارت در این سطوح به صورت رفت و برگشت از پایین به بالا و از بالا به پایین سازماندهی می‌شود. در مسیر از پایین به بالا ابتدا عملکرد، کارکرد و ساختار اقتصاد دانش توسط نهادهای تحقیقاتی و مشاوره‌ای در سطح خرد ارزیابی می‌شود و نارسایی‌ها و مسائل اقتصاد دانش تعیین می‌گردد. در مرحله دوم سیاست‌ها و راهبردهای لازم و مناسب برای رفع نارسایی‌ها و مسائل فوق توسط نهادهای سطح میانه (با کمک نهادهای سطح خرد) شناسایی و در سناریوهای مختلف تدوین می‌شود. در مرحله سوم نیز بعضی از سیاست‌ها و راهبردهای مناسب‌تر گزینش و تصویب می‌شود و بعضی از راهبردها و سیاست‌ها که بار مالی، سیاسی و حقوقی زیادی دارند، جهت تصویب به سطح فراکلان فرستاده می‌شود. در مرحله چهارم نهادهای فعال در سطح کلان، سیاست‌ها و راهبردهای دریافت‌شده از پایین و بعضی از راهبردهایی را که خود مهم می‌دانند را بررسی و تصویب می‌کنند و جهت اجرا به سطوح پایین ابلاغ می‌کنند. این فرایند در سطح فراکلان همان فرایند قانون‌گذاری است که توسط پارلمان و بعضی نهادهای دیگر صورت می‌گیرد. ترکیب نهادی در سطح فراکلان را بدنه قانون‌گذاری می‌توان نامید (انتظاری، ۱۳۸۴). با توجه به اینکه در سطح کلان سیاست‌گذاری می‌شود، ترکیب نهادی در این سطح را بدنه سیاست‌گذاری می‌توان نامید. در سطح میانه سیاست‌های اتخاذشده در سطح قبل اجرا می‌شود. بر این اساس ترکیب نهادی در این سطح را بدنه اجرایی می‌توان نامید. در سطح خرد وضعیت زیرساخت‌های دانش، عملکرد بنگاه‌های دانش و ساختار صنایع دانش و صنایع دانش بنیان، عملکرد بازارهای دانش، ایده و سرمایه خطرپذیر تحلیل و ارزیابی می‌شود. بر این اساس این سطح را بدنه ارزیابی می‌توان نامید (انتظاری، ۱۳۸۴). در مسیر بالا به پایین چهار سطح نظارت قابل توجه است. بالاترین سطح نظارت، نظارت نهادهای قانون‌گذار بر عملکرد خود است که بر مبنای نقد دانشگاه‌ها، مؤسسات تحقیقاتی، انجمن‌های علمی و صنفی، نخبگان علمی و سیاسی، احزاب و تشکل‌های سیاسی از آن صورت می‌گیرد. سطح بعدی نظارت، نظارت بر فرایند سیاست‌گذاری است که توسط نهادهای قانون‌گذار صورت می‌گیرد. سطح سوم، نظارت بر چگونگی اجرای سیاست‌ها است که توسط نهادهای سیاست‌گذار انجام می‌شود. در نهایت آخرین سطح مربوط به نظارت چگونگی مطالعه، تحلیل و ارزیابی عملکرد اقتصاد دانش است که توسط نهادهای مجری سیاست‌ها صورت می‌گیرد (انتظاری، ۱۳۸۴).

۳. روش اندازه‌گیری و تحلیل توسعه نسبی اقتصاد دانش ایران

برای اندازه‌گیری توسعه نسبی اقتصاد دانش در یک کشور در یک سال معین از یک شاخص ترکیبی استفاده می‌شود که خود از پنج شاخص ترکیبی برای مؤلفه‌های «صنایع دانش»، «صنایع دانش بنیان»، «جامعه یادگیری»، «جامعه اطلاعاتی» و «دولت دانش» شکل می‌گیرد. برای ساخت شاخص ترکیبی اقتصاد دانش (ECI_c^t) از یک رابطه خطی به صورت رابطه (۱) استفاده شده است.

(۱)

$$ECI_c^t = a_1 KI_c^t + a_2 KBI_c^t + a_3 LS_c^t + a_4 IS_c^t + a_5 KG_c^t$$

$$a_1 + a_2 + a_3 + a_4 + a_5 = 1$$

$$a_1, a_2, a_3, a_4, a_5 > 0$$

۸۲

این رابطه اهمیت هریک از مؤلفه‌های اقتصاد دانش را نشان می‌دهد. تمام ضرایب یادشده بزرگ‌تر از صفر هستند و مجموع آنها معادل یک است. شاخص‌های ترکیبی میانی هریک از مؤلفه‌ها، یعنی صنایع دانش (KI_c^t)، صنایع دانش بنیان (KBI_c^t)، جامعه یادگیری (LS_c^t)، جامعه اطلاعاتی (IS_c^t) و دولت دانش (KG_c^t) از جمع وزنی شاخص‌های منفرد مربوط حاصل می‌شود. با فرض اینکه برای هریک از مؤلفه‌های یادشده به ترتیب n_1 ، n_2 ، n_3 ، n_4 و n_5 شاخص منفرد وجود داشته باشد و مقدار نرمال شده هر شاخص منفرد (j) با $(Y_{\Delta i} = 1, 2, 3, 4, 5)$ نشان داده شود؛ شاخص ترکیبی هر یک از مؤلفه‌های یادشده را با استفاده از رابطه‌های ۲ تا ۶ می‌توان محاسبه کرد:

(۲)

$$KI_c^t = \sum_{j=1}^{n_1} w_{1j} y_{1j}$$

$$\sum_{j=1}^{n_1} w_{1j} = 1; w_{1j} > 0$$

(۳)

$$KBI_c^t = \sum_{j=1}^{n_1} w_{2j} y_{2j}$$

$$\sum_{j=1}^{n_2} w_{2j} = 1; w_{2j} > 0$$

$$LS_c^t = \sum_{j=1}^{n_3} w_{3j} y_{3j} \quad (4)$$

$$\sum_{j=1}^{n_3} w_{3j} = 1; w_{3j} > 0$$

$$IS_c^t = \sum_{j=1}^{n_4} w_{4j} y_{4j} \quad (5)$$

$$\sum_{j=1}^{n_4} w_{4j} = 1; w_{4j} > 0$$

$$KG_c^t = \sum_{j=1}^{n_5} w_{5j} y_{5j} \quad (6)$$

$$\sum_{j=1}^{n_5} w_{5j} = 1; w_{5j} > 0$$

۸۳

در هر یک از روابط بالا شاخص‌های منفرد همگی دارای مطلوبیت مثبت هستند. یعنی مقدار بیشتر از هر شاخص بر مقدار کمتر ترجیح داده می‌شود. بنابراین، شاخص‌های ترکیبی نیز دارای مطلوبیت هستند و مقدار بزرگ‌تر شاخص ترکیبی بهتر از مقدار کمتر آن است.

