

نقشه‌راه ایران برای گذار به سوی اقتصاد دانش بنیان

فرزانه میرشاه‌ولایتی^۱ و فرهاد نظری‌زاده^۲

چکیده

جهان به دوره جدید اقتصادی وارد شده است که در آن، اطلاعات، نوآوری و دانش بیش از دیگر عوامل تولید یا نیروی کار تأثیر دارد. کشورهایی که با موفقیت به اقتصاد مبتنی بر دانش تبدیل شوند، بر آینده مسلط خواهند بود. استفاده مؤثر از دانش و اطلاعات کار آسانی نیست و نیازمند داشتن عناصر لازم، فراهم کردن شرایط و الزامات و زیست‌بوم متناسب با اقتصاد دانش بنیان است. در شرایطی که اقتصاد دانش بنیان روزبه‌روز اهمیت بیشتری می‌یابد، فاصله میان کشورهای پیشرفته و درحال توسعه فزاینده است و تأخیر در این زمینه، موجب شکاف‌های جبران‌ناپذیری می‌شود. برخی معتقدند اقتصاد دانش بنیان مختص کشورهای پیشرفته، قوی و ثروتمند است، ولی شواهد حاکی است که برخی راهکارها و تجارب موفق برای ورود به عرصه اقتصاد دانش بنیان وجود دارد. به‌هرحال، روشن است که در دنیای سرشار از رقابت و نابرابری، گذار به سوی اقتصاد دانش بنیان نیازمند چشم‌اندازی مشخص و نقشه‌راهی روشن و دقیق است. تأمین عناصر و ارکان کلیدی مورد نیاز برای تحریک و توسعه اقتصاد دانش بنیان برای دستیابی به رقابت‌پذیری بلندمدت، موضوعی مهم است. علم، نوآوری و فناوری به‌عنوان موتورهای رشد و نیروی محرک اقتصاد دانش بنیان، نه جریانی خودجوش، که مستلزم تدارکی در قالب حکمرانی و سیاست‌گذاری علم، نوآوری و فناوری است. امروزه سیاست‌های علم، فناوری و نوآوری در قالبی یکپارچه مطرح و بعضاً با عنوان سیاست‌های جامع نوآوری تدوین می‌شوند. در مقاله حاضر، پس از بررسی وضعیت کشور در شاخص‌های اقتصاد دانش بنیان، به بررسی تناظر آن با سیاست نوآوری در ابعاد مختلف پرداخته شده است. تجارب، مدل‌ها و تحلیل‌ها مشخص می‌سازد که برای تقویت اقتصاد دانش بنیان، سیاست نوآوری به‌طور خاص در بعد «نهادی» نیازمند بازنگری جدی است. «ابزارها»ی سیاستی باید ارتقا یابد و متناسب‌سازی شود و خلق دانش بنیان بهبود یابد. براین اساس، در بخش‌هایی مقاله، پیشنهاداتی در این باره ارائه شده است.

واژگان کلیدی: اقتصاد دانش بنیان، نقشه‌راه، ایران، حکمرانی، سیاست نوآوری.

مقدمه

اقتصادی و پیشرفت‌های علم و فناوری وجود داشته است و نظریه‌های میانی اقتصادی به این موضوع توجه داشته‌اند. از اوایل قرن ۲۰ به بعد، کم‌کم نظریه‌های اقتصادی جدید، نقش خاص و مهمی برای فناوری و نوآوری در پیشرفت و خلق ثروت قائل شدند که نقطه بارز و برجسته آن در قالب «اقتصاد

نظریه‌های اولیه اقتصادی نقش چندان مهم و محوری برای دانش، فناوری و نوآوری قائل نبودند یا به تعبیری، بیشترین اهمیت را برای عوامل سنتی تولید (کار، سرمایه، زمین و...) قائل بودند. از دوران انقلاب صنعتی به این سو، ارتباط دوسویه‌ای بین رشد

۱. استادیار، گروه مدیریت، پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی، تهران، ایران (نویسنده مسئول) f.shahvelayati@gmail.com

۲. استادیار، دانشکده مدیریت و مهندسی صنایع، دانشگاه صنعتی مالک‌اشتر، تهران ایران f.nazarizadeh@yahoo.com

بانک جهانی چهار رکن اساسی (مطابق جدول شماره ۱) تعریف کرده است که کشورها برای موفقیت در عرصه اقتصاد دانش‌بنیان نیازمند آن هستند.

۱- آموزش و پرورش: خلق، نشر و استفاده از دانش نیاز به جامعه‌ای ماهر، آموزش‌دیده و تحصیل‌کرده دارد.

۲- زیرساخت اطلاعاتی: برای تسهیل تعامل، انتشار و پردازش اطلاعات نیاز به زیرساختی پویا در اطلاعات - از رادیو تا اینترنت - است.

۳- ساختار نهادی و مشوق‌های اقتصادی: محیط نظارتی و اقتصادی با قابلیت جریان آزاد دانش و محیط حامی سرمایه‌گذاری در فناوری اطلاعات و ارتباطات و مشوق کارآفرینی، محور اقتصاد دانش‌بنیان است.

۴- نظامات نوآوری: برای بهره‌برداری از ذخایر روبه‌رشد دانش جهانی، جذب و تطبیق آن با نیازهای محلی و خلق دانش جدید، شبکه‌ای از مراکز تحقیقاتی، دانشگاه‌ها، اندیشکده‌ها، شرکت‌های خصوصی و گروه‌های اجتماعی ضروری است (Asgeirsdottir, 2005).

واضح است که هرگونه مداخله‌ای که هدفش تأثیرگذاری یا بهبود حرکت به سمت اقتصاد دانش‌بنیان باشد، نیازمند در نظر گرفتن پیچیدگی فضای درهم‌تنیده اقتصاد و جامعه و لحاظ کردن مشخصه‌های بومی آن است.

دانش‌بنیان» مشاهده می‌شود. اقتصاد دانش‌بنیان ویژگی‌های خاص خود را دارد. برای مثال، نیازمند دانش، هزینه اولیه و سرمایه‌گذاری به نسبت بالایی است، اما در عوض، ارزش افزوده زیادی دارد و هزینه سرانه تولید در آن کم است (نظری‌زاده و میرشاه‌ولایتی، ۱۳۹۸).

اگر دغدغه رایج اقتصادی کمبود منابع است، مسئله اقتصاد دانش‌بنیان نه کمبود منابع، که فزونی دانش است (کارگرشهامت و همکاران، ۱۳۹۶). اقتصادهای پیشرفته پیوسته بر توسعه اقتصادی مبتنی بر دانش تمرکز دارند تا به وضعیت درآمد بالا برسند (ADB, 2014). واژه اقتصاد دانش‌بنیان را برای نخستین بار، سازمان توسعه و همکاری اقتصادی با تعریف اقتصادی مبتنی بر تولید، توزیع و استفاده از دانش و اطلاعات استفاده کرد (دیزجی و همکاران، ۱۳۹۱). بر مبنای این تعریف، اقتصاد دانش‌بنیان دو ویژگی دارد.

۱- دانش از نظر کمی و کیفی بااهمیت‌تر است.

۲- کاربرد فناوری اطلاعات و ارتباطات، عامل محرک اقتصاد جدید است (معمارزاد، ۱۳۸۴).

به‌طور مشابه، باقری‌مقدم و همکاران اقتصاد دانش‌بنیان را اقتصادی تعریف کرده‌اند که ۱- در آن، تولید، انتشار و بهره‌برداری از دانش و اطلاعات نقش برجسته‌ای در تولید ثروت ایفا می‌کند (اقتصاد مبتنی بر مبادله دانش) و ۲- حجم عمده‌ای از مبادلات را مبادله کالا و خدمات دانش‌بنیان داخلی تشکیل می‌دهد (اقتصاد مبتنی بر مبادله محصولات دانش‌بنیان داخلی) (باقری‌مقدم و همکاران، ۱۳۹۱).

