فصلنامه پژوهشها و سیاستهای اقتصادی
سال نوزدهم، شماره ۵۷، بهار ۱۳۹۰، صفحات ۱۳۲ - ۱۰۵

نقش سرمایه انسانی از نوع تجربه در بهره‌وری کل عوامل: مطالعه موردی کارگاه‌های بزرگ صنعتی ایران

علیرضا امینی
استادیار دانشکده اقتصاد و حسابداری دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی
aramini2005@gmail.com

شهرام مصلی
مدرس دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرری
shahram.mosalla@gmail.com

دراین پژوهش، بهره‌وری کل عوامل با استفاده از روش مانده سولو و تقریب ترنکوئیست در دوره (۱۳۷۸-۱۳۷۳) اندازه‌گیری و سپس روند بهره‌وری کل عوامل در کارگاه‌های بزرگ صنعتی کشور به تفکیک کد دو رقمیISIC مقایسه شده است. نتایج حاصل از اندازه‌گیری بهره‌وری نشان‌دهنده این است که شاخص بهره‌وری کل عوامل در دوره مورد بررسی بطور متوسط سالانه ۴/۱ درصد افزایش یافته است. علاوه بر این، با توجه به الگوی رشد درون‌زا و با تأکید بر سرمایه انسانی، نقش تحصیلات، تجربه و پیشرفت فنی در رشد بهره‌وری کل عوامل آزمون شده است. نتایج برآورد الگوها به روش پنل دیتا بیانگر این است که سرمایه انسانی از نوع آموزش تأثیر مثبت و معناداری بر بهره‌وری کل عوامل دارد. شایان ذکر است که افزایش سهم شاغلان با سابقه کار حداقل ۱۰ سال تأثیر مثبت و بسیار زیادی بر ارتقاء بهره‌وری کل عوامل دارد. تأثیر مثبت و معنادار پیشرفت فنی نیز تأیید شده است. در نهایت، ارتقاء سرمایه اجتماعی از طریق کاهش ظرفیت بیکار بنگاه‌ها تأثیر مثبت و معناداری بر ارتقاء بهره‌وری کل عوامل دارد.

طبقه‌بندی JEL: *J24, O32, O47*.
واژه‌های کلیدی: *بهره‌وری کل عوامل، سرمایه انسانی، پیشرفت فنی، تجربه، تحقیق و توسعه.*

* **تاریخ دریافت:** ۱۳۸۸/۸/۷ **تاریخ پذیرش:** ۱۳۸۹/۷/۲۶

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-10]

۱. مقدمه

بررسی بهره‌وری کل عوامل و ارتباط آن با سرمایه انسانی از جمله موضوعات مهمی است که در مطالعات اقتصادی مورد توجه طیف وسیعی از اقتصاددانان و صاحب‌نظران اقتصادی می‌باشد. با توجه به عضویت بیش از ۱۰۰ کشور در سازمان تجارت جهانی و کاهش تعرفه‌ها و افزایش رقابت بین‌المللی ضروری است که بنگاه‌ها برای حفظ سهم خود در بازار، رقابت‌پذیری را بالا ببرند که لازمه این امر، کاهش هزینه‌ها، توجه به بهینه استفاده کردن از منابع و افزایش بهره‌وری می‌باشد. از سوی دیگر، در چارچوب مدل‌های رشد درون‌زا، سرمایه انسانی یکی از عوامل مؤثر بر رشد بهره‌وری می‌باشد (رومر،۱۳۸۶). شایان ذکر است که در این پژوهش، نقش فراگیری با انجام کار در انباشت دانش و افزایش تجربه و در نهایت، تأثیر آن بر بهره‌وری کل عوامل بررسی می‌شود. با توجه به اهمیت بهره‌وری در برنامه چهارم توسعه مقرر گردیده که حدود ۳۹/۱ درصد رشد تولید در بخش صنعت از طریق ارتقاء بهره‌وری کل عوامل حاصل شود (مجموعه اسناد ملی توسعه، ۱۳۸۵). در این تحقیق، بدنبال تعیین نقش سرمایه انسانی با تأکید بر سابقه کار در رشد بهره‌وری می‌باشیم. در این راستا، ابتدا ضروری است که بهره‌وری کل عوامل در سطح کارگاه‌های بزرگ صنعتی اندازه‌گیری و سپس عوامل مؤثر بر آن شناسایی گردد. در این ارتباط، دو فرضیه زیر در نظر گرفته شده است:

- افزایش متوسط سابقه کار شاغلان تأثیر مثبت و معناداری بر رشد بهره‌وری کل عوامل دارد.
- تحقیق و توسعه اثر مثبت و معناداری بر بهره‌وری کل عوامل دارد.

علاوه بر فرضیات فوق، درصدد پاسخ به این پرسش می‌باشیم که حداقل تجربه برای اینکه نیروی‌کار به ارتقاء بهره‌وری بنگاه کمک کند چه میزان است؟

در مطالعه حاضر، ابتدا مبانی نظری تحقیق با توجه به نظریات رشد اقتصادی و با تأکید بر سرمایه انسانی مطرح می‌شود و سپس مروری بر مطالعات تجربی انجام شده در ایران و برخی از کشورهای منتخب جهان خواهیم داشت. در ادامه، به معرفی چگونگی جمع‌آوری و یا برآورد داده‌های آماری تحقیق و سپس اندازه‌گیری بهره‌وری کل عوامل و تحلیل آن در کارگاه‌های بزرگ صنعتی به تفکیک کد دو رقمی در قالب ۸ صنعت می‌پردازیم. بخش بعدی به تصریح مدل به منظور آزمون فرضیه‌های تحقیق، برآورد الگوها و تحلیل نتایج آنها اختصاص دارد و در نهایت، توصیه‌های سیاستی مطرح می‌شوند. شایان ذکر است که داده‌های سابقه کار تنها برای سال‌های (۱۳۷۸-۱۳۷۳) موجود می‌باشد و آمار سابقه‌کار شاغلان در سال‌های پس از ۱۳۷۸ توسط مرکز آمار ایران جمع‌آوری نشده است.

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-10]

۲. مبانی نظری

در چارچوب مدل‌های رشد درون‌زا، سرمایه انسانی از جمله عوامل تأثیرگذار بر رشد بهره‌وری می‌باشد. با توجه به اینکه در این پژوهش از روش مانده سولو برای اندازه‌گیری بهره‌وری کل عوامل استفاده می‌شود، بنابراین برای شناسایی عوامل مؤثر بر بهره‌وری کل عوامل از نظریات رشد اقتصادی استفاده می‌نماییم. بطور کلی نظریات رشد به دو دسته نظریات رشد برون‌زا و درون‌زا تقسیم می‌شوند (رومر، ۱۳۸۶). در الگوی رشد نئوکلاسیکی که نخستین بار توسط سولو مطرح شد، عامل تکنولوژی به صورت برون‌زا در نظر گرفته شده بود. بر اساس نظریه سولو در چارچوب نظریات رشد برون‌زا، درصد بالایی از رشد اقتصادی به یک متغیر برون‌زا (پیشرفت فنی) نسبت داده می‌شود. بعدها برای توضیح رشد اقتصادی، تأثیر پیشرفت فنی به صورت درون‌زا مطرح گردید. نقص مهم الگوهای رشد نئوکلاسیکی آن است که از توضیح اساسی‌ترین واقعیت‌های رفتار رشد عاجز می‌باشند. لذا، در پاسخ به کاستی‌های الگوهای رشد نئوکلاسیک‌ها، الگوهای رشد درون‌زا مطرح شدند. همچنین، بر اساس مدل سولو فرض می‌شود که بازدهی کاهنده در انباشت سرمایه انسانی وجود دارد. مدل AK در چارچوب نظریات رشد درون‌زا فرض می‌کند یکی دیگر از عوامل تعیین‌کننده رشد متناسب با سرمایه رشد نموده وآثار بازدهی کاهنده را خنثی و به این ترتیب تولید متناسب با سرمایه رشد می‌کند. بطور کلی تئوری‌های رشد درون‌زا به دو شاخه تقسیم می‌شوند:

- مدل‌های رشد مبتنی بر سرمایه انسانی که رشد بلندمدت پایدار را به انباشت سرمایه انسانی نسبت می‌دهند که موضوع مطالعه حاضر بوده و به بررسی آن پرداخته خواهد شد (لوکاس، ۱۹۸۸).
- مدل‌های مبتنی بر R&D که به نام اقتصاد اندیشه‌ها در اقتصاد شهرت یافته و معتقد به پیشرفت تکنولوژیکی از طریق سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه و خلق اندیشه‌های جدید می‌باشند (رومر، ۱۹۹۰، گروسمن و هلپمن، ۱۹۹۱، آقیون و هوویت، ۱۹۹۲).

در نظریات رشد درون‌زا به اهمیت سرمایه انسانی در رشد اقتصادی بسیار تأکید شده است به‌طوری که تفاوت رشد کشورها را به تفاوت نرخ انباشت سرمایه انسانی آنها نسبت می‌دهند. بطور کلی دو دسته مطالعه در زمینه سرمایه انسانی وجود دارد یکی رهیافت لوکاس و دیگری رهیافت نلسون- فلپس.

بر اساس رهیافت لوکاس همانند نظریه نئوکلاسیک‌ها فرض می‌شود که سرمایه انسانی یک نهاده معمولی در تابع تولید می‌باشد و برای محصول بیشتر باید نهاده بیشتر داشت. همچنین فرض می‌شود که رشد پایدار از اثر سرریز سرمایه انسانی ناشی می‌شود. در رهیافت نلسون- فلپس نقش سرمایه انسانی، بالابردن ظرفیت افراد برای نوآوری و پذیرش تکنولوژی جدید می‌باشد. به عبارت دیگر، سرمایه انسانی

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-10]

تنها یک نهاده معمولی نیست و منشأ ابداع و نوآوری است. نلسون- فلپس سطح دسترسی به تحصیل را عامل رشد بهره‌وری دانسته و بهره‌وری نهایی دستیابی به تحصیل را تابعی افزایشی از نرخ پیشرفت تکنولوژیکی می‌دانند (نلسون و فلپس۱۹۹۶).

یکی دیگر از عوامل تعیین‌کننده انباشت دانش فراگیری با انجام کار[1] می‌باشد. این موضوع بیان‌کننده این است که هنگام تولید کالا، افراد بطور اجتناب‌ناپذیری برای بهبود فرایند تولید تلاش می‌کنند. به عنوان مثال، ارو (۱۹۶۲) عنوان می‌کند که زمان مورد نیاز برای ساخت بدنه یک هواپیما به طور معکوس با ریشه دوم تعداد هواپیماهایی که از یک مدل ساخته شده رابطه دارد. این بهبود در بهره‌وری بدون هیچ ابداعی در فرایند تولید صورت می‌گیرد. بنابراین، انباشت دانش تا حدی نتیجه کوشش آگاهانه نبوده، بلکه اثر جانبی فعالیت اقتصادی مرسوم و متأثر از تجربه و سابقه کار افراد است. این شکل از انباشت را فراگیری با انجام کار می‌خوانیم. هنگامی‌که فراگیری با انجام کار منبع پیشرفت تکنولوژی است، نرخ انباشت دانش نه تنها به بخشی از منابع اقتصاد که به تحقیق و توسعه اختصاص داده می‌شود بلکه به اینکه چه مقدار دانش جدید با فعالیت اقتصادی جاری ایجاد می‌شود نیز بستگی دارد. بنابراین، تحلیل فراگیری با انجام کار نیازمند تغییر در الگو می‌باشد. حال تمام نهاده‌ها در تولید کالا بکار گرفته می‌شوند. به این ترتیب تابع تولید عبارت است از:

$$Y(t) = K(t)^{\alpha}[A(t)L(t)]^{1-\alpha} \qquad (۱)$$

که در آن، Y تولید، A پارامتر بهره‌وری نیروی‌کار، K سرمایه و L نیروی‌کار می‌باشد.

