برآورد تاثیر توسعه فناوری بر بهره‌وری کلی عوامل در ایران

سعید شوال‌پور[1]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۰۵/۱۱ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۱۱/۳۰

چکیده:

مفهوم نوآوری در طی سال‌های اخیر با تحولات زیادی همراه بوده است. براساس نظریات جدید، نوآوری حاصل مجموعه‌ای نظام‌مند از عناصر و مولفه‌هاست که در نتیجه آن، یک ایده به محصول و یا فرآیند تجاری تبدیل می‌شود. در مطالعات تجربی تاکنون، اجزای زنجیره نوآوری به صورت مجزا مورد بررسی قرار گرفته‌است به همین دلیل، در این مقاله تلاش شده است برای اولین بار، مولفه‌های مختلف این زنجیره، شامل مخارج تحقیق و توسعه، انباشت سرمایه فیزیکی و سرمایه انسانی و ثبت اختراع (پتنت) به تفکیک داخلی و خارجی به عنوان یک مجموعه منسجم مدلسازی شده و تأثیر بلندمدت آن بر بهره‌وری کلی عوامل در ایران مورد ارزیابی و تحلیل قرار گیرد. به این منظور از روش‌های اقتصادسنجی سری‌های زمانی چندمتغیره شامل روش همگرایی متقابل و مدل تصحیح خطای برداری (VECM) به منظور ارزیابی رفتار بلندمدت مولفه‌های نوآوری و بهره‌وری عوامل استفاده شده است. نتایج نشان می‌دهد که به غیر از متغیر نسبت نیروهای دانشی به کل نیروی کار، سایر مولفه‌های نوآوری ملی در بلندمدت، تأثیری مثبت بر بهره‌وری کلی عوامل در اقتصاد ایران داشته‌اند. در این میان، ثبت پتنت خارجی و داخلی به ترتیب با داشتن ضریب تاثیر نرمال شده ۰/۵۸ و ۰/۴۸، بالاترین تاثیر را بر شاخص بهره‌وری کلی عوامل در افق بلندمدت بر جای نهاده‌اند.

واژگان کلیدی: نوآوری، پتنت، همگرایی متقابل، مدل تصحیح خطای برداری، بهره‌وری کلی عوامل.

JEL: E23, O40, O31, O11.

---

۱. استادیار پژوهشگاه صنعت نفت، Email: shavvalpours@ripi.ir

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1392.3.11.5.7]

۱. مقدمه

مفهوم نوآوری سابقه‌ای طولانی در مطالعات اقتصادی دارد. جوزف شومپیتر (۱۹۳۴) از نخستین کسانی است که در چارچوب علم اقتصاد بر اهمیت نوآوری تأکید نموده است. شومپیتر پنج نوع مصداق را برای مفهوم نوآوری ارائه نموده است که شامل ارائه محصولات جدید، روش‌های جدید تولید، توسعه منابع جدید برای عرضه مواد اولیه و سایر نهاده‌های تولید، بهره‌برداری از فرصت‌های کسب و کار در بازارهای جدید و روش‌های جدید برای سازماندهی کسب و کار است.[1] اما بسیاری از مطالعات بر دو مفهوم اول از تعریف نوآوری توسط شومپیتر تمرکز یافته و دو مفهوم نسبتاً جدیدتر از نوآوری بر مبنای مفاهیم قبلی شکل گرفته است که در اصطلاح «نوآوری در محصول»[2] و «نوآوری در فرآیندهای تولید»[3] هستند.[4] با نگاهی جامع‌تر به مطالعات در زمینه ابعاد نظری نوآوری در چارچوب علم اقتصاد، در می‌یابیم که نوآوری متشکل از دو جزء بسیار مهم است که بدون این دو عامل، فرآیند نوآوری شکل نمی‌گیرد. عامل اول در مفهوم نوآوری، اختراع[5] است که در حوزه علوم، به مفهوم خلق یک محصول یا در واقع مصنوع جدید یا یک روش کار فنی جدید است که می‌تواند حاصل نبوغ ذاتی یک مخترع یا محصول تحقیقاتی است که هر بخشی از آن با تلاش بسیاری از محققان شکل گرفته است. اما نوآوری تنها به معنی کاربرد یک اختراع فنی نیست بلکه از دیدگاه اقتصادی، نوآوری ایده جدیدی است که تنها با تجاری‌شدن[6] معنا پیدا می‌کند. به عبارت دیگر، اختراع و ابداع، پیشنیاز اصلی نوآوری است اما همه ابداعات لزوماً منجر به نوآوری نمی‌شوند و همچنین نمی‌توان انتظار داشت که بکارگیری تمامی نوآوری‌ها نیز در انتها موفقیت‌آمیز باشند. ورود ابداعات به بازارها نیازمند افراد یا نهادهایی است که ریسک مقبولیت ابداع جدید را در طی زمان بپذیرند. همچنین این افراد یا نهادها از طریق ایجاد تعهدات مالی و توزیع ریسک‌های مربوط به ارائه ابداع یا اختراع جدید به بازار در میان نهادهای مختلف، امکان ایجاد فرصت برای پذیرش اختراع جدید در بازار را فراهم می‌آورد.[7] به این ترتیب، نوآوری حاصل مجموعه‌ای نظام‌مند از مولفه‌هاست که هر یک نقش مهمی در این فرآیند ایفا می‌کنند. با توجه به اینکه از نظر اقتصادی، نوآوری با ارتقاء بهره‌وری عوامل تولید رشد اقتصادی

1. OECD (1997); P.28
2. Product Innovation
3. Process Innovation
4. Rogers, M. (2003); P.7; Fagerberg, J. (2003); P.4
5. Invention
6. Commercialization
7. LeBel, Ph. (2008); P.335

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1392.3.11.5.7]

را در پی دارد، در این مطالعه، تاثیر مولفه‌های مختلف نوآوری بر بهره‌وری کلی عوامل ارزیابی می‌شود. از سوی دیگر با توجه به اینکه نوآوری فرآیندی بلندمدت است، تأثیر عوامل مختلف بر نوآوری در سطح ملی در افق بلندت مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرد. به این ترتیب، هدف از مقاله حاضر، شناسایی مولفه‌های مهم نوآوری و ارزیابی تاثیر بلندمدت این مولفه‌ها بر بهره‌وری کلی عوامل تولید در ایران است.

در ادامه مقاله، ابتدا جایگاه نوآوری در ادبیات اقتصادی تبیین شده و مبانی نظری ارتباط میان نوآوری و بهره‌وری عوامل تولید مورد بررسی قرار می‌گیرد. سپس ضمن بررسی مطالعات مختلف داخلی و خارجی انجام شده در این زمینه، مولفه‌های مختلف نوآوری و شاخص‌هایی که تاکنون در این مطالعات به منظور ارزیابی نوآوری ارائه شده است معرفی می‌شود. در بخش چهارم، مدل تحقیق و روش مورد استفاده جهت برآورد این مدل ارائه می‌شود و فصل پنجم به ارائه نتایج برآورد این مدل در دوره زمانی ۸۹-۱۳۴۸ اختصاص دارد. در نهایت در بخش ششم به جمع‌بندی و نتیجه‌گیری پرداخته می‌شود.