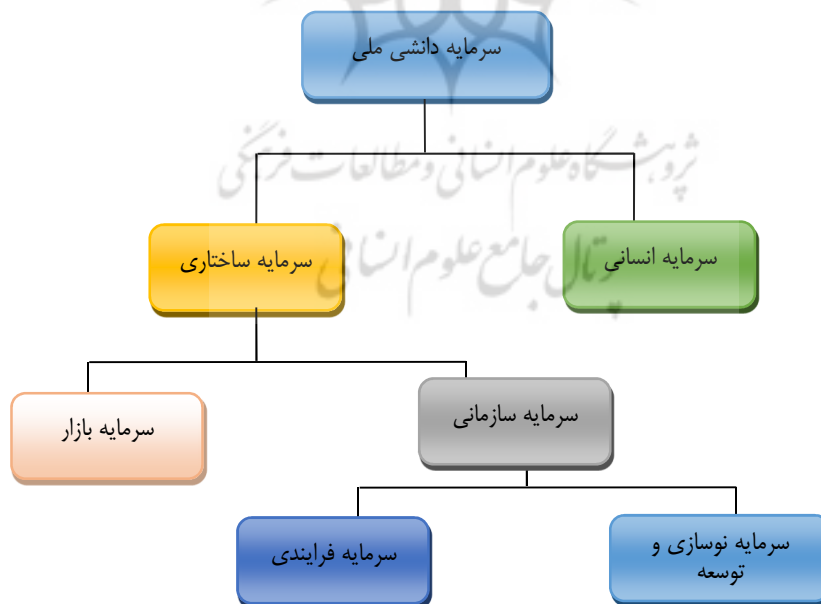
جدول ۱- ارکان چهارگانه اقتصاد دانش بنیان

شاخص‌ها	توضیح	ارکان
موانع تعرفه‌ای و غیرتعرفه‌ای کیفیت نظارتی حکم قانون	برای ایجاد انگیزه و استفاده کارآمد از دانش جدید و موجود و شکوفایی کارآفرینی	ساختار نهادی و اقتصادی
نرخ باسوادی بزرگسالان نرخ ناخالص ثبت‌نام در آموزش‌های دانشگاهی نرخ ناخالص ثبت‌نام در دوره تحصیلات تکمیلی	جمعیتی تحصیل کرده و ماهر برای ایجاد، تسهیم و استفاده خوب از دانش	سواد و مهارت افراد
تعداد خط تلفن به‌ازای هر ۱۰۰۰ نفر تعداد رایانه به‌ازای هر ۱۰۰۰ نفر تعداد کاربران اینترنت به‌ازای هر ۱۰۰۰ نفر	فناوری اطلاعات و ارتباطات برای تسهیل ایجاد، انتشار و پردازش مؤثر اطلاعات	زیرساخت اطلاعاتی
دلار بر نفر پرداخت و دریافت حق امتیاز ^۱ تعداد مقالات مجلات فنی به‌ازای هر ۱ میلیون نفر تعداد اختراعات ثبت‌شده در اداره ثبت اختراع و علائم تجاری به ازای هر ۱ میلیون نفر	نظام کارآمد نوآوری متشکل از شرکت‌ها، مراکز تحقیقاتی، دانشگاه‌ها، مشاوران و دیگر سازمان‌ها برای بهره‌برداری از ذخایر روبه‌رشد دانش جهانی و جذب و تطبیق آن با نیازهای محلی و ایجاد فناوری جدید	نظام نوآوری

مأخذ: WB, 2008.

به طریق مشابه، مالهور^۲ در دسته‌بندی اجزای سرمایه ساختاری و سرمایه انسانی را مطابق شکل تشکیل‌دهنده سرمایه دانشی کشورها، دو جزء اصلی شماره ۱ مدنظر قرار داده است (Malhotra, 2003).

شکل ۱- اجزای تشکیل‌دهنده سرمایه دانشی ملل



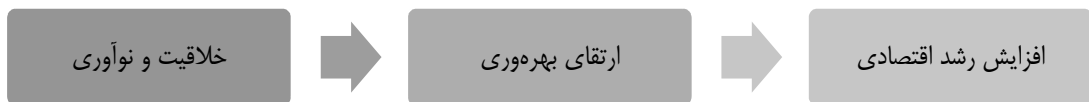
مأخذ: Malhotra, 2003.

1. Royalty
2. Malhotra

رابطه این دو متغیر را چنین توصیف کرده‌اند که نوآوری به واسطه ارتقای بهره‌وری موجب افزایش رشد اقتصادی می‌شود (محمدزاده و همکاران، ۱۳۹۹).

مطالعات مختلف حکایت از تأثیر عمیق نوآوری و توسعه دانش فنی بر رشد اقتصادی دارد (سمندرعلی‌اشتهاردی و همکاران، ۱۳۹۹) که در صریح‌ترین حالت، مطابق شکل شماره ۲،

شکل ۲- رابطه نوآوری و رشد اقتصادی



مأخذ: محمدزاده، متوسلی، بهشتی و اکبری، ۱۳۹۹.

مقاله مطابق شکل شماره ۳، بر اساس تعریفی وسیع و جامع از نوآوری می‌پذیریم که سیاست نوآوری اعم از سیاست‌گذاری علم و فناوری نیز هست.

پیش از ادامه بحث، از آنجاکه «سیاست نوآوری، سیاست علم و سیاست فناوری» سه کلیدواژه‌ای هستند که گاه به جای یکدیگر استفاده می‌شوند، لازم است ارتباط آن‌ها را مشخص کرد. در این

شکل ۳- ارتباط سه مفهوم سیاست‌های علم، فناوری و نوآوری



مأخذ: Aktar, Harun & Alam, 2020.

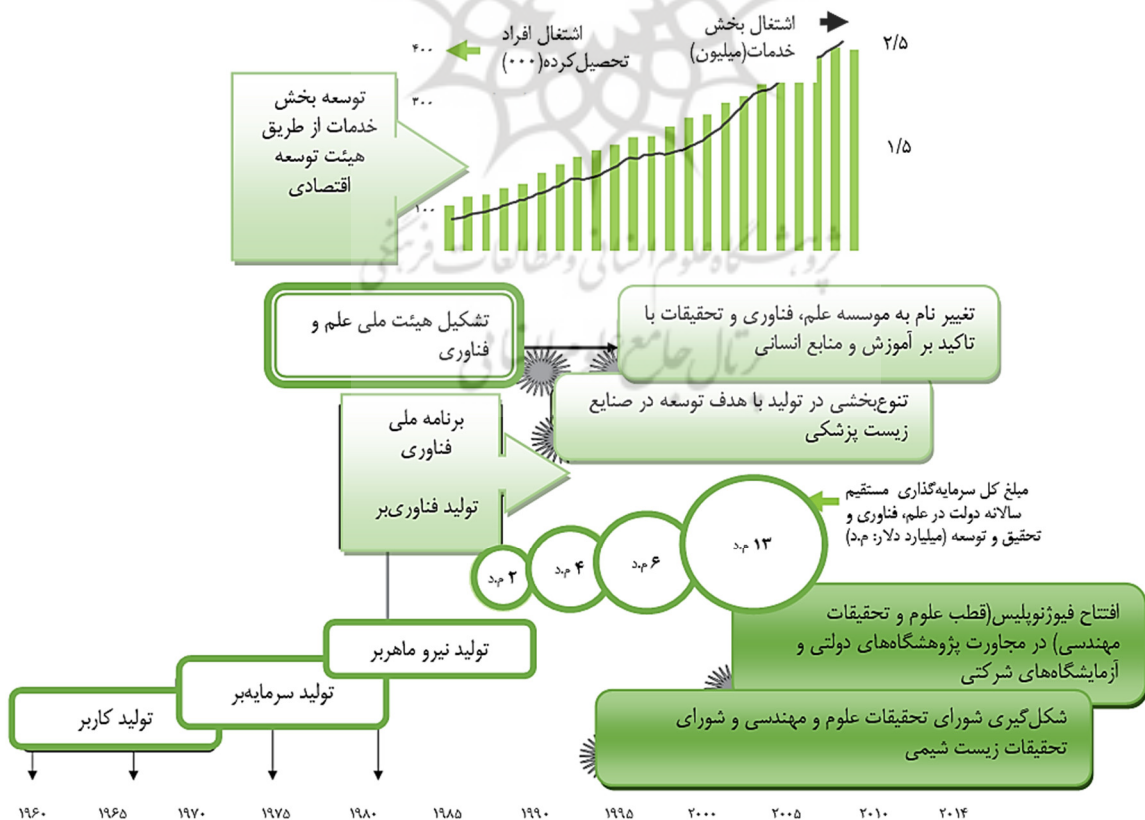
علم، فناوری و نوآوری شده‌اند. برای مثال، می‌توان خط سیر زمانی توسعه سنگاپور از مسیر اقتصاد دانش‌بنیان را در شکل شماره ۴ مشاهده کرد. نقشه‌راه گذار به سوی اقتصاد دانش‌بنیان، از دهه ۱۹۹۰، بخشی از طرح بزرگ‌تر و ۳۰ساله مالزی برای تحقق چشم‌انداز ملی سال ۲۰۲۰