ساده‌ترین مورد فراگیری با انجام کار به عنوان اثر جانبی تولید سرمایه جدید اتفاق می‌افتد. به این ترتیب، از آنجایی‌که افزایش در دانش تابعی از افزایش در سرمایه می‌باشد، موجودی دانش تابعی از موجودی سرمایه خواهد بود. بنابراین، تنها یک متغیر ثابت با رفتار درون‌زا وجود خواهد داشت. بنابراین، خواهیم داشت:

$$A(t) = BK(t)^{\varphi} \qquad B > 0 \qquad \phi > 0 \qquad (۲)$$

برای تحلیل ویژگی‌های اقتصاد، کار را با جایگزینی معادله (۲) در معادله (۱) آغاز می‌کنیم و خواهیم داشت:

$$Y(t) = K(t)^{\alpha} B^{1-\alpha} K(t)^{\varphi(1-\alpha)} L(t)^{(1-\alpha)} \qquad (۳)$$

1. Learning by Doing

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-10]

از آنجایی که $\overset{0}{K}(t) = I = S = sY(t)$ است، پویایی‌های K با این معادله مشخص می‌شود:

$$sY(t) = \overset{0}{K}(t) = sB^{1-\alpha}K(t)^{\alpha}K(t)^{\varphi(1-\alpha)}L(t)^{(1-\alpha)} \qquad (۴)$$

اگر $\varphi < 1$ باشد، نرخ رشد بلندمدت اقتصاد تابعی از نرخ رشد جمعیت n خواهد بود و اگر $\varphi > 1$ باشد، یک رشد انفجاری خواهیم داشت. اگر $\varphi = 1$ و n مثبت باشد، رشد انفجاری خواهد بود و اگر n صفر باشد رشد متعادل می‌باشد.

موردی که بیشترین توجه را به خود جلب کرده مورد n=0 و $\varphi = 1$ است. در این حالت تابع تولید(۳) به صورت زیر در خواهد بود:

$$b = B^{1-\alpha}L^{1-\alpha} \qquad (۵)$$

$$Y(t) = bK(t)$$

و انباشت سرمایه با معادله زیر مشخص می‌گردد:

$$\overset{0}{K}(t) = sbK(t) \qquad (۶)$$

معادله (۶) دلالت بر این دارد که K با نرخ sb به صورت پایدار رشد می‌کند و چون تولید با K متناسب است، تولید نیز با همین نرخ رشد می‌کند. در این معادله، سهم سرمایه بزرگتر از سهم مرسوم آن فرض شده است. با این استدلال که افزایش سرمایه تولید را نه تنها از طریق نقش مستقیم در تولید (عبارت K^{α} در معادله (۳)) بلکه از طریق غیرمستقیم با توسعه انگاره‌های جدید و از طریق مولدتر ساختن سرمایه‌های دیگر (عبارت $K^{\varphi(1-\alpha)}$ در معادله (۳)) نیز افزایش می‌دهد. چون تابع تولید در این الگو غالباً با استفاده از نماد A به جای b مورد استفاده در معادله (۵) نوشته می‌شود، این الگو به صورت Y=AK شهرت دارد.

یکی دیگر از عواملی که بر بهره‌وری کل عوامل تأثیر دارد و تفاوت درآمد بین کشورها را توضیح می‌دهد، سرمایه اجتماعی است. چنانچه تفاوت بین درآمد در کشورهای مختلف مقایسه شوند می‌توان یکی از دلایل رشد بهره‌وری کل عوامل را نتیجه بهره‌گیری از تکنولوژی پیشرفته دانست، اما با توجه به وجود دسترسی تقریباً آسان به تکنولوژی، اختلاف درآمد بین کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه تنها از طریق تفاوت تکنولوژی قابل توجیه نیست. چنین تفاوت‌های عمیقی نمی‌تواند توسط نظریه‌های سنتی رشد اقتصادی توضیح داده شوند. در واقع می‌توان گفت که مشکل بهره‌وری کل

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-10]

عوامل پایین در کشورهای در حال‌توسعه ناشی از پایین بودن سطح سرمایه اجتماعی یا زیر ساخت‌ها می‌باشد. این زیرساخت‌ها در واقع می‌تواند کیفیت و کمیت ارتباطات را در جامعه شکل دهد که از آن غالباً به عنوان منشاء سرمایه اجتماعی یاد می‌شود. سرمایه اجتماعی مانند سرمایه انسانی به صورت فیزیکی وجود ندارد، بلکه حاصل تعاملات و هنجارهای گروهی و اجتماعی می‌باشد و افزایش آن می‌تواند موجب پایین آمدن جدی سطح هزینه‌های اداره جامعه و نیز هزینه‌های عملیاتی سازمان‌ها گردد.

تعاریف متعددی از سرمایه اجتماعی تاکنون توسط محققان مختلف ارائه گردیده است. به اعتقاد فوکویاما، سرمایه اجتماعی را به سادگی می‌توان به عنوان وجود مجموعه معینی از هنجارها یا ارزش‌های غیررسمی[1] تعریف کرد که اعضای گروهی که همکاری و تعامل بین آنها برقرار است در آن سهیم هستند (فوکویاما، ۱۳۷۹). تعریف جامعی از هال و جونز در رابطه با سرمایه اجتماعی، نهادها و سیاست‌ها وجود دارد که باعث تشویق سرمایه‌گذاری و تولید به جای مصرف و انحراف منابع می‌باشد (رومر،۱۳۸۶). آنچه در این تعریف آشکار است، توجه به دو تمایز مهم است. ابتدا تمایز بین مصرف و سرمایه‌گذاری به این معنا که استفاده از منابع برای افزایش تولید در آینده بواسطه ایجاد سرمایه فیزیکی و انسانی مورد تأکید قرار گرفته و دیگری تمایز بین تولید و انحراف از تولید می‌باشد. تولید به فعالیت‌هایی اشاره دارد که کل محصول در اقتصاد را افزایش می‌دهد و منظور از انحراف از تولید نیز فعالیت‌هایی است که تنها باعث تخصیص مجدد محصول تولیدشده می‌شود. انحراف یا رانت‌جویی معمولاً انواع آشکار آنها همچون قتل و رشوه‌گیری و یا فرار از مالیات و ... را به ذهن متبادر می‌سازد در صورتی که رانت‌جویی اشکال دیگری را نیز شامل می‌شود. حتی بسیاری از فعالیت‌های اقتصادی نیز خود شامل اجزایی از رانت‌جویی هستند. به عنوان مثال، تبعیض قیمت توسط بنگاه‌های اقتصادی و یا فعالیت‌های رانت‌جویانه توسط مصرف‌کنندگان مانند صف ایستادن برای خرید بلیط سینما و شیر یارانه‌ای نیز نوعی رانت‌جویی یا فعالیت غیرمولد است. علاوه براین، صف‌های تشکیل‌شده در بانک‌ها برای دریافت تسهیلات بانکی یارانه‌ای و صف‌های موجود در ادارات تأمین اجتماعی برای دریافت یارانه هزینه‌های تأمین اجتماعی مصادیق دیگر فعالیت‌های رانت‌جویانه یا غیرمولد در اقتصاد هستند. جنبه دیگر مربوط به اعتماد مردم به یکدیگر است که بر هزینه‌های مبادله تأثیر مستقیمی دارد. اگر مردم به یکدیگر اعتماد نداشته باشند برای رفع این بی‌اعتمادی می‌بایست هزینه‌های بیشتری را در مبادلات متحمل شده و وقت بیشتری را صرف نمایند که صرف هزینه و وقت بیشتر به معنای انحراف بیشتر منابع

1. Informal Values or Norms

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-10]

می‌باشد. همچنین، اگر قوانین و مقررات به شکل صحیح و مناسبی تدوین نشده باشند افراد تمام تلاش خود را صرف این مسئله می‌کنند که چگونه این قوانین را دور زده و از آن فرار کنند که در این حالت نیز منابع کشور بجای اینکه صرف تولید شود، صرف دور زدن قوانین می‌شود که نتیجه آن انحراف بیشتر منابع می‌باشد. سرمایه اجتماعی دارای ابعاد مختلفی به شرح ذیل است (رومر،۱۳۸۶):

- سیاست‌های مالی دولت: به عنوان مثال، نحوه برخورد نظام مالیاتی با سرمایه‌گذاری و نحوه تخصیص مخارج دولت بین طرح‌های سرمایه‌گذاری و سایر مخارجی که بطور مستقیم تخصیص منابع را بین مصرف و سرمایه‌گذاری تحت تأثیر قرار می‌دهد.

- نهادها و سیاست‌های تشکیل‌دهنده سرمایه اجتماعی: شامل عواملی است که محیطی را بوجود می‌آورند که تصمیم‌گیری بخش خصوصی در داخل آن انجام می‌گیرد. اگر جرم و جنایت کنترل نشود یا جنگ داخلی یا حمله خارجی وجود داشته باشد، پاداش سرمایه‌گذاری برای بخش خصوصی و فعالیت‌هایی که تولید را افزایش می‌دهند کاهش خواهد یافت یا اگر به قراردادها احترام گذارده نشده یا تفاسیر دادگاه‌ها از آنها غیرقابل پیش‌بینی باشد، طرح‌های سرمایه‌گذاری بلندمدت جذابیت کمتری خواهند یافت. به همین ترتیب، رقابت زمانی افزایش می‌یابد که به فعالیت‌هایی که تولید کل را افزایش می‌دهند پاداش داده شود و این احتمالاً زمانی رخ می‌دهد که دولت مبادلات آزاد را مجاز دانسته و قدرت انحصاری را محدود می‌کند.

- سیاست‌های تشکیل‌دهنده سرمایه‌های اجتماعی مشتمل بر فعالیت‌های رانت‌جویانه خود دولت: دولت از طریق اتخاذ سیاست‌هایی که بدرستی طراحی نشده‌اند می‌تواند یک منبع مهمی برای رانت‌جویی باشد. مصادره کردن اموال، عادی ساختن رشوه‌خواری و بهره‌گیری از زد و بند برای انجام فعالیت‌ها به نفع مقامات دولتی می‌تواند از اشکال عمده رانت‌جویی باشد.

سرمایه اجتماعی دارای تأثیرات و کارکردهای متفاوتی است که می‌تواند به صورت مستقیم یا حتی غیرمستقیم متغیرهای کلان اقتصادی را تحت تأثیر قرار دهد. یکی از تأثیرات سرمایه اجتماعی مربوط به افزایش اعتماد مردم به یکدیگر و جلوگیری از رفتارهای رانت‌جویانه است که افزایش رغبت برای سرمایه‌گذاری و سرانجام رشد اقتصادی بیشتر را در پی خواهد داشت.

بطور کلی تنزل سرمایه اجتماعی به انحراف بیشتر منابع به سمت فعالیت‌های غیرمولد و رانت‌جویانه منجر خواهد شد که نتیجه آن بیشتر شدن فاصله بین تولید بالفعل و بالقوه و کاهش بهره‌وری کل عوامل می‌باشد.