۲. مبانی نظری

بررسی نظریات ارائه شده در مورد مفهوم نوآوری از دهه ۱۹۳۰ میلادی تاکنون نشان می‌دهد که این نظریات در طی چهار مرحله دچار تغییر شده‌اند. در مرحله اول، نظریات اولیه جوزف شومپیتر در دهه ۱۹۳۰ میلادی، توجه اقتصاددانان را به اهمیت دانش و ایجاد شیوه‌های جدید ارائه محصولات تولید شده جلب نموده و تکنولوژی را عاملی مهم در رشد اقتصادی می‌داند. در گام بعدی، رابرت سولو در سال ۱۹۷۰، بر مبنای نظریات اقتصاد نئوکلاسیکی، بهبود در فناوری را به‌عنوان محرک اصلی افزایش رشد اقتصادی و سطح زندگی می‌دانست و پیشرفت فنی را به عنوان عاملی برونزا برای رشد اقتصادی در مدل خود مطرح نمود و رویکردی جدید را در دهه‌های ۱۹۵۰ و ۱۹۶۰ ارائه نمود.

رخدادهای دهه ۱۹۷۰ در کاهش بهره‌وری تولید در آمریکا به سبب کاهش سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه و همچنین بروز اختلاف میان رشد اقتصادی کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه و همچنین اختلاف میان رشد اقتصادی در میان بخش‌های مختلف تولیدی و کارخانه‌ای در کشورهای توسعه‌یافته، مرحله سوم نظریات درباره نوآوری را پدید آورد. در واقع با بروز این تحولات، نظریه سولو در توضیح رشد اقتصادی ناکام ماند زیرا سولو در نظریه خود تکنولوژی را در تابع تولید برونزا در نظر گرفته بود،

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1392.3.11.5.7]

همچنین براساس تابع تولید ارائه شده در این نظریه، اقتصاد تنها یک کالای واحد و همگن را در چارچوب فرض رقابت کامل تولید و مصرف می‌نمود که با شرایط موجود در دنیای واقعی مطابقت نداشت. در نهایت در مرحله چهارم، در پاسخ به کاستی‌های موجود در الگوی رشد ارائه شده توسط سولو و اقتصاددانان نئوکلاسیک پس از آن، لوکاس، رومر و بارو نظریه رشد درونزا را مطرح نمودند که در آن نوآوری به شکل سرمایه انسانی، ارتقای بهره‌وری، تحقیق و توسعه و هزینه‌های با کیفیت دولت به شکل درونزا منجر به رشد اقتصادی می‌شوند. در این میان لوکاس (۱۹۸۸) همان‌طور که پیش از این گفته شد، سرمایه انسانی را به‌عنوان مبنایی برای پیشرفت فناوری و در نهایت رشد اقتصادی نسبت می‌دهد در حالی که رومر (۱۹۹۰)، گروسمن و هلپمن (۱۹۹۱ و ۱۹۹۴) الگوهای رشد درونزا مبتنی‌بر تحقیق و توسعه را مطرح نمودند و معتقد هستند که فرآیند نوآوری و پیشرفت‌های فنی که در نهایت به رشد اقتصادی منجر خواهند شد، از طریق سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه و خلق اندیشه‌ها و ابداعات جدید محقق می‌شود (امینی و حجازی آزاد، ۱۳۸۷).

بنابراین در چارچوب تحولات نظریات اقتصادی، نوآوری بر محوریت دو عامل سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه و همچنین اختراعات ثبت شده (پتنت‌ها)[1] که از طریق نیروی‌کار متخصص و سرمایه انسانی ایجاد می‌شود، قرار می‌گیرد و از طریق عوامل مذکور، در نهایت در سطح کلان می‌تواند منجر به رشد اقتصادی شود و در سطح خرد، می‌تواند عاملی برای افزایش سود شرکت‌ها باشد.[2] مطالعات دهه‌های اخیر نیز از نظریات رشد درونزا مبتنی بر تحقیق و توسعه جهت توضیح و تصریح فرآیندها و میزان اثرگذاری نوآوری از جمله متغیر تحقیق و توسعه بر بهره‌وری نیروی‌کار یا کل عوامل تولید و همچنین بر رشد اقتصادی بهره گرفته‌اند.

نظریه‌های جدید رشد درونزا به مدل‌هایی گرایش پیدا کرده است که رشد بلندمدت را با تمرکز بر نوآوری یا پیشرفت تحقیق و توسعه توضیح می‌دهند. اقتصاددانان با وارد کردن عامل نوآوری در مدل رشد به نتایج قابل قبول‌تر و واقعی‌تری مطابق با وضعیت کنونی جهان رسیده‌اند. رومر (۱۹۹۰) و گروسمن و هلپمن (۱۹۹۱) معتقد بودند که رشد محصول از رشد جمعیت در دو قرن پس از انقلاب صنعتی پیشی گرفته است و همچنین کشورهای مختلف مسیرهای رشد متفاوتی را در دوره‌های نسبتاً طولانی تجربه کرده‌اند و

1. Patents
2. Love, J.H. et al (2009)

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1392.3.11.5.7]

در همان مسیرهای باقی مانده‌اند و این مشاهدات منجر به بسیاری از مطالعات انجام شده در قالب نظریه‌های رشد درونزا مبتنی‌بر تحقیق و توسعه گردید. ارتباط میان شاخص نوآوری و بهره‌وری نیروی‌کار دانشی را می‌توان مبتنی بر الگوی رشد درونزای مبتنی بر تحقیق و توسعه توضیح داد.

بر این اساس، مولفه‌های نوآوری در چارچوب نظریات اقتصادی، شامل سرمایه انسانی، سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه (مخارج تحقیق و توسعه) و اختراعات ثبت‌شده(پتنت‌ها) می‌باشند. کراسبی (۲۰۰۰)[1] در مطالعه خود دو معیار مذکور را به‌عنوان معیارهای اندازه‌گیری و سنجش نوآوری مطرح نموده است و بولیاکینو و پیانتا (۲۰۱۱)[2] از همین معیارها جهت بررسی ارتباط میان نوآوری و بهره‌وری نیروی‌کار استفاده نموده‌اند. در نظریه‌های رشد به نقش تحقیق و توسعه به‌عنوان موتور رشد اقتصادی و بهره‌وری در تولید تأکید شده است. تحقیق و توسعه از دو راه می‌تواند به رشد اقتصادی کمک نماید. اول آنکه از طریق تحقیق و توسعه کالاهای سرمایه‌ای جدیدی معرفی می‌شود که می‌تواند نقش بیشتر و بهتری در تولید نسبت به کالاهای سرمایه‌ای موجود داشته باشد. به دلیل آنکه محصول تابعی از انواع مختلف کالاهای سرمایه‌ای و یا کیفیت کالاهای سرمایه‌ای است، پس اگر تابع تولید، بازدهی نزولی نسبت به هریک از نهاده‌ها داشته باشد، آنگاه رشد درونزا وجود خواهد داشت. این نگرش توسط رومر (۱۹۹۰) و بارو و سالایی مارتین (۱۹۹۵)[3] ارائه شده است.