کشورها و جوامع مختلف دریافته‌اند که برای تداوم بقا از طریق رشد و توسعه اقتصادی، نیازمند موتور محرک قوی با عنوان اقتصاد دانش‌بنیان هستند که سوخت آن از محل نوآوری و فناوری تأمین می‌شود و به این ترتیب، دست‌به‌دامن تدوین و اجرای سیاست‌های

است که البته بانک جهانی این دستاورد را مرهون باز بودن اقتصادی می‌داند که به ایجاد اشتغال و رشد درآمد انجامید (حدود ۴۰ درصد مشاغل در مالزی به صادرات مرتبط است) و تا سال ۲۰۲۴ انتظار می‌رود که از اقتصاد با درآمد متوسط رو بالا، به اقتصاد با درآمد بالا تبدیل شود (WB, 2021). از یاد نباید برد که مالزی در آغاز این گذار، فاقد برخی عناصر حیاتی برای گذار به اقتصاد دانش‌بنیان از جمله دانش کافی، منابع انسانی ماهر، زیرساخت آموزشی، حمایت از اقتصاد دانش‌بنیان، قابلیت تحقیق و توسعه، کمبودهای نهادی و ساختار اطلاعاتی، نظام مالی ناکافی و فقدان فناوران بوده است (Mustapha & Abdullah, 2004).

بود تا در آن عملکرد اقتصادی و توانایی فناورانه این کشور به سطح کشورهای توسعه‌یافته برسد. از جمله اهداف حرکت به سمت اقتصاد دانش‌بنیان، دستیابی به رشد پایدار اقتصادی، افزایش بهره‌وری و انتظار افزایش تولید ناخالص داخلی به ۴ برابر طی ۲۰ تا ۲۵ سال بوده است ۰۸:۲۲ م. به گواه بانک جهانی، این کشور از زمان اعلام استقلال در سال ۱۹۵۷، به شکلی موفق از اقتصاد کشاورزی و کالامحور به اقتصادی رسید که اکنون میزبان بخش‌های تولید و خدمات قوی و صادرکننده پیشروی لوازم الکتریکی و یکی از بازرترین مصادیق اقتصادهای جهانی است که نسبت تجارت به تولید ناخالص داخلی آن از سال ۲۰۱۰ به‌طور متوسط بیش از ۱۳۰ درصد بوده

شکل ۴- خط سیر زمانی توسعه اقتصاد دانش‌بنیان در سنگاپور



مأخذ: ADB, 2014.

کمی منابع طبیعی نیاز دارند، اما در عوض، نیازمند دانش بالایی هستند. بعضاً این محصولات مبتنی بر فناوری پیشرفته، مستلزم سرمایه اولیه زیاد و در عوض، هزینه تولید پایین هر واحد محصول هستند. محصولات دانش‌بنیان دارای بازگشت افزایشی یا بازخور مثبت هستند. نوعاً هزینه‌های اولیه این محصولات زیاد، اما هزینه‌های متغیر سرانه هر محصول کم است. برای مثال، راه‌اندازی کارخانه تولید دارو ممکن است تا ۵۰۰ میلیون دلار هزینه داشته باشد درحالی‌که هزینه تولید هر واحد دارو کمتر از ۱۰ سنت است. همچنین، محصولات دانش‌بنیان تأثیرات شبکه‌ای را به نمایش می‌گذارند؛ یعنی افزایش استفاده‌کنندگان محصول به معنی ارزشمندتر شدن آن است (نظری‌زاده و میرشاه‌ولایتی، ۱۳۹۸).

برای اندازه‌گیری توسعه اقتصاد دانشی، شاخص‌های متنوعی وجود دارد که خلاصه آن‌ها در جدول شماره ۲ آمده است. در این بین، برخی از شاخص‌ها بیشتر از بقیه مورد استفاده قرار گرفته است که در ادامه به آن‌ها اشاره می‌شود.

اگر دغدغه رایج اقتصادی کمبود منابع است، مسئله اقتصاد دانش‌بنیان نه کمبود منابع، که فزونی دانش است. اقتصادهای پیشرفته پیوسته بر توسعه اقتصادی مبتنی بر دانش تمرکز دارند تا به وضعیت درآمد بالا برسند.

مصادیقی از این دست متعدد است. با این مقدمه، در ادامه، به بررسی برخی از چالش‌های پیش روی بهره‌مندی اثربخش از اقتصاد دانش‌بنیان در کشور خواهیم پرداخت.

۱- برخی از چالش‌های پیش روی بهره‌مندی اثربخش از اقتصاد دانش‌بنیان در کشور

همان‌طور که در مقدمه اشاره شد، اقتصاد دانش‌بنیان با خلق ارزش افزوده و ثروت از طریق منبع دانش، به‌طور روزافزون به‌عنوان نوشداروی حل مشکلات اقتصادی، رونق تولید و توسعه رفاه و پیشرفت ملل، جایگاه خود را تثبیت می‌کند. به عبارتی، نوآوری و توسعه فناوری در بستر اقتصاد دانش‌بنیان با ارتقای بهره‌وری، زمینه‌ساز تسریع رشد اقتصادی می‌شود. در واقع، اقتصاد دانش‌بنیان نیروی غالب در جهان امروزی است که سیاست و نظام ملی نوآوری در مرکز آن قرار دارد (Bullen et al, 2006)، اما نمی‌توان انتظار داشت که تحقق آن، کاری ساده و فارغ از چالش باشد. از آن مهم‌تر، به گواه شواهد موجود، در حال حاضر بسیاری از کشورهای آسیای به‌رغم ورود به این عصر، با مشکل «تله درآمد متوسط»^۱ روبه‌رو هستند (ADB, 2014) که حکایت از این دارد که به فرض ورود موفق به این عرصه، نمی‌توان انتظار نظامی خودسازمان‌ده و خودکار را داشت.

کالاها و خدمات دانش‌بنیان مانند هواپیما، دارو، رایانه، نرم‌افزار، ارتباطات راه دور، تسلیحات، خودکارسازی کارخانه و محصولات زیستی به مقادیر

جدول ۲- شاخص‌های اندازه‌گیری اقتصاد دانش بنیان

ردیف	شاخص‌ها	مؤلفه‌ها
۱	بانک جهانی	رژیم اقتصادی و نهادی، آموزش و مهارت، زیرساخت اطلاعاتی، نظام نوآوری
۲	سازمان همکاری اقتصادی آسیا-پاسفیک (آپک)	خلق دانش، اکتساب دانش، انتشار دانش، کاربرد دانش
۳	اُی‌سی‌دی ^۱	اقتصاد دانش بنیان، زیرساخت ارتباطات، سیاست علم و فناوری، جهانی‌سازی، خروجی‌ها
۴	اتحادیه اروپا	نوآوری، خلق دانش، کارآفرینی، کاربرد دانش، مالکیت معنوی
۵	جهان شبکه‌ای	دسترسی به شبکه، دانش شبکه، انجمن‌های شبکه، اقتصاد شبکه
۶	موسسه مدیترانه	شاخص‌های عملکردی، شاخص‌های انگیزه اقتصادی، رژیم نهادی، نظام نوآوری، زیرساخت اطلاعاتی
۷	مالزی	کیفیت منابع انسانی، مخارج تحقیق و توسعه، زیرساخت اقتصادی، اقتصاد دانشی

مأخذ: فلاح و سلامی، ۱۳۹۵.

