

بررسی راه‌های برون‌رفت کشور از اقتصاد دانشی

به اقتصاد دانش بنیان در گام دوم انقلاب

سعید رحیمی نژاد^۱، محمدرضا نجفی^۲

اولین همایش بین‌المللی گام دوم انقلاب؛ الگوی نظام انقلابی تمدن ساز

International Conference on the Second Step of the Revolution

چکیده

اهمیت سرمایه‌گذاری روی تحقیق و توسعه در کشورهای پیشرفته صنعتی به عنوان امری مسلم و بدیهی فرض شده است. امروز تحقیق و توسعه تعیین‌کننده چگونگی تخصیص بودجه و مسائل مالی است. در حال حاضر سرمایه‌گذاری در واحدهای تحقیق و توسعه مزیتی رقابتی به شمار می‌آید و کشورهایی می‌توانند وارد عرصه رقابت در سطح بین‌المللی شوند که همواره در پی استفاده از فناوری‌های جدید باشند. این هدف جز با داشتن مراکز تحقیق و توسعه فعال و مطابق معیارهای نوین جهانی امکان‌پذیر نخواهد بود.

در این مقاله به این موضوع می‌پردازیم که توجه به اقتصاد مقاومتی راه نجات کشور است و توسعه کشور نیز در گرو توجه به پیچیدگی اقتصادی است. در نهایت عوامل موفقیت تحقیق و توسعه و جایگاه آن در ایران و کشورهای پیشرفته بررسی و تبیین می‌شود. در ادامه با مقایسه تطبیقی، راهکارهایی برای بهبود وضعیت تحقیقات در ایران ارائه شده است که عبارت‌اند از: مرحله اول، دولت باید با حمایت مالی و اعطای تسهیلات و ایجاد فضای تشویق‌آمیز به محققان امید دهد. در مرحله دوم، محققان خود باید با تقویت تعلقات ملی و آشنایی با جدیدترین روش‌های علمی دنیا، به نوآوری رو آورند و به کشور خدمت کنند. به خصوص دانشگاه‌ها به عنوان نهادی متفکر و منبع عظیم علمی و فرهنگی جامعه باید رویکرد علمی‌نگر را به عنوان تفکر غالب حاکم کنند و برای کاربردی کردن تحقیقات بکوشند. این هدف با برقراری ارتباط دائم و مناسب بین نهادها و مراکز پژوهشی و دانشگاهی و فرهنگ‌سازی درباره علم و تحقیق میان مردم به دست می‌آید.

واژگان کلیدی

تحقیق و توسعه، اقتصاد مقاومتی، اقتصاد دانش بنیان، تعامل دانشگاه و صنعت

۱. کارشناسی ارشد دانشگاه جامع امام حسین(ع)، مرکز علم و فناوری رسام
۲. دانشجوی دکتری دانشگاه جامع امام حسین(ع)، مرکز علم و فناوری رسام



مقدمه

به اعتقاد اندیشمندان، هیچ عاملی را نمی‌توان به عنوان جایگزین دانش، در اقتصاد عصر حاضر معرفی کرد. حتی سایر عوامل تولید مانند نیروی انسانی و سرمایه، که تا چند دهه پیش از عوامل اصلی توسعه محسوب می‌شدند، تحت تأثیر این پدیده قرار گرفته‌اند. بسیاری از کشورها در عصر اقتصاد دانش محور، توسعه خود را با خلق ثروت از طریق دانش جست‌وجو می‌کنند؛ از این رو به دنبال سامان دادن سازگاری هستند که در آن دانش بر اساس نیاز جامعه تولید شود و به سلامت از مسیر پر پیچ و خم بلوغ و تکامل عبور کند و در نهایت به تولید ثروت بینجامد. زنجیره تولید، انتشار و به کارگیری دانش شامل فرایندی پیچیده است که مستلزم تعامل نهادهای درگیر در این زنجیره است.

جمهوری اسلامی ایران از ابتدای دهه ۱۳۷۰ شاهد پیشرفت‌های چشم‌گیری در زمینه پژوهش، آموزش عالی و فناوری بوده است. ایران همچنین صاحب چهارمین ذخایر نفت جهان، دومین منابع گازی بزرگ در سطح جهان، ذخایر غنی مواد معدنی و منابع طبیعی دیگر است. با این حال ایران همواره به منظور اجتناب از استعاره معروف اقتصادی «نفرین منابع طبیعی» تلاش زیادی کرده است. تنوع‌بخشی محصولات صنعتی کشور در دهه‌های اخیر توسعه یافته و توانسته است در مقایسه با سایر کشورهای نفت‌خیز منطقه به متنوع‌ترین اقتصاد با کمترین وابستگی به درآمدهای نفت و گاز تبدیل شود. طی دو دهه گذشته، ایران متعهد به توسعه نظام ملی نوآوری^۱ پویا بوده و گذار تدریجی به اقتصاد دانش‌بنیان^۲ و مبتنی بر نوآوری را پیگیری کرده است. تحریم‌های بین‌المللی نیز باعث تقویت عزم کشور برای تحقق این گذار شد. در نتیجه همین تعهد، کشور دارای پایه بسیار قوی منابع انسانی شامل تعداد زیادی نیروی انسانی تحصیل‌کرده، آموزش‌دیده و پر انرژی است که در داخل کشور فعالیت می‌کنند (جعفرپیشه، ۱۳۸۶).

گزارش حاضر سه موج توسعه سیاست‌های علم، فناوری و نوآوری در ایران را از ابتدای دهه ۱۳۷۰ شناسایی کرده است. اولین موج که بر توسعه آموزش عالی متمرکز بوده است از سال ۱۳۶۹ آغاز شد. موج دوم بر توسعه پژوهش و فناوری (از جمله فناوری‌های نوظهور و زیرساخت‌های مورد نیاز آنها) تمرکز داشت و از حدود سال ۱۳۷۹ آغاز شد. سومین موج

1. National Innovation System
2. Knowledge Economy



هم گذار به اقتصاد دانش بنیان و مبتنی بر نوآوری را هدف گرفته و از حدود سال ۱۳۸۹ آغاز شده است. نتایج موج‌های اول و دوم توسعه رشد فزاینده نیروی کار جوان، تحصیل کرده و ماهر که امروزه مهم‌ترین دارایی کشور محسوب می‌شوند و نیز افزایش ظرفیت پژوهش بوده است. برای تکمیل موج سوم، این دارایی‌ها باید به طور کامل برای صنعتی شدن سریع و گذار به اقتصاد دانش بنیان مورد بهره‌برداری قرار گیرند.

رهبر حکیم انقلاب اسلامی با ابلاغ سیاست‌های کلی «اقتصاد مقاومتی»^۱ تأکید کردند: «پیروی از الگوی علمی و بومی برآمده از فرهنگ انقلابی و اسلامی عامل شکست و عقب‌نشینی دشمن در جنگ تحمیلی اقتصادی علیه ملت ایران خواهد شد. همچنین اقتصاد مقاومتی خواهد توانست در بحران‌های رو به افزایش جهانی، الگویی الهام‌بخش از نظام اقتصادی اسلام را عینیت بخشد و زمینه و فرصت مناسب را برای نقش‌آفرینی مردم و فعالان اقتصادی در تحقق حماسه اقتصادی که مبتنی بر دانش است، فراهم آورد (ابلاغیه سیاست‌های کلی اقتصاد مقاومتی، ۱۳۹۲/۱۱/۲۹).

مسئله بسیار مهمی که در اقتصاد دانش بنیان مطرح است، پیچیدگی اقتصادی^۲ است که تنها به توانایی صنعتی کردن دانش در فرایند تولید محدود نمی‌شود و ابعاد به مراتب وسیع‌تری دارد که یکی از آنها، درجه وابستگی یک اقتصاد است. مشخص است هرچه سبب صادراتی کشوری متنوع‌تر و البته دربردارنده کالاهای پیشرفته‌تری باشد، آن کشور از قدرت بیشتری در عرصه تعاملات اقتصادی بین‌الملل برخوردار و به تعبیری بهتر، به لحاظ اقتصادی مقاوم‌تر است (حسینی نیا، ۱۳۹۸).