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-10]

۳. مروری بر مطالعات تجربی

بطور کلی، مطالعات صورت گرفته در رابطه با تحقیق حاضر بـه دو دسـته تقـسیم مـی‌شـوند: دسـته اول، مطالعاتی هستند که به اندازه‌گیری بهره‌وری کل عوامل پرداخته‌اند. دسته دوم، مطالعـاتی هـستند کـه بـه ارتباط سرمایه انسانی با بهره‌وری می‌پردازند.

امینی(۱۳۸۳) در مطالعه‌ای به بررسی عوامل مؤثر بر بهره‌وری کل عوامل در بخش صنعت و معدن پرداخته است. در این مطالعه، شاخص‌های بهره‌وری نیـروی‌کـار، سـرمایه، انـرژی و کـل عوامـل(TFP) بخش صنعت و معدن برای دوره (۱۳۸۱-۱۳۴۶) و با استفاده از روش مانده سولو و تقریب ترنکوئیست[1] اندازه‌گیری شده است. بر اساس نتایج به دست آمده در دوره (۱۳۸۱-۱۳۴۶) بهـره‌وری کـل عوامـل بـه طور متوسط سالانه ۲/۵ درصد افزایش یافته و حدود ۳۲/۴ درصد رشد تولید این بخش را تـأمین کـرده است. همچنین، بر اساس نتایج به دسـت آمـده از ایـن مطالعـه، دسـتمزدهای واقعـی، هزینـه‌هـای واقعـی استفاده از سرمایه، نسبت کارکنان علمی، فنی و تخصصی به کل اشتغال و نسبت تولید بالفعـل بـه تولیـد بالقوه در بهره‌وری کل عوامل اثر مثبت و سرمایه سرانه تأثیر منفی دارد.

قطمیری و قادری (۱۳۷۳) در مقاله‌ای با استفاده از شـاخص‌هـای بهـره‌وری جزئـی و کلـی، رونـد بهره‌وری و عوامل مؤثر بر آن را در گروه‌های صنعتی اقتصادی ایران در سال‌های (۱۳۷۲-۱۳۵۰) مـورد بررسی قرار داده‌اند. برای اندازه‌گیری بهره‌وری کلی عوامل تولید از شاخص ابتدایی سولو و کندریک[2] استفاده شده است. در این پژوهش، عوامل مؤثر بر بهره‌وری، نـسبت واحـدهای تحـت مـدیریت بخـش خصوصی به کل واحدهای تولیدی در هر صنعت، سرمایه سرانه، سهم حقوق و دستمزد در ارزش‌افزوده هر صنعت، نسبت تعداد شاغلین در هر صنعت به تعداد کارگاه‌های تولیدی در آن صنعت و ارزش تولید می‌باشند. بر اساس نتایج به دست آمده، روند بهره‌وری کلی در صنایع غذایی، نساجی و چـرم، کاغـذ و مقوا و فلزات اساسی، افزایشی و در گروه صنایع کانی غیر فلزی در حال کاهش بـوده اسـت. بهـره‌وری در سایر گروه‌های صنعتی(ماشین‌آلات، شیمیایی، چوب و محصولات آن) روند معینـی را نـشان نـداده است.

مرادی و صفوی (۱۳۸۴) در مطالعه‌ای به شناسایی مؤلفه‌های مهم و مؤثر بر رشد بهره‌وری کل عوامل بخش بازرگانی کشور با استفاده از داده‌های سالانه دوره (۱۳۸۲-۱۳۳۸) پرداخته‌اند و اثر آنها را در قالب مدل شناسایی‌شده برآورد کرده‌اند. نتایج تحقیق نشان می‌دهند که نرخ‌های رشد سرمایه سرانه، متوسط سال‌های تحصیل و نرخ ارز واقعی تأثیر مثبت و معناداری بر رشد بهره‌وری کل عوامل بخش

1. Tornquist Index
2. Sollow & Kendrick

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-10]

بازرگانی دارند در حالی که نرخ تورم، تأثیر منفی و معناداری دارد. شایان ذکر است که رشد متوسط سال‌های تحصیل بیشترین اثر مثبت و نرخ تورم بیشترین اثر منفی را بر رشد بهره‌وری کل عوامل بخش دارند.

خالصی(۱۳۸۴) در مطالعه‌ای نقش مؤلفه‌های مهم اقتصاد نوین و سایر عوامل تعیین‌کننده در رشد بهره‌وری کل عوامل را توضیح داده و با توجه به مؤلفه‌های یاد شده راهکارهایی برای ارتقاء بهره‌وری کل عوامل پیشنهاد می‌دهد؛ در این مطالعه، بهره‌وری کل عوامل از تلفیق دو رویکرد حسابداری رشد و تخمین تابع تولید با بکارگیری تکنیک‌های اقتصادسنجی، محاسبه و سپس رابطه بین مؤلفه‌های اقتصاد نوین همچون تحقیق و توسعه، درجه باز بودن اقتصاد و سایر متغیرها مانند تورم و تغییرات ساختاری با بهره‌وری کل عوامل با استفاده از تکنیک همجمعی برای دوره زمانی (۱۳۸۲-۱۳۳۸) بررسی شده است.

یافته‌های حاصل از تحقیق نشان می‌دهند که تحقیق و توسعه در قالب شاخص سهم شاغلان علمی، فنی و تخصصی و درجه باز بودن اقتصاد بر رشد بهره‌وری کل اثر مثبت، اما تورم و تغییرات ساختاری در قالب شاخص سهم ارزش‌افزوده بخش صنعت از تولید ناخالص داخلی اثر منفی دارد. همچنین، عامل تحقیق و توسعه و درجه باز بودن اقتصاد به ترتیب بیشترین اثر بر ارتقاء بهره‌وری کل را دارند به این معنا که بهبود تحقیق و توسعه، افزایش صادرات کالاها و خدمات و واردات کالاهای سرمایه‌ای با فناوری جدید در راستای اقتصاد مبتنی بر دانش (اقتصاد نوین) به منظور ارتقاء بهره‌وری کل در اقتصاد کشور اهمیت بسیاری دارد.

امینی و مصلی(۱۳۸۷) در مطالعه‌ای به اندازه‌گیری بهره‌وری کل عوامل در کارگاه‌های بزرگ صنعتی و همچنین به بررسی ابعاد مختلف سرمایه انسانی از نوع تحصیلات بر رشد بهره‌وری کل عوامل طی برنامه دوم و سوم توسعه پرداخته‌اند. نتایج پژوهش حاکی از آن است که سرمایه انسانی از نوع تحصیلات و مهارت بر رشد بهره‌وری کل عوامل اثر مثبت دارد. افزایش درصد شاغلان تکنیسین و مهندسین از کل شاغلان تا سطح ۱۷/۲ درصد به افزایش بهره‌وری منجر می‌شود و از آن سطح به بعد تأثیر منفی خواهد گذاشت. همچنین تأثیر مثبت و معنادار پیشرفت فنی بر بهره‌وری کل عوامل تأیید شده است. کاهش ظرفیت بیکار بنگاه‌ها و افزایش بهره‌وری سرمایه نیز تأثیر مثبت و معناداری بر ارتقاء بهره‌وری کل عوامل دارند.

گرگوری مانکیو، دیوید رومر و دیوید ویل (۱۹۹۲) مقاله‌ای در خصوص تجربه رشد اقتصادی منتشر کردند که در آن آثار تجربی الگوی سولو را ارزیابی نموده‌اند. ابتدا مدل سولو را مورد بررسی قرار داده و آن را برای کشورهای مختلف تخمین زدند، سپس سرمایه انسانی را به عنوان یکی از عوامل

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-10]

تولید به مدل افزوده و برای همان کشورها برآورد کردند. آنها نتیجه گرفتند که این الگو به خوبی عمل می‌کند و با وارد کردن سرمایه انسانی در الگوی سولو می‌توان برازش آن را بهبود بخشید.

ندیری و کیم (۱۹۹۶) در پژوهشی به بررسی ساختار تولید در بخش صنعت آمریکا، ژاپن و کره برای دوره (۱۹۹۰-۱۹۷۴) می‌پردازند. آنها برای تحلیل منابع رشد محصول، بهره‌وری کار و برآورد مناسب نرخ تغییر فنی در هر یک از بخش‌ها یک مدل اقتصادسنجی طراحی می‌نمایند. مدل اقتصادسنجی استفاده شده یک تابع هزینه ترانسلوگ است که شامل نهاده‌هایی همچون مواد اولیه، سرمایه فیزیکی و سرمایه تحقیق و توسعه (R&D) می‌باشد. سرمایه فیزیکی و R&D نهاده‌های شبه ثابت[1] منوط به هزینه‌های تعدیل می‌باشند. شواهد به دست آمده حاکی از این است که نقش سرمایه R&D به عنوان یک نهاده معمولی تولید در رشد تولید صنعتی این سه کشور محدود بوده است، اما با لحاظ کردن R&D به عنوان یکی از عوامل توضیح دهنده رشد بهره‌وری کل عوامل اهمیت آن آشکار می‌گردد.

به اعتقاد کیم و ندیری، رشد بهره‌وری کل عوامل تنها زمانی یک معیار مناسب برای تغییر تکنولوژیکی محسوب می‌شود که رقابت کامل در بازارهای نهاده و محصول حاکم بوده، بازده ثابت نسبت به مقیاس وجود داشته و عوامل تولید به صورت آنی قابل تعدیل باشند؛ در غیر این صورت رشد بهره‌وری کل عوامل به پنج جزء تجزیه می‌شود: اثر مقیاس، اثر عدم تعادل، اثر R&D، اثر تغییر تکنیکی خالص و اثر قیمت‌گذاری بالا.

جاکوب، ناهویس و تانگ (۲۰۰۰) در مقاله‌ای به تحلیل تغییر تکنولوژیکی در سطح بخش‌های اقتصادی کشور هلند می‌پردازند. نتایج حاصل از تحقیق نشان می‌دهد که متغیرهای تحقیق و توسعه تأثیر مثبتی بر افزایش بهره‌وری دارند و تئوری‌های رشد مبتنی بر تحقیق و توسعه بهتر از مدل‌های رشد مبتنی بر سرمایه انسانی فرایند رشد را توضیح می‌دهند.

فیر و ایار (۲۰۰۱) در مقاله‌ای به محاسبه بهره‌وری کل عوامل برای منتخبی از کشورها در دوره (۱۹۹۰-۱۹۶۰) می‌پردازند. نتایج بدست آمده از تحقیق نشان می‌دهند که تفاوت‌های بهره‌وری کل عوامل در توجیه تفاوت‌های درآمدی در سطح جهان اهمیت دارند و سرمایه انسانی نقش مهمی در تعیین سطح بالقوه آن ایفا می‌نماید. همچنین، جذب سرریزهای بین‌المللی تکنولوژیکی از کشورهای واقع در مرز تکنولوژیکی جهان به کشورهای در حال توسعه توسط موجودی‌های سرمایه انسانی تسهیل می‌شود.

1. Quasi-Fixed Inputs

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-10]

لوپز، ریکونا و سرانا (۲۰۰۶) در مقاله‌ای به بررسی ارتباط آثار آستانه‌ای سرمایه انسانی با بهره‌وری در مناطق اسپانیا در شرایط باز بودن اقتصاد در دوره (۲۰۰۰-۱۹۸۰) پرداختند. آنها از تابع تولید کاب- داگلاس و برای محاسبه بهره‌وری کل عوامل از شاخص دیویژیا استفاده نموده‌اند. در این مطالعه برای اندازه‌گیری سرمایه انسانی از نسبت شاغلان مقطع متوسطه و عالی به کل شاغلان استفاده شده است.