روش‌های مختلف برای نرمال‌سازی^۱ شاخص‌ها وجود دارد. با توجه به اینکه هدف از ساخت شاخص مرکب مقایسه وضعیت کشورها با یکدیگر است، در اینجا از روش حداقل - حداکثر استفاده می‌شود. در این روش از فرمولی به صورت زیر استفاده می‌شود.

$$y_{jc}^t = \frac{x_{jc}^t - x_{j(\min)}^t}{x_{j(\max)}^t - x_{j(\min)}^t} \quad (7)$$

در رابطه بالا y_{jc}^t ارزش نرمال شده مقدار شاخص منفرد j برای کشور c در زمان t را نشان می‌دهد. $x_{j(\min)}^t$ کمترین مقدار شاخص منفرد j در زمان t در بین کشورهای مورد مطالعه را بیان می‌کند و $x_{j(\max)}^t$ از بیشترین مقدار شاخص منفرد j در زمان t در بین کشورهای مورد مطالعه حکایت دارد.

۱. شاخص‌های خام مورد استفاده در مقاله حاضر دارای واحدهای متنوع‌اند. بنابراین، باید نرمال‌سازی شوند.

یکی از معیارهای مهم آگاهی سیاست‌گذاران از وضعیت توسعه اقتصاد دانش ایران فاصله آن از مقام اولی است. برای تعیین فاصله توسعه اقتصاد دانش ایران در سال معین از مقام اولی کافی است میزان شاخص ترکیبی ایران از میزان «شاخص ترکیبی کل» مقام اولی کسر شود. رابطه اختلاف میزان شاخص ترکیبی دو کشور را نشان می‌دهد.

$$ECI_0(t) = ECI_f(t) - ECI_{ir}(t) \quad (۸)$$

در رابطه بالا $ECI_0(t)$ فاصله ایران را از مقام اولی نشان می‌دهد که از اختلاف مقدار «شاخص ترکیبی کل» مقام اولی ($ECI_f(t)$) و مقدار «شاخص ترکیبی کل ایران (ECI_{ir})» به دست می‌آید.

$$\frac{\partial ECI_0(t)}{\partial t} = \frac{\partial ECI_f(t)}{\partial t} - \frac{\partial ECI_{ir}(t)}{\partial t} \quad (۹)$$

۸۴

تغییرات تفاوت شاخص ترکیبی بین دو کشور طی زمان ممکن است کاهشی، افزایشی و ثابت باشد. در صورت افزایشی یا ثابت بودن ($\frac{\partial ECI_0(t)}{\partial t} \geq 0$) تفاوت شاخص ترکیبی کل، ایران هیچگاه به مقام اولی نخواهد رسید. در صورت نزولی بودن ($\frac{\partial ECI_0(t)}{\partial t} \leq 0$) تفاوت شاخص ترکیبی کل، ایران بعد از مدت معین به مقام اولی دست خواهد یافت.

۳.۱. شاخص‌های ترکیبی و انفرادی

از شاخص‌های ترکیبی و انفرادی زیر برای اندازه‌گیری سطح پیشرفت اقتصاد دانش در یک کشور استفاده شده است:

۱. شاخص ترکیبی صنایع دانش (KI_c^I): این شاخص ترکیبی از شاخص‌های منفرد تولید و توزیع دانش به شرح زیر ساخته می‌شود:

۱.۱. تعداد مقالات علمی و فنی

۱.۲. تعداد اختراعات

۱.۳. نرخ ناخالص ثبت‌نام در آموزش عالی^۱

۱.۴. نرخ ناخالص ثبت‌نام در آموزش متوسطه^۲

۱. کل ثبت‌نام در سطوح مختلف تحصیلات عالی تقسیم بر کل جمعیت در گروه ۱۸ تا ۲۴ سال ضرب در صد

۲. کل ثبت‌نام در سطوح مختلف تحصیلات متوسطه تقسیم بر کل جمعیت در گروه ۱۵ تا ۱۸ سال ضرب در صد

۱.۵. نرخ ناخالص ثبت‌نام در آموزش ابتدایی^۱

۲. شاخص ترکیبی صنایع دانش‌بنیان (KBI_t)؛ این شاخص ترکیبی از شاخص‌های منفرد تولید و توزیع دانش به شرح زیر ساخته می‌شود:

۲.۱. سهم صادرات فناوری پیشرفته از تولیدات صنعتی

منظور از صادرات فناوری پیشرفته صادرات محصولاتی است که شدت تحقیق و توسعه در آنها بسیار بالا است مانند محصولات هوا و فضا، محصولات کامپیوتری و فناوری اطلاعات، تجهیزات علمی و آزمایشگاهی، پتروشیمی، دارو، محصولات نانو تکنولوژی، محصولات بیوتکنولوژی و ماشین آلات الکترونیکی.

۲.۲. تعداد مارک‌ها و برندهای تجاری ثبت شده

منظور از تعداد مارک‌ها و برندهای تجاری ثبت شده، تعداد برنامه‌های کاربردی از مارک و برندهای تجاری هستند که در یکی از ادارات مالکیت فکری ملی یا منطقه‌ای ثبت شده‌اند. یک مارک تجاری علامت متمایزکننده‌ای است که کالای تولیدشده یا خدمت فراهم شده به وسیله یک فرد یا بنگاه معین را مشخص می‌کند. ثبت مارک تجاری برای مالک حق انحصاری ایجاد می‌کند و جلو تقلید دیگران از محصول و خدمت را می‌گیرد و به مالکان آن این امکان را می‌دهد محصولات خود را به‌نحو مطلوبی به مشتریان بشناسانند.

۲.۳. هزینه‌های لیسانس و رویالتی

حق لیسانس و رویالتی هزینه‌هایی است که کشورها برای استفاده مجاز از دارایی‌های نامشهود، فراوری‌نشده، غیرمالی و حقوق مالکیت (مانند حق امتیاز، حق کپی، حق تألیف، مارک تجاری، فرایندهای صنعتی و فرانشیز) به‌واسطه موافقت‌های لیسانس دریافت یا پرداخت می‌کنند.