طی سال‌های اخیر ظهور مفهوم و پدیده پارک‌ها^۳ و مراکز رشد^۴ علم و فناوری به منظور حمایت از شرکت‌های کوچک و متوسط منتج از دانشگاه، هدایت سرمایه‌های کوچک و سرگردان بخش خصوصی به سوی حوزه‌های دانش و فناوری، و توسعه فضای رقابتی با هدف بهبود کیفیت محصولات از یک تمایل و اشتیاق جهانی سرچشمه می‌گیرد و بیشتر کشورها ایجاد و گسترش این مراکز را بخشی از سیاست‌های توسعه علم و فناوری قرار داده‌اند (هانسون و همکاران، ۲۰۰۵).

1. Resistive Economy
2. Economic Complexity Index
3. Science Park
4. Business Incubator

سرمایه‌گذاری خطرپذیر

عامل اصلی پیشرفت‌های فناورانه ایده‌های کاربردی خلاقانه‌ای است که توسط کارآفرینان^۱، مبتکران^۲ و مخترعان شکل می‌گیرد و با تلاش آنان در قالب کسب و کاری جدید به بار می‌نشیند و مفهوم کارآفرینی آغاز می‌شود. بیشتر کارآفرینان فارغ‌التحصیلان جوان و خوش‌فکری هستند که فاقد تجربه در سه عامل اصلی برای موفقیت در بازار رقابتی هستند. این عوامل عبارت‌اند از: دانش و تجربه مدیریتی، منابع مالی کافی و بازار و مشتری که محصول حاصل از این کارآفرینی را به مصرف برسانند. بسیاری از تلاش‌ها برای راه‌اندازی کسب و کار جدید به دلیل نبود این سه عامل، با شکست مواجه می‌شود.

کلید حل مشکل در دست سرمایه‌گذارانی است که با تکیه بر درک فوق‌العاده و قبول خطرهای محاسبه‌پذیر یا محاسبه‌ناپذیر، فعالانه با کارآفرینان همراه می‌شوند و با هدف کسب سود، نقاط ضعف آنان (تجربه مدیریتی، منابع مالی کافی و بازار) را پوشش می‌دهند. به این سرمایه‌گذاران، سرمایه‌گذاران خطرپذیر می‌گویند که در کشورهای توسعه‌یافته به یکی از حلقه‌های اصلی نظام ملی نوآوری تبدیل شده‌اند (Ernest, 2015).

اقتصاد مقاومتی

اقتصاد مقاومتی اصطلاحی است که در سال ۱۳۸۹ اولین بار مقام معظم رهبری در دیدار با جمعی از کارآفرینان کشور آن را مطرح و پس از آن در سخنرانی‌های متعددی بر آن تأکید کردند.

اقتصاد مقاومتی اقتصادی را ترسیم می‌کند که توانایی مقابله با شوک‌های واردشده بر اقتصاد را دارد. چنین اقتصادی باید قابلیت انعطاف در شرایط مختلف و توانایی عبور از بحران را داشته باشد. برای دستیابی به چنین اقتصادی لازم است نگاه بلندمدت به سیاست‌های اقتصادی وجود داشته باشد و زیرساخت‌های اقتصاد به گونه‌ای طراحی شود که چارچوب کلی اقتصاد در برابر انواع ناملایمات تقویت گردد. همچنین باید با توجه به شرایط جاری اقتصاد کشور و تحریم‌های بین‌المللی تحمیل‌شده، سیاست‌های خاص و گاهی متفاوت از شرایط عادی اتخاذ شود.

1. Entrepreneur
2. Inventive



- الگوی اقتصاد مقاومتی جمهوری اسلامی ایران

برای داشتن درک روشنی از این اصطلاح متناسب با شرایط اقتصاد ملی جمهوری اسلامی ایران ناگزیر از مرور ادبیات مربوط بر اساس فرمایشات و بیانات رهبری هستیم (شکل ۱). از نظر رهبری، دشمن در موضوع تهدید اقتصادی به دنبال جدا کردن مردم از نظام اسلامی است (بیانات در دیدار کارگزاران نظام، ۱۳۹۱/۵/۳).

با دقت در بیانات مقام معظم رهبری، مؤلفه‌ها و محورهای زیر برای اقتصاد مقاومتی قابل استخراج است:

۱. مفهوم اقتصاد مقاومتی: حتی در شرایط تحریم، روند رو به رشد اقتصادی (و شکوفایی) در کشور محفوظ بماند، آسیب‌پذیری آن کاهش پیدا کند و در مقابل ترفندهای دشمنان کمتر آسیب ببیند و اختلال پیدا کند.



شکل ۱: فرایند اثرگذاری تهدید دشمن (برگرفته از بیانات مقام معظم رهبری، ۱۳۹۱/۵/۳)

۲. کارویژه‌های اقتصاد مقاومتی: ایجاد مقاومت اقتصادی در برابر تحریم اقتصادی دشمن، تضمین رشد اقتصادی در شرایط جنگ اقتصادی دشمن، جلوگیری از بیکاری عوامل تولید و ایجاد شرایط اشتغال کامل، ممانعت از ایجاد اختلال در رفاه عمومی، و حل مشکلات مردم و دلگرمی مردم به نظام اسلامی؛

۳. شرایط و الزامات اقتصاد مقاومتی: استفاده از همه ظرفیت‌های دولتی و مردمی، مردمی کردن اقتصاد، تحول در شرایط اقتصاد از طریق اجرای سیاست‌های اصل ۴۴، توانمندسازی بخش خصوصی، کاهش وابستگی به نفت و جایگزینی درآمدهای نفتی با درآمدهای غیرنفتی (بیانات در دیدار جمعی از پژوهشگران و مسئولان شرکت‌های دانش‌بنیان، ۱۳۹۱/۵/۸).



گذار از اقتصاد نفتی به اقتصاد دانش بنیان

در دنیای امروز شاهد تغییرات اساسی در اقتصاد جهان هستیم. اقتصادها بیشتر تخصصی شده‌اند و جایگاه آنها در اقتصاد جهان بارزتر شده است. کارخانه‌های تولید کالا در کشوری دیگر مستقر شده‌اند، اما بخش تحقیق و توسعه و مدیریت اصلی شرکت در کشوری دیگر مستقر است. نیروی کار ارزان کشورهایمانند چین و هند سبب شده است شرکت‌های تولیدی در کشورهای توسعه‌یافته مانند انگلستان، کارخانجات خود را به این کشورها ببرند، اما از طریق اینترنت و شبکه‌های ارتباطی از انگلستان، کارخانجات مستقر در چین و هند را مدیریت کنند.

در این تحول اقتصادی نکاتی درخور توجه است؛ بدین صورت که شرکت تولیدی انگلیسی هزینه تولید خود را به شدت کاهش می‌دهد، زیرا از نیروی کار ارزان کشورهایمانند چین بهره می‌برد؛ مشکلات کارگری خود را تا حدود زیادی رفع می‌کند؛ آلودگی آب و هوا ناشی از تولید کالا را به کشورهای دیگر انتقال داده است و با در دست داشتن مدیریت و بخش تحقیق و توسعه در کشور خود، از کشوری که کالا تولید می‌کند به کشوری که دانش تولید می‌کند (اقتصاد دانش بنیان) تبدیل شده است. این کشورها کالاهایی را که به فناوری بالا و نیروی کار کم نیاز دارند و آلودگی محیط زیست کمتری دارند خود تولید می‌کنند. در مقابل کشورهایمانند چین و هند، بیکاری در کشور خود را کاهش می‌دهند و سرمایه فیزیکی و مالی را به کشور خود وارد می‌کنند و در واقع از کشوری که تولید صنعتی ناچیزی دارد، به کشوری که تولید صنعتی بالایی دارد (اقتصاد صنعتی) تبدیل شده‌اند. دیگر اینکه از تولیدات ارزان‌تر بهره می‌برند و رفاه را در کشور خود افزایش می‌دهند (World Bank, 2013).