از سوی دیگر، مطالعات تجربی ارتباط قوی میان نرخ رشد تولید ناخالص ملی با سرمایه فیزیکی را تأیید می‌کنند. به منظور ایجاد چنین ارتباطی باید برخی از سرمایه‌های فیزیکی را که متأثر از رشد هستند را وارد مدل نمود. ساده‌ترین مدل ارائه شده توسط بارو و سالایی مارتین (۱۹۹۵) به صورت زیر و مبتنی‌بر الگوی رشد درونزای بر پایه تحقیق و توسعه بیان می‌شود. در این مدل فرض می‌شود که تعداد نهاده‌ها (کالاهای سرمایه‌ای) متنوع است به طوری که:

$$K = \sum_{i=1}^{N} X_i \qquad (۱)$$

1. Crosby, M. (2000)
2. Bogliacino, Francesco and Pianta, M.
3. Barro, R. and Sala-I-Martin, X.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1392.3.11.5.7]

X_i انواع مختلفی از کالاهای سرمایه‌ای مفید نامیده شده و قابل انباشت است. مصرف‌کنندگان با درآمد (Y) تصمیم می‌گیرند که چه مقدار مصرف (C) و چه مقدار پس‌انداز (K) نمایند. پس‌انداز آنها جریان سرمایه اولیه‌ای است که می‌تواند به وسیله بنگاه‌ها استفاده شود، به طوری که مصرف‌کنندگان می‌توانند واحدهایی از سرمایه اولیه X_i را به فروش یا اجاره برسانند. از آنجایی که از نیروی‌کار چشم‌پوشی شده است، تنها منبع درآمدی مصرف‌کنندگان، فروش سرمایه اولیه یا اوراق‌بهادار است:

$$Y = rK \tag{۲}$$

در این رابطه، r نرخ بهره برای کسب درآمد آینده است. در این حالت، می‌توان نشان داد نرخ رشد مصرف و تولید سرانه در وضعیت یکنواخت برابر خواهد بود با:

$$\frac{\acute{c}}{c} = \frac{\acute{k}}{k} = \gamma = \theta^{-1}[r - \rho - \sigma] \tag{۳}$$

در این رابطه ρ و θ به ترتیب نرخ ترجیح زمانی و کشش مطلوبیت نهایی نسبت به مصرف هستند. با توجه به رابطه بالا می‌توان گفت که عامل نوآوری شامل تحقیق و توسعه یا اختراعات ثبت شده و اثر سرریز آن در سطح داخلی و بین‌المللی از طریق ابداع و نوآوری محصولات و فرآیندهای جدید تولید، باعث پیشرفت فناوری درونزا شده و افزایش تعداد و تنوع کالاهای سرمایه‌ای به تسهیل در رشد اقتصادی و بهره‌وری عوامل کمک می‌کند. در مجموع مرور ادبیات نظری در ارتباط با نوآوری و نقش آن در رشد اقتصادی نشان می‌دهد که تاکنون نقش سرمایه انسانی، مخارج تحقیق و توسعه، انباشت سرمایه فیزیکی و ثبت اختراعات در فرآیند نوآوری مورد تاکید قرار گرفته است.

۳. پیشینه تحقیق

تحلیل و ارزیابی ارتباط میان نوآوری و بهره‌وری یکی از موضوعات مورد توجه اقتصادانان در مطالعات تجربی بوده است. پژوهش‌های صورت گرفته در سطوح داخلی و بین‌المللی از گستردگی چشم‌گیری برخوردار است که در ادامه به برخی از مهم‌ترین این مطالعات اشاره می‌شود.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1392.3.11.5.7]

کرسپی و زونیگا (۲۰۱۲)[1] به بررسی رابطه میان نوآوری و بهره‌وری در میان شش کشور آمریکای لاتین پرداخته است. در این مطالعه عوامل مربوط به نوآوری فنی تعیین شده است و آثار آن بر بهره‌وری نیروی‌کار اندازه‌گیری شده است. عواملی چون همکاری، مالکیت خارجی و صادرات، تمایل به سرمایه‌گذاری در فعالیت‌های نوآوری و تشویق سرمایه‌گذاری در نوآوری را تنها در نیمی از کشورها افزایش داده است. در این مطالعه کشورهایی که در نوآوری سرمایه‌گذاری کرده‌اند با رشد بهره‌وری نیروی کار مواجه بوده‌اند.

بولیاکینو و پیانتا (۲۰۱۱) به بررسی اثر فعالیت‌های نوآورانه بر رشد بهره‌وری نیروی‌کار در میان صنایع خدماتی و کارخانه‌ای هشت کشور عمده اروپایی پرداخته‌اند. برآوردهای حاصل از این مطالعه نشان می‌دهند که توسعه تقاضای نیروی‌کار تحصیلکرده و مجرب از عوامل کلیدی رشد بهره‌وری نیروی‌کار در اروپاست. همچنین صنایع دانش‌محور نیز عملکرد اقتصادی بهتری را در میان سایر صنایع نشان داده‌اند.

کیسی‌من و همکاران (۲۰۱۰)[2] در مطالعه خود به بررسی رابطه میان نوآوری، صادرات و بهره‌وری پرداخته است. نتایج این مطالعه که حاصل برآورد الگوی اقتصادسنجی از داده‌های تابلویی در میان صنایع کارخانه‌ای اقتصاد اسپانیاست، نشان می‌دهد که نوآوری در محصول بر خلاف نوآوری در فرآیند بر بهره‌وری اثر مثبت می‌گذارد. در این میان نگارنده شاخص صادرات را در این میان عاملی مهم تلقی می‌کند و معتقد است که کارخانجات کوچکی که دارای صادرات در بازارها نیستند با توجه به اثر مثبت قوی، تمایل بیشتری خواهند داشت تا وارد بازار صادرات شوند.

هال و همکاران (۲۰۰۹)[3] رابطه میان نوآوری و بهره‌وری را در بنگاه‌های اقتصادی کوچک و متوسط بررسی کرده‌اند. در این بررسی مشاهده می‌شود که اندازه بنگاه‌ها و میزان هزینه‌های تحقیق و توسعه همراه با سرمایه‌گذاری در تجهیزات، نوآوری‌های فرآیندی و نوآوری محصول را بهبود می‌بخشند و این نوآوری‌ها بر بهره‌وری نیروی کار بنگاه‌ها اثر مثبت دارند. در میان بنگاه‌های با مقیاس کوچک و متوسط، بنگاه‌های قدیمی‌تر و بزرگ‌تر بهره‌وری کمتری دارند.