۲.۴. مالکان گواهی ایزو به‌عنوان درصدی از کل بنگاه‌های صنعتی

منظور از درصد مالکیت گواهی‌نامه «ISO» درصدی از شرکت‌ها در یک کشور است که گواهی‌نامه رسمی کیفیت از سازمان بین‌المللی استانداردسازی (ISO) را به‌دست آورده‌اند.

۲.۵. سهم صادرات محصولات فناوری اطلاعات از کل صادرات کالا و خدمات

محصولات فناوری اطلاعات شامل دستگاه‌های ارتباطات تلفنی، دستگاه‌های صوتی و تصویری، کامپیوتر و دستگاه‌های مرتبط، قطعات الکترونیکی و ... به‌جزء نرم‌افزار.

۱. کل ثبت‌نام در سطوح مختلف تحصیلات ابتدایی و راهنمایی تقسیم بر کل جمعیت در گروه ۶ تا ۱۵ سال ضرب‌درصد

۳. شاخص ترکیبی جامعه یادگیری (LS_c^t)

۳.۱. متوسط سال‌های تحصیلات عالی

جمع وزنی جمعیت با مدرک عالی تقسیم بر کل جمعیت در گروه ۲۴ به بالا. در اینجا از محاسبات بارو و لی^۱ (۲۰۱۲) استفاده شده است.

۳.۲. متوسط سال‌های تحصیلات متوسطه

جمع وزنی جمعیت با مدرک دیپلم تقسیم بر کل جمعیت در گروه ۱۵ به بالا. در اینجا از محاسبات بارو و لی (۲۰۱۲) استفاده شده است.

۳.۳. متوسط سال‌های تحصیلات ابتدایی

جمع وزنی جمعیت با مدرک ابتدایی تقسیم بر کل جمعیت در گروه ۶ سال به بالا. در اینجا از محاسبات بارو و لی (۲۰۱۲) استفاده شده است.

۳.۴. نرخ باسوادی افراد بزرگ سال

جمعیت باسواد تقسیم بر کل جمعیت ۱۵ سال به بالا

۴. شاخص ترکیبی جامعه اطلاعاتی (IS_c^t)

۴.۱. تعداد مشترکین اینترنت پهن باند (هر ۱۰۰ نفر جمعیت).

مشترکین اینترنت پهن باند مشترکینی هستند که با فناوری پرسرعت به اینترنت متصل می‌شوند.

۴.۲. تعداد سرورهای اینترنت امن (هر میلیون نفر جمعیت).

سرورهای امن سرورهایی هستند که در معاملات اینترنتی از فناوری رمزنگاری استفاده می‌کنند.

۴.۳. تعداد استفاده‌کنندگان اینترنت (هر ۱۰۰ نفر جمعیت).

۴.۴. درصد جمعیتی که از کامپیوتر استفاده می‌کنند.

۴.۵. درصد جمعیتی که از تلفن همراه استفاده می‌کنند.

۴.۶. درصد جمعیت دارای خط تلفن ثابت.

۵. شاخص ترکیبی دولت دانش (KG_c^t)

خوشه مؤسسات و مدیریت بخش عمومی شامل حقوق مالکیت، حکمرانی مبتنی بر

قاعده، کیفیت بودجه و مدیریت مالی، کارایی بسیج درآمدها، کیفیت اداره عمومی، شفافیت، پاسخگویی و فساد در بخش عمومی است. این شاخص‌های کیفی هستند. بانک جهانی این موارد را در کشورهای مختلف رتبه‌بندی کرده است. در گزارش حاضر از این رتبه‌بندی استفاده شده است.

۵.۱. رتبه‌بندی حقوق مالکیت فکری و حکمرانی مبتنی بر قاعده.

۵.۲. رتبه‌بندی کیفیت اداره عمومی دانش.

۵.۳. رتبه‌بندی مدیریت بخش دانش و دانش‌بنیان.

۵.۴. رتبه‌بندی کیفیت مدیریت مالی و بودجه دانش.

۵.۵. رتبه‌بندی شفافیت، مسئولیت‌پذیری و فساد در بخش عمومی.

داده‌های مربوط به شاخص‌های ذکر شده در بالا برای ۲۴ کشور مورد مطالعه (موردنظر در سند چشم‌انداز ۲۰ ساله) برای دوره ۱۵ ساله (۲۰۱۰-۱۹۹۵) از بانک اطلاعاتی بانک جهانی، سازمان ملل متحد و سازمان‌های وابسته و مرکز آمار کشورهای موردنظر استخراج شده است. علیرغم استفاده از منابع متنوع، برای بعضی از کشورها (به‌خصوص کشورهای کمتر توسعه‌یافته) در بعضی از شاخص و سال‌های دوره مورد مطالعه داده‌های مناسب وجود نداشت. برای کاهش فراوانی داده‌های نامشخص در اولین قدم شاخص‌هایی که برای هیچ‌یک از کشورها در هیچ سالی داده وجود نداشته است از محاسبه حذف شده و به جای آن شاخص مناسب دیگری جایگزین شده است. با وجود این، حدود ۵ درصد از داده‌های مورد استفاده در این طرح نامشخص بودند. برای پرکردن جای خالی مجموع داده‌های نامشخص یاد شده از دو رویکرد استفاده شده است: ۱. تحلیل زمانی یک شاخص در یک کشور معین؛ ۲. تحلیل مقطعی یک شاخص در بین کشورها. با توجه به اینکه هدف مقایسه کشورها است، در اینجا عمدتاً از رویکرد اول استفاده شده است. در این رویکرد دو حالت قابل توجه است: حالتی که داده‌های سال‌های ابتدایی و انتهایی دوره مورد مطالعه نامشخص هستند؛ دوم حالتی که داده‌های نامشخص مربوط به سال‌های میانی دوره هستند. در حالت اول از تکنیک‌های اکسترپولاسیون خطی و در حالت دوم از تکنیک‌های اینترپولاسیون خطی برای تخمین داده‌های نامشخص استفاده شده است.