در چنین حالتی کشورهایمانند چین وجود دارند که از یک سو انرژی کارخانجات تولیدی آنها را فراهم می‌کنند و از سوی دیگر بازار خوبی برای محصولات آنها به شمار می‌روند و در نظام اقتصادی جهان هم با عنوان «اقتصاد متکی به منابع طبیعی یا اقتصاد نفتی» شناخته می‌شوند. در این کشورها به دلیل وجود دلارهای نفتی، نیروی کار در مقایسه با کشورهایمانند چین، ارزان نیست و ریسک‌های مختلفی برای حضور شرکت‌های پیشرفته در آنها وجود دارد.

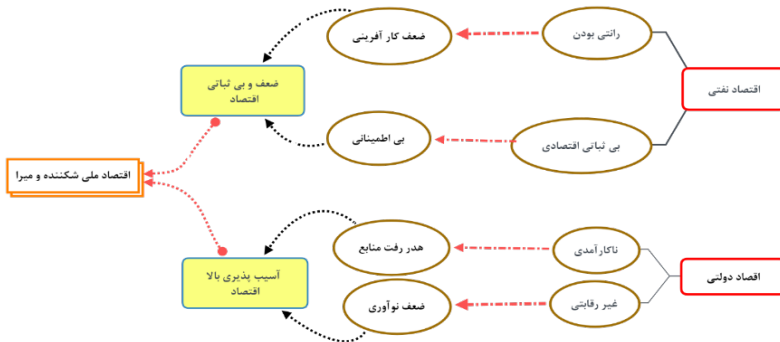


تفاوت اقتصاد دانش و اقتصاد دانش بنیان

با توجه به اینکه دسترسی به اهدافی مانند جایگاه برتر اقتصادی و توسعه پایدار و پرشتاب مستلزم مقابله با شرایط محیطی در اقتصاد نوین و توجه به ملزومات آن است، «اقتصاد دانش» و «اقتصاد دانش بنیان» به عنوان یک رویکرد جدید به توسعه در اقتصاد نوین مطرح شده است.

«اقتصاد دانش» در دیدگاه سیستمی، اقتصادی مرتبط با عصر اطلاعات و اینترنت و شامل بعد غیرفیزیکی کار، تغییر سریع شغل‌ها و حرفه‌ها متناسب با عصر اطلاعات و دگرگونی در سیستم آموزش است (فخاری، ۱۳۹۲). «اقتصاد دانش بنیان»، اقتصادی است که با استفاده از مهندسی ارزش و مدیریت دانش در فرایندهای تولیدی، منافع اقتصادی و شغل ایجاد می‌کند. در اقتصاد دانش بنیان، دانایی و خلاقیت بیش از عوامل سنتی نظیر نیروی انسانی و سرمایه تولید ثروت و اشتغال می‌کند (گرچی، ۱۳۸۹). در نتیجه بین اقتصاد دانش و اقتصاد دانش بنیان تفاوتی اصلی وجود دارد: در اقتصاد دانش، دانایی یک محصول است، ولی در اقتصاد دانش بنیان، دانایی یک ابزار برای اهداف اقتصادی و اجتماعی است.

تقویت مؤلفه‌های چارچوب مفهومی محیط کسب و کار به عنوان الگوی راهبردی و جامع حمایت از تولید و حمایت مستقیم از تولید اغلب نه تنها موفقیت‌آمیز نیست، بلکه به احتمال زیاد به ضد تولید تبدیل می‌شود. تجربه‌های فراوانی از کشورهای صادرکننده نفت و حتی کشور ما وجود دارد که نشان می‌دهد سیاست‌های حمایتی مستقیم از تولید به گسترش بخش دولتی، رانت جویی و فساد مالی و ناکارایی در جغرافیای اقتصادی و توسعه نامتوازن و اتلاف منابع مالی دولتی و بانکی منجر شده است (نمودار ۲). در عوض، ایجاد محیطی مطلوب برای کسب و کار به گسترش بخش خصوصی، توسعه متوازن و ارتقای بهره‌وری و کارایی در اقتصاد می‌انجامد (نمودار ۳) و در عین حال، مقامات دولتی کمتر درگیر فساد مالی و سوءمدیریت می‌شوند (Miramini, 2008).



نمودار ۲: وضعیت نامطلوب برای اقتصاد ایران

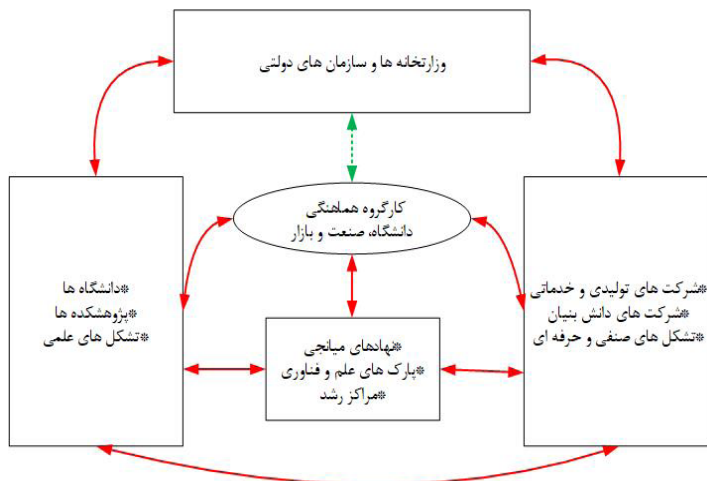


نمودار ۳: وضعیت مطلوب برای اقتصاد ایران

نهادهای میانجی و ارتباط دانش و صنعت در ایران

مدل نظام ملی نوآوری از جمله روش‌های تحلیل رابطه بین دانشگاه و صنعت برای توسعه فناوری است. در مدل نظام ملی نوآوری که در نمودار ۴ نشان داده شده است، یکی از مهم‌ترین اجزا برای تسهیل ارتباط و هم‌افزایی بین سایر بازیگران این نظام، نهادهای میانجی هستند. مهم‌ترین دلایل ضعف یا ناکارایی ارتباط دانشگاه و صنعت در ایران نبود نهادهای میانجی یا کارکرد ضعیف آنهاست (محمدشاهی، ۱۳۹۶).





نمودار ۴: نقش نهادهای میانجی در ارتباط دانشگاه، صنعت و دولت (محمدشاهی، ۱۳۹۶)

هدف از تأسیس کانون‌ها، شکل‌دهی به چرخه نوآوری کالا و خدمات در کشور است؛ بنابراین انتخاب کالا و خدمات به عنوان حلقه نهایی زنجیره نوآوری، موضوع فعالیت کانون‌ها قرار گرفته است. از آنجا که در میان ذی‌نفعان یک حوزه، بیشترین و نزدیک‌ترین تعامل با چالش‌های اصلی را بخش «صنعت» دارد، کانون‌ها با محوریت بخش صنعت تشکیل شده‌اند و نقش بیشتری به این بخش در اداره کانون‌ها سپرده شده است (متین، ۱۳۹۲).

با توجه به اهداف و ساختار شکل‌گیری کانون‌ها، وظایف اصلی این نهاد صادرات محصولات دانش‌بنیان، کمک به توسعه و نفوذ فناوری در صنعت، افزایش همگرایی، هماهنگی و هم‌افزایی میان نهادهای عرضه و تقاضای فناوری و ایجاد رویه‌های مناسب یادگیری و گردش مناسب اطلاعات است.