1. Crespi, G. and Zuniga, P. (2012)
2. Cassiman, B.
3. Hall, B.H.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1392.3.11.5.7]

کیم و همکاران (۲۰۰۹)[1] میزان اثرگذاری اختراعات ثبت‌شده (پتنت) را بر بهره‌وری کل عوامل تولید در صنایع کارخانه‌ای کره‌جنوبی در طی دوره ۱۹۹۹-۱۹۸۱ مورد بررسی قرار داده است. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که پتنت‌های ثبت‌شده داخلی و خارجی اثر مثبت و معنی‌داری بر بهره‌وری دارند.

چادنوفسکی و همکاران (۲۰۰۶)[2] به بررسی رابطه میان نوآوری و بهره‌وری پرداخته‌اند و در دوره ۲۰۰۱-۱۹۹۲، صنایع کارخانه‌ای کشور آرژانتین را مورد مطالعه قرار داده‌اند. نتایج حاصل از روش اقتصادسنجی داده‌های تابلویی نشان می‌دهد که مخارج تحقیق و توسعه اثر مثبت و معنی‌داری بر بهبود احتمال معرفی محصولات یا فرآیندهای تولیدی جدید در بازار آرژانتین دارد. همچنین نتایج نشان می‌دهند که هر چه بنگاه‌های اقتصادی بزرگ‌تر باشند تمایل بیشتری به استفاده از فعالیت‌های نوآورانه دارند.

هوئرگو و جائوماندرو (۲۰۰۴)[3] نیز در مطالعه خود اثر قدمت بنگاه‌های اقتصادی و نوآورهای فرآیندی را بر رشد بهره‌وری برآورد نموده است. نتایج نشان می‌دهند که شرکت‌های تازه ورود یافته به بازار از بهره‌وری بالاتری برخوردار هستند و از روند رشد بالاتر از سطح متوسط برای سال‌های متمادی بهره‌مند خواهند بود. رشد بهره‌وری بالاتر از این سطح برای شرکت‌ها از طریق نوآوری‌های فرآیندی تأمین می‌شود.

از مطالعات اولیه در این زمینه نیز می‌توان به مطالعات معروف و شاخص گریلیچس (۱۹۷۹)[4] و گریلیچس و پیکز (۱۹۸۰)[5] اشاره نمود که رابطه میان نوآوری و عوامل تعیین‌کننده آن در تابع تولید دانش و تأثیر و سهم نوآوری در بهره‌وری از طریق تابع تولید محصول را ارائه داده‌اند. در رویکرد مذکور، تابع تولید دانش، تولید دانش جدید به سرمایه‌گذاری‌های جاری و گذشته در دانش جدید (که عموماً این سرمایه‌گذاری‌ها تحت عنوان مخارج تحقیق و توسعه جاری و گذشته طبقه‌بندی می‌شوند) و همچنین دیگر عوامل نظیر جریان‌های دانش از خارج از اقتصاد ملی (در سطح کلان) یا خارج از بنگاه‌های اقتصادی (در سطح خرد) به داخل مرزهای ملی و یا داخل بنگاه‌های اقتصادی بستگی دارد.

1. Kim
2. Chudnovsky
3. Huergo, E. and Jaumandreu, J.
4. Griliches
5. Griliches and Pakes

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1392.3.11.5.7]

جدول ۱. مطالعات خارجی مربوط به رابطه نوآوری و بهره‌وری و متغیرهای بکار رفته در آنها

نویسندگان	سال	متغیرهای توضیحی (مولفه‌های نوآوری)	متغیر وابسته
کرسپی و زونیگا	۲۰۱۲	هزینه تحقیق و توسعه، سرمایه فیزیکی بنگاه‌ها	بهره‌وری نیروی کار
بولیاکینو و پیانتا	۲۰۱۱	هزینه تحقیق و توسعه، سهم شرکت‌ها از تجهیزات مربوط به فعالیت‌های نوآورانه، سرمایه انسانی، هزینه ماشین‌آلات	بهره‌وری نیروی کار
کیم و همکاران	۲۰۰۹	پتنت داخلی و خارجی	بهره‌وری کل عوامل تولید
هال و همکاران	۲۰۰۹	مخارج تحقیق و توسعه، اندازه بنگاه اقتصادی، تجهیزات مربوط به فعالیت‌های نوآورانه	بهره‌وری نیروی کار

مأخذ: نتایج پژوهش

در جدول ۱ شاخص‌ترین متغیرهای توضیحی که در بررسی رابطه میان نوآوری و بهره‌وری نیروی‌کار یا عوامل تولید بکار گرفته شده‌اند، ارائه شده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود، در هیچ یک از مطالعات انجام شده در سطح بین‌المللی، از متغیرهای توضیحی پتنت داخلی و خارجی و همچنین شاخص هزینه‌های تحقیق و توسعه به شکل همزمان استفاده نشده است. ضمن آنکه این مطالعات نشان می‌دهد مجموعه مولفه‌های مورد استفاده برای ارزیابی نوآوری تاکنون شامل هزینه‌های تحقیق و توسعه، ثبت اختراعات، انباشت سرمایه فیزیکی و سرمایه انسانی بوده است. در ایران نیز، مطالعاتی در ارتباط با تأثیر مجزای هر یک از مولفه‌های فوق (به غیر از ثبت اختراعات) بر روی بهره‌وری کل عوامل تولید انجام شده است که ذیلاً به برخی از آنها اشاره می‌شود. همان‌طورکه ملاحظه می‌شود در هیچ یک از این مطالعات به نوآوری به عنوان یک مفهوم نظام‌مند که حاصل ارتباط متقابل مولفه‌های مختلف است، توجه نشده است.

امینی و حجازی آزاد (۱۳۸۷) در مطالعه خود به تحلیل نقش سرمایه انسانی و تحقیق و توسعه در ارتقای بهره‌وری کل عوامل در اقتصاد ایران پرداخته است. در این مطالعه نسبت شاغلان دارای تحصیلات عالی به عنوان جانشین سرمایه انسانی از نوع آموزش، سرمایه تحقیق و توسعه دولتی، نسبت تولید بالفعل به بالقوه به عنوان شاخص میزان استفاده از ظرفیت‌ها مورد بررسی قرار گرفته است. در این میان در بلندمدت سرمایه تحقیق و توسعه دولتی، نسبت شاغلان دارای تحصیلات عالی و نرخ بهره‌برداری از ظرفیت آثار مثبت و معنی‌داری بر بهره‌وری داشته است.