مطابق جدول شماره ۳، بانک اروپایی بازسازی و توسعه (ای‌بی‌آر‌دی)^۲، شاخص‌های ۳۸ گانه را ذیل چهار رکن ۱- نهادهای نوآوری، ۲- مهارت نوآوری، ۳- نظام نوآوری و ۴- زیرساخت فناوری اطلاعات و ارتباطات طراحی کرده است. مطابق جدول شماره ۳، بانک اروپایی بازسازی و توسعه (ای‌بی‌آر‌دی)^۲، شاخص‌های ۳۸ گانه را ذیل چهار رکن ۱- نهادهای نوآوری، ۲- مهارت نوآوری، ۳- نظام نوآوری و ۴- زیرساخت فناوری اطلاعات و ارتباطات طراحی کرده است. (Pospisil, Dvorak, foiadelli & Anton, 2019) که برای سنجش وضعیت کشورهای عضو مورد استفاده قرار می‌دهد. به نظر می‌رسد این شاخص به نوعی شاه‌کلید را در دستان نوآوری می‌داند.

جدول ۳- ساختار شاخص اقتصاد دانشی

ارکان	نهادهای نوآوری	مهارت‌های نوآوری	نظام نوآوری	زیرساخت فناوری اطلاعات و ارتباطات
ابعاد	باز بودن اقتصاد محیط کسب و کار حکمرانی	مهارت‌های عمومی مهارت‌های تخصصی	ورودی خروجی ارتباطات	دسترسی به این فناوری میزان پیچیدگی و پیشرفته بودن این فناوری

مأخذ: Pospisil, Dvorak, foiadelli & Anton, 2019

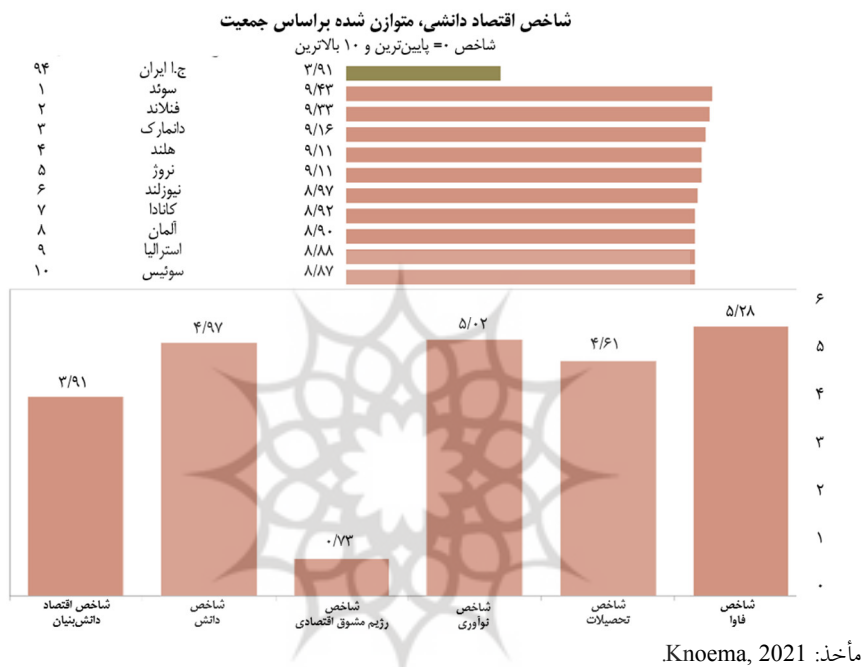
بنابراین، اگر به کارنامه و عملکرد ایران در این عرصه نظری داشته باشیم و بر اساس شاخص‌های موجود و از جمله اقتصاد دانش بنیان (کی‌ای‌آی)^۳ بانک جهانی آن را بررسی کنیم، بر مبنای میانگین ساده چهار رکنی که در بخش مقدمه به آن اشاره شد، در سال‌های ۱۹۹۵ تا ۲۰۱۲، شاخص کشور از ۳/۵۹ (از ۱۰) به ۳/۹۱ رسیده و در سال ۲۰۱۲، رتبه ۹۴ را بین ۱۳۴ کشور به خود اختصاص داده است (Knoema, 2021) (شکل شماره ۵). گفتنی است بر اساس این شاخص، ایران در سال ۲۰۱۲، بهترین عملکرد را در فناوری ارتباطات و اطلاعات داشته (۵/۲۸ از ۱۰) و به ترتیب در شاخص‌های نوآوری، امتیاز ۵/۰۲، آموزش، امتیاز ۴/۹۷

1. OECD
2. European Bank for Restructuring & Development (EBRD)
3. Knowledge Economy Index (KEI)

بین عملکرد ارکان به هم افزایی منتهی نشده است. به عبارتی، درحالی که امتیاز در برخی ابعاد در حد متوسط است، این عملکرد انعکاسی در ساختار نهادی و اقتصادی نداشته است.

و ساختار نهادی و اقتصادی، امتیاز ۰/۷۳ را کسب کرده که البته تفاوت فاحشی با دیگر معیارها داشته و به این ترتیب، امتیاز کلی دانش بنیانی ایران به ۳/۹۱ تنزل یافته است. چنین می نماید که در این ابعاد، گویا ارتباط

شکل ۵- وضعیت ایران در شاخص اقتصاد دانشی در سال ۲۰۱۲



۲- **بخش آموزش عالی:** این رکن منجر به بهبود بهره وری و رقابت پذیری کشور در بازارهای جهانی شده است و به طور مستقیم به پیشرفت تحقیقات علمی و توسعه فناوری کمک می کند و از دو بخش ورودی ها و خروجی های آموزش عالی و کیفیت آموزش عالی تشکیل شده است.

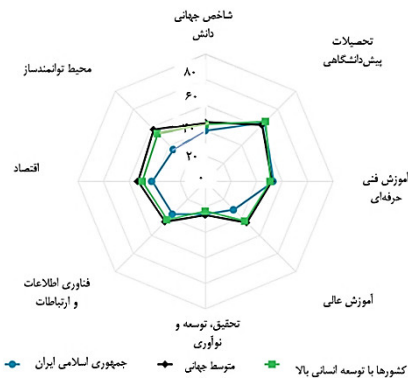
۳- **تحقیق، توسعه و نوآوری:** این رکن به افزایش دانش در سطوح ملی و منطقه ای کمک می کند و به عنوان محرک رشد

اکنون نظری بیندازیم به شاخص جدیدتر یعنی شاخص دانش جهانی (جی کی آی) که جایگزین شاخص قبلی شده و البته شاخص ها را از چهار به شش رکن به شرح زیر تغییر داده است.

۱- **بخش آموزش فنی و حرفه ای:** مبین ارتباط میان آموزش و بازار کار است که به ارائه نیروی کار با مهارت بالا و توسعه محیط های کاری مساعد اشاره دارد و از دو بخش شکل گیری و آموزش حرفه ای و ویژگی های بازار کار تشکیل شده است.

شکل 6- وضعیت ایران در اقتصاد دانشی بر اساس

شاخص‌های یونان‌دی‌پی آربی‌ای‌اس



مأخذ: UNDP/BAS, 2022.

همان‌طور که در شکل بالا مشخص است، در برخی از ابعاد، ایران عملکردی در سطح متوسط دارد که از آن جمله می‌توان به آموزش فنی و حرفه‌ای و آموزش پیش‌دانشگاهی اشاره کرد، اما به استناد این شاخص، امتیاز کلی و نیز امتیاز در دو شاخص محیط توانمندساز و اقتصاد در سطح پایین‌تری از متوسط جهانی است. در جدول شماره 4 نیز به تفکیک رتبه کشور در هر یک از این ارکان آمده است که گواه موارد بالاست. بر اساس این شاخص نیز به نظر می‌رسد که هم‌افزایی مورد انتظار بین ارکان اتفاق نیفتاده است و به این ترتیب، نتیجه کار رضایت‌بخش نیست. به عبارتی، در حالی که رتبه ایران در رکن تحقیق، توسعه و نوآوری، در جایگاه میانی و در حد میانگین جهانی است، این موضوع انعکاسی در عملکرد اقتصادی نداشته است. در حالی که انتظار می‌رود فناوری و نوآوری موتور محرک ارتقای عملکرد اقتصاد دانش‌بنیان باشد، در اینجا مسئله‌ای وجود دارد و آن، عدم هم‌افزایی بین این دو رکن است.