شاخص پیچیدگی اقتصادی

اگرچه در نگاه مرسوم، اقتصاددانان معمولاً به هر کالا به مثابه ترکیبی از نهادهای تولید همچون نیروی کار، مواد اولیه و ماشین‌آلات می‌نگرند، اما می‌توان به کالاها با نگاهی متفاوت و بر حسب میزان دانش انباشته‌شده در آنها نیز توجه کرد. در این نگاه، کالاها حامل دانش و منعکس‌کننده آن هستند و با چنین رویکردی نسبت به کالاها، بازارها معنا و مفهومی متفاوت پیدا می‌کنند و به مکانی تبدیل می‌شوند که اجازه می‌دهند به حجم بالایی از دانش

که میان مردم در سراسر جهان پراکنده است، دسترسی پیدا کنیم. برای اندازه‌گیری میزان دانش به‌کاررفته در تولیدات یک کشور، شاخص‌های مختلفی وجود دارد که یکی از آنها شاخص پیچیدگی اقتصادی است.

تولید هر محصول نیازمند داشتن دانش‌های خاصی است و هرچه تولیدات یک کشور متنوع‌تر باشد، یعنی دانش شکل‌گرفته و مجتمع‌شده بیشتری در آن کشور وجود دارد؛ بنابراین اقتصادهای پیچیده، اقتصادهایی هستند که می‌توانند حجم زیادی از دانش مرتبط را در قالب شبکه‌های بزرگ افراد گرد هم جمع و مجموعه متنوعی از کالاهای دانش‌بر را تولید کنند. برعکس، اقتصادهای ساده پشتوانه ضعیفی از دانش مولد دارند و کالاهای کمتر و ساده‌تری تولید می‌کنند که مستلزم شبکه کوچک‌تری از تعاملات است (نوروزی چالاکی، ۱۳۹۴). به همین دلیل طراحی نظام ملی نوآوری برای فراهم کردن جوی مناسب که در آن عوامل اقتصادی بتوانند به نوآوری و خلق تکنولوژی بپردازند، بسیار با اهمیت است.

برای ساختن شاخص پیچیدگی اقتصادی از دو شاخص «تنوع» و «فراگیر بودن» استفاده شده است. تنوع به معنای تعداد کالاهای متمایز یک کشور و فراگیر بودن تولید یک کالا به معنای تعداد کشورهای تولیدکننده یک محصول خاص است. می‌توان مشاهده کرد کالاهای پیچیده (کالاهایی که انواع مختلف دانش را دربردارند) کمتر فراگیر هستند. از این رو شاخص پیچیدگی یک کشور نتیجه تنوع تولیدات و کمتر فراگیر بودن تولید آن کالا میان سایر کشورهاست؛ بنابراین یک کشور با شاخص پیچیدگی اقتصادی بالاتر دارای توانایی بیشتری برای تولید متنوع و متمایز (کمتر فراگیر) است که سبب بهبود کیفیت محصولات و رشد تولید ناخالص کشور و در نهایت افزایش رفاه اجتماعی می‌شود (نمودار ۵).

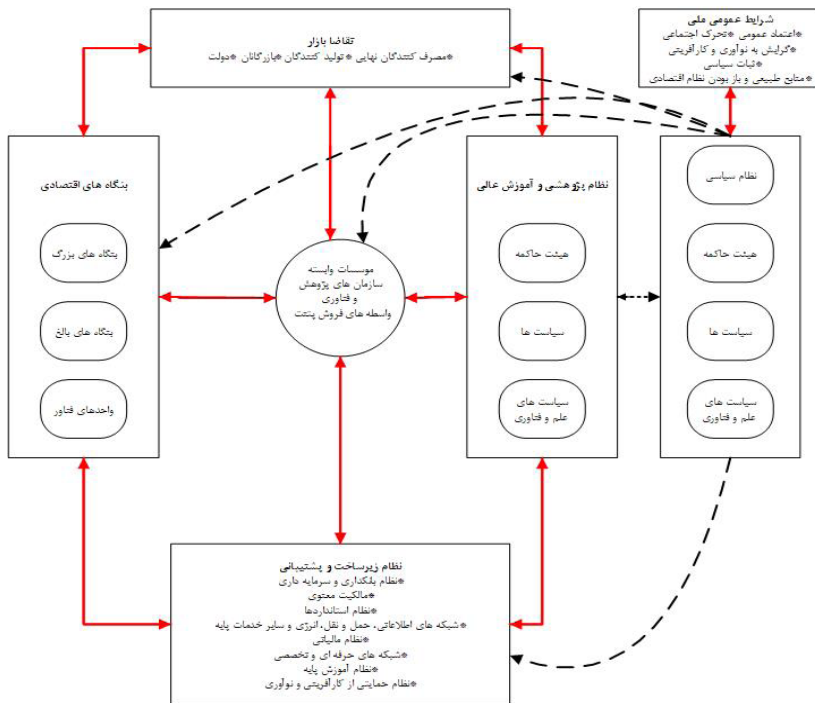


نمودار ۵: روند پیچیدگی اقتصادی برای رفاه اجتماعی (برگرفته از نوروزی چالاکی، ۱۳۹۴)

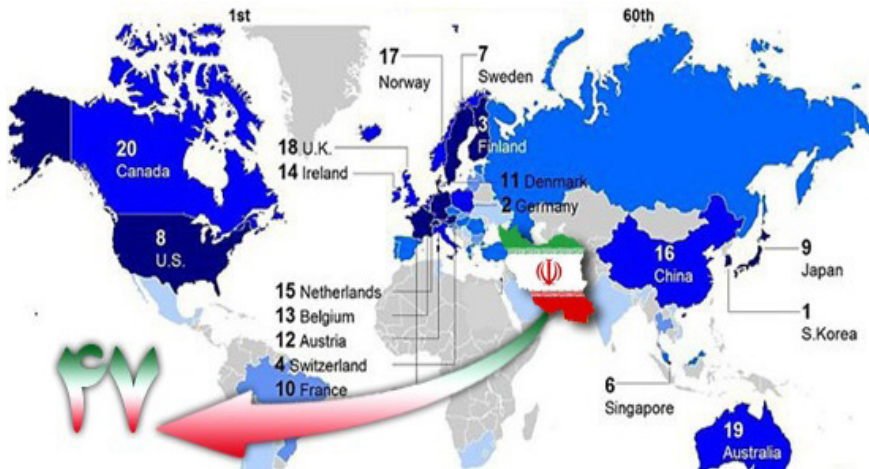
نظام ملی نوآوری ایران

نظام ملی نوآوری، مجموعه‌ای از نهادهایی جداگانه است که به تنهایی یا به طور مشترک در توسعه و انتشار فناوری‌های جدید شرکت می‌کنند و چارچوبی را فراهم می‌آورند که از آن طریق دولت‌ها سیاست‌هایی مؤثر بر فرایند نوآوری را شکل دهند و پیاده‌سازی کنند. متأسفانه در کشور به دلیل سابقه تاریخی نگرش تقلیدی نهادها از نهادهای مشابه خارجی (و نه دیدگاه رفع نیاز ملی)، نظام ملی نوآوری ضعف‌های بسیاری دارد و فاقد انسجام لازم است برخلاف بازیگران جهانی که عمدتاً در لایه تولید کالا و خدمات قرار دارند (یحیی‌زاده‌فر، ۱۳۹۶).