خالصی (۱۳۸۴) در مطالعه خود رابطه میان اقتصاد نوین و بهره‌وری کل عوامل را بررسی کرده است. به بیان دیگر، نقش مؤلفه‌های مهم اقتصاد نوین و عوامل دیگر تعیین‌کننده در رشد بهره‌وری‌کل را توضیح داده و با توجه به مؤلفه‌های یاد شده راهکارهایی برای ارتقاء بهره‌وری کل عوامل پیشنهاد داده است. وی

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1392.3.11.5.7]

در ابتدا بهره‌وری کل عوامل را تلفیق دو رویکرد حسابداری رشد و براورد تابع تولید با بکارگیری تکنیک‌های اقتصادسنجی محاسبه و سپس رابطه میان مؤلفه‌های اقتصاد نوین نظیر تحقیق و توسعه، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، درجه باز بودن اقتصاد و متغیرهای دیگر مانند تورم و تغییرات ساختاری را با بهره‌وری کل عوامل مورد بررسی قرار داده است. نسبت شاغلان علمی، فنی و تخصصی و درجه باز بودن اقتصاد به ترتیب بیشترین اثر را بر ارتقای بهره‌وری کل داشته‌اند. ذکر این نکته ضروری است که در مطالعات انجام‌شده در داخل، رابطه میان نوآوری و بهره‌وری نیروی‌کار با توجه به اطلاعات نویسندگان تنها به همین موارد خلاصه شده است و سایر موارد نزدیک‌تر به این مطالعه، عمدتاً بر اثر مخارج تحقیق و توسعه و کیفیت نیروی انسانی بر رشد اقتصادی متمرکز شده‌اند که از این میان می‌توان به مطالعه شاکری و ابراهیمی سالاری (۱۳۸۸)، کمیجانی و معمارنژاد (۱۳۸۳)، درگاهی و قدیری (۱۳۸۲)، نیلی و نفیسی (۱۳۸۲)، رایزنی (۱۳۸۱) و صادقی (۱۳۸۲) اشاره نمود.

٤. معرفی الگو و روش‌شناسی تحقیق

با توجه به مبانی نظری و پیشینه مطالعات انجام شده، مدل زیر به منظور ارزیابی ارتباط میان نوآوری و بهره‌وری عوامل تولید در ایران، طراحی شده است:

$$TFP_t = \alpha + \beta_1 CF_t + \beta_2 NW_t + \beta_3 RD_t + \beta_3 RP_t + \beta_5 RP_t + u_t \qquad (۴)$$

درمدل فوق TFP ، بهره‌وری کلی عوامل است که براساس رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$TFP_t = \frac{VA_t}{L_t^{\alpha} K_t^{\beta}} \qquad (۵)$$

به‌طوری که، TFP بهره‌وری کلی عوامل‌تولید در ایران، VA ارزش‌افزوده کل کشور و L و K به ترتیب میزان اشتغال و انباشت سرمایه فیزیکی در اقتصاد است. بر این اساس، α و β به ترتیب کشش ارزش‌افزوده نسبت به نیروی‌کار و سرمایه است. واضح است که برای محاسبه بهره‌وری کلی عوامل لازم است مقادیر دو پارامتر α و β در اختیار باشد. به این منظور ارزش‌افزوده اقتصاد در قالب یک مدل کاب-داگلاس به‌عنوان تابعی از دو متغیر نیروی‌کار و سرمایه مدلسازی شده و ضرایب مزبور محاسبه شده و با استفاده از آن مقدار TFP محاسبه شده است.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1392.3.11.5.7]

CF_t تشکیل سرمایه داخلی را نشان می‌دهد و NW نسبت نیروهای دانشی به کل نیروی‌کار در ایران است که برابر است با تعداد نیروی‌کار دارای تحصیلات دانشگاهی بر تعداد کل نیروی‌کار. RD مخارج تحقیق و توسعه دولت را نشان می‌دهد و RP و NRP به ترتیب نشان‌دهنده تعداد اختراعات ثبت شده داخلی و خارجی است. اختراعات ثبت شده داخلی عبارتند از پتنت‌هایی که در اداره مالکیت صنعتی ایران به ثبت رسیده است و ثبت اختراعات خارجی شامل آن‌دسته از اختراعاتی است که در داخل کشور توسعه‌یافته و دارای گواهی ثبت از ادارات ثبت اختراع خارجی است.

برای بررسی رابطهٔ بلندمدت بین متغیرهای مدل از روش هم‌انباشتگی جوهانسن-جوسیلیوس[1] استفاده شده است و بعد از تعیین روابط بلندمدت بین متغیرها، به منظور بررسی رابطهٔ کوتاه‌مدت بین متغیرها از مدل تصحیح خطا[2] استفاده شده است.

روش جوهانسن و جوسیلیوس مبتنی‌بر یک مدل VAR به صورت زیر است:

$$Y_t = A_1 \cdot Y_{t-1} + A_2 \cdot Y_{t-2} + \cdots + A_p \cdot Y_{t-p} + e_t \qquad (۶)$$

براساس این رابطه یک مدل تصحیح خطای برداری (VECM) به‌صورت زیر نوشته می‌شود:

$$Y_t = \pi_1 \Delta Y_{t-1} + \pi_2 \Delta Y_{t-2} + \cdots + \pi_{p-1} \Delta Y_{t-(p-1)} + \pi Y_{t-p} + e_t \qquad (۷)$$

که در آن:

$$\pi = -\left(I - A_1 - A_2 - \cdots - A_p\right) \qquad (۸)$$

در این الگو، اگر رتبهٔ ماتریس π که آن را با r نشان می دهیم با تعداد متغیرهای سیستم (در مطالعه حاضر مشتمل بر متغیر بهره‌وری کلی عوامل و متغیرهای توضیح‌دهنده آن است) برابر باشد، سطح متغیرها پایا بوده و لذا می‌توان از روش VAR برای سطح متغیرها استفاده کرد. اما چنانچه رتبه این ماتریس غیر صفر بوده و در عین حال کمتر از تعداد متغیرها باشد آنگاه به تعداد رتبه ماتریس، بردار هم‌جمعی وجود خواهد داشت.

1. Model of Johansen – Juselius
2. Error Correction Model (ECM)

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1392.3.11.5.7]

در این حالت از دو آمارهٔ حداکثر مقدار ویژه و آزمون اثر برای تعیین تعداد بردارهای هم انباشتگی استفاده می‌شود(نوفرستی، ۱۳۷۸).

به‌طور کلی مدل‌های هم‌انباشتگی بر اساس رابطهٔ زیر استوار هستند:

$$\Delta y_t = a_{0y} + a_{1y}t - \pi_y Z_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1}\Gamma_{iy}\Delta Z_{t-1} + \Psi_y W_t + u_{iy} \qquad (۹)$$

که در آن $Z_t = \begin{bmatrix} y_t \\ x_t \end{bmatrix}$، y یک بردار از متغیرهای درون‌زای I(1)، x نیز یک بردار از متغیرهای درون‌زای I(0) و W یک بردار از متغیرهای برون‌زای I(0) است. در این معادله عرض از مبدأ و جملهٔ روند نیز وجود دارد. متغیرهای برون‌زای I(0) از رابطهٔ زیر تبعیت می‌کنند:

$$\Delta x_t = a_{0x} + \sum_{i=1}^{p-1}\Gamma_{ix}\Delta x_{t-i} + \Psi_x w_t + v_t \qquad (۱۰)$$

ترکیب روابط (۶) و (۷) رابطهٔ زیر را تشکیل می‌دهد:

$$\Delta Z_t = a_0 + a_1 t - \pi Z_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1}\Gamma_i \Delta Z_{t-i} + \Psi w_t + u_t \qquad (۱۱)$$