نتایج پژوهش، یک سری مقادیر آستانه‌ای را بر اساس سطوح سرمایه انسانی ارائه می‌دهد به طوری که هر اندازه سرمایه انسانی از حدود معینی (حدود آستانه‌ای) بالاتر باشد، منافع حاصل از بازبودن اقتصاد بر بهره‌وری به مراتب بیشتر است. به عبارت دیگر، باز بودن اقتصاد زمانی می‌تواند تأثیرات بسزایی بر بهره‌وری داشته باشد که سرمایه انسانی لازم وجود داشته باشد.

۴. داده‌های آماری

جامعه آماری مورد بررسی کارگاه‌های بزرگ صنعتی دارای ۱۰ نفر کارکن و بیشتر در ایران می‌باشد که اطلاعات آن در مرکز آمار ایران بر اساس طبقه‌بندی ISIC وجود دارد. در تحقیق حاضر از کدهای دو رقمی استفاده شده است که بر اساس این طبقه‌بندی، صنایع در کارگاه‌های بزرگ صنعتی به ۸ صنعت مختلف تقسیم می‌شوند. این صنایع به عنوان ۸ مقطع در مدل‌ها در نظر گرفته شده و در سال‌های (۱۳۷۸-۱۳۷۳) مورد بررسی قرار گرفته است و در نتیجه تعداد مشاهدات ۴۸ داده می‌باشد. شایان ذکر است که آمار سابقه کار شاغلان در سال‌های بعد از ۱۳۷۸ توسط مرکز آمار ایران جمع‌آوری نشده است.

در تحقیق حاضر، از طبقه‌بندی بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران در خصوص صنایع استفاده شده است. بر اساس این طبقه‌بندی، صنایع به ۸ صنعت مختلف تقسیم می‌شوند که عبارتند از صنایع مواد غذایی، آشامیدنی و دخانیات، صنایع نساجی، پوشاک و چرم، صنایع چوب و محصولات چوبی، صنایع کاغذ، مقوا، چاپ و انتشار، صنایع شیمیایی، نفت، زغال‌سنگ، لاستیک و پلاستیک، صنایع کانی غیرفلزی بجز نفت و زغال‌سنگ، صنایع تولید فلزات اساسی و صنایع ماشین‌آلات، تجهیزات، ابزار، محصولات فلزی و متفرقه. بنابراین، در این تحقیق منظور از کل صنعت، مجموع صنایع مذکور می‌باشد. همچنین از اطلاعات حساب‌های ملی بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران (به ویژه برای محاسبه شاخص‌های تعدیل‌کننده سرمایه‌گذاری و ارزش‌افزوده کارگاه‌های صنعتی) استفاده شده است.

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-10]

برای محاسبه ارزش افزوده به قیمت ثابت سال ۱۳۷۶ از شاخص‌های تعدیل‌کننده ارزش‌افزوده بخش صنعت به تفکیک کد دو رقمی ISIC ، از حساب‌های ملی ایران که توسط بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران منتشر شده استفاده کرده‌ایم.

برای بدست آوردن موجودی سرمایه فیزیکی به قیمت ثابت از فرمول $K_t = (1-\rho)K_{t-1} + I_t$ استفاده شده است. در فرمول مذکور، K_t موجودی سرمایه در سال t ، ρ نرخ استهلاک، و I_t سرمایه‌گذاری ناخالص به قیمت ثابت می‌باشد. گفتنی است برای تبدیل سرمایه‌گذاری ناخالص به قیمت ثابت سال ۱۳۷۶ از شاخص ضمنی تعدیل‌کننده سرمایه‌گذاری بخش صنعت و معدن بر اساس آمارهای حساب‌های ملی بانک مرکزی استفاده شده است. همچنین، نرخ‌های استهلاک صنایع از مطالعه امینی (۱۳۷۹) استخراج شده و موجودی سرمایه سال پایه(۱۳۵۰) از آمارهای اداره کل وزارت امور اقتصادی و دارایی استفاده شده است.

سرمایه تحقیق و توسعه با توجه به فرض روند نمایی هزینه‌های تحقیق و توسعه در دو مرحله محاسبه می‌شود. ابتدا سرمایه تحقیق و توسعه سال پایه از رابطه زیر برآورد می‌شود (امینی، ۱۳۸۵):

$$KR\&D_0 = \frac{CR\&D_0}{\alpha} \qquad (۷)$$

که در آن، $KR\&D_0$ انباشت یا سرمایه تحقیق و توسعه به قیمت ثابت در سال پایه، $CR\&D_0$ هزینه‌های تحقیق و توسعه به قیمت ثابت در سال پایه و α متوسط نرخ رشد هزینه‌های تحقیق و توسعه به قیمت ثابت در دوره (۱۳۷۸-۱۳۷۳) می‌باشد. در مرحله دوم، سرمایه تحقیق و توسعه برای سال‌های بعد از فرمول زیر بدست می‌آید:

$$KR\&D_t = KR\&D_{t-1} + CR\&D_t \qquad (۸)$$

درصد استفاده از ظرفیت تولید از تقسیم تولید بالفعل (ارزش‌افزوده واقعی) بر تولید بالقوه به قیمت ثابت ضربدر ۱۰۰ بدست می‌آید. برای محاسبه تولید بالقوه از روش خط روند اوج‌های تعدیل‌شده استفاده شده است (امینی، ۱۳۸۴). طریقه محاسبه تولید بالقوه به این صورت است که ارزش‌افزوده به قیمت ثابت را تابعی از متغیر روند زمانی (T) گرفته و در فرم‌های مختلف آن را برآورد می‌کنیم و سپس، بهترین روند زمانی را برای هر صنعت پیدا می‌کنیم. بر اساس بهترین روند زمانی تشخیص داده شده که مقادیر برازش‌شده مدل را در طول دوره مورد بررسی بدست می‌آوریم در صورتی‌که ارقام برازش شده کوچکتر از ارقام ارزش‌افزوده واقعی نباشند برآورد بدست آمده برای تولید بالقوه مناسب است و در غیر اینصورت نیاز به تصحیح دارد، زیرا معمولاً تولید بالقوه بیشتر از

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-10]

تولید بالفعل است. در صورتی‌که در برخی از سال‌ها، ارقام برآوردی از روند زمانی از ارزش‌افزوده واقعی کمتر باشد با ملاحظه اینکه در چه سالی بیشترین اختلاف را دارد رقم مذکور را به برآورد اولیه در تمام سال‌ها اضافه می‌کنیم تا برآورد نهایی تولید بالقوه بدست آید.

برای محاسبه متوسط سابقه کار شاغلان، ابتدا برای شاغلین با سابقه کار کمتر از ۵ سال، ۹-۵ سال، ۱۹-۱۰ سال و ۲۰ سال و بیشتر یک میانه به ترتیب برابر ۲/۵ سال، ۷ سال، ۱۴/۵ سال و ۲۵ سال در نظر می‌گیریم. سپس میانه‌های مذکور را در تعداد شاغلین هر طبقه بر حسب میزان سابقه کارضرب کرده و از جمع آنها مجموع سابقه‌کار شاغلان را بدست می‌آوریم و در نهایت از تقسیم مجموع سابقه کار شاغلان بر کل شاغلان، متوسط سابقه کار شاغلان بدست می‌آید. گفتنی است که آمارهای شاغلان بر حسب سابقه کار در نتایج آمارگیری از کارگاه‌های صنعتی ۱۰ نفر کارکن و بیشتر برای سال‌های (۱۳۷۳-۱۳۷۸) منتشر شده است.

۵. اندازه‌گیری و تحلیل روند بهره‌وری کل عوامل در کارگاه‌های بزرگ صنعتی

یکی از روش‌های متداول در اقتصاد برای اندازه‌گیری بهره‌وری کل عوامل معروف به روش مانده سولو[1] است، اما این روش مبتنی بر فرض پیوسته بودن آمارهای تولید، اشتغال و موجودی سرمایه است که در دنیای واقعی برقرار نیست، زیرا داده‌های آماری بدست آمده از حساب‌های ملی گسسته می‌باشند. با توجه به ماهیت گسسته بودن داده‌های آماری معمولاً از تقریب ترنکوئیست[2] برای اندازه‌گیری بهره‌وری کل عوامل استفاده می‌شود تا خطای اندازه‌گیری کمتر شود. علاوه بر این، تقریب ترنکوئیست متناظر با تابع تولید ترنزلاگ[3] است که نسبت به تابع تولید کاب - داگلاس از انعطاف‌پذیری بیشتری برخوردار است. دیورت (۱۹۷۶) نشان داد که اگر تابع تولید همگن و از نوع ترنزلاگ باشد، تقریب ترنکوئیست از دقت بالایی برخوردار است. بنابراین، در مطالعه حاضر بهره‌وری کل عوامل تولید از روش مانده سولو و تقریب ترنکویست و از فرمول زیر محاسبه‌می‌شود.

$$\hat{TFP}_t = (LnV_t - LnV_{t-1}) - \overline{\alpha}_t(LnK_t - LnK_{t-1}) - \overline{\beta}_t(LnL_t - LnL_{t-1}) \qquad (۹)$$

که در آن، $\hat{TFP}_t$ نرخ رشد بهره‌وری، $\overline{\beta}_t, \overline{\alpha}_t$ به ترتیب بیانگر متوسط سهم سرمایه و نیروی‌کار از تولید در دوره t و t-1، V_t ارزش‌افزوده به قیمت ثابت، K_t موجودی سرمایه و L_t تعداد نیروی‌کار

1. Sollow Residual
2. Tornquist
3. Translog

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-10]

می‌باشد. برای محاسبه متوسط سهم نیروی‌کار از تولید از رابطه $\bar{\beta} = \frac{\beta_t + \beta_{t-1}}{2}$ و برای محاسبه سهم سرمایه از تولید از رابطه $\bar{\alpha}_t = 1 - \bar{\beta}_t$ استفاده شده است. برای محاسبه ارقام مطلق شاخص بهره‌وری کل عوامل، سال ۱۳۷۳ را به عنوان سال پایه انتخاب و مقدار شاخص را در این سال برابر ۱۰۰ در نظر گرفته و سپس بهره‌وری کل عوامل در دیگر سال‌ها از رابطه $TFP_t = \left(1 + \hat{TFP}\right) TFP_{t-1}$ محاسبه شده است.

نتایج بررسی روند بهره‌وری کل عوامل (جدول ۱) بیانگر آنست که طی سال‌های برنامه دوم توسعه، بهره‌وری کل عوامل روندی صعودی داشته است. بهره‌وری کل عوامل در سطح کل صنعت بطور متوسط سالانه ۴/۱ درصد افزایش داشته است. صنایع شیمیایی، نفت و زغال‌سنگ بیشترین رشد بهره‌وری معادل ۹/۸ درصد و صنایع محصولات کانی غیرفلزی بجز نفت و زغال‌سنگ بیشترین کاهش بهره‌وری معادل ۲/۵ درصد را داشته‌اند. درادامه بحث به تحلیل دلایل رشد بهره‌وری در دوره مورد بررسی می‌پردازیم.