نظام ملی نوآوری در کشور عمدتاً دارای ماهیتی دولتی است که باعث نوعی جدایی در بدنه سیستم و شرکت‌های خصوصی شده است. آنچه مشخص است شکاف عمیقی در زنجیره انتقال دانش بین این دو بخش وجود دارد. آثار نامطلوب کارکردهای سیستم در گذشته، بیشترین تأثیرگذاری را در طول زمان بر این بخش گذاشته و به همین دلیل شرکت‌های اقتصادی فعال در این بخش (چه دولتی یا خصوصی) تمایل چندانی برای نوآوری در محصولات و فرایندهای خود ندارند. مدل مفهومی نظام ملی نوآوری کارآمد در نمودار ۶ نشان داده شده است. بر اساس آمار بلومبرگ^۱ در سال ۲۰۱۹، ایران در رتبه چهل و هفتم نوآوری در جهان قرار دارد که بالاتر از کشورهای نظیر آرژانتین، هند، قطر، عربستان و ... است؛ اما در جهان کره جنوبی، آلمان، فنلاند، سوئیس، رژیم اشغالگر قدس، سنگاپور، سوئد، آمریکا و ژاپن در جایگاه‌های اول تا دهم قرار دارند و از کشورهایی همچون هند، مکزیک، ویتنام و عربستان به عنوان اقتصادهای نو ظهور یاد شده است (نمودار ۷).



نمودار ۶: مدل مفهومی تعامل صنعت و دانشگاه (یحیی زاده فر، ۱۳۹۶)



نمودار ۷: رتبه بندی نوآورترین کشورهای دنیا (گزارش سالانه ۲۰۱۹ بلومبرگ)

تحقیق و توسعه

R&D مخفف Research and Development، به معنی تحقیق و توسعه، نقش بسیار مهمی در موفقیت کاری دارد و به استقامت کسب و کار کمک می‌کند. تحقیق و توسعه، کشف دانش جدید درباره محصولات، فرایندها و خدمات و به‌کارگیری دانش برای ایجاد محصولات، فرایندها و خدمات جدید و توسعه‌یافته است که نیازهای بازار را پوشش می‌دهد. برای نخستین بار حدود سال‌های ۱۹۶۰، واحد تحقیق و توسعه به شکل جدی و رسمی در برنامه‌سازمانی بعضی شرکت‌ها به کار رفت. در صنعت امروز که با سرعت سرسام‌آوری در حال تغییر است، توقف و ایستایی به منزله مرگ تدریجی یک شرکت خواهد بود و این الزام به دلیل تغییرات و توسعه مداوم تکنولوژی، وجود رقبا و همچنین تعیین اولویت نیاز مشتریان پدید آمده است. تحقیق و توسعه جدا از وابستگی به توسعه تکنیکی و علمی، دارای معنای اقتصادی ویژه است. امروز در بسیاری از کشورهای دنیا سرمایه‌گذاری برای تحقیق و توسعه بازتاب یک حرکت سازمانی یا دولتی برای فراتر رفتن از سود و بازدهی فعلی و بهبود عملکرد و بازدهی در آینده است (Bowers, 2014).

به طور خلاصه می‌توان گفت تحقیق و توسعه در سیر تاریخ تکامل و رشد خود سه نسل را طی کرده است:

نسل اول: آزمایشگاه‌های ابتدایی دانشمندان که مرحله تحقیقات عموماً به صورت فردی انجام می‌شد و سبب اختراعات و تحولات عظیم شد.

نسل دوم: واحدهای تحقیق و توسعه در کارخانجات توسعه یافت، به طوری که با آزمایشگاه‌ها در ارتباط تنگاتنگ بودند. در این دوره کارخانجات با محدودیت بازار و رقابت شدید روبه‌رو بودند. مشخصه اصلی تحقیق و توسعه این دوره این است که این تحقیقات تنها در بستر فعالیت خلاق و تکنولوژی‌های مرتبط با محصول و همگام با صنعت، مفهوم پیدا می‌کردند.

نسل سوم: واحدهای تحقیق و توسعه‌ای هستند که نقش، وظایف و محتوای عملکرد آنها تحولات نوینی پیدا کرده است. امروز تحقیق و توسعه در سراسر دنیای پیشرفته به یک فعالیت عمده صنعتی و دولتی تبدیل شده و به صورت سازمان‌هایی درآمده است که علاوه بر پاسخ‌گویی به مسائل صنعت و فناوری‌های روز، با مسائل سیاسی، امنیتی و فرهنگی جامعه هم در ارتباط است.



۱. تحقیق و توسعه در ایران

ضعف نسبی اقتصاد ایران که در درجه اول ناشی از وابستگی شدید به صادرات نفت است، مانع شده است که ساختاری یکپارچه برای توسعه علم و فناوری در سطح قابل قیاس با شرکت‌های صنعتی به وجود آید. خصوصیت اصلی اقتصاد ما، کمیابی و انحصار همراه با کیفیت پایین کالاها و خدمات است؛ بنابراین انگیزه ذاتی برای تحقیق و توسعه در بیشتر بنگاه‌های اقتصادی وجود ندارد. صنایع کوچک ایران از این امر مستثنی نیستند و با مشکلات زیادی دست و پنجه نرم می‌کنند که می‌توان به این موارد اشاره کرد:

- مشکلات مالی که بیشتر شرکت‌ها با آن مواجه هستند، در حالی که برای تقویت و گسترش فعالیت‌های خود نیازمند حمایت‌های مالی هستند.

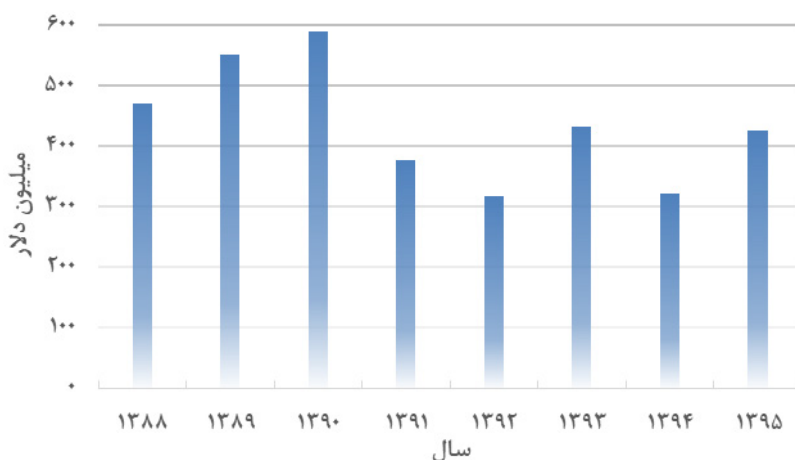
- ماشین‌آلات و تجهیزات فرسوده که نقش مهمی در افت کیفیت و افزایش هزینه‌های تولید دارد.

- نبود حق مالکیت معنوی اختراعات باعث کاهش اطمینان به سرمایه‌گذاری برای نوآوری محصولات شده است.

- نبود فرصت‌های مساوی تجاری برای شرکت‌ها از موانع موجود دیگر است، زیرا امکان حضور برای همه شرکت‌ها در بازارهای جهانی وجود ندارد و در نتیجه آنها این فرصت را ندارند که بتوانند کیفیت محصولات خود را بهبود بخشند (عبداللهی، ۱۳۹۳).

چنین مشکلاتی باعث شده است که به طور کلی مفهوم توسعه و تحقیق در ایران با آنچه در کشورهای پیشرفته وجود دارد، متفاوت باشد و از سمت و سوی تحقیق و ابداع و نوآوری به سمت مهندسی معکوس حرکت کند. میزان صادرات محصولات با فناوری بالای کشور، طبق آمار گمرک و درصد آن از کل صادرات غیرنفتی از سال ۱۳۸۸ تا سال ۱۳۹۵ در نمودار ۸ ارائه شده است.