که در آن:

$$u_t = \begin{pmatrix} u_{ty} \\ v_t \end{pmatrix}, a_0 = \begin{pmatrix} a_{0y} \\ a_{0x} \end{pmatrix}, a_1 = \begin{pmatrix} a_{1y} \\ 0 \end{pmatrix}, \pi = \begin{pmatrix} \pi_{0y} \\ 0 \end{pmatrix}, \Gamma_i = \begin{pmatrix} \Gamma_{iy} \\ \Gamma_{ix} \end{pmatrix}, \Psi = \begin{pmatrix} \Psi_y \\ \Psi_x \end{pmatrix} \qquad (۱۲)$$

۵. تخمین و تحلیل نتایج

داده‌های مورد استفاده جهت برآورد مدل مربوط به سالهای ۸۹-۱۳۴۸ بوده که از بانک اطلاعات سری‌های زمانی اقتصادی بانک مرکزی و گزارش شاخص‌های توسعه جهانی[1] بانک جهانی استخراج شده است. قبل از برآورد مدل، لازم است پایایی سری‌های زمانی مورد استفاده در مدل مورد ارزیابی قرار گیرد. یکی از رایج‌ترین آزمون‌های مورد استفاده در این زمینه آزمونADF است. برای انجام این آزمون لازم است تعداد وقفه بهینه انتخاب شود. با توجه به اصل امساک[2]، از میان معیارهای تعیین وقفه، معیار شوارز بیزین[1] (SBC)

1. World Development Index (WDI)
2. Parsimony

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1392.3.11.5.7]

مرجع است. نتایج این آزمون براساس معیار شوارز- بیزین، برای متغیرهای مدل گویای آن است که تمامی متغیرها در سطح داده‌ها نامانا بوده، اما در تفاضل مرتبهٔ اول داده‌ها مانا هستند. لذا متغیرهای تحقیق همگی ناپایا و I(1) هستند. خلاصهٔ نتایج فوق در جدول ۲ منعکس شده است.

جدول ۲. نتایج آزمون پایایی جمعی بر روی متغیرهای مدل

متغیر	ADF Test		متغیر	ADF Test	
	t-stat.	Prob.		t-stat.	Prob.
TFP	-۱/۹۸۸	۰/۳۱۶	DTFP	-۹/۸۸۹	۰/۰۰۰
CF	۰/۲۱۳	۰/۷۱۱	DCF	-۴۱/۵۶۴	۰/۰۰۰
NW	-۲/۲۶۶	۰/۱۱۰	DNW	-۸/۲۵۹	۰/۰۰۰
RD	۰/۷۷۷	۰/۹۹۴	DRD	-۶/۴۲۲	۰/۰۰۰
RP	-۱/۳۴۷	۰/۶۰۹	DRP	-۵/۱۲۲	۰/۰۰۰
NRP	-۱/۴۱۱	۰/۵۴۱	DNRP	-۸/۲۵۹	۰/۰۰۰

ماخذ: یافته‌های تحقیق

پس از تعیین درجه جمعی بودن متغیرها، لازم است درجه بهینه و یا به‌عبارتی وقفه بهینه مدل VAR انتخاب شود. مجدداً برای انتخاب وقفه بهینه از معیارهای مربوطه استفاده می‌شود. درجه بهینه وقفه مدل VAR در این تحقیق براساس آمارهٔ شوارز- بیزین برابر دو است. پس از تعیین درجهٔ بهینهٔ VAR برای تعیین رتبهٔ ماتریس و مشخص کردن تعداد بردارهای همگرا، از آزمون‌های مختلفی مانند آزمون نسبت درستنمایی (LR) استفاده می‌شود. جدول۳ نتیجه این آزمون را نشان می‌دهد.

جدول ۳. نتیجه آزمون همگرایی متقابل

فرضیه صفر	LR	P-value	٪۹۰	٪۹۵	٪۹۹
	۱۱۶/۰۲	۰/۰۰۰۰	۸۶/۲۱	۹۱/۳۲	۹۸/۰۱
	۸۶/۳۳	۰/۰۲۱۴	۷۲/۵۵	۸۴/۴۴	۸۹/۹۶
	۴۵/۳۲	۰/۱۳۹۸	۵۹/۱۱	۶۵/۲۱	۷۸/۱۱
	۲۱/۱۱	۰/۵۱۰۲	۴۲/۳۲	۵۱/۲۲	۶۵/۳۱
	۱۰/۸۸	۰/۶۲۹۰	۲۲/۷۱	۳۱/۲۴	۴۵/۱۱

ماخذ: یافته‌های تحقیق

1.-Shwarts-Bayesian Criteria

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1392.3.11.5.7]

براساس نتایج ارائه شده در جدول ۳ تعداد بردارهای همگرایی میان متغیرهای سیستم حداکثر برابر با دو بردار است. نکته مهم آنکه بردارهای همگرائی بدست آمده از آزمونهای اثر و حداکثر مقدار ویژه صرفاً یک روابط آماری هستند. لذا باید برداری انتخاب کرد که توجیه و استدلال اقتصادی داشته باشد و علاوه‌بر آن از لحاظ آماری نیز ضرایب آن معنی‌دار باشد. بر این اساس، از میان دو بردار هم انباشتگی بدست آمده، بردار زیر که ضرایب آن از نظر آماری معنی‌دار هستند قابل قبول به نظر می‌رسد.

جدول ٤. ضرایب بلندمدت مولفه‌های نوآوری و بهره‌وری کلی عوامل

نام متغیر	TFP	CF	NW	RD	RP	NRP
ضریب بلندمدت	-۳/۷۶۱	۱/۱۵۵	-۰/۲۱۱	۰/۴۱۱	۱/۸۱۸	۲/۲۱۱
ضریب بلندمدت نرمال شده	-۱/۰۰	۰/۳۰۷	-۰/۰۵۶	۰/۱۰۹	۰/۴۸۳	۰/۵۸۷

ماخذ: یافته‌های تحقیق

بردار بدست آمده نشان دهندهٔ این واقعیت است که در بلندمدت متغیرهای انباشت سرمایهٔ فیزیکی، مخارج تحقیق و توسعه و ثبت پتنت داخلی و خارجی تأثیر مثبت بر روی بهره‌وری کلی عوامل دارد. در حالیکه متغیر نسبت نیروی کار دانشی (نیروی‌کار با تحصیلات دانشگاهی) به کل نیروی‌کار تاثیری منفی و اندک بر روی بهره‌وری کلی عوامل بر جای می‌گذارد. این نتیجه می‌تواند ناشی از عدم ارتباط بین تحصیلات نیروی‌کار با تخصص‌های مورد نیاز جهت توسعه فناوری و محصول باشد. از میان متغیرهای توضیحی، بیشترین تأثیر مربوط به ثبت پتنت‌های داخلی و خارجی بوده است.