4- اقتصادی و توسعه پایدار عمل می‌کند و از سه بخش تحقیق و توسعه، نوآوری در تولید و نوآوری اجتماعی تشکیل شده است.

5- فناوری اطلاعات و ارتباطات: این رکن از پیشرفت دانش در تمام بخش‌ها پشتیبانی می‌کند و از دو رکن ورودی و خروجی فناوری اطلاعات و ارتباطات تشکیل شده است.

6- اقتصاد دانشی: این مفهوم اساساً مبتنی بر ارائه منابع اقتصادی با ابزارهای دانش از جمله دارایی‌های دانش دیجیتال و فناوری و نیز مهارت‌های نوآورانه و خلاقانه است و از سه بخش رقابت دانش، باز بودن اقتصادی و تأمین مالی و ارزش‌افزوده تشکیل شده است.

7- محیط عمومی توانمندساز: این رکن حکم پشتیبانی را دارد و از سه بخش سیاسی و نهادی، اجتماعی و اقتصادی و بهداشت و محیط‌زیست تشکیل شده است (Knoema, 2021).

طبق آخرین گزارش طرح مشترک دانش برای همه اداره منطقه‌ای برنامه توسعه سازمان ملل متحد در کشورهای عرب (یونان‌دی‌پی آربی‌ای‌اس)¹ و بنیان‌دانشی محمد بن ملک راشد المکتوم (ام‌بی‌آراف)² که مبتنی بر این شاخص است، در سال 2022، ایران در فهرست جهانی دانش در بین 132 کشور، در رتبه 97 قرار دارد و امتیاز 39/8 کشور در این باره از میانگین جهانی یعنی 46/5 پایین‌تر است (UNDP/BAS, 2022).

1. United Nations Development Programme's Regional Bureau for Arab States (UNDP/BAS)
2. Mohammed Bin Rashid Al Maktoum Knowledge Foundation (MBRF)

جدول ۴- رتبه ایران در ارکان مختلف شاخص های یوآیدی پی آر بی ای اس

ردیف	شاخصها	رتبه	نمره
۱	آموزش پیش دانشگاهی	۷۶	۶۵/۲
۲	آموزش فنی و حرفه ای	۶۰	۵۳/۴۱
۳	آموزش عالی	۱۲۳	۴۷,۳۱
۴	تحقیق، توسعه و نوآوری	۵۴	۲۵/۸
۵	فناوری اطلاعات و ارتباطات	۸۹	۳۶/۴۳
۶	اقتصاد	۱۱۳	۴۱/۷۲
۷	محیط توانمندساز	۱۲۸	۳۵/۳۸

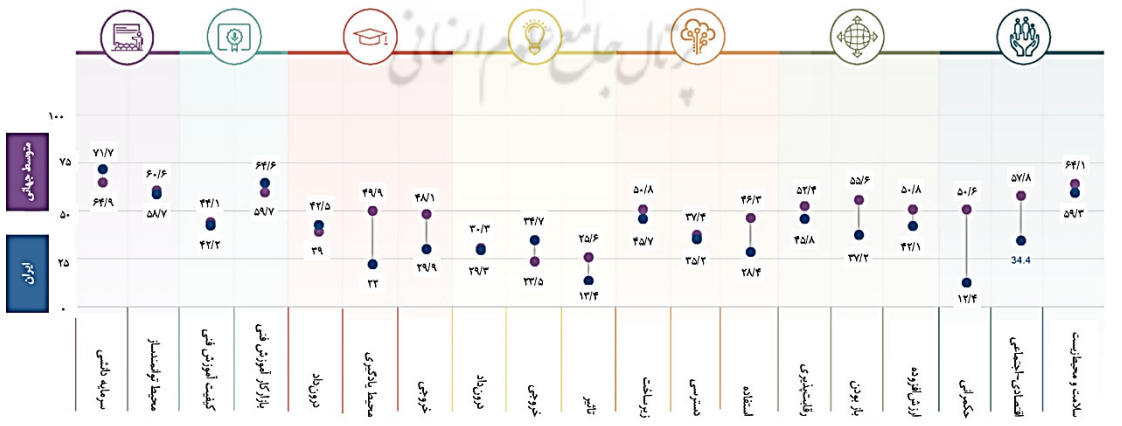
مأخذ: UNDPBAS, 2022.

۲- گزینه های راهبردی

نیروی کار از طریق نوآوری است (ADB, 2014)، در عمل، صرف ارتقای برخی شاخص های نوآوری به این مهم ختم نمی شود. در شکل شماره ۷، شاخص های دانش جهانی در ایران و فاصله آن با میانگین جهانی آمده است. همان طور که آشکار است، ایران در سنجه های حکمرانی، اجتماعی-اقتصادی، محیط یادگیری دانشگاهیان، باز بودن اقتصاد و بهره گیری از زیرساخت ها، عقب ماندگی بیشتری از میانگین جهانی دارد.

تا اینجا مشخص شد که جایگاه تقریباً مناسب ایران در شاخص های کلی تحقیق، توسعه و نوآوری، در عمل به شکلی اثربخش منجر به ارتقای عملکرد اقتصادی نشده و اقتصاد دانش بنیان شکل نگرفته است. هر چند توصیه شده است که اجتناب از دام درآمد متوسطی که اقتصادهایی مانند برزیل و فدراسیون روسیه یا ترکیه در آن گرفتار شده اند، مستلزم تغییر جهت از رشد انباشت محور به رشد مبتنی بر بهره وری و کاهش رشد

شکل ۷- مقایسه عملکرد ایران در سنجه های مربوط به شاخص جهانی دانش با میانگین جهانی



مأخذ: UNDPBAS, 2022.

برای فهم بهتر چالش، نگاهی داریم به سیاست نوآوری که از سه جزء اهداف، ابزارهای اجرای سیاست و نهادهای متولی سیاست تشکیل شده است.

(گودرزی، رضاعلیزاده، غریبی و محسنی، ۱۳۹۳) و ذیل هریک، مؤلفه‌هایی مطابق جدول شماره ۵ آمده است.

جدول ۵- مؤلفه‌های شکل‌دهنده هریک از سه رکن سیاست نوآوری و فناوری

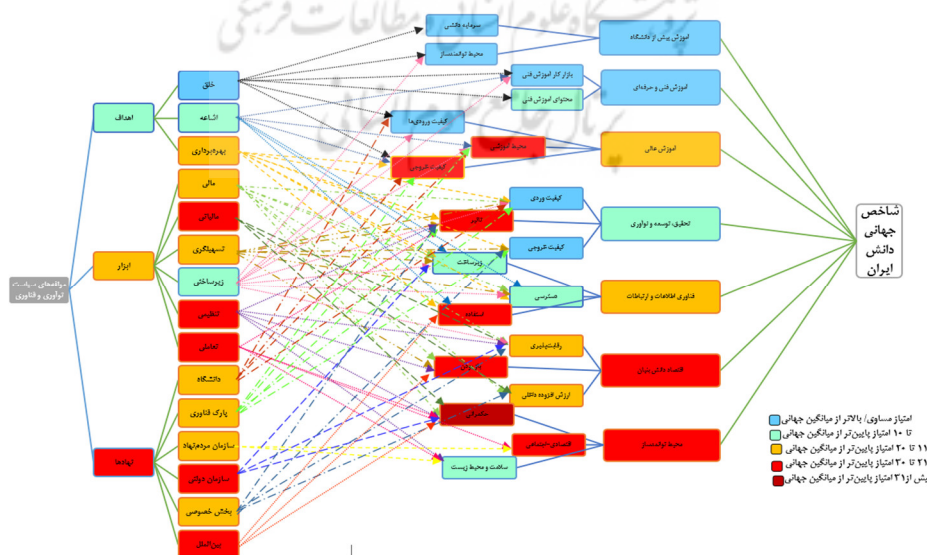
اهداف			ابزارها					نهادهای						
خلق	اشباع	بهره‌برداری	مالی	مالیاتی	تسهیلیگری	زیرساختی	تنظیمی	پیوند و تعامل	دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها	پارک‌های علم و فناوری	سازمان‌های مردم‌نهاد	دولتی و عمومی	خصوصی	بین‌الملل

مأخذ: گودرزی، رضاعلیزاده، غریبی و محسنی، ۱۳۹۳.