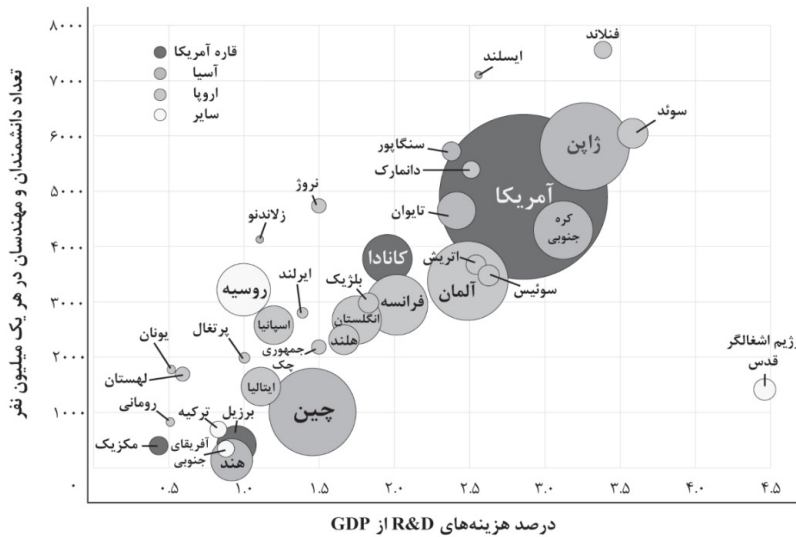




نمودار ۸: نمودار میزان صادرات محصولات با فناوری بالا در ایران (عبداللهی، ۱۳۹۳)

در سال ۱۳۸۸ کشورهای جهان بیش از هزار میلیارد دلار را که حدود ۲ درصد از درآمد ناخالصی داخلی جهان بود، صرف تحقیق و توسعه کردند و همان‌طور که در نمودار ۵ مشاهده می‌شود، بیشترین سرمایه‌گذاری را کشورهای پیشرو صنعتی یعنی آمریکا، ژاپن و چین انجام دادند که مؤید بازگشت این سرمایه‌گذاری‌هاست.

نکته مهم که از نمودار ۹ به دست می‌آید میزان سرمایه‌گذاری رژیم صهیونیستی است که درصد زیادی از بودجه ناخالصی ملی، یعنی حدود ۴/۵ درصد را صرف تحقیق و توسعه می‌کند و پیش‌تاز این عرصه در دنیاست؛ در حالی که در همان سال سهم ایران تنها ۰/۵۶ درصد بوده است. جالب است بیشترین سرمایه‌گذاری را شرکت‌های برتر صنعتی و اقتصادی نظیر تویوتا، مایکروسافت، جاتسون، فورد، جنرال موتورز و ... انجام می‌دهند (نمودار ۹).

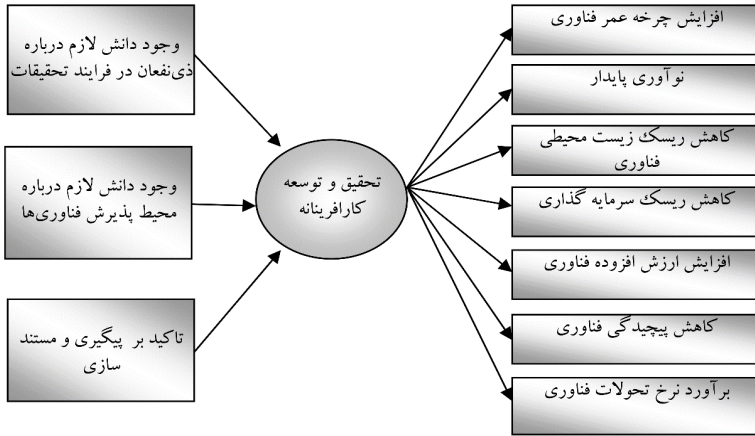


نمودار ۹: وضعیت سرمایه‌گذاری کشورهای دنیا در تحقیق و توسعه (Grueber, 2010)

۲. رابطه تحقیق و توسعه و صنعت

در شرکت‌های صنعتی واحدهای تحقیق و توسعه هسته اولیه فعالیت‌های تحقیقاتی هستند. این واحدها به طور عمده فعالیت‌هایی از قبیل ارتقای کیفیت محصول، طراحی محصول جدید، بهینه‌سازی فرایندها، انتقال و جذب فناوری‌ها، کسب دانش فنی برای تولید و غیره را در چارچوب سیاست‌های صاحبان صنایع دنبال می‌کنند. در بسیاری از شرکت‌ها بخش تحقیق و توسعه در متن فعالیت‌های جاری قرار ندارد و نقش آن در اثر بخشی فعالیت‌های پژوهشی کم‌رنگ و حاشیه‌ای است. از مشکلات این واحدها ارتباط با نوع و عملکرد سازمان و مدیریت مؤسسه و فقدان اعتماد به درجه مفید بودن این‌گونه واحدها، کمبود یا نبودن برنامه‌های علمی و منطقی و تجربه‌های منفی در خصوص واحدهای تحقیق و توسعه در صنعت است. این عوامل و عوامل دیگر باعث شده است واحدهای مذکور به راحتی نتوانند نقش اصلی خود را در صنعت ایفا کنند (Ahmadi, 1998). عوامل سازمانی شامل مدیریت و رهبری و سازماندهی و عوامل درونی واحدهای تحقیق و توسعه شامل تفهیم و تفاهم مناسب اهداف و استراتژی‌ها، سازماندهی فعالیت‌های تحقیق و توسعه، سبک مدیریت و تبیین وظایف و مسئولیت‌های مدیران و کارشناسان شاغل، ویژگی‌های نیروی انسانی و بررسی امکانات و منابع موجود در واحدهای تحقیق و توسعه از عوامل تأثیرگذار بر پیشرفت

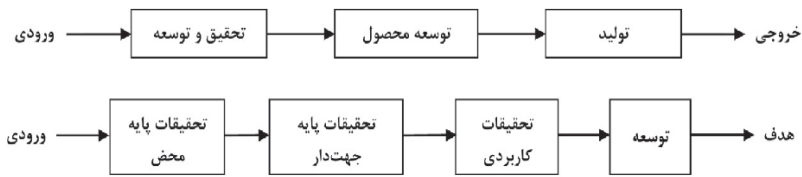
فعالیت‌های تحقیق و توسعه هستند (نمودار ۱۰). عملکرد واحد تحقیق و توسعه نتیجه همکاری نظام‌مند مجموعه‌ای از زیرسیستم‌های اصلی است که در کنار یکدیگر وظایف مورد انتظار از واحد تحقیق و توسعه را عملی می‌سازند (علم بیگی، ۱۳۹۰).



نمودار ۱۰: چارچوب مفهومی تحقیق و توسعه (علم بیگی، ۱۳۹۰)

۳. فرایند تحقیق و توسعه

فرایند تحقیق و توسعه از چهار مرحله متمایز تشکیل شده است. تشخیص یک نیاز برای نوآوری یکی از انگیزه‌های اصلی تحقیق و توسعه است. پژوهش درباره آگاهی‌ها و شناخت‌های موجود به منظور ارضای نیازهای خاص، به پیدایش ایده می‌انجامد. به این رابطه «کشش»^۱ بازار می‌گویند. انگیزه اصلی دیگر برای تحقیق و توسعه، یافتن کاربردهای بالقوه برای یافته‌ها و آگاهی‌های جدید است. پژوهش درباره فعالیت‌های کنونی به منظور معرفی آگاهی جدید نیز به پیدایش ایده یاری می‌دهد. این رابطه را «رانش فناوری»^۲ می‌نامند. توسعه عبارت از مهندسی (آفرینش، طرح و تولید) و بازاریابی (کاربرد اولیه و انتشار) ایده پدیدآمده است. چنان که دیده می‌شود، آنچه از آغاز تا پایان فرایند تحقیق و توسعه مطرح است، پیگیری اندیشه و آگاهی است و تا هنگامی که ایده تازه، به محصول یا خدمت قابل عرضه در بازار تبدیل نشده باشد، فرایند به پایان نمی‌رسد (Dumbleton, 1986). در نمودار ۱۱ فرایند تحقیق و توسعه به صورت خطی مدل شده است. ورودی این فرایند به دو دسته منابع (نیروی انسانی، تجهیزات، وسایل و ...) و اطلاعات (اسناد، مقالات و ...) تقسیم می‌شود.