۳.۲. روش محاسبه ضرایب شاخص‌ها و مؤلفه‌ها

در ادبیات ساخت شاخص ترکیبی (سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه، ۲۰۰۷) برای تعیین a ها (درجه اهمیت هر مؤلفه در اقتصاد دانش) و b ها (درجه اهمیت هر شاخص در مؤلفه) تکنیک‌های مختلفی توسعه یافته است. تحلیل عاملی، تحلیل پوششی داده‌ها، فرایند تحلیل سلسله مراتبی و مدل‌های مؤلفه‌های نامشهود از جمله این تکنیک‌ها هستند. با توجه به اینکه از لحاظ نظری و سیاست‌گذاری اهمیت نسبی هر یک از شاخص‌ها در مؤلفه‌ها و اهمیت نسبی هر یک از مؤلفه‌ها در اقتصاد دانش برای کارشناسان و سیاست‌گذاران روشن است، در اینجا از روش تحلیل سلسله‌مراتبی^۱ استفاده می‌شود. در این روش برای تعیین اهمیت نسبی هر یک از مؤلفه‌های اقتصاد دانش و اهمیت نسبی شاخص‌ها در هر یک از مؤلفه‌ها، نظر متخصصان علم و فناوری و اقتصاد دانش در سطح ملی و بین‌المللی بررسی شده است.

۸۸

برای کسب نظر کارشناسان، پرسشنامه‌ای دو سطحی (سطح اول برای مقایسه زوجی شاخص‌ها در یک مؤلفه و سطح دوم برای مقایسه زوجی مؤلفه‌ها) تدوین و به پست الکترونیکی ۱۵ محقق داخلی و ۲۵ محقق خارجی فعال در حوزه تحقیقاتی اقتصاد دانش ارسال شد. پس از پیگیری‌های لازم نظر ۷ محقق داخلی و ۸ محقق خارجی دریافت شد. در سطح اول، از هر محقق خواسته شده بود که اهمیت هر شاخص برای اندازه‌گیری یک مؤلفه از اقتصاد دانش را با شاخص‌های دیگر در آن مؤلفه مقایسه و با یکی از نمادهای «اهمیت مساوی، اهمیت مساوی تا متوسط، اهمیت متوسط، اهمیت متوسط تا زیاد، اهمیت زیاد، اهمیت زیاد تا خیلی زیاد، اهمیت خیلی زیاد» بیان کند. در سطح دوم نیز از محقق خواسته شده بود که اهمیت یک مؤلفه برای اندازه‌گیری عملکرد اقتصاد دانش را با مؤلفه‌های دیگر مقایسه و با یکی از نمادهای «اهمیت مساوی، اهمیت مساوی تا متوسط، اهمیت متوسط، اهمیت متوسط تا زیاد، اهمیت زیاد، اهمیت زیاد تا خیلی زیاد، اهمیت خیلی زیاد» بیان کند.

جدول ۲: مقیاس اهمیت یک شاخص
در مقایسه با شاخص دیگر (ارقام قراردادی)

نمره	اهمیت i به j $i, j = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10$
۱	اهمیت مساوی
۲	اهمیت مساوی تا متوسط
۳	اهمیت متوسط
۴	اهمیت متوسط تا زیاد
۵	اهمیت زیاد
۶	اهمیت زیاد تا خیلی زیاد
۷	اهمیت خیلی زیاد
۸	اهمیت خیلی زیاد تا خیلی خیلی زیاد
۹	اهمیت خیلی خیلی زیاد

پس از جمع‌آوری اطلاعات، نظرات محققان بر اساس جدول ۲ کمی شده و از متوسط نظرات محققان برای هر شاخص و مؤلفه اقتصاد دانش، یک ماتریس ترجیحات ساخته شد و با انجام عملیات جبری بر روی این ماتریس‌ها اهمیت نسبی هر یک از شاخص‌ها و مؤلفه‌ها محاسبه گردید. در نهایت، با استفاده از روابط جبری ۱ تا ۷ شاخص‌های ترکیبی مؤلفه‌ها و اقتصاد دانش برای ایران و ۲۳ کشور منطقه محاسبه شد.

۴. یافته‌ها

یافته‌های مربوط به تعیین اهمیت هر یک از شاخص‌ها در هر یک از مؤلفه‌های پنج‌گانه طولانی است و ۱۰ جدول نهایی را شامل می‌شود. برای جلوگیری از طولانی شدن مقاله از ارائه آنها و تحلیل‌های مربوط به آنها اجتناب شده است. این اطلاعات را می‌توان از گزارش تحقیقی مربوط (انتظاری، ۱۳۹۱) به دست آورد. یافته‌های مربوط به تعیین اهمیت هر یک از مؤلفه‌ها در اقتصاد دانش در جداول ۳ و ۴ نشان داده شده است. طبق این جداول، برآیند نظرات ۱۵ محقق اقتصاد دانش حکایت از آن دارد که برای انعکاس وضعیت توسعه اقتصاد دانش در یک کشور «صنایع دانش‌بنیان» مهم‌تر از «صنایع دانش» است؛ «جامعه‌یادگیری» مهم‌تر از «صنایع دانش» است؛ و این مؤلفه‌ها مهم‌تر از «جامعه اطلاعاتی» و «دولت دانش» هستند؛ و جامعه اطلاعاتی نیز مهم‌تر از دولت دانش ارزیابی شده است (جداول ۳ و ۴).

جدول ۳: اهمیت زوجی مؤلفه‌های اقتصاد دانش نسبت به یکدیگر از نظر محققان

مؤلفه‌های اقتصاد دانش	صنایع دانش	صنایع دانش بنیان	جامعه یادگیری	جامعه اطلاعاتی	دولت دانش
صنایع دانش	۱/۰۰۰۰	۰/۳۳۳۳	۰/۵۰۰۰	۳/۸۰۰۰	۴/۹۰۰۰
صنایع دانش بنیان	۳/۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰	۱/۷۰۰۰	۴/۴۰۰۰	۵/۶۰۰۰
جامعه یادگیری	۲/۰۰۰۰	۰/۵۸۸۲	۱/۰۰۰۰	۴/۰۰۰۰	۴/۵۰۰۰
جامعه اطلاعاتی	۰/۲۶۳۲	۰/۲۲۷۳	۰/۲۵۰۰	۱/۰۰۰۰	۱/۵۰۰۰
دولت دانش	۰/۲۰۴۱	۰/۱۷۸۶	۰/۲۲۲۲	۰/۶۶۶۷	۱/۰۰۰۰
جمع	۶/۴۶۷۲	۲/۳۲۷۴	۳/۶۷۲۲	۱۳/۸۶۶۷	۱۷/۵۰۰۰