در شکل شماره ۸، در سمت راست، مؤلفه‌ها و سنجه‌های ذیل هر مؤلفه شاخص دانش جهانی برای ایران آمده است. رنگ هر خانه بر اساس مقایسه عملکرد ایران در آن سنجه/مؤلفه با میانگین جهانی مطابق راهنمای گوشه تصویر مشخص شده است. در بین سنجه‌ها، ۶ سنجه در وضعیت مساوی یا بالاتر از میانگین جهانی

هستند (رنگ آبی)، ۴ سنجه با فاصله کمتر از ۱۰ واحد از میانگین جهانی (رنگ سبز)، ۲ سنجه با فاصله میان ۱۰ تا ۲۰ از میانگین جهانی (رنگ نارنجی)، ۶ سنجه با فاصله ۲۰ تا ۳۰ واحد کمتر از میانگین جهانی (رنگ قرمز) و بالاخره یک سنجه با فاصله بیش از ۳۰ از میانگین جهانی (با رنگ زرشکی) است.

شکل ۸- تطابق مؤلفه‌های شاخص جهانی دانش با مؤلفه‌های سیاست نوآوری



مأخذ: یافته‌های پژوهش.

شکل ۱۰- وضعیت مؤلفه‌های سیاست نوآوری در مقایسه با میانگین جهانی

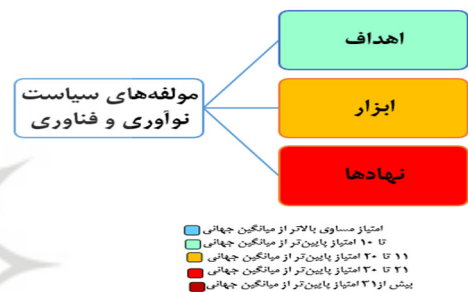


مأخذ: یافته‌های پژوهش.

با این استدلال می‌توان دریافت که چرا در حالی که امتیاز ایران در مؤلفه‌هایی مانند تحقیق، توسعه و نوآوری به نسبت پذیرفتنی است، عملکرد کلی کشور در اقتصاد دانش بنیان مناسب نیست. به تعبیری، ضعف حکمرانی و ناتوانی در شکل‌دهی به زیست‌بوم نوآوری موجب شده است تلاش‌ها و اقدامات در عرصه علم، فناوری و نوآوری به ثمر نرسند و منجر به دستاوردهای اقتصادی عمده‌ای نشود. از جمله دلایل عدم شکل‌گیری زیست‌بوم نوآوری می‌توان به این موارد اشاره کرد. ضعف قوانین و مقررات حمایتی و تسهیلگر، ضعف همکاری‌های شبکه‌ای، دورنمای نه‌چندان خوش آینده، ضعف زیرساخت‌های فناوری اطلاعات تحقیق و توسعه، کمبود سرمایه‌گذاری تحقیقاتی، ضعف تسهیلات و نقدینگی، ضعف سرمایه اجتماعی و پایین بودن اعتماد میان کنشگران، کمبود حمایت‌های دولتی، پایین بودن سطح تعاملات

در شکل شماره ۹، مؤلفه‌های اصلی شاخص جهانی دانش برای کشور ایران مشخص شده است. از ۷ مؤلفه، ۲ مؤلفه بالاتر از میانگین جهانی قرار دارد، ۱ مؤلفه با حداقل فاصله از میانگین جهانی، ۲ مؤلفه با فاصله متوسط پایین‌تر از میانگین جهانی و ۲ مؤلفه با فاصله زیاد پایین‌تر از میانگین جهانی قرار دارد.

شکل ۹- وضعیت مؤلفه‌های شاخص جهانی دانش در ایران در مقایسه با میانگین جهانی



مأخذ: یافته‌های پژوهش.

برای تطابق و تعیین عملکرد سیاست نوآوری در این حیطه، در قسمت سمت چپ شکل شماره ۸، ابتدا سنجه‌های متناظر در شاخص جهانی دانش برای هر یک از سنجه‌های سیاست نوآوری شناسایی و با پیکان به هم متصل شد. در ادامه، بر اساس برابری رنگ خانه‌هایی که به یک سنجه سیاست نوآوری متصل می‌شد، رنگ خانه آن سنجه مشخص شد. به همین صورت، رنگ سه مؤلفه سیاست نوآوری مطابق شکل شماره ۱۰ تعیین شد. همان‌طور که در شکل مشخص است، بخش اهداف، فاصله اندکی از میانگین جهانی دارد. حوزه ابزار، فاصله از میانگین جهانی بیشتر شده و بالاخره بخش نهادها، در وضعیت قرمز یعنی بسیار پایین‌تر از میانگین جهانی است.

توسعه اقتصاد دانشی آن کشور باشد و با اولویت‌هایش مطابق باشد (Pospisil, Dvorak, foiadelli & Anton, 2019)، اما ملاحظات کلی‌ای وجود دارد که رعایت آن‌ها به تسهیل جریان حرکت به سوی اقتصاد دانش‌بنیان می‌انجامد. برای مثال، بانک توسعه آسیایی^۱ دو حوزه مهم را برای حرکت از سطح درآمد متوسط به سطح پردرآمد و رهایی از تله درآمد متوسط برجسته می‌کند.

۱- تمرکز به موقع سیاست و سرمایه‌گذاری بخش عمومی در زیرساخت‌ها و سرمایه‌انسانی برای توسعه صنایع جدید مبتنی بر فناوری و دانش.
۲- وجود نهادهای باکیفیت برای ایجاد و حفظ بخش خصوصی پویا، نوآور و حساس به تغییرات در بازارهای بین‌المللی (Tran, 2013).
در مطالعه بانک توسعه آسیایی، این ملاحظات مطابق جدول شماره ۶، به سه دسته تقسیم شده‌اند؛ آنچه باید از اقتصادهای پیشرفته بیاموزند، آنچه باید بر مبنای نقاط قوت و مزیت‌های خود بهره‌برداری کنند و بالاخره بهره‌گیری از روندها و فرصت‌های جهش قورباغه‌ای جدید (ADB, 2014).

ضعف قوانین و مقررات حمایتی، ضعف همکاری‌های شبکه‌ای، ضعف زیرساخت‌های فناوری اطلاعات تحقیق و توسعه، کمبود سرمایه‌گذاری تحقیقاتی، ضعف تسهیلات و نقدینگی و... از جمله دلایل عدم شکل‌گیری زیست‌بوم نوآوری در کشور است.

علمی و فنی با دیگر کشورها و... دسته‌بندی عوامل مختلف در قالب چهار محور اصلی به صورت زیر طرح می‌شود.

- ۱- وابستگی به مسیر و قفل شدن - افزایش بازگشت به مقیاس.
- خروجی‌های شبکه‌ها.
- هزینه‌های وابستگی.
- قراردادهای.
- یادگیری انسانی.
- سیستم‌های اقتصادی.

۲- سرچشمه‌های ناکارآمدی نهادی

- اینرسی سازمانی.
- طراحی نامناسب قراردادهای و ناهمگونی اطلاعات.
- فقدان رویه‌های مناسب یادگیری.

۳- سرچشمه‌های فقدان اثربخشی نهادی

- فقدان منابع داخلی مناسب برای تحقق مأموریت.
- فقدان منابع مناسب اختصاص یافته به نظام.

۴- سرچشمه‌های ناکارآمدی سیستمی

- قواعد ناکافی سیستم.
- فقدان محدودیت در تعداد نهادهای کلیدی.
- هماهنگی ضعیف در بین واحدها.
- فقدان جریان اطلاعات.