نمودار ۱۱: فرایند تحقیق و توسعه (Dumbleton, 1986)

۴. شاخص‌های تحقیق و توسعه

یکی از معیارهای مهمی که برای مقایسه شاخص‌های تحقیقات در جوامع مختلف مد نظر قرار می‌گیرد، حساسیت تحقیق یا شدت تحقیق است. شاخص جامع تحقیق و توسعه در هر کشوری، شدت تحقیق یا آهنگ تحقیق نام دارد و این‌گونه تعریف می‌شود: نسبت هزینه‌های تحقیق و توسعه به تولید ناخالص ملی (GNP^1 یا GDP^2). در سال ۲۰۰۹، کشورهای جهان بیش از هزار میلیارد دلار صرف تحقیق و توسعه کردند که این مقدار حدود ۲ درصد درآمد ناخالص داخلی جهان بوده است. بیشترین هزینه در این میان متعلق به قاره آمریکا با ۴۲۸ میلیارد دلار و بیشترین درصد سهم تحقیق و توسعه (D&R) از تولید ناخالص ملی (GDP)، مربوط به ژاپن با ۴۱/۳ درصد بوده است. سهم قاره آمریکا حدود ۴۰ درصد است که بیش از سهم قاره آسیاست. سهم چین و ژاپن نیز به ترتیب ۵/۱۲ و ۷/۱۲ درصد است. بیشترین میزان هزینه برای تحقیق و توسعه مربوط به کشورهای آمریکا، چین و ژاپن است. از نظر شاخص شدت تحقیق یا همان درصد هزینه تحقیق و توسعه از تولید ناخالص ملی کشور، رژیم اشغالگر قدس با ۴/۴ درصد بیشترین درصد را دارد و بعد از آن کشورهای سوئد، فنلاند، ژاپن، کره جنوبی و آمریکا قرار دارند. بیشترین هزینه‌های تحقیق و توسعه در جهان را بنگاه‌های برتر صنعتی و اقتصادی انجام می‌دهند. شرکت‌هایی نظیر تویوتا، مایکروسافت، جانسون، فورد، جنرال موتورز، دایملر کرایسلر، سونی و زیمنس در سال ۲۰۰۹ در صدر قرار داشتند (Chen, 2012).

1. Gross National Product
2. Gross Domestic Product

۵. روش‌شناسی تحقیق و توسعه

انجام فعالیت‌های تحقیق و توسعه لزوماً به معنی پیشرو بودن در فناوری محصول نیست و اصولاً بسیاری از سازمان‌ها به دنبال چنین روش مخاطره‌آمیزی نیستند. بعضی از سازمان‌ها که از قابلیت تکنولوژیک، مدیریت اجرایی قوی و امکانات مالی کافی برخوردارند، در روش تحقیق و توسعه به دنبال توسعه یک محصول جدید و استفاده از فرصت‌های محیطی به صورت پیشرو هستند. روش تهاجمی نیازمند بهره‌مندی از امکانات و قابلیت‌هایی گسترده است که بسیاری از سازمان‌ها توانایی تأمین آن را ندارند. بنابراین شرکت‌های زیادی با تدوین مدل تدافعی در جست‌وجوی فناوری نوین و کپی‌برداری از آنها هستند. این شرکت‌ها عملاً در بازاریابی و تولید در مقایسه با تحقیق و توسعه توانایی بیشتری دارند. روش تدافعی از خطرپذیری و هزینه کمتری برخوردار است، اما از لحاظ فنی لزوماً قابل اجرا نیست. موفقیت روش تدافعی منوط به قابلیت بالا در فرایندهای مهندسی معکوس و کپی‌سازی است. سازمان‌هایی که از این روش تبعیت می‌کنند باید قابلیت انجام سریع این فرایند را داشته باشند تا به سهم مد نظر خود از بازار دست یابند. ظهور نوآوری‌های انقلابی، حق اختراع و کپی‌رایت از موانع اتخاذ این روش هستند (عندلیب، ۱۳۹۵).

به هر حال بسیاری از سازمان‌ها به خصوص سازمان‌های صنعتی جهان سوم ناچار به اتخاذ چنین مدل تدافعی در زمینه تحقیق و توسعه هستند. بنابراین باید با شناخت ماهیت و سازکارهای این مدل، سعی در بهینه‌سازی فعالیت‌های خویش داشته باشند. فعالیت‌های تحقیق و توسعه ممکن است توسعه محصول یا توسعه فرایندها را دربرگیرد و در شرایطی که مدل سازمان بر توسعه محصولات جدید متمرکز است، واحد تحقیق و توسعه به پروژه‌هایی در زمینه توسعه محصول گرایش می‌یابد. در صورتی که روش سازمان حفظ محصولات موجود و تولید با کیفیت بالاتر و اقتصادی‌تر آنها باشد، واحد تحقیق و توسعه به پروژه‌های متمرکز بر فرایند تولید روی می‌آورد. واحدهای تحقیق می‌توانند به انجام تحقیقات پایه کاربردی یا توسعه‌ای بپردازند.

انتخاب نوع تحقیق تابعی از ماهیت فناوری و مدل سازمان است. برای مثال سازمانی که در صنایع دانش‌محور همچون صنایع الکترونیک و صنایع شیمیایی فعالیت می‌کند، در صورتی که تصمیم به انجام تحقیقات تهاجمی داشته باشد نیاز به انجام تحقیق پایه دارد؛



اما در بسیاری از فناوری‌ها انجام فعالیت‌های تحقیق‌پایه حتی برای شرکت‌های پیشرو نیز ضروری نیست. تحقیق و توسعه کار خلاق است که به طور منظم برای افزایش ذخیره علمی و دانش فنی و نیز استفاده از این دانش در اختراع و طرح کاربردی جدید انجام می‌شود. آنچه ما از تحقیق و توسعه در صنعت می‌خواهیم تولید علم یا بهره‌برداری بهتر از یک علم است. این مسئله پذیرفته شده است که عوامل متعددی روی تولید علم یک سیستم تأثیر دارند. این عوامل مهم فکری برای شکل دادن مسیر علم تولیدشده عبارت‌اند از: هزینه‌های تحقیق و توسعه شامل تعداد پژوهشگران، سیستم‌های حمایتی دولتی، نوع‌آوری‌های سیستم‌های ملی و مذهبی و غیره که بین آنها هزینه‌های تحقیق و توسعه و تعداد پژوهشگران درخور توجه هستند.

نتیجه‌گیری

انتشار مقاله‌های علمی فقط با هدف نمایش تعداد آنها و بدون در نظر گرفتن کیفیت و محتوا و کاربردشان در دنیای واقعی، تأثیر چندانی در تولید و پیشرفت علمی نخواهد داشت. دستیابی به تولید علم کاربردی برای رفع نیازهای کشور زمانی محقق خواهد شد که نگرش درباره سیاست‌گذاری تغییر کند، منابع مالی به آن اختصاص یابد و محققان دانشگاهی در این راه تلاش کنند. یکی از دلایل اصلی سرعت پیشرفت و توسعه فناوری در کشورهای صنعتی توجه به فرایند تجاری‌سازی نتایج پژوهش‌های داخلی آن کشورها بوده است. تحقیقات این کشورها اغلب حاصل مشاهدات وسیع میدانی و تحقیقات عملی و نتیجه حل یک مشکل واقعی یا مبین پیشرفت‌های واقعی صنعت است.

درباره ایران، چنان که از نتایج این پژوهش بر می‌آید، میان تولید علم و کاربردی کردن آن خط عمیقی وجود دارد. رسیدن به وضعیت مطلوب‌تر در زمینه تبدیل علم به ثروت و افزایش پروانه‌های ثبت اختراعات به منزله عاملی مهم در تبدیل علم به ثروت، نیازمند برنامه‌ریزی صحیح و تشویق مخترعان به ثبت کارهای فناورانه خود در مجامع بین‌المللی است. اصلاح قوانین و کاستن از روندهای اداری در حوزه علم و فناوری، حمایت مالی و معنوی از شرکت‌های فناورانه و طرح‌های نوآورانه افراد از جمله راهکارهایی است که به بهبود این وضعیت کمک خواهد کرد.