جدول ۱. شاخص بهره‌وری کل عوامل در کارگاه‌های بزرگ صنعتی طی سال‌های برنامه توسعه

فعالیت / سال	صنایع مواد غذایی، آشامیدنی و دخانیات	صنایع نساجی، پوشاک و چرم	صنایع چوب و محصولات چوبی	صنایع کاغذ، مقوا، چاپ و انتشار	صنایع شیمیایی، نفت، زغال‌سنگ، لاستیک و پلاستیک	صنایع محصولات کانی غیرفلزی بجز نفت و زغال‌سنگ	صنایع تولید فلزات اساسی	صنایع ماشین آلات، تجهیزات، ابزار، محصولات فلزی و متفرقه	کل صنعت
۱۳۷۳	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
۱۳۷۴	۹۷/۴	۸۸/۳	۹۲/۷	۷۶/۲	۸۵/۲	۹۱/۹	۹۳/۲	۹۰	۹۰/۲
۱۳۷۵	۱۰۳/۸	۸۹/۳	۷۶/۳	۸۳/۶	۹۰/۷	۸۹/۵	۱۱/۵	۹۷/۷	۹۷/۵
۱۳۷۶	۱۰۶/۵	۹۹/۱	۹۴/۹	۸۹/۲	۱۱۲/۳	۸۹/۵	۱۰۵/۴	۱۱۸/۱	۱۰۹/۶
۱۳۷۷	۹۸/۵	۹۴/۱	۸۶/۳	۹۳/۱	۱۳۴/۸	۸۱/۵	۱۰۳/۶	۱۰۴/۱	۱۱۰/۱
۱۳۷۸	۱۰۹/۹	۹۷/۸	۹۲/۴	۹۷/۵	۱۵۹/۷	۸۸/۱	۱۰۲	۱۱۷/۷	۱۲۲/۵
متوسط نرخ رشد سالانه در برنامه دوم	۱/۹	-۰/۴	-۱/۶	-۰/۵	۹/۸	-۲/۵	۰/۴	۳/۳	۴/۱

مأخذ: نتایج تحقیق.

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-10]

نتایج بررسی سابقه کار شاغلین در جدول (۲) بیانگر این است که متوسط سابقه کار شاغلان صنعت از ۸/۶ سال در سال ۱۳۷۳ به ۹/۸ سال در سال ۱۳۷۸ رسیده است. بنابراین، روند افزایشی این شاخص که بیانگر ارتقاء سرمایه انسانی از طریق یادگیری حین کار است، رشد بهره‌وری کل عوامل در برنامه دوم توسعه را تأیید می‌کند.

جدول۲. متوسط سابقه کار شاغلان در کارگاه‌های بزرگ صنعتی طی سال‌های (۱۳۷۸-۱۳۷۳)

فعالیت / سال	کل صنعت	صنایع موادغذایی، آشامیدنی و دخانیات	صنایع نساجی، پوشاک و چرم	صنایع چوب و محصولات چوبی	صنایع کاغذ، مقوا، چاپ و انتشار	صنایع شیمیایی، نفت، زغال‌سنگ، لاستیک و پلاستیک	صنایع محصولات کانی غیرفلزی بجز نفت و زغال‌سنگ	صنایع تولید فلزات اساسی	صنایع ماشین‌آلات، تجهیزات، ابزار، محصولات فلزی و مفرقه
۱۳۷۳	۸/۶	۸	۴/۹	۱۰/۱	۸/۸	۷/۸	۷/۲	۱۱/۳	۸/۱
۱۳۷۴	۹/۲	۸/۸	۹/۹	۹/۹	۱۰	۹/۷	۷/۸	۱۱/۱	۸/۸
۱۳۷۵	۹	۸/۶	۹/۷	۹/۷	۹/۹	۹/۳	۷/۷	۱۰/۵	۸/۶
۱۳۷۶	۸/۸	۸	۹/۹	۹/۹	۸/۹	۹/۴	۷/۱	۱۱/۳	۸/۵
۱۳۷۷	۹/۴	۸/۹	۱۰/۵	۱۰/۶	۹/۶	۹/۶	۸/۱	۱۲	۸/۷
۱۳۷۸	۹/۸	۹/۶	۱۰/۸	۱۱/۳	۱۰/۷	۱۰/۲	۸/۸	۱۲/۶	۸/۸
متوسط نرخ رشد سالانه	۲/۶	۳/۶	۲/۹	۲/۴	۴	۳/۱	۳/۹	۲/۱	۱/۷

مأخذ: نتایج تحقیق.

شایان ذکر است که متوسط سابقه کار شاغلان در کل صنعت طی سال‌های برنامه دوم توسعه دارای روندی نوسانی اما صعودی بوده است و بطور متوسط سالانه ۲/۶ درصد افزایش یافته است. بهره‌وری کل عوامل نیز در برنامه دوم توسعه بطور متوسط سالانه ۴/۱ درصد افزایش داشته که حاکی از ارتباط مثبت میان سابقه‌کار و بهره‌وری کل عوامل می‌باشد. بنابراین، افزایش سرمایه انسانی از نوع تجربه می‌تواند یکی از منابع تأمین رشد بهره‌وری در برنامه دوم توسعه باشد.

سرمایه تحقیق و توسعه به عنوان شاخص پیشرفت فناوری در برنامه دوم توسعه روندی افزایشی داشته است، به طوری که شاخص فوق در دوره مورد بررسی به طور متوسط سالانه ۴/۳ درصد افزایش یافته است (جدول ۳). بالاترین رشد این شاخص در برنامه دوم توسعه با ۱۲/۶ درصد مربوط به صنایع

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-10]

ماشین‌آلات، تجهیزات، ابزار، محصولات فلزی و متفرقه بوده است و کمترین رشد شاخص با ۱/۲ درصد مربوط به صنایع کاغذ، مقوا و چاپ بوده است. همچنین، نسبت شاغلان فوق لیسانس و دکترا به کل شاغلان به عنوان شاخص دیگر فناوری نیز در دوره مذکور همسو با بهره‌وری کل عوامل افزایش داشته است (جدول ۴) به طوری که متوسط افزایش سالانه شاخص مذکور در برنامه دوم توسعه ۰/۱۸ واحد درصد بوده است. بالاترین افزایش شاخص مذکور در برنامه دوم توسعه مربوط به صنایع ماشین‌آلات، تجهیزات، ابزار، محصولات فلزی و متفرقه با ۰/۴۷ واحد درصد و بیشترین کاهش نیز مربوط به صنایع مواد غذایی، آشامیدنی و دخانیات با ۰/۰۴ واحد درصد بوده است(جداول ۳ و ۴).

نتایج ذکر شده در خصوص شاخص‌های فناوری بیانگر این است که رشد بهره‌وری در برنامه دوم‌توسعه با پیشرفت فناوری هماهنگ می‌باشد.

جدول۳. سرمایه تحقیق و توسعه در کارگاه‌های بزرگ صنعتی به قیمت ثابت سال۱۳۷۶ طی سال‌های (۱۳۷۸-۱۳۷۳)

(میلیون ریال)

فعالیت / سال	صنایع مواد غذایی، آشامیدنی و دخانیات	صنایع نساجی، پوشاک و چرم	صنایع چوب و محصولات چوبی	صنایع کاغذ، مقوا، چاپ و انتشار	صنایع شیمیایی، نفت، زغال‌سنگ، لاستیک و پلاستیک	صنایع محصولات کانی غیرفلزی بجز نفت و زغال‌سنگ	صنایع تولید فلزات اساسی	صنایع ماشین‌آلات، تجهیزات، ابزار، محصولات فلزی و متفرقه	کل صنعت
۱۳۷۳	۳۱۳۲۹۴/۴	۱۵۱۷۷۲/۷	۱۴۷۳۵/۵	۶۲۷۳۶	۱۲۷۵۷۶/۳	۶۳۸۸۴۷/۲	۲۲۸۲۳۶/۷	۱۸۰۹۶۶/۵	۱۷۱۸۱۶۵/۴
۱۳۷۴	۳۱۹۲۹۲	۱۵۳۱۰۳/۹	۱۵۰۰۰/۵	۶۳۳۹۸/۲	۱۴۳۲۴۴/۲	۶۴۳۴۱۹/۳	۲۴۸۹۲۳/۲	۲۰۰۴۶۰/۳	۱۷۶۸۴۱/۷
۱۳۷۵	۳۲۷۳۷۰/۸	۱۵۵۱۱۸/۴	۱۵۱۸۸/۵	۶۳۸۵۱/۷	۱۵۹۸۷۰	۶۴۹۲۲۷/۶	۲۵۶۸۲۴	۲۲۳۰۶۸	۱۸۵۰۵۱۹
۱۳۷۶	۳۳۹۰۷۲/۸	۱۵۶۷۵۶/۴	۱۵۹۵۰/۵	۶۴۳۳۱/۷	۱۷۸۵۱۱	۶۵۷۰۸۳/۶	۲۶۳۲۷۵	۲۵۷۰۰۷	۱۹۳۱۹۸۸
۱۳۷۷	۳۴۸۸۲۴/۲	۱۵۹۳۰۱/۱	۱۶۶۴۸/۹	۶۵۷۱۵/۸	۲۰۰۲۳۹/۴	۶۶۶۷۴۹/۶	۲۷۴۲۲۷/۱	۲۹۱۵۵۹	۲۰۲۳۲۶۵
۱۳۷۸	۳۵۸۰۱۲/۵	۱۶۲۰۵۵/۸	۱۷۰۱۱/۱	۶۶۵۰۷/۵	۲۲۳۲۵۷/۳	۶۷۹۳۸۲/۸	۲۸۳۲۸۹/۴	۳۲۶۸۹۹/۳	۲۱۱۶۴۱۵/۷
متوسط رشد (۱۳۷۴-۱۳۷۸)	۲/۷	۱/۳	۲/۹	۱/۲	۱۱/۸	۱/۲	۴/۴	۱۲/۶	۴/۳

مأخذ: نتایج تحقیق.

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-10]

جدول ۴. درصد شاغلان با تحصیلات فوق لیسانس و دکترا به کل شاغلان در کارگاه‌های بزرگ صنعتی طی سال‌های (۱۳۷۸-۱۳۷۳)

(درصد)

فعالیت / سال	صنایع مواد غذایی، آشامیدنی و دخانیات	صنایع نساجی، پوشاک و چرم	صنایع چوب و محصولات چوبی	صنایع کاغذ، مقوا، چاپ و انتشار	صنایع شیمیایی، نفت، زغال‌سنگ، لاستیک و پلاستیک	صنایع محصولات کانی غیرفلزی بجز نفت و زغال‌سنگ	صنایع تولید فلزات اساسی	صنایع ماشین‌آلات، تجهیزات، ابزار، محصولات فلزی و متفرقه	کل صنعت
۱۳۷۳	۰/۳۹	۰/۱۶	۰/۲۲	۰/۸۰	۱/۲۰	۰/۲۷	۰/۵۹	۰/۶۴	۰/۵۱
۱۳۷۴	۰/۲۲	۰/۱۴	۰/۲۳	۰/۷۰	۱/۳۴	۰/۲۵	۰/۶۳	۰/۶۹	۰/۴۶
۱۳۷۵	۰/۲۵	۰/۱۶	۰/۲۳	۰/۷۷	۱/۴۴	۰/۲۶	۰/۷۲	۰/۷۶	۰/۵۱
۱۳۷۶	۰/۲۸	۰/۱۶	۰/۳۰	۰/۷۳	۱/۵۸	۰/۳۴	۰/۶۲	۰/۸۰	۰/۵۵
۱۳۷۷	۰/۳۱	۰/۱۸	۰/۳۲	۰/۹۰	۱/۵۷	۰/۳۹	۰/۷۱	۰/۹۹	۰/۶۳
۱۳۷۸	۰/۳۵	۰/۲۲	۰/۳۹	۰/۷۷	۱/۵۲	۰/۴۱	۰/۸۲	۱/۱۱	۰/۶۹
متوسط رشد (۱۳۷۴-۱۳۷۸)	-۰/۰۴	۰/۰۶	۰/۱۶	-۰/۰۳	۰/۳۲	۰/۱۵	۰/۲۴	۰/۴۷	۰/۱۸

مأخذ: نتایج تحقیق.