نتیجه‌گیری و پیشنهاد راهکارها

سیاست‌های یکسانی برای ارتقای توسعه اقتصاد دانش‌بنیان وجود ندارد و هر کشور باید سیاست‌هایی را اتخاذ کند که متناسب با سطح بلوغ و مراحل

1. Asian Development Bank (ADB)

جدول ۶- نقشه راه ارتقای کشورهای در حال توسعه به سوی اقتصاد دانش بنیان

یادگیری از اقتصادهای پیشرفته	بهره‌گیری از نقاط قوت و مزیت‌های خود	استفاده از روندها و فرصت‌های چشم‌قورباغه‌ای جدید
بعد نوآوری		
<ul style="list-style-type: none"> - گسترش قابلیت‌های تحقیق و توسعه فناوری (سطح متوسط) - ایجاد قابلیت داخلی از طریق فعالیت تحقیق و توسعه ابتدایی (سطح ابتدایی) 	<ul style="list-style-type: none"> - اقدام لازم برای تشویق سرمایه‌گذاری در سرمایه‌های دانشی 	<ul style="list-style-type: none"> - نوآوری سبز - ایجاد خوشه‌های نوآوری
آموزش		
<ul style="list-style-type: none"> - همخوانی میان اهداف توسعه منابع انسانی با اهداف رقابت‌پذیری اقتصاد - بهبود نظام آموزش و پرورش - تقویت حمایت از پارک‌های فناوری 	<ul style="list-style-type: none"> - اعطای خودمختاری مالی به دانشگاه‌های مادر - تقویت ارتباط دانشگاه و صنعت 	<ul style="list-style-type: none"> - بهره‌گیری از ظرفیت‌های فناوری در توسعه آموزش - تقویت شبکه‌های غیرمتمرکز آموزشی برای ترویج خلاقیت
فناوری اطلاعات و ارتباطات		
<ul style="list-style-type: none"> - بهبود آمادگی شبکه‌ها - بهبود رقابت بازار آزاد در بخش فناوری اطلاعات - سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های این فناوری 	<ul style="list-style-type: none"> - اجرای طرح‌های ملی سواد دیجیتال - حمایت از توسعه کسب‌وکارهای محلی 	<ul style="list-style-type: none"> - سرمایه‌گذاری در نسل جدید پهنای باند - سرمایه‌گذاری در رایانش ابری - سرمایه‌گذاری در صنایع مبتنی بر سرمایه دانشی
رژیم‌های اقتصادی و نهادی		
<ul style="list-style-type: none"> - تقویت نقش دولت در هماهنگی میان نهادهای مختلف - تأمین مالی زیرساخت‌ها توسط دولت - طراحی و اجرای سازوکارهای حمایتی و تشویقی برای شرکت‌های نوپا - طراحی و پیاده‌سازی نظام مالکیت فکری سخت‌گیرانه - توسعه سرمایه مخاطره‌پذیر 	<ul style="list-style-type: none"> - حمایت دولت از تجاری‌سازی فناوری - حمایت از کارآفرینان و شرکت‌های کوچک و متوسط - توسعه فناوری‌هایی با ظرفیت اشتغال بیشتر 	<ul style="list-style-type: none"> - تسهیل شرایط انتشار نتایج تحقیق و توسعه در بخش عمومی

مأخذ: ADB, 2014.

در شاخص‌های اقتصاد دانش بنیان بانک اروپایی بازسازی و توسعه نیز کشورها به سه دسته تقسیم شده‌اند و توصیه برای هر گروه چنین است.

کشورهای تازه‌وارد که نهادها، زیرساخت‌ها و مهارت‌های آن‌ها در نوآوری ضعیف است و تقویت فناوری اطلاعات و ارتباطات برای بهبود و صعود به دسته بالاتر الزامی است.

کشورهای متوسط که به‌رغم نهادهای نسبتاً قوی در نوآوری و زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات بهتر، مهارت‌های نسبتاً ضعیف برای

نوآوری، توسعه اقتصاد دانشی را در آن‌ها محدود می‌کند.

کشورهای پیشرفته که نهادهای نسبتاً مطلوب برای نوآوری و زیرساخت فناوری اطلاعات و ارتباطات لازم را دارند، اما مهارت‌های تخصصی آن‌ها برای نوآوری و کارایی نظام نوآوری به‌طور عمده‌ای از کشورهای تراز اول عرصه اقتصاد دانش بنیان عقب‌تر است و تقویت سرمایه‌گذاری در نظام ملی نوآوری برای آن‌ها ضروری است (Pospisil, Dvorak, foiadelli & Anton, 2019).

کارکردی، ارزیابی عملکرد اقتصاد دانش‌بنیان، سازگارسازی راهکارهای عملی با شرایط واقعی و اصلاح در اهداف و شیوه‌های اجرایی.

واضح است که هرگونه مداخله‌ای که هدفش تأثیرگذاری یا بهبود حرکت به سمت اقتصاد دانش‌بنیان باشد، نیازمند در نظر گرفتن پیچیدگی فضای درهم‌تنیده اقتصاد و جامعه و لحاظ کردن مشخصه‌های بومی آن است. همان‌طور که در بخش‌های پیش نشان داده شده است، می‌توان چالش اصلی وضع موجود را وضعیت جاری حکمرانی نوآوری^۱ دانست. برای تقویت حکمرانی نوآوری در راستای توسعه و تقویت زیست‌بوم اقتصاد دانش‌بنیان، به‌کارگیری آمیخته سیاستی^۲ مناسب توصیه می‌شود که در ادامه، به برخی از ابعاد مهم آن اشاره می‌شود. آمیخته سیاستی بیان‌کننده مجموعه اهداف (نتایج مورد انتظار) و ابزارهای سیاستی (مداخلات دولت) است که متناسب با چالش‌ها و مسائل موجود طراحی شده است و انتظار می‌رود با اجرای آن‌ها بهبود لازم در وضعیت موجود حاصل شود (Martin, 2016). روشن است که هریک از زیربخش‌های اقتصادی، شرایط خاص خود را دارد و اولویت اهداف و وزن ابزارها در آن متفاوت است. باین‌حال، به‌طور میانگین و با توجه به چالش‌های شناسایی شده و مورد بحث، آمیخته سیاستی جدول شماره ۷ بیان‌کننده اهداف کلیدی (راهکارها) و ابزارهای پیشنهادی برای حکمرانی بهتر فضای نوآوری و ارتقای زیست‌بوم نوآوری کشور است.

در کنار توصیه‌های عمومی، با توجه به آنچه گفته شد و به‌ویژه با توجه به شکل‌های شماره ۸ تا ۱۰، نقشه‌راه گذار به سوی اقتصاد دانش‌بنیان در بازه زمانی معقول شامل دستور کارهای زیر است.

- معماری دوباره یا انقلاب در امور فناوری و نوآوری (۱ تا ۲ سال): تحلیل واقع‌گرای وضع موجود، تدوین چشم‌انداز بلندمدت، هدف‌گذاری و مشخص کردن الگو و اولویت‌ها، تعریف سیاست‌های کلان و اجرایی، تعریف معیارهای کلیدی برای ارزیابی وضعیت اقتصاد دانش‌بنیان، تعریف گذارهای اساسی (از-به)، پیش‌بینی منابع لازم و اقدامات ضروری، بازطراحی ساختارهای اقتصادی در راستای حمایت از تولید دانش‌بنیان و طراحی نظام نوآوری جدید متناسب با اهداف کلی کشور و شرایط محیط داخلی و خارجی.

- اجرا و استقرار طرح (۱۰ تا ۱۵ سال): تمرکز بر کیفیت کانون‌های توسعه دانش و فناوری، بازآرایی کانون‌های توسعه علم و فناوری، توسعه زیرساخت‌های نهادی و قانونی، تمرکز بر ارتقای کیفیت و مهارت نیروی انسانی، توسعه زیرساخت‌های اطلاعاتی، بازنگری نظام‌های مالی و مالیاتی در راستای دانش‌بنیانی، ایجاد کانون‌های توسعه فناوری‌های نوظهور و هم‌گرا، توسعه کیفی شرکت‌های دانشی، تقویت و حمایت از تجاری‌سازی، ایجاد پیوند پایدار و راهبردی شرکت‌های دانش‌بنیان با بنگاه‌های اقتصادی بزرگ و بهبود فرهنگ و تقویت گفتمان نوآوری.