جدول ۴: ضریب اهمیت مؤلفه‌های اقتصاد دانش از نظر متخصصان

مؤلفه‌های اقتصاد دانش	صنایع دانش	صنایع دانش بنیان	جامعه یادگیری	جامعه اطلاعاتی	دولت دانش	ضریب اهمیت
صنایع دانش	۰/۱۵۴۶	۰/۱۴۳۲	۰/۱۳۶۲	۰/۲۷۴۰	۰/۲۸۰۰	۰/۱۹۷۶
صنایع دانش بنیان	۰/۴۶۳۹	۰/۴۲۹۷	۰/۴۶۲۹	۰/۳۱۷۳	۰/۳۲۰۰	۰/۳۹۸۸
جامعه یادگیری	۰/۳۰۹۳	۰/۲۵۲۷	۰/۲۷۲۳	۰/۲۸۸۵	۰/۲۵۷۱	۰/۲۷۶۰
جامعه اطلاعاتی	۰/۰۴۰۷	۰/۰۹۷۷	۰/۰۶۸۱	۰/۰۷۲۱	۰/۰۸۵۷	۰/۰۷۲۸
دولت دانش	۰/۰۳۱۶	۰/۰۷۶۷	۰/۰۶۰۵	۰/۰۴۸۱	۰/۰۵۷۱	۰/۰۵۴۸
جمع	۱	۱	۱	۱	۱	۱

نتایج محاسبات و رتبه‌بندی شاخص ترکیبی توسعه اقتصاد دانش در میان ۲۴ کشور منطقه در ۱۵ سال گذشته در جدول ۵ نشان داده شده است. همچنان‌که از این جدول روشن است، در سال ۱۹۹۵ ایران از نظر توسعه اقتصاد دانش در بین ۲۴ کشور منطقه (مورد نظر سند چشم‌انداز) دارای رتبه ۱۸ بود. در طول پنج سال ۱ رتبه ارتقاء یافت و در سال ۲۰۰۰ به‌مقام ۱۷ منطقه رسید. در پنج سال بعد علم و فناوری در ایران رشد فرایندهای را تجربه کرد. به‌طوری‌که در سال ۲۰۰۵ به رتبه هفتم دست یافت و پس از لبنان، ترکیه، اردن، امارات متحده عربی، قزاقستان و رژیم صهیونیستی قرار گرفت. در فاصله سال‌های ۲۰۰۵ تا ۲۰۱۰ ایران وضعیت اقتصاد دانش خود را بیش از پیش بهبود بخشید و به‌مقام ششم منطقه نائل شد و شکاف توسعه خود با ترکیه را به‌طور قابل توجهی کاهش داد.

جدول ۵: وضعیت پیشرفت نسبی ایران از نظر اقتصاد دانش در پانزده سال گذشته

ردیف	۱۹۹۵		۲۰۰۰		۲۰۰۵		۲۰۱۰	
	کشور	شاخص	کشور	شاخص	کشور	شاخص	کشور	شاخص
۱	رژیم صهیونیستی	۰/۳۱۶۶	رژیم صهیونیستی	۰/۳۲۵۱	رژیم صهیونیستی	۰/۴۷۶۳	رژیم صهیونیستی	۰/۴۶۶۵
۲	قزاقستان	۰/۱۹۸۷	قزاقستان	۰/۱۵۸۹	قزاقستان	۰/۲۷۶۷	قزاقستان	۰/۲۷۵۵
۳	بحرین	۰/۱۳۴۶	اردن	۰/۱۳۱۶	امارات متحده ع	۰/۲۰۰۷	لبنان	۰/۲۶۹۷
۴	اردن	۰/۱۳۴۴	ترکیه	۰/۱۲۴۰	ترکیه	۰/۱۹۵۰	امارات متحده ع	۰/۱۸۴۹
۵	ارمنستان	۰/۱۲۵۴	ارمنستان	۰/۱۰۹۶	اردن	۰/۱۶۲۷	ترکیه	۰/۱۶۵۹
۶	عمان	۰/۱۱۲۳	آذربایجان	۰/۱۰۵۹	لبنان	۰/۱۵۴۴	ایران	۰/۱۶۲۶
۷	گرجستان	۰/۱۱۲۱	ترکمنستان	۰/۱۰۴۷	ایران	۰/۱۴۶۸	اردن	۰/۱۲۴۰
۸	لبنان	۰/۱۱۱۱	بحرین	۰/۱۰۱۵	بحرین	۰/۱۱۳۴	بحرین	۰/۱۲۱۸
۹	آذربایجان	۰/۱۰۶۶	امارات متحده ع	۰/۰۹۸۶	قرقیزستان	۰/۱۱۱۸	عربستان سعودی	۰/۱۲۰۷
۱۰	قطر	۰/۱۰۵۲	لبنان	۰/۰۹۷۹	قطر	۰/۱۱۱۰	گرجستان	۰/۱۱۵۷
۱۱	ازبکستان	۰/۱۰۱۵	گرجستان	۰/۰۹۶۵	گرجستان	۰/۱۰۹۹	کویت	۰/۱۱۱۸
۱۲	امارات متحده ع	۰/۰۹۹۰	عربستان سعودی	۰/۰۹۴۵	کویت	۰/۱۰۸۴	ارمنستان	۰/۱۰۷۵
۱۳	ترکیه	۰/۰۹۸۹	کویت	۰/۰۹۳۹	عربستان سعودی	۰/۱۰۵۱	قطر	۰/۱۰۵۳
۱۴	عربستان سعودی	۰/۰۹۵۸	قطر	۰/۰۹۳۶	آذربایجان	۰/۰۹۳۸	عمان	۰/۱۰۴۰
۱۵	قرقیزستان	۰/۰۹۵۵	عمان	۰/۰۹۰۷	ترکمنستان	۰/۰۹۲۹	قرقیزستان	۰/۱۰۳۸
۱۶	کویت	۰/۰۹۱۶	ازبکستان	۰/۰۹۰۵	سوریه	۰/۰۹۲۵	ترکمنستان	۰/۰۹۲۰
۱۷	تاجیکستان	۰/۰۸۵۱	ایران	۰/۰۸۷۶	ارمنستان	۰/۰۹۱۷	آذربایجان	۰/۰۸۷۶
۱۸	ایران	۰/۰۸۵۰	قرقیزستان	۰/۰۸۷۱	عمان	۰/۰۹۱۴	ازبکستان	۰/۰۸۵۰
۱۹	ترکمنستان	۰/۰۸۴۶	تاجیکستان	۰/۰۷۲۴	ازبکستان	۰/۰۹۰۷	سوریه	۰/۰۸۰۹
۲۰	سوریه	۰/۰۷۸۳	سوریه	۰/۰۶۷۱	تاجیکستان	۰/۰۷۶۱	تاجیکستان	۰/۰۶۸۸
۲۱	عراق	۰/۰۶۰۱	عراق	۰/۰۵۷۴	پاکستان	۰/۰۵۴۲	عراق	۰/۰۴۶۷
۲۲	یمن	۰/۰۳۶۷	یمن	۰/۰۳۸۹	عراق	۰/۰۴۵۱	پاکستان	۰/۰۴۲۴
۲۳	پاکستان	۰/۰۲۸۱	پاکستان	۰/۰۳۷۸	یمن	۰/۰۳۴۸	یمن	۰/۰۲۸۵
۲۴	افغانستان	۰/۰۰۱۸	افغانستان	۰/۰۰۲۱	افغانستان	۰/۰۰۵۲	افغانستان	۰/۰۱۳۲