هر دو نظام دانشگاه و صنعت در ایران مشکلات اساسی دارند و هیچ‌گونه ارتباط و تناسبی بین این دو نظام نیست. تا زمانی که بین نظام صنعت و دانشگاه ارتباط مناسب و متناسبی شکل نگیرد، ارتقای کیفی مقالات حاصل نمی‌شود. اما نبود توانایی لازم برای تجاری‌سازی و پیاده‌سازی دستاوردهای پژوهشی در محصولات و فرایندهای جدید و عرضه آنها به بازار، یکی از نقاط ضعف عمده کشورهای در حال توسعه در فرایند صنعتی شدن است. با این حال، ناتوانی در کاربردی و تجاری کردن دستاوردها و پژوهش‌های علمی سبب شده است تا ایران نتواند در تولید و صادرات کالاهای پیچیده جایگاه مناسبی در جهان به دست آورد. همین امر سبب پایین آمدن شدید نمره پیچیدگی اقتصادی کشور شده است.

برخورداری از درآمدهای نفتی موجب شده است ایران طی چند دهه خود را به سطح کشورهای با درآمد متوسط ارتقا دهد. کشورهای گرفتار دام درآمدهای متوسط نفتی (مانند ایران) فاقد توانایی و پیش‌نیازهای ورود به تولید محصولات پیچیده و پیشرفته با ارائه خدمات تخصصی هستند؛ لذا از ملحق شدن به گروه کشورهای پردرآمد نیز عقب افتاده‌اند. اقتصاددانان راهبردهای مختلفی را برای خروج از این دام معرفی کرده‌اند که مهم‌ترین آنها افزایش سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه، افزایش سرمایه‌گذاری در توسعه محصولات خدمات‌محور و افزایش نیروهای متخصص (رشد پیچیدگی اقتصادی) و توجه به اقتصاد مقاومتی است.

اهمیت پیچیدگی اقتصادی تنها به توانایی تجاری‌سازی علم و دانش در فرایند تولید محصولات محدود نمی‌شود و ابعاد به مراتب وسیع‌تری دارد که یکی از این ابعاد مهم، درجه وابستگی یک اقتصاد است. مشخص است هر چه سبب صادراتی کشوری متنوع‌تر و دربردارنده کالاهای پیچیده‌تری باشد، آن کشور از قدرت بیشتری در عرصه تعامل‌های اقتصادی و بین‌المللی برخوردار خواهد بود و به تعبیر بهتر، به لحاظ اقتصادی نیز مقاوم‌تر است. برعکس، چنانچه سبب صادراتی کشوری محدود و کالاهای محصولات صادراتی، فراگیری بیشتری داشته باشند (کشورهای زیادی آن را تولید کنند) این کشور در مبادلات تجاری شکننده‌تر است و مقاومت اقتصادی کمتری خواهد داشت.

منابع فارسی

- پایگاه اینترنتی مقام معظم رهبری به نشانی www.khamenei.ir
- جعفر پیشه، خلیل (۱۳۸۶)، «آموزه‌های کسب و کار و کارآفرینی در دنیای امروز: تبلیغات، بازاریابی و ارتباطات»، اصفهان: انتشارات پیام علوی.
- حسینی‌نیا، غلامحسین (۱۳۹۸)، «گزارش چالش‌ها و راهکار توسعه استارت‌آپ‌ها در ایران»، تهران: انتشارات دانشکده کارآفرینی دانشگاه تهران.
- عبداللهی، بیژن، فاطمه غفوریان و علی حسن‌شاهی (۱۳۹۳)، «مدل عوامل کلیدی موفقیت شرکت‌های دانش‌بنیان»، دومین کنفرانس ملی کارآفرینی و مدیریت کسب و کارهای دانش‌بنیان.
- علم بیگی، امیر، ایرج ملک محمدی، بهروز زارعی و علی اسدی (۱۳۹۰)، «تبیین نقش تحقیق و توسعه کارآفرینانه مبتنی بر ترجمان دانش در موفقیت انتقال فناوری کشاورزی»، توسعه کارآفرینی، ش ۱۱.
- علی احمدی و علیرضا اخوان (۱۳۸۳)، پیمان کارآفرینی موفق مهارت‌های ایجاد یک شرکت سودآور، تهران: انتشارات تولید دانش.
- عندلیب اردکانی، داوود، وحیده اسلامی (۱۳۹۵)، «طراحی مدل علت و معلولی توسعه محصول جدید سبز در صنایع کوچک و متوسط»، نخستین کنفرانس بین‌المللی پارادایم‌های نوین مدیریت هوش تجاری و سازمانی دانشگاه شهید بهشتی.
- فخاری، حسین، داوود سلیمانی و محمدرضا دارایی (۱۳۹۲)، «بررسی آثار تحریم‌های اقتصادی بر عملکرد شرکت‌های دانش‌بنیان کشور»، سیاست علم و فناوری، ش ۵.
- گرجی، ابراهیم، معصومه علیپوریان و حسین سرمدی (۱۳۸۹)، «تأثیر جهانی شدن اقتصاد بر اشتغال در ایران (و برخی کشورهای در حال توسعه)»، مجله دانش و توسعه، ش ۳۲.
- متین، آیدا و شادی محمدی‌زاده (۱۳۹۲)، «مروری بر مدل‌های خطی تجاری‌سازی رشد فناوری»، فصلنامه تخصصی پارک‌ها و مراکز رشد، ش ۹.
- محمدشاهی، زهرا (۱۳۹۶)، «ارتباط دانشگاه، صنعت و دولت با تکیه بر نقش نهادهای میانجی (مورد پژوهش: کانون‌های هماهنگی دانش، صنعت و بازار)»، نشریه رهیافت، ش ۶۶.
- نوروزی چالکی، عبدالرضا (۱۳۹۴)، آشنایی با علم‌سنجی (مبانی، مفاهیم، روابط و ریشه‌ها)، چ ۳، تهران: سمت.
- یحیی زاده‌فر، محمود، هومن شبابی، سعید راسخی و میثم شیرخدایی (۱۳۹۶)، «مدل ساختاری-تفسیری سطح‌بندی عوامل اثرگذار بر ارتباط توسعه علم، توسعه فناوری و رشد اقتصادی در ایران»، فصلنامه علمی-پژوهشی تأسیسات علم و فناوری، س ۹، ش ۳.



منابع انگلیسی

- Aliahmadi, A. (1998), Research Management to Technology Development, Scientific Publication Center of Islamic Azad University, Iran.
- Battelle, M. (2007), Characteristics and Trends in North America Research Parks, 21st Century Directions, Executive Summary.
- Bowers, J., Khorakian, A.R. (2014), “Integrating Risk Management in the Innovation Project”, Journal of Innovation Management, 17(1), 25-40
- Chen, J., Reilly, R.R., & Lynn, G.S. (2012), “New Product Development Speed: Too Much of a Good Thing?”, Journal of Product Innovation Management, 29 (2).
- Dumbleton, J. H. (1986), Management of High Technology Research and Development, Elsevier, Amsterdam.
- Ernest & Young Global Limited (2015), Adapting and Evolving- Global Venture Capital Insights and Trends 2014.
- Grueber, M. (2010), 2010 Global R&D Funding Forecast: An Overview, R&D Magazine.
- Hanson, WE, Creswell, J, Plano Clark, V, Creswell, D. (2005), Mixed Method Design in Counselling Psychology. J Couns Psychol, 52.
- Miramini, R. (2008), “The New Technology Development Fund”, Journal of Pardis, 16. 18-20.
- World <http://www.bloomberg.com>.
- World <http://www.worldbank.org/data/online-databases/> online-databases.