- بازنگری و اصلاح: تعیین معیارهای کلیدی برای گذار، تعریف چرخه‌های نظارت، بازنگری و بهبود مستمر، ارزیابی پیشرفت‌های ساختاری، فرایندی و

1. Innovation Governance
 2. Policy Mix

جدول ۷- راهکارهای پیشنهادی در قالب آمیخته سیاستی برای بهبود زیست بوم نوآوری در راستای توسعه اقتصاد دانش بنیان

اهداف سیاستی	کمک به تحقیق و توسعه در بنگاهها	جبران ریسک سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه	ارتقای ظرفیت جذب فناوری توسط بنگاهها	توسعه همکاری فناوری میان بنگاهها با هم و با شرکت‌های دانشی	انداغ و انتشار دانش	جابه‌جایی و تحرک نیروی انسانی نوآور	تقویت آغازگران توسعه فناوری پیشرفته	بهبود ابتکار و بهره‌گیری از فناوری	ارتقای همکاری فناوریانه خارجی
مشوق‌ها/تخفیف مالیاتی	کمیت/کیفیت	کمیت/کیفیت	کمیت/کیفیت	کمیت/کیفیت	کمیت/کیفیت	کمیت/کیفیت	کمیت/کیفیت	کمیت/کیفیت	کمیت/کیفیت
اعطای وام و اعتبار	کمیت/کیفیت	کمیت/کیفیت	کمیت/کیفیت	کمیت/کیفیت	کمیت/کیفیت	کمیت/کیفیت	کمیت/کیفیت	کمیت/کیفیت	کمیت/کیفیت
تقویت و توسعه نهادهای واسط	کمیت/کیفیت	کمیت/کیفیت	کمیت/کیفیت	کمیت/کیفیت	کمیت/کیفیت	کمیت/کیفیت	کمیت/کیفیت	کمیت/کیفیت	کمیت/کیفیت
افزایش جذابیت کسب‌وکارهای فناوریانه	کمیت/کیفیت	کمیت/کیفیت	کمیت/کیفیت	کمیت/کیفیت	کمیت/کیفیت	کمیت/کیفیت	کمیت/کیفیت	کمیت/کیفیت	کمیت/کیفیت
بسته‌های حمایتی ترکیبی	کمیت/کیفیت	کمیت/کیفیت	کمیت/کیفیت	کمیت/کیفیت	کمیت/کیفیت	کمیت/کیفیت	کمیت/کیفیت	کمیت/کیفیت	کمیت/کیفیت

منابع

<https://doi.org/10.22051/edp.2018.15842.1097>

- کارگرشاهت، بهمن؛ تقوا، محمدرضا؛ و طباطبائیان، سید حبیب‌اله (۱۳۹۶). کارکردهای شبکه نوآوری تحلیلی از یادگیری فناوریانه در بخش دارویی ایران. *فصلنامه مدیریت توسعه فناوری*. ۵ (۲)، ۳۹-۹.

<https://doi.org/10.22104/jtdm.2018.2526.1854>

- گودرزی، مهدی؛ رضاعلیزاده، حسین؛ غریبی، جلیل؛ و محسنی، مصطفی (۱۳۹۳). آسیب‌شناسی سیاست‌های علم و فناوری در ایران؛ تحلیلی بر برنامه‌های پنج‌ساله توسعه. *فصلنامه مدیریت توسعه فناوری*. ۲ (۳)، ۱۳۷-۱۶۱.

<https://doi.org/10.22104/jtdm.2015.184>

- محمدرزاده، پرویز؛ متوسلی، محمود؛ بهشتی، محمداقبر؛ و اکبری، اکرم (۱۳۹۹). بررسی تأثیر خلاقیت بر توسعه اقتصادی در ایران. *فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران*. ۲۴ (۷۸)، ۶۱-۹۱.

<https://doi.org/10.22054/ijer.2019.10163>

- معمارنژاد، عباس (۱۳۸۴). اقتصاد دانش بنیان؛ الزامات، نماگرها، موقعیت ایران، چالش‌ها و راهکارها. *فصلنامه اقتصاد و تجارت نوین*. ۱ (۱)، ۱۰۸-۱۸۳.

- باقری‌مقدم، ناصر؛ موسوی درچه، سید مسلم؛ نصیری، مسعود؛ معلمی، عنایت‌الله (۱۳۹۱). *موتورهای محرک نوآوری چابگری برای تحلیل پویایی نظام نوآوری فناوریانه*. ایران: مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور.

- دیزجی، منیره؛ دانشور، سهند؛ و بابایی اناری، علیرضا (۱۳۹۱). «تعیین جایگاه ایران در زمینه اقتصاد دانش بنیان در میان کشورهای منتخب». *ه مدیریت بهره‌وری*، ۶ (۲۲)، ۱۲۱-۱۴۴.
DOR: 20.1001.1.27169979.1391.6.3.6.2

- سمندرعلی‌اشتهاردی، مژگان؛ عظیمی، ناصرعلی؛ و شاهمرادی، بهروز (۱۳۹۹). رابطه علیت بین مؤلفه‌های اقتصاد دانش بنیان و شاخص پیچیدگی اقتصادی. *فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران*. ۲۵ (۸۲)، ۲۱۷-۲۴۲.

<https://doi.org/10.22054/ijer.2020.11915>

- فلاح، الهام؛ و سلامی، رضا (۱۳۹۵). بررسی تطبیقی دانش بنیانی اقتصاد ایران با کشورهای منتخب آسیایی و ارائه نقشه راه برای بهبود وضعیت ایران. *دوفصلنامه تحلیلی‌های اقتصادی توسعه ایران*، ۴ (۴)، ۱۶۹-۱۴۵.

- Nations Department of Economic and Social Affairs. Keynote Presentation at the Ad Hoc Group of Experts Meeting at the United Nations Headquarters, New York City, NY.
- Martin, Ben R (2016) R&D policy instruments – a critical review of what we do and don't know. *Industry and Innovation*, 23 (2). 157-176. ISSN 1366-2716.
- Mustapha, R., & Abdullah, A. (2004). Malaysia Transitions toward a Knowledge-Based Economy. *Journal of Technology Studies*, 30(3), 51-61.
- Pospisil, M., foiadelli, F., Anton, P., & Dvorak, P. (2019). *introducing the EBRD Knowledge Economy Index*. E. B. f. R. a. Development. <https://www.ebrd.com/documents/policy/download-the-ebrds-knowledge-economy-index.pdf>.
- Tran, V. T. (2013). The middle-income trap: Issues for members of the Association of Southeast Asian Nations .
- UNDPBAS. (2022). *GLOBAL KNOWLEDGE INDEX*. U. N. D. P. s. R. B. f. A. S. (UNDPBAS). <https://knowledge4all.com/country-profile?CountryId=1055>.
- WB. (2008). *Measuring Knowledge in the World's Economies. Knowledge Assessment Methodology and Knowledge Economy Index. Knowledge for Development Program* .
- WB. (2021). *The World Bank In Malaysia* <https://www.worldbank.org/en/country/malaysia/overview#1>.
- نظری‌زاده، فرهاد؛ و میرشاه‌ولایتی، فرزانه (۱۳۹۸). *تئوری‌های نوآوری*. ایران: دانشگاه ایوانکی.
- ADB. (2014). *Innovative Asia: Advancing the knowledge-based economy* .
- Aktar, M. A., Harun, M. B., & Alam, M. M. (2020). Science, Technology, and Innovation (STI) Policy for Sustainable Development. In W. Leal Filho, A. M. Azul, L. Brandli, A. Lange Salvia & T. Wall (Eds.), *Affordable and Clean Energy* (pp. 1-12). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-71057-0_59-1.
- Asgeirsdottir, B. (2005, 10-11 January 2005). *OECD work on knowledge and the knowledge economy* OECD/NSF Conference on “Advancing knowledge and the knowledge economy ”
- Bullen, E., Fahey, J., & Kenway, J. (2006). The Knowledge Economy and Innovation: Certain uncertainty and the risk economy. *Discourse: Studies in the Cultural Politics of Education*, 27(1), 53-68. <https://doi.org/10.1080/01596300500510286>
- knoema. (2021). Global Knowledge Index ([https://knoema.com/infographics/aomssce/global-knowledge-index?Region=Iran%20\(Islamic%20Republic%20of](https://knoema.com/infographics/aomssce/global-knowledge-index?Region=Iran%20(Islamic%20Republic%20of) (&indicator=Global%20Knowledge%20Index).
- Malhotra, Y. (2003). Measuring knowledge assets of a nation: knowledge systems for development. Invited Research Paper Sponsored by the United