بررسی شاخص‌های سطح سواد نشان می‌دهد که روند شاخص متوسط سال‌های تحصیل شاغلان کارگاه‌های بزرگ صنعتی در برنامه دوم توسعه صعودی و همسو با رشد بهره‌وری کل عوامل بوده است. متوسط سال‌های تحصیل شاغلان کارگاه‌های بزرگ صنعتی از ۸/۶ سال در سال ۱۳۷۳ به ۹/۱ سال در سال ۱۳۷۸ افزایش یافته و میانگین نرخ رشد سالانه متوسط سال‌های تحصیل شاغلان در برنامه‌های دوم توسعه ۱/۲ سال بوده است (جدول ۵). نتایج بررسی نسبت شاغلان دارای تحصیلات عالی به کل شاغلان کارگاه‌های بزرگ صنعتی حاکی از آن است که نسبت فوق از ۷ درصد در سال ۱۳۷۳ به ۹/۶ درصد در سال ۱۳۷۸ می‌رسد که روند رشد بهره‌وری در برنامه دوم توسعه را تأیید می‌کند (جدول ۶). به رغم روند افزایشی این نسبت، سهم شاغلان با تحصیلات عالی به کل شاغلان کارگاه‌های بزرگ صنعتی همچنان به نسبت پایین می‌باشد. قابل توجه است که میان شاغلان دارای تحصیلات عالی، شاغلان دارای تحصیلات لیسانس در تمام سال‌ها بیشتر از دیگر شاغلان بوده‌اند.

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-10]

جدول ۵. متوسط سال‌های تحصیل شاغلان در کارگاه‌های بزرگ صنعتی طی سال‌های (۱۳۷۸-۱۳۷۳)

(سال)

فعالیت / سال	صنایع مواد غذایی، آشامیدنی و دخانیات	صنایع نساجی، پوشاک و چرم	صنایع چوب و محصولات چوبی	صنایع کاغذ، مقوا، چاپ و انتشار	صنایع شیمیایی، نفت، زغال‌سنگ، لاستیک و پلاستیک	صنایع محصولات کانی غیرفلزی بجز نفت و زغال‌سنگ	صنایع تولید فلزات اساسی	صنایع ماشین‌آلات، تجهیزات، ابزار، محصولات فلزی و متفرقه	کل صنعت
۱۳۷۳	۸	۸	۸/۱	۹/۱	۹/۵	۷/۶	۹/۲	۹/۲	۸/۶
۱۳۷۸	۸/۶	۸/۵	۸/۵	۹/۴	۹/۹	۸/۱	۹/۹	۱۰	۹/۱
متوسط نرخ رشد سالانه در برنامه دوم	۱/۳	۱/۱	۱/۰	۰/۷	۰/۹	۱/۲	۱/۴	۷/۱	۱/۲

مأخذ: نتایج تحقیق.

جدول ۶. درصد شاغلان دارای تحصیلات عالی به کل شاغلان در کارگاه‌های بزرگ صنعتی طی سال‌های (۱۳۷۸-۱۳۷۳)

(درصد)

فعالیت / سال	صنایع مواد غذایی، آشامیدنی و دخانیات	صنایع نساجی، پوشاک و چرم	صنایع چوب و محصولات چوبی	صنایع کاغذ، مقوا، چاپ و انتشار	صنایع شیمیایی، نفت، زغال‌سنگ، لاستیک و پلاستیک	صنایع محصولات کانی غیرفلزی بجز نفت و زغال‌سنگ	صنایع تولید فلزات اساسی	صنایع ماشین‌آلات، تجهیزات، ابزار، محصولات فلزی و متفرقه	کل صنعت
۱۳۷۳	۵/۵	۳	۴/۱	۷/۹	۱۱	۴/۲	۱۱/۲	۹/۷	۷
۱۳۷۴	۴	۳	۴/۶	۶/۳	۱۱/۲	۵/۴	۱۲/۶	۱۰/۹	۶/۸
۱۳۷۵	۳/۷	۲/۳	۴/۹	۶/۵	۱۲/۴	۵/۶	۱۳/۷	۱۱/۶	۷
۱۳۷۶	۴/۹	۳/۶	۵/۵	۸/۹	۱۴	۵/۸	۱۳/۷	۱۲/۴	۸
۱۳۷۷	۵/۵	۳/۹	۶/۳	۱۰/۱	۱۴/۳	۵/۹	۱۴/۳	۱۴/۱	۸/۹
۱۳۷۸	۶/۱	۴/۴	۶/۶	۱۰/۲	۱۵/۳	۶/۵	۱۵/۱	۱۴/۴	۹/۶
متوسط دوره برنامه دوم	۴/۸	۳/۴	۵/۶	۸/۴	۱۳/۴	۵/۸	۱۳/۹	۱۲/۷	۸

مأخذ: نتایج تحقیق.

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-10]

۶. تصریح مدل

با توجه به مبانی نظری و مطالعات تجربی انجام شده، عوامل مؤثر بر بهره‌وری کل عوامل عبارتند از:

- سرمایه انسانی از نوع آموزش
- سرمایه انسانی از نوع مهارت و تخصص
- سرمایه انسانی از نوع تجربه و آموزش ضمن کار
- سرمایه تکنولوژیکی یا ذخیره دانش فنی
- درصد استفاده از ظرفیت تولید به عنوان متغیر جانشین سرمایه اجتماعی

با توجه به فرضیات تحقیق و عوامل مؤثر بر بهره‌وری کل عوامل، فرم قابل برآورد توابع بهره‌وری را با تأکید بر سرمایه انسانی از نوع تجربه معرفی می‌نماییم. به منظور آزمون فرضیه سرمایه انسانی از نوع تجربه، فرم قابل برآورد مدل زیر را در نظر می‌گیریم:

$$LTFP_{it} = \beta_{1i} + \beta_2 LEXP_{it} + \beta_3 LKRD_{it} + \beta_4 MAD_{it} + \beta_5 U_{it} + U_{it} \qquad \text{مدل (۱)}$$

که در آن، $LTFP_{it}$ لگاریتم بهره‌وری کل عوامل، $LEXP_{it}$ لگاریتم متوسط سابقه کار شاغلان در صنعت i در زمان t به عنوان متغیر جانشین سرمایه انسانی از نوع تجربه، $LKRD_{it}$ لگاریتم سرمایه تحقیق و توسعه در صنعت i در زمان t، MAD_{it} نسبت شاغلان دارای مدرک فوق لیسانس و دکترا به کل شاغلان در صنعت i در زمان t به عنوان متغیر جانشین پژوهشگران و نوآوران و عامل مکمل هزینه‌های تحقیق و توسعه و PU_{it} درصد استفاده از ظرفیت تولید در صنعت i در زمان t است.

در ادامه، شاغلان را برحسب سابقه کار به دو طبقه کمتر از ۱۰ سال و بیشتر از ۱۰ سال سابقه تقسیم می‌کنیم تا حداقل تجربه لازم به منظور نیروی‌کار کارایی کافی را داشته باشد، مشخص گردد.[۱] در این حالت، فرم قابل برآورد مدل بصورت زیر می‌باشد:

$$LTFP_{it} = \beta_{1i} + \beta_2 EXP10_{it} + \beta_3 LKRD_{it} + \beta_4 HEDU_{it} + \beta_5 PU_{it} + U_{it} \qquad \text{مدل (۲) الف}$$

۱. گفتنی است، ابتدا شاغلان را بر حسب سابقه کار به دو طبقه کمتر از ۵ سال سابقه و بیشتر از ۵ سال تقسیم نمودیم و پس از کاربرد آن در مدل، نتایج رضایت‌بخشی حاصل نگردید و سپس شاغلان بر حسب سابقه کار به دو طبقه کمتر از ۱۰ سال و بیشتر از ۱۰ سال تقسیم گردید که در این حالت نتایج مطابق انتظار تئوریک بدست آمد و در نتیجه این طبقه‌بندی ملاک قرار گرفت. شایان ذکر است، اگر طبقه‌بندی آمارهای شاغلان به تفکیک جزئی‌تر وجود داشت، امکان تبیین حداقل تجربه لازم برای اینکه نیروی‌کار کارایی کافی را داشته باشد بطور دقیقتر وجود داشت. به عبارت دیگر، حداقل تجربه لازم ممکن است عددی بین ۶ تا ۱۰ سال باشد.

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-10]

که در آن، $HEDU_{it}$ درصد شاغلان دارای تحصیلات عالی در صنعت i در زمان t و $EXP10_{it}$ سهم شاغلان با سابقه کار حداقل ۱۰ سال از کل شاغلان در صنعت i در زمان t می‌باشد. با توجه به اینکه دو متغیر اخیر به صورت سهم یا نسبت هستند، لذا بهتر است به صورت غیرلگاریتمی وارد الگو شوند تا تفسیر آنها ساده‌تر و کاربردی‌تر باشد. در رابطه فوق می‌توان از درصد شاغلان با کمتر از ۱۰ سال سابقه‌کار به جای متغیر درصد شاغلان با سابقه کار حداقل ۱۰ سال استفاده نمود که در این صورت فرم قابل برآورد آن بصورت زیر می‌باشد.

$$LTFP_{it} = \beta_{1i} + \beta_2 EXP09_{i_t} + \beta_3 LKRD_{i_t} + \beta_4 HEDU_{i_t} + \beta_5 PU_{i_t} + U_{i_t} \qquad \text{مدل (۲) ب}$$

که در آن، $EXP09_{it}$ سهم شاغلان با سابقه‌کار کمتر از ۱۰ سال در صنعت i در زمان t می باشد.

۷. روش برآورد الگوها

در این تحقیق برای برآورد الگوها و آزمون فرضیه‌ها از روش پنل دیتا استفاده شده است. مدل تلفیق داده‌ها در حالت کلی به صورت زیر است (گجراتی، ۲۰۰۳):

$$Y_{it} = \beta_{1it} + \sum_{k=2}^{k} \beta_{kit} X_{kit} + e_{it} \qquad (۱۰)$$

که در آن، i=۱, ۲, ... n نشان‌دهنده داده‌های مقطعی و t=۱،۲,..... ,T نشان‌دهنده زمان است. Y_{it} مقدار متغیر وابسته است برای مقطع i (صنعت، بخش ...) در دوره زمانی t ، β_{1it} نشان‌دهنده عرض از مبدأ در واحدهای مقطعی i و دوره زمانی t می باشد. e_{it} جمله اختلال مدل است که فرض می‌شود دارای میانگین صفر، $E(e_{it}) = 0$ ، و واریانس ثابت، $E(e_{it}^2) = \sigma_e^2$ است. β_{kit} پارامترهای مدل می‌باشند که واکنش متغیر وابسته نسبت به تغییرات k امین متغیر مستقل در i امین مقطع و t امین زمان را اندازه‌گیری می‌کند. برای تعیین این موضوع که باید عرض از مبدا مشترک یا متفاوت برای متغیرها در نظر گرفت، فرضیه زیر را در نظر می‌گیریم:

$$\begin{aligned} H_0 &: \beta_{11} = \beta_{12} = ... = \beta_{1N} \\ H_1 &: \beta_{11} \neq \beta_{12} \neq .... \neq \beta_{1N} \end{aligned} \qquad (۱۱)$$

برای آزمون فرضیه مذکور از آزمون F استفاده می‌شود:

$$F = \frac{\left(\bar{e}'\bar{e} - \hat{e}'\hat{e}\right)/N - 1}{\hat{e}'\hat{e}/\left(NT - N - K'\right)} \qquad (۱۲)$$

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-10]

که در آن، $\bar{e}'\bar{e}$ مجذور پسماندهای حاصل از برازش رگرسیون مقید به صورت $Y_{it} = \beta_{11} + \sum_{k=2}^{k}\beta_k X_{kit} + e_{it}$ است. $\hat{e}'\hat{e}$ مجذور پسماندهای حاصل از برازش رگرسیون نامقید به صورت $Y_{it} = \sum_{j=1}^{n}\beta_{ij}D_{it} + \sum_{k=2}^{k}\beta_k X_{kit} + e_{it}$ به دست آمده و D_{jt} به صورت $D_{jt} = \begin{cases} 1 & i = j \\ 0 & i \neq j \end{cases}$ تعریف شده است. $N-1$ تعداد قیود خطی، K' تعداد متغیرهای مستقل و $(NT - N - K')$ درجه آزادی مدل نامقید است (جاج و همکاران، ۱۹۸۶).