پس از برآورد بردارهای همگرایی می‌توان با استفاده از الگوی تصحیح خطا (ECM)، نوسانات کوتاه‌مدت متغیرها را به مقادیر تعادلی بلندمدت آنها ارتباط داد. این مدل‌ها در واقع نوعی از مدل‌های تعادل جزئی هستند، که در آن‌ها با وارد کردن پسماند پایا از یک رابطهٔ بلندمدت، نیروهای مؤثر در کوتاه‌مدت و سرعت نزدیک شدن به مقدار تعادلی بلندمدت اندازه‌گیری می‌شوند. ضریب تصحیح خطا، در صورتی که با علامت منفی ظاهر شود، نشانگر سرعت تصحیح خطا و میل به تعادل بلندمدت خواهد بود. این ضریب نشان می‌دهد در هر دوره چند درصد از عدم تعادل متغیر وابسته تعدیل شده و به سمت رابطهٔ بلندمدت نزدیک می‌شود. نتیجه الگوی تصحیح خطا در جدول ۵ ارائه شده است.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1392.3.11.5.7]

جدول ۵. نتیجه برآورد الگوی تصحیح خطا

متغیرهای توضیحی	متغیر وابسته: dTFP
dCF	۰/۴۵۱ (۰/۳۱۶)
dNW	−۰/۰۱۱ ** (۰/۰۰۶)
dRD	۰/۲۳۰ (۰/۱۶۱)
dRP	۰/۷۷۱ *** (۰/۲۴۱)
dNRP	۰/۸۶۹ ** (۰/۴۲۱)
ECM (-1)	−۰/۲۳۱ ** (۰/۱۰۹)

ماخذ: یافته‌های تحقیق

همان‌طور که جدول ۵ نشان می‌دهد، ضریب $ecm\left(-1\right)$ بدست آمده برابر با ۰/۲۳۱- بوده و با توجه به آمارهٔ t، در سطح اطمینان ۹۵ درصد معنی‌دار است. بنابراین رابطه‌ای کوتاه‌مدت در بین متغیرهای مدل وجود دارد. ضریب جزء تصحیح خطا نشان می‌دهد بهره‌وری کلی عوامل در هر سال به میزان ۲۳/۱ درصد به سمت تعادل بلندمدت تعدیل می‌شود. نتیجه آزمون‌های تشخیص بر روی مدل تصحیح خطای برآورد شده در جدول ۶ ارائه شده است.

جدول ٦. نتیجه برآورد الگوی تصحیح خطا

آزمون	مقدار آماره	P-value
پورتمن (Q)	۱۶۷/۰۱	۰/۴۲
ARCH-LM چندمتغیره	۳۱۱/۲۱	۰/۷۶
جارک برا	۶۸/۶۴	۰/۲۱

ماخذ: یافته‌های تحقیق

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1392.3.11.5.7]

نتیجه انجام سه آزمون خودهمبستگی(آزمون پورتمن)، آزمون واریانس ناهمسانی(آزمون ARCH-LM چند متغیره) و آزمون نرمال بودن پسماندها(آزمون جارک-برا) را بر روی مدل تصحیح خطا نشان می‌دهد که براساس مقادیر بدست آمده، مدل فاقد مشکل خودهمبستگی و واریانس ناهمسانی بوده و باقیمانده ها دارای توزیع نرمال هستند.

٦. نتایج و توصیه‌های سیاستی

مطالعات مختلف در مورد عوامل شکل‌گیری نوآوری نشان می‌دهد که نوآوری در چارچوب یک نظام منسجم و متشکل از مولفه‌های مختلف نهادی، اقتصادی و فنی شکل می‌گیرد. بر این اساس، در مطالعه حاضر ابتدا مولفه‌های مختلف نوآوری ملی شناسایی و معرفی شده و سپس با توجه به ماهیت بلندمدت فرآیند نوآوری، تأثیر مولفه‌های نوآوری بر بهره‌وری کلی عوامل به‌عنوان شاخص رشد اقتصادی مورد ارزیابی قرار گرفته است. نتایج نشان می‌دهد که:

– متغیرهای انباشت سرمایه فیزیکی و مخارج تحقیق و توسعه در بلندمدت تأثیری مثبت بر روی بهره‌وری کلی عوامل داشته‌اند. به‌عبارت دیگر، توسعه زیرساخت‌های فیزیکی و هزینه‌های دولت بابت فعالیت‌های پژوهش و فناوری در بلندمدت شاخص بهره‌وری کلی عوامل را افزایش می‌دهد. این نتیجه سازگار با نتایج سایر مطالعات انجام شده داخلی و خارجی در این زمینه است.

– متغیرهای ثبت پتنت داخلی و خارجی به‌عنوان شاخص توسعه فناوری و تا حدی تجاری‌سازی آن، ارتباط مثبت و معنی‌داری با بهره‌وری کلی عوامل در بلندمدت داشته‌اند و تأثیر این دو متغیر در مقایسه با متغیرهای دیگر، بیشتر بوده است. به‌عبارت دیگر، رشد بخش‌هایی انتهایی زنجیره تبدیل ایده به فناوری که شامل شکل‌گیری دانش فنی و ثبت اختراع است اثر مثبت بیشتری در بلندمدت بر بهره‌وری عوامل دارد.
– متغیر نسبت کارکنان دانشی(افراد دارای تحصیلات دانشگاهی) در بلندمدت تأثیری ناچیز و البته منفی بر روی بهره‌وری کلی عوامل بر جای نهاده است. این نتیجه نشان می‌دهد که در بلندمدت، صرف افزایش سطح تحصیلات نیروی‌کار نمی‌تواند بهره‌وری عوامل را افزایش دهد. لذا با توجه به ماهیت نظام‌مند شکل‌گیری نوآوری، ارتقای سطح تحصیلات نیروی‌کار می‌بایست همراه با سیاست‌های مناسب در زمینه ارتقای ظرفیت‌های توسعه فناوری و ظرفیت‌های تولید در سطح ملی باشد.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1392.3.11.5.7]

براساس نتایج بدست آمده، پیشنهادات ذیل قابل ارائه است:

– با توجه به اینکه مجموعه مولفه‌های نوآوری در بلندمدت همگرا هستند، توسعه نگاه سیستمی به مفهوم نوآوری و تقویت و ارتقای جایگاه نظام ملی نوآوری به‌منظور حصول به فناوریهای برتر و افزایش ظرفیت‌های نوآوری در کشور ضروری است. بر این اساس لازم است ضمن توجه جدی‌تر به مفهوم نظام ملی نوآوری، مخارج تحقیق و توسعه و سرمایه‌گذاری‌های فیزیکی در چارچوب این نظام انجام شود.

– لازم است جایگاه تحصیلات‌عالی در نظام ملی نوآوری مشخص شده و سیاستهای توسعه آموزش عالی در کشور به سمت توسعه آن بخش از آموزش‌هایی که می‌تواند زنجیره نوآوری را تکمیل نماید سوق یابد. در این میان، توسعه دوره‌های آموزشی بین‌رشته‌ای و افزایش درک و شناخت فارغ‌التحصیلان رشته‌های فنی و مهندسی با ساز و کارهای شکل ایده و تبدیل آن به فناوری و نهایتاً تجاری‌سازی آن می‌تواند سیاست‌های موثری باشد.