وضعیت نسبی توسعه مؤلفه‌های اقتصاد دانش متفاوت بوده است. صنایع دانش ایران در سال ۱۹۹۵ در میان ۲۴ کشور منطقه در جایگاه نهم قرار داشت، اما در سال ۲۰۰۰ رتبه ایران اندکی افت پیدا کرد و مقام ۱۱ منطقه رسید. صنعت دانش در این کشور در ۵ سال بعد نیز توسعه خود را بازیافت و به مقام دومی منطقه نائل شد و در سال ۲۰۱۰ مقام دومی خود را حفظ کرد. البته فاصله خود را با مقام اولی کم کرده است

صنایع دانش بنیان ایران در سال ۱۹۹۵ ایران در میان ۲۴ کشور منطقه در جایگاه ۱۸ قرار داشت، در سال ۲۰۰۰ به مقام نهمی منطقه صعود کرد. صنایع دانش بنیان ایران در ۵ سال بعد نیز به توسعه خود ادامه داد و به مقام هفتمی منطقه نائل شد و در سال ۲۰۱۰ به مقام پنجمی رسید و فاصله خود را از مقام اولی کمتر کرد.

از نظر جامعه یادگیری ایران در سال ۱۹۹۵ در میان ۲۴ کشور منطقه در جایگاه ۱۲ قرار داشت که با یک رتبه ارتقاء در پنج سال بعد به مقام ۱۱ منطقه در سال ۲۰۰۰ ارتقاء یافت. جامعه یادگیری ایران در ۵ سال بعد نیز به توسعه خود ادامه داد و به مقام ۱۰ منطقه نائل شد. اما در پنج سال اخیر رتبه جامعه یادگیری ایران اندکی افت پیدا کرد و در سال ۲۰۱۰ به مقام ۱۰ منطقه رسید. جامعه اطلاعاتی ایران در سال ۱۹۹۵ در میان ۲۴ کشور منطقه در جایگاه ۱۲ قرار داشت، در سال ۲۰۰۰ به مقام ۱۰ منطقه تنزل پیدا کرد. در سال ۲۰۰۵ جامعه اطلاعاتی ایران به مقام ۸ منطقه نائل شد. اما در سال ۲۰۱۰ به مقام قبلی خود سقوط کرد. علی‌رغم تنزل رتبه جامعه اطلاعاتی ایران در منطقه، سطح این فناوری بهبود پیدا کرده است. به طوری که شاخص ترکیبی این مؤلفه از ۰/۰۴۶ در سال ۲۰۰۵ به ۰/۰۶۳۸ در ۲۰۱۰ افزایش یافت. از نظر دولت دانش اقتصاد دانش ایران در سال ۲۰۰۵ ایران در میان ۲۴ کشور منطقه در جایگاه ۱۰ قرار داشت. اما در سال ۲۰۱۰ یک پله سقوط کرد و به مقام ۱۱ رسید.

جدول ۶: تغییرات رتبه اقتصاد دانش ایران در بین ۲۴ کشور منطقه

مؤلفه‌های اقتصاد دانش	۱۹۹۵	۲۰۰۰	۲۰۰۵	۲۰۱۰
صنایع دانش	۹	۱۰	۲	۲
صنایع دانش بنیان	۱۸	۱۵	۸	۵
جامعه یادگیری	۱۳	۱۲	۱۰	۱۱
جامعه اطلاعاتی	۱۲	۱۰	۸	۱۰
دولت دانش			۱۷	۱۷
اقتصاد دانش	۱۸	۱۷	۷	۶

جدول ۷ نشان می‌دهد که تفاوت شاخص ترکیبی کل طی ۵ سال آخر کاهشی بوده است. بنابراین امیدواری برای دستیابی ایران به‌مقام اولی وجود دارد. با فرض اینکه متوسط کاهش تفاوت شاخص ترکیبی کل در پنج‌سال گذشته در سال‌های آینده نیز ادامه داشته باشد، می‌توان پیش‌بینی کرد ایران تا پایان سند چشم‌انداز به‌مقام اولی منطقه دست یابد.

جدول ۷: تغییرات تفاوت شاخص ترکیبی کل طی ۱۵ سال گذشته

سال	مقام اولی	ایران	تفاوت	درصد تغییرات تفاوت
۱۹۹۵	۰/۳۱۶۶	۰/۰۸۵۰	۰/۲۳۱۶	
۲۰۰۰	۰/۳۲۵۱	۰/۰۸۷۶	۰/۲۳۷۶	۲/۵۹۲۰
۲۰۰۵	۰/۴۷۶۳	۰/۱۴۶۸	۰/۳۲۹۴	۳۸/۶۷۵۴
۲۰۱۰	۰/۴۶۶۵	۰/۱۶۲۶	۰/۳۰۴۰	-۷/۷۳۹۳

۹۳

نتیجه‌گیری

ایران برای کاهش شکاف توسعه خود با کشورهای پیشرفته، راهی جزء «توسعه دانش‌بنیان» ندارد. توسعه دانش‌بنیان، نیازمند «اقتصاد دانش» پویا و بالنده است. اقتصاد دانش پویا دارای دو بعد عرضه و تقاضا است و از پنج مؤلفه جامعه یادگیری، صنایع دانش، صنایع دانش‌بنیان، فناوری اطلاعات و دولت دانش شکل گرفته است. به‌دلیل اینکه بخش عمده‌ای از ستانده‌های اقتصاد دانش کیفی، ناملموس و غیربازاری هستند، شاخص‌هایی مانند ارزش افزوده مالی و بهره‌وری عملکرد آن درست اندازه‌گیری نمی‌کنند. بنابراین، لازم است از روش شاخص ترکیبی استفاده شود. شاخص ترکیبی اقتصاد دانش از شاخص ترکیبی مؤلفه‌های آن ساخته می‌شود. شاخص‌های ترکیبی مؤلفه‌ها نیز از چند شاخص انفرادی ساخته می‌شوند. محاسبه شاخص‌های ترکیبی حکایت از آن دارند که عملکرد نسبی اقتصاد دانش ایران در دوره ۱۹۹۵-۲۰۱۰ بهبود قابل توجهی داشته است. اما توسعه آن پایدار و متوازن نبوده است. نتایج جزئی‌تر به‌شرح زیر است:

۱. در سال ۱۳۷۹ (آغاز برنامه سوم توسعه) اقتصاد دانش ایران مقام ۱۸ منطقه را دارا بود. اجرای برنامه سوم در اوایل دهه ۱۳۸۰، وضعیت اقتصاد دانش ایران را در ابتدای اجرای سند چشم‌انداز ۲۰ساله (شروع برنامه چهارم توسعه - ۱۳۸۴) به‌مقام ۱۷

منطقه ارتقاء داد. بنابراین، در این مدت ایران تنها از یک کشور منطقه پیشی گرفت؛
 ۲. وضعیت اقتصاد دانش ایران با اجرای برنامه چهارم توسعه ۱۰ پله دیگر صعود کرد
 و به مقام ششم منطقه رسیده است؛ با وجود این ایران همچنان دچار توسعه نیافتگی
 جامعه یادگیری، جامعه اطلاعاتی و دولت دانش بود.

۳. علی‌رغم پیشرفت مطلق و نسبی (در مقایسه با دیگر کشورها) وضعیت اقتصاد
 دانش ایران در ۱۵ سال گذشته و نائل شدن آن به مقام ششمی منطقه، فاصله آن از
 رژیم صهیونیستی همچنان زیاد است؛

۴. برای سبقت از رژیم صهیونیستی و کسب مقام اولی منطقه در مدت سند چشم‌انداز،
 تلاش همه‌جانبه در تمام مؤلفه‌های اقتصاد دانش (صنایع دانش، صنایع دانش‌بنیان،
 جامعه یادگیری، جامعه اطلاعاتی و دولت دانش) مورد نیاز است؛

۵. برای پایداری روند توسعه و دستیابی به مقام اولی منطقه در سال‌های باقی‌مانده
 سند چشم‌انداز، ابتدا باید ضعف‌های زیرساختی را از بین برد. بنابراین، ایران باید در
 برنامه‌های پنجم و ششم توسعه اولویت‌های زیر را دنبال کند:

- ایجاد رشد فراینده در شاخص‌های جامعه اطلاعاتی تا پایان برنامه پنجم و جبران
 ضعف تاریخی آن در مقایسه با مقام اولی منطقه؛
- ایجاد رشد فراینده در شاخص‌های دولت دانش تا پایان برنامه پنجم و جبران ضعف
 تاریخی آن در مقایسه با مقام اولی منطقه؛
- توسعه رابطه دانشگاه و صنعت و گسترش تجاری‌سازی نتایج تحقیقات و اختراعات؛
- افزایش سرمایه‌گذاری در تحقیقات و آموزش عالی؛
- توسعه نظام تأمین مالی سرمایه‌گذاری‌های خطرپذیر برای توسعه کارآفرینی و
 نوآوری‌های دانش‌بنیان؛
- بهبود روابط بین‌الملل برای جذب فناوری خارجی و افزایش سهم صادرات فناوری
 پیشرفته و فناوری اطلاعات از کل صادرات کالاها و خدمات صنعتی؛
- اجرا، پایش و ارزیابی دقیق و کامل فصل دوم برنامه پنجم توسعه (فصل علم و فناوری).

منابع

۱. انتظاری، یعقوب. (۱۳۸۰). ارزیابی عملکرد وزارت علوم تحقیقات و فناوری در چارچوب نظام علم و فناوری ایران. مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی. گزارش تحقیقی.
۲. انتظاری، یعقوب. (۱۳۸۲). ظهور صنایع دانش. دایره‌المعارف آموزش عالی. جلد اول. دانش‌نامه بزرگ فارسی.
۳. انتظاری، یعقوب. (۱۳۸۳). ارزیابی عملکرد وزارت علوم تحقیقات و فناوری در سال‌های ۱۳۸۰ و ۱۳۸۱. مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی. گزارش تحقیقی.
۴. انتظاری، یعقوب. (۱۳۸۴). ارزیابی عملکرد برنامه سوم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران از چشم‌انداز اقتصاد مبتنی بر دانش. مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی. گزارش تحقیقی.
۵. انتظاری، یعقوب. (۱۳۸۴). اقتصاد نوآور: الگویی جدید برای تحلیل و سیاست‌گذاری توسعه علوم، تحقیقات و فناوری. فصلنامه پژوهش و برنامه‌ریزی آموزش عالی. شماره‌های ۳۵ و ۳۶.
۶. انتظاری، یعقوب. (۱۳۹۱). ارزیابی پیشرفت علوم، تحقیقات و فناوری بر اساس سند چشم‌انداز بیست‌ساله کشور. مؤسسه پژوهش و برنامه‌ریزی آموزش عالی. گزارش تحقیقی.
۷. دیویس، استان و جیم بوتکین. (۱۹۹۹). ظهور کسب و کار مبتنی بر دانش در ارزش آفرینی در اقتصاد شبکه‌ای. دان تپ اسکات. حسین حسینیان. نشر فرا. ۱۳۸۰.
۸. عیدمحمدمزاده، حسن؛ جواد رضایی؛ مرجان فقیه‌نصیری و محمدرضا توکلی بغدادآباد. (۱۳۸۹). ارزیابی کارایی اقتصاد دانش با استفاده از مدل برنامه‌ریزی ریاضی (ایران و کشورهای منطقه). پژوهش‌نامه اقتصادی بهار. ۱۰ (۱ (پیاپی ۳۶)).
۹. عمادزاده، مصطفی؛ روح‌اله شهنازی و زهرا دهقان شبانی. (۱۳۸۵). بررسی میزان تحقق اقتصاد دانش‌محور در ایران: مقایسه تطبیقی با سه کشور همسایه. پژوهش‌های اقتصادی تابستان. ۶ (۲).