نتایج آزمون‌های انجام‌شده در مدل‌های مختلف در جدول (۷) ارائه شده است. همان‌طورکه ملاحظه می‌شود برای تمام مدل‌ها فرضیه صفر مبنی بر یکسان بودن ضرایب پذیرفته می‌شود.

جدول ۷. نتایج آزمون F با استفاده از نرم‌افزار Eviews

مدل	آماره F	فرضیه صفر	سطح اطمینان
اول	F(۷و۳۶)= ۲/۵۶	پذیرفته می‌شود	۹۹ درصد
دوم- الف	F(۷و۳۶)= ۲/۷۱	پذیرفته می‌شود	۹۹ درصد
دوم- ب	F(۷و۳۶)= ۲/۸۵	پذیرفته می‌شود	۹۹ درصد

مأخذ: نتایج تحقیق.

۸. برآورد و تفسیر نتایج مدل

برای برآورد الگوها و آزمون فرضیه‌ها از روش پنل دیتا برای ۸ صنعت طی دوره (۱۳۷۸-۱۳۷۳) استفاده می‌شود. جدول (۸) نتایج حاصل از برآورد الگوی اول را نشان می‌دهد. همان طور که از جدول مذکور مشخص است، ضریب متغیر متوسط سابقه کار شاغلان طبق انتظار از لحاظ آماری مثبت و در سطح اطمینان ۹۹ درصد معنادار است و بیانگر آن است که با فرض ثابت بودن سایر عوامل با افزایش یک درصد متوسط سابقه کار شاغلان، بهره‌وری کل عوامل ۰/۲۹ درصد افزایش می‌یابد. با توجه به نتیجه فوق، فرضیه اول تحقیق در خصوص تأثیر مثبت سابقه‌کار بر بهره‌وری تأیید می‌شود. کوچک بودن ضریب مذکور بیانگر آن است که بخشی از سابقه کار شاغلان مرتبط با شغل فعلی آنها نیست. به عبارت دیگر، این مسئله ریشه در وجود عدم انطباق[1] بین شغل و مهارت نیروی‌کار دارد و بیانگر آن است که کارایی انتخاب نیروی‌کار توسط کارفرمایان پایین است (امینی، ۱۳۸۲). از مقایسه ضرایب لگاریتم سرمایه تحقیق و توسعه و لگاریتم متوسط سابقه کار شاغلان مشخص می‌شود که اثر سرمایه

1. Mismatch

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-10]

تحقیق و توسعه بر بهره‌وری به نسبت کمتر است که بیانگر کارایی پایین هزینه‌های تحقیق و توسعه و مشکلات موجود در این زمینه است. علاوه بر این، کوچک بودن سهم هزینه‌های R&D در تولید نیز در نتیجه بدست آمده مؤثر بوده است.[1] با توجه به اینکه متغیرهای MAD و PU به صورت غیر لگاریتمی وارد الگو شده‌اند، لذا ضرایب آنها بیانگر کشش نمی‌باشند و اثر یک افزایش مطلق یک واحدی در متغیر مستقل را بر تغییر نسبی متغیر وابسته نشان می‌دهند.اگر بخواهیم اثر یک افزایش مطلق یک واحدی در متغیر مستقل را بر درصد تغییر متغیر وابسته بسنجیم می‌بایست ضریب متغیر مستقل را در عدد ۱۰۰ ضرب کنیم. به عنوان مثال، با فرض ثابت بودن سایر عوامل یک واحد درصد افزایش در سهم شاغلان دارای تحصیلات فوق لیسانس و دکترا موجب افزایش ۲۲ درصدی در بهره‌وری کل عوامل می‌شود. همچنین یک واحد درصد افزایش در نسبت تولید بالفعل به تولید بالقوه موجب افزایش یک درصدی در بهره‌وری کل عوامل می‌شود.

جدول۸. نتایج تخمین مدل اول در خصوص آزمون تأثیر سابقه کار بر بهره‌وری

متغیر	ضریب	آماره T	احتمال
C	۲/۶۱	۸/۷۰	۰
LEXP	۰/۲۹	۲/۷۸	۰/۰۰۸۹
LKRD	۰/۰۵	۲/۸۳	۰/۰۰۷۸
MAD	۰/۲۲	۶/۳۱	۰
PU	۰/۰۱	۱۲/۸۶	۰
	آماره F = ۳۸۷۲۰		
$\overline{R}^2$ =۰/۹۹	احتمال = ۰		دوره (۱۳۷۳-۱۳۷۸)
	آماره دوربین- واتسون = ۱/۵۶		

مأخذ: نتایج تحقیق.

نتایج حاصل از برآورد مدل دوم که در جدول (۹) ارائه شده است، با لحاظ کردن متغیر سهم شاغلان با سابقه‌کار حداقل ۱۰ سال نشان می‌دهد که ضریب این متغیر از لحاظ آماری مثبت و معنادار

۱. در دوره مورد بررسی، متوسط نسبت هزینه‌های تحقیق و توسعه به ارزش افزوده ۰/۲۳ درصد بوده است.

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-10]

است و بیانگر آن است که با فرض ثابت بودن سایر عوامل با افزایش یک واحد درصد در درصد شاغلان با سابقه کار ۱۰ سال و بیشتر بهره‌وری کل عوامل ۲۲ درصد افزایش می‌یابد. نتیجه ذکرشده بیانگر تأثیر بالای سابقه‌کار بیشتر از ۱۰ سال بر بهره‌وری کل عوامل می‌باشد.

جدول۹. نتایج تخمین مدل دوم با در نظر گرفتن متغیر سهم شاغلان با سابقه کار حداقل ۱۰ سال

متغیر	ضریب	آماره T	احتمال
C	۳/۳۷	۳۵/۰۶	۰
EXP10	۰/۲۲	۲/۲۳	۰/۰۳۲۷
LKRD	۰/۰۴	۳/۱۸	۰/۰۰۳۲
HEDU	۰/۰۲	۱۱/۸۴	۰
PU	۰/۰۰۹	۱۴/۸۶	۰
دوره (۱۳۷۳-۱۳۷۸)	F آماره = ۹۸۸۶۰ ۰ = احتمال ۱/۵۶ = آماره دوربین- واتسون		$\overline{R}^2$ =۰/۹۹

مأخذ: نتایج تحقیق.

نتایج حاصل از برآورد مدل (۲) الف با لحاظ کردن متغیر درصد شاغلان با سابقه کار کمتر از ۱۰ سال نشان می‌دهد که ضریب این متغیر منفی می‌باشد و بیانگر این است که حداقل تجربه لازم برای اینکه نیروی‌کار کارایی کافی داشته باشد برابر ۱۰ سال است. با توجه به اینکه آمار سابقه‌کار شاغلان به تفکیک سوابق مفید و مرتبط با آخرین شغل موجود نمی‌باشد، لذا بخشی از سابقه کار شاغلان ممکن است به شغل فعلی آنها مرتبط نباشد به این معنا که ممکن است افراد در سال‌های ابتدایی فعالیت در محل‌های غیرمرتبط با تخصص خود مشغول به کار شده باشند. به عبارت دیگر، بالا بودن رقم حداقل سابقه کار لازم برای کارامد شدن فرد می‌تواند ناشی از تغییر شغل دادن شاغلان در سال‌های ابتدایی فعالیت باشد. قابل توجه است در شرایطی که نرخ بیکاری بالاست این امکان وجود دارد که افراد برای رهایی از بیکاری مدتی شغل‌هایی را بپذیرند که متناسب با تخصص و مهارت آنها نباشد. شایان ذکر است که هم اکنون بسیاری از بنگاه‌ها حداقل سابقه کار لازم برای استخدام را ۵ سال در نظر می‌گیرند و پس از چند سال کار موفق نسبت به استخدام دائمی یا رسمی افراد اقدام می‌کنند. بر اساس نتایج برآورد

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-10]

با فرض ثابت بودن سایر عوامل یک واحد درصد افزایش در درصد شاغلان با سابقه کار کمتر از ۱۰ سال، بهره‌وری کل عوامل را ۲۱ درصد کاهش می‌دهد. علامت ضریب نسبت شاغلان دارای تحصیلات عالی به کل شاغلان مثبت و معنادار است و بیانگر این است که افزایش تحصیلات عالی تأثیر مستقیمی بر بهره‌وری کل عوامل دارد.به عبارت دیگر،با فرض ثابت بودن سایر عوامل،یک واحد درصد افزایش در نسبت شاغلان دارای تحصیلات عالی موجب افزایش۲درصدی در بهره‌وری کل عوامل می‌شود.

جدول ۱۰. نتایج تخمین مدل دوم با در نظر گرفتن متغیر سهم شاغلان با سابقه کار کمتر از ۱۰ سال

متغیر	ضریب	آماره T	احتمال
C	۳/۵۹	۴۲/۰۸	۰
EXP09	-۰/۲۱	-۱/۹۴	۰/۰۶۰۴
LKRD	۰/۰۴	۳/۰۹	۰/۰۰۴۰
HEDU	۰/۰۲	۱۱/۴	۰
PU	۰/۰۰۹	۱۴/۵	۰
$\overline{R}^2$ = ۰/۹۹	F آماره = ۸۷۸۳۵ ۰ = احتمال ۱/۸۷ = آماره دوربین- واتسون		دوره (۱۳۷۳-۱۳۷۸)

مأخذ: نتایج تحقیق.

با توجه به نتایج حاصل از برآورد الگوها می‌توان به تأثیر مثبت و معنادار شاخص‌های سرمایه انسانی بر بهره‌وری کل عوامل پی برد و به این موضوع تأکید نمود که ارتقاء سرمایه انسانی نقش مهمی در رشد سریع بهره‌وری در کارگاه‌های بزرگ صنعتی داشته است.

۹. نتیجه‌گیری و پیشنهادات

نتایج حاصل از اندازه‌گیری بهره‌وری کل عوامل در کارگاه‌های بزرگ صنعتی در دوره (۱۳۷۳-۱۳۷۸) نشان می‌دهد که شاخص بهره‌وری کل عوامل بطور متوسط سالانه ۴/۱ درصد افزایش یافته است. این

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-10]

بررسی نشان می‌دهد که رشد سریع بهره‌وری به دلیل ارتقاء شاخص‌های سرمایه انسانی و فناوری بوده است. مهم‌ترین نتایج بدست آمده از برآورد الگوها عبارتند از:

- متوسط سابقه‌کار شاغلان به عنوان شاخص تجربه نیروی‌کار تأثیر مثبت و معناداری بر بهره‌وری کل عوامل دارد. بنابراین، فرضیه اول تحقیق در خصوص اثر مثبت سابقه کار بر بهره‌وری تأیید می‌شود. علاوه بر این، افزایش سهم شاغلان با سابقه کار حداقل ۱۰ سال تأثیر مثبت و بسیار زیادی بر ارتقاء بهره‌وری دارد. بنابراین، حداقل حدود ۱۰ سال تجربه لازم است تا فرد به کارایی کافی برسد و بتواند به افزایش بهره‌وری کمک کند. بالا بودن این رقم بواسطه این است که بخشی از سابقه کار شاغلان مرتبط با شغل آخر آنها نمی‌باشد (بدلیل تغییر شغل دادن) و عدم انطباق بین شغل و مهارت نیروی کار به نسبت زیاداست.