–لازم است جایگاه نهادهای مختلف متولی توسعه علم و فناوری مانند دانشگاهها، موسسات پژوهشی، شرکت‌های دانش بنیان، شرکت‌های مهندسی مشاور و... در فرآیند نوآوری مشخص شده و هر یک از این نهادها بر روی کارکردهای اصولی خود در این زنجیزه متمرکز شوند. در این میان تقویت نظام نوآوری ملی می‌تواند جریان تبدیل ایده به فناوری و تجاری‌سازی آن در میان این نهادها را مدیریت نماید.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1392.3.11.5.7]

منابع و مآخذ

امینی، علیرضا(۱۳۸۵)؛ برآورد سرمایه تحقیق و توسعه دولتی در اقتصاد ایران در دوره ۸۳-۱۳۴۷، سازماند مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، دفتر برنامه‌ریزی و مدیریت اقتصاد کلان.

امینی، علیرضا و زهره حجازی آزاد(۱۳۸۷)؛ تحلیل نقش سرمایه انسانی و تحقیق و توسعه در ارتقای بهره‌وری کل عوامل(TFP) در اقتصاد ایران، *فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران*، سال دهم، شماره ۳۵، صص. ۳۰-۱.

خالصی، امیر(۱۳۸۴)؛ اقتصاد نوین و بهره‌وری در ایران، *فصلنامه اقتصاد و تجارت نوین*، سال اول، شماره اول، صص۱۸-۱.

درگاهی، حسن و امرالله قدیری(۱۳۸۲)؛ تجزیه و تحلیل عوامل تعیین‌کننده رشد اقتصادی ایران (با مروری بر الگوهای رشد درون‌زا)، *فصلنامه پژوهشنامه بازرگانی*، شماره ۲۶، صص۳۳-۱.

شاکری، عباس و تقی ابراهیمی‌سالاری(۱۳۸۸)؛ اثر مخارج تحقیق و توسعه بر اختراعات و رشد اقتصادی (تحلیل مقایسه‌ای میان کشورهای در حال توسعه و توسعه‌یافته)، *دانش و توسعه*، سال شانزدهم، شماره ۲۹، صص. ۱۲۵-۸۸.

صادقی، مسعود و مصطفی عمادزاده(۱۳۸۲)؛ برآورد سهم سرمایه انسانی در رشد اقتصادی ایران، *فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران*، شماره ۱۷، صص۷۹-۹۸.

کمیجانی، اکبر و ابوالفضل شاه‌آبادی(۱۳۸۰)؛ بررسی اثر فعالیت‌های تحقیق و توسعه داخلی و خارجی (از طریق تجارت خارجی) بر بهره‌وری کل عوامل تولید، *پژوهشنامه بازرگانی*، شماره ۱۸، صص۲۹-۶۸.

کمیجانی، اکبر و عباس معمارنژاد(۱۳۸۳)؛ اهمیت کیفیت نیروی انسانی و تحقیق و توسعه در رشد اقتصادی، پژوهشنامه بازرگانی، شماره ۳۱ ، صص۱ تا ۳۲.

نیلی، مسعود و شهاب نفیسی(۱۳۸۲)؛ رابطه سرمایه انسانی و رشد اقتصادی با تأکید بر نقش توزیع تحصیلات نیروی کار، *فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران*، شماره۱۷، صص ۱ تا ۳۲.

Barro, R. and Sala-I-Martin, X. (1995); "Economic Growth", Mc Graw Hill.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1392.3.11.5.7]

Cassiman, B., Golovko, E. and Martinez-Roz, E. (2010); "Innovation, Exports and Productivity", International Journal of Industrial Organization, Vol.28, pp.372-376.

Chudnovsky, D., Lopez, A. and Pupato, G. (2006); " Innovation and productivity in developing countries: A study of Argentine manufacturing firms' behavior (1992–2001)", Research Policy, Vol.35, pp.266-288.

Crespi, G. and Zuniga, P.(2012); "Innovation and Productivity: Evidence from Six Latin American Countries", World Development, Vol.40, No.2, pp.273-290.

Crosby, M. (2000); "Patents, Innovation and Growth", The Economic Record. Vol. 16. No. 234, pp.255-262.

Fagerberg, J. (2003); "Innovation: A Guide to the Literature", Center for Technology, Innovation and Culture, University of Oslo or ch. 1 in J. Fagerberg, D. C. Mowery and R.R. Nelson (eds.), Oxford Handbook of Innovation, Oxford University Press, Oxford.

Fagerberg, J. (2004); "What do we Know about Innovation? Lessons from TREAI Project", edited by David C. Mowery and Richard R, Nelson, Oxford Handbook of Innovation, Oxford University Press, OxforD.

Griliches, Z. (1979). Issues in assessing the contribution of research and development to productivity growth. Bell Journal of Economics, 10, 92–116.

Griliches, Z., & Pakes, A. (1980). Patents and R&D at the firm level: A first look. NBER working paper no. 0561. Washington, DC, United States: National Bureau of Economic Research.

Griliches, Z (1986) "Productivity, R&D and basic research at the firm level in the 1970's", American Economic Review, Vol.76, pp.141-54.

Grossman, G.M., Helpman, E. (1991). "Quality ladders in the theory of growth", Review of Economic studies, Vol.58, PP.43-67.

Hall, B.H., Lotti, F. and Mairesse, J. (2009); " Innovation and productivity in SMEs: empirical evidence for Italy", Small Business Economics, Vol.33, pp.13-33.Bogliacino, Francesco and Pianta, M. (2011); " Engines of growth. Innovation and productivity in industry groups", Structural Change and Economic Dynamics; Vol.22, pp.41-53.

Huergo, E. and Jaumandreu, J. (2004); "Firm's Age, Process Innovation and Productivity Growth", International Journal of Industrial Organization, Vol.22, pp.541-559.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1392.3.11.5.7]

LeBel, Ph. (2008); "The Role of Creative Innovation in Economic Growth: Some International Comparisons", Journal of Asian Economics, Vol.19, pp.334-347.

Kim, T., Maskus, K. and Oh, K. (2009); "Effects of Patents on Productivity Growth in Korean Manufactoring: a Panel Data Analysis", Pacific Economic Review, Vol.14, No.2, pp.137-154.

Love, J.H. Roper,S. and Du, J. (2009); "Innovation, Ownership and Profitability", International Journal of Industrial Organization, Vol.27, pp.424-434.

OECD (1997); "National Innovation Systems", Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD).

Romer, P.M. (1990), "Endogenous Technological Change", Journal of Political Economy, PP.71-102.

Rogers, M. (2003); "The Definition and Measurement of Innovation", Melbourne Institute of Applied Economic and Social Research, The University of Melbourne.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1392.3.11.5.7]