10. Afzal & Lawrey. (2012). Knowledge based Economy (KBE) Frameworks and Empirical Investigation of KBE Input-Output Indicators for ASEAN. *International Journal of Economics and Finance*. Vol.4. No.9.
11. Antonelli, C. (1999). The Evolution of the Industrial Organization of the Production of Knowledge. *Cambridge Journal of Economics*. 23.
12. APEC. (2000). *Towards Knowledge-based Economies in APEC*. Economic Committee (EC).
13. Atkinson, Robert D. & Randolph H. Court. (1998). *The New Economy Index: Understanding America's Economic Transformation*. Washington, D.C.: Progressive Policy Institute. <http://www.neweconomyindex.org>.
14. Australia Bureau of Statistics (ABS). (2002). *Measuring a Knowledge-based Economy and Society—an Australian Framework*. Discussion Paper (cat. No. 1375.0).
15. Barro, Robert J. & Jong-W Lee. (2012). A New Data Set of Educational Attainment in the World. 1950- 2010. *National Bureau Of Economic Research Working Paper*. <http://www.nber.org>.

- org/papers/w15902.
16. Benito, M. & R. Romera. (2011). Improving Quality Assessment of Composite Indicators in University Rankings: a Case Study of French and German Universities of Excellence, Universidad Carlos III de Madrid, Statistics and Econometrics Series 15. *Working Paper. 11-20*.
 17. Blakeley, Nic; Geoff Lewis & Duncan Mills. (2005). The Economics of Knowledge: What Makes Ideas Special for Economic Growth? *New Zealand Treasury Policy Perspectives. Paper 05/05*
 18. Booyesen, Frederik. (2002). An Overview and Evaluation of Composite Indices of Development. *Social Indicators Research. 59*.
 19. Bowen, H. P. & Win Moesen. (2006). Composite Index of the Creative Economy: with Application to Regional Best Practices. *Vlerick Leuven Gent Working Paper Series. 31*.
 20. Chercyhe, Laurens; W. Moesen; N. Rogge & T. V. Puyenbroeck (2009). *Constructing a Knowledge Economy Composite Indicator with Imprecise Data*. Katholieke Universiteit Leuven (KULeuven) Faculty of Business and Economics.
 21. Cooke, Philip. (2002). *Knowledge Economies: Clusters, Learning and Cooperative Advantage*. Routledge London and New York.
 22. Denis, David J. (2004). Entrepreneurial Finance: an Overview of the Issues and Evidence. *Journal of Corporate Finance. 10* (2004).
 23. DeVol, Ross C. & et al. (2011). *State Technology and Science Index 2010: Enduring Lessons for the Intangible Economy*. Milken Institute. www.milkeninstitute.org
 24. Drucker, P. (1969). *The Age of Discontinuity; Guidelines to Our Changing Society*. New York: Harper and Row.
 25. Drucker, P. (1993). *Post-Capitalist Society*. Oxford: Butterworth Heinemann.
 26. Finne, H.; A. Day; A. Piccaluga; A. Spithoven; P. Walter & D. Wellen. (2011). *A Composite Indicator for Knowledge Transfer*. Report from the European Commission's Expert Group on Knowledge Transfer Indicators.
 27. Freeman, C. & Lue Soete. (2009). Developing Science, Technology and Innovation Indicators: What We Can Learn from the Past. *Research Policy. 38*.
 28. Freeman, C. (1962). Research and Development: A Comparison Between British and American Industry. *NIESR Economic Review. Vol. 20. May*.
 29. Ghassib, Hisham. (2000). *A Theory of the Knowledge Industry*. The Princess Sumaya University for Technology (PSUT), P.O.Box 1438. Al-Jubaiha 11941. Jordan.
 30. Godin, Benoit. (2003). The Emergence of S&T Indicators: Why Did Governments Supplement Statistics with Indicators? *Research Policy. 32*.
 31. ITU. (2009). *Measuring the Information Society: The ICT Development Index*. International Telecommunication Union Place des Nations CH-1211 Geneva Switzerland.
 32. Kanpinit, Kachakoch. (2008). *Composite Indicators for Educational Quality Management for a Master's Degree Program in Educational Administration in Private Higher Education Institutions in Thailand*. Other Degree Thesis. Victoria University.
 33. Konstadakopoulos, Dimitrios. (2004). *Learning for Innovation in the Global Knowledge Economy: A European and South-East Asian Perspective*. Intellect Books, PO Box 862. Bristol BS99 1DE, UK.
 34. Murias P. & et al. (2007). A Composite Indicator for University Quality Assessment: The Case of Spanish Higher Education System. *Soc Indic Res. (2008) 89:129-146*.
 35. OECD. (1996). *Knowledge-based Economy*. OECD.
 36. OECD. (1999). *Main Trends Towards Knowledge-based Economies*. OECD.
 37. OECD. (2000). *Knowledge Management in the Learning Society*. OECD.
 38. OECD. (2002). *Frascati Manual 2002: Proposed Standard Practice for Surveys on Research and Experimental Development, The Measurement of Scientific and Technological*

- Activities. OECD Paris. DOI: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264199040-en>.
39. OECD. (2008). *Handbook on Constructing Composite Indicators: Methodology and User Guide*. OECD.
40. Powell Walter W. & Kaisa Snellman. (2004). The Knowledge Economy. *Annu. Rev. Social.* 30.
41. Ransom, S. (1992). Towards the Learning Society. *Education Management and Administration*. 20 (2). p. 6879.
42. Ransom, S. (1998). *Inside the Learning Society*. London: Cassell.
43. Sackett, P. D. (2010). *Preparing a Learning Society for the Future*. Retrieved October 2. from Chief Scientist for Australia.
44. Tan H, B. & C. W. Hooy. (2007). The Development of East Asian Countries Towards a Knowledge-based Economy, A DEA Analysis. *Journal of the Asia Pacific Economy*. 12:1.
45. UNDP. (2001). *Human Development Report: Making New Technologies Work For Human Development*. Oxford University Press.
46. UNECE. (2002). *Towards a Knowledge-based Economy. Country Readiness Assessment Report: Concept, Outline, Benchmarking and Indicators*. UNECE. New York – Geneva. Prieiga per internetą: <http://www.unece.org/ie/enterp/documents/coverpagregion.pdf>
47. UNESCO. (2001). *The State of Science and Technology in the World 1996-1997*.
48. White & et al. (2013). The Structural Components of a Knowledge-based Economy. *International Journal of Business Innovation and Research*. Volume 7. Number 4.
49. World Bank. (2008). *Knowledge Assessment Methodology*. http://siteresources.worldbank.org/intunikam/resources/kam_v4.pdf.
50. Yukinori N. (2007). *Comparison of Several Types of Knowledge Industries between Japan and Europe*. School of Policy Studies, Kwansai Gakuin University.