- سرمایه تحقیق و توسعه و نسبت شاغلان دارای مدرک فوق لیسانس و دکترا به کل شاغلان به عنوان شاخص‌های پیشرفت فنی اثر مثبت و معناداری بر ارتقاء بهره‌وری دارند، اما تأثیر سرمایه تحقیق و توسعه به مراتب کمتر است و بیانگر کارایی پایین هزینه‌های تحقیق و توسعه و یا سهم ناچیز هزینه‌های R&D در تولید می‌باشد.

- افزایش سهم شاغلان دارای تحصیلات عالی به عنوان شاخص سرمایه انسانی از نوع آموزش تأثیر مثبت و معناداری بر ارتقاء بهره‌وری کل عوامل دارد و این تأثیر قوی است.

- کاهش ظرفیت بیکار بنگاه‌ها تأثیر مثبت و معناداری بر ارتقاء بهره‌وری کل عوامل دارد.

- با توجه به اهداف تعیین‌شده در سند چشم‌انداز جمهوری اسلامی ایران در سال ۱۴۰۴ مبنی بر رشد پرشتاب و مستمر اقتصادی با اتکا بر سهم برتر منابع انسانی و سرمایه اجتماعی در تولید ملی پیشنهادات زیر در راستای تحقق هدف مذکور مطرح می‌گردد:

- با توجه به اینکه حداقل تجربه لازم برای اینکه شاغلان کارایی کافی داشته باشند، حداقل حدود ۱۰ سال است و این موضوع به این معنا است که عدم انطباق بین شغل و مهارت نیروی‌کار زیاد است و بخش کمی از سابقه کار آنها مرتبط با شغل اصلی است، لذا پیشنهاد می‌شود که در انتخاب نیروی‌کار متناسب با تخصص مورد نیاز توجه بیشتری شود. در این ارتباط، ارتقاء جایگاه و نقش مراکز کاریابی در بازار کار می‌تواند به انتخاب بهتر نیروی کار به کارفرمایان کمک کند.

- نظر به نتایج تحقیق در رابطه با تأثیر مثبت سرمایه تحقیق و توسعه و درصد شاغلان با مدرک تحصیلی فوق‌لیسانس و دکترا بر بهره‌وری پیشنهاد می‌شود که دولت از تأسیس و گسترش واحدهای تحقیق و توسعه در بنگاه‌های خصوصی حمایت نماید. همچنین، کاهش هزینه‌های استفاده از

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-10]

متخصصین و پژوهشگران با مدرک فوق‌لیسانس و دکترا از راه‌هایی مانند برقراری معافیت‌های مالیاتی در خصوص استخدام آنها به ویژه در مناطق محروم وکمتر توسعه‌یافته در جهت تسریع روند نوآوری و تحقیق و توسعه در بنگاه‌ها توصیه می‌گردد. علاوه بر این، شناسایی راهکارهای افزایش کارایی و ثمربخشی هزینه‌های تحقیق و توسعه در بنگاه‌های صنعتی نیز حائز اهمیت است.

- در راستای افزایش سرمایه انسانی از نوع آموزش در بنگاه‌های صنعتی پیشنهاد می‌شود که دولت با گسترش شرایط رقابتی در اقتصاد انگیزه لازم برای کارفرمایان در استخدام فارغ‌التحصیلان دانشگاهی را فراهم آورد.
- فراهم نمودن زمینه‌های کاهش ظرفیت بیکار بنگاه‌ها نیز جهت افزایش بهره‌وری حائز اهمیت است. در این ارتباط، حمایت از ایجاد و توسعه واحدهای ارائه‌دهنده خدمات مشاوره در زمینه بازاریابی و شناسایی مشکلات مربوط به فروش بنگاه‌ها توصیه می‌شود. علاوه بر این، توسعه بازار مالی نیز می‌تواند در تأمین آسان نقدینگی مورد نیاز بنگاه‌ها و رفع مشکل فروش آنها مؤثر باشد.
- به مرکز آمار ایران پیشنهاد می‌شود که آمارهای سابقه کار شاغلان در کارگاه‌های بزرگ صنعتی را جمع‌آوری و منتشر نماید.

منابع

امینی، علیرضا (۱۳۷۹)، "پروژه مطالعاتی اندازه‌گیری بهره‌وری و تجزیه و تحلیل عوامل مؤثر بر آن در کارگاه‌های بزرگ صنعتی استان هرمزگان و مقایسه با کل کشور"، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان هرمزگان.

امینی، علیرضا (۱۳۸۲)، "تحلیل نقش مراکز کاریابی در بازار کار با نگاهی به تجربه ایران"، *مجله برنامه و بودجه*، شماره ۸۲.

امینی، علیرضا (۱۳۸۳)، "اندازه‌گیری و تحلیل عوامل مؤثر در بهره‌وری کل عوامل در بخش صنعت و معدن"، *فصلنامه دانشگاه پیام نور، پیک نور*، سال ۲، شماره ۴.

امینی، علیرضا (۱۳۸۴)، "اندازه‌گیری و تحلیل روند بهره‌وری به تفکیک بخش‌های اقتصادی ایران"، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، دفتر اقتصاد کلان.

امینی، علیرضا و نشاط حاجی محمد (۱۳۸۴)، "برآورد سری زمانی موجودی سرمایه در اقتصاد ایران طی دوره زمانی (۱۳۸۱-۱۳۳۸)"، *مجله برنامه و بودجه*، شماره ۹۰، صص ۸۷-۵۳.

امینی، علیرضا (۱۳۸۵)، "برآورد مقدماتی سرمایه تحقیق و توسعه دولتی در اقتصاد ایران (۱۳۸۳-۱۳۴۷)"، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی، معاونت امور اقتصادی و هماهنگی، دفتر اقتصاد کلان، گروه بازار کار.

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-10]

امینی، علیرضا (۱۳۸۵)، "مجموعه آماری سری زمانی آمارهای بازار کار"، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی، معاونت امور اقتصادی و هماهنگی، دفتر اقتصاد کلان، گروه بازار کار.

امینی، علیرضا و شهرام مصلی (۱۳۸۷)، "اندازه‌گیری و تحلیل عوامل مؤثر بر بهره‌وری کل عوامل (TFP) با تأکید بر سرمایه انسانی: مطالعه موردی کارگاه‌های بزرگ صنعتی"، *فصلنامه علوم اقتصادی دانشگاه آزاد اسلامی دانشکده اقتصاد و حسابداری*، شماره ۲.

بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران، *حساب‌های ملی ایران در سال‌های (۱۳۷۸-۱۳۷۳)*، اداره حساب‌های اقتصادی.

خالصی، امیر (۱۳۸۴)، "اقتصاد نوین و بهره‌وری در ایران"، *مجله اقتصاد و تجارت نوین*، شماره ۱.

خسروی‌نژاد، علی‌اکبر (۱۳۸۰)، "برآورد تابع تقاضای نان برای خانوارهای شهری تهران(کاربردی از مدل‌های با اطلاعات ادغام شده)"، *مجله پژوهش‌ها و سیاست‌های اقتصادی*، صص ۱۳۷-۱۱۰.

رومر، دیوید (۱۳۸۶)، *اقتصاد کلان پیشرفته*، ترجمه مهدی تقوی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، صص ۱۷۹-۱۷۷.

سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور (۱۳۸۵)، *مجموعه اسناد ملی توسعه در برنامه چهارم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران*، سند توسعه ویژه(فرا بخشی) ارتقاء بهره‌وری.

قطمیری، محمدعلی و جعفر قادری (۱۳۷۳)، "اندازه‌گیری و تجزیه و تحلیل عوامل مؤثر بر بهره‌وری در صنایع ایران (۱۳۷۲-۱۳۵۰)"، *مجموعه مقالات و سخنرانی‌ها دومین کنگره بهره‌وری*،سازمان ملی بهره‌وری و نشر بصیر.

فوکویاما، فرانسیس (۱۳۷۹)، *پایان نظم ، سرمایه اجتماعی و حفظ آن*، ترجمه غلام‌عباس توسلی، جامعه ایرانیان.

مرادی، محمدعلی و بیژن صفوی(۱۳۸۴) "رشد بهره‌وری کل عوامل بخش بازرگانی ایران"، *مجله اقتصاد و تجارت نوین*، شماره ۲.

مرکز آمار ایران، *نتایج آمارگیری از کارگاه‌های بزرگ صنعتی کشور در سال‌های (۱۳۷۸-۱۳۷۳)*.

Aghion, P.& P.Howitt (1992), "A Model of Growth through Creative Destruction", *Econometrica*, Vol. 60, No. 2.

Aiyar, S. & j. Feyrer (2001), "A Contribution to the Empirics of Total Factor Productiviy", Dartmouth College Working Paper.

Arrow, Kenneth j. (1962), "The Economic Implication of Learning by Doing", *Review of Economic Studies*, Vol. 29.

Asian Productivity Organization (APO) (2001), "Measuring Total Factor Productivity", Tokyo,2001, PP.2-5.

Asian Productivity Organization (APO) (2004), "Total Factor Productivity Growth", Tokyo, PP.25-29.

Diwert,W.E. (1976), "Exact and Superlative Index Numbers", *Journal of Econometrics*,Vol.4.

Grossman, G. & D.E. Helpman (1991), "Innovation and Growth in the Global Economy", Cambridge, Massachusett and London, MIT Press.

Gujarati, Damdodar (2003), "Basic Econometrics", Chapter 16, Part 3.

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-10]

Jacobs, B., Nahuis, R. & P.J.G. Tang (2000), "Human Capital, R&D, Productivity Growh and Assimilation of Technologies in the Netherlands", Kluwer Academic Publishers, Netherland.

Judge,G. Griffiths, W. Hill, R. Lutkepohl, H. & T.Lee (1985), *Introduction to Theory and Practice of Econometrics*, 2nd Edition, New York: John Wiley and Sons, Inc.1985.

López, E., Requena, B. F. & G. Serrano (2006), "Human Capital Threshold Effects in the Internationalization-Productivity Growth Relationship – Evidence from Spanish Regions", Paper to be Presented in ETSG Annual Conference, Vienna,PP. 6-9.

Lucas, R.E. (1988), "On the Mechanics of Economic Development", *Journal of Monetary Economic*, Vol. 22.

Mankiw, G., Romer, D. & D. Weil (1992), "A Contribution to the Empirics of Economic Growth", *Quartely Journal of Economic*, Vol. 107, PP. 407-437.

Nadiri, M. I ., & S. Kim (1996), "R&D, Production Structure and Productivity Growh: A Com parison of the U.S., Japanese and Korean Manufacturing Sectors", NBER Working Paper, No. 5506.

Nelson, R. & E. Phelps (1996),"Investment in Human, Technological Diffusion and Economic Growth", *American Economic Review*, Vol. 61.

Romer, P.M. (1990),"Endogenous Technological Change", *Journal of Political Economy*, Vol. 98, No. 5, Part 2.

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-10]