

## تاثیر بهره‌وری کل عوامل تولید بر اشتغال در صنایع تولیدی ایران

محمدقلی یوسفی\*، حمید آماده\*\*، شیما سنگسری<sup>+</sup>

تاریخ دریافت: ۹۸/۰۵/۰۳ تاریخ پذیرش: ۹۸/۱۰/۱۹

### چکیده

هدف این مقاله ارزیابی اثر بهره‌وری کل عوامل تولید بر اشتغال در بخش‌های صنایع ایران با استفاده از روش خودرگرسیون برداری و بردارهای تصحیح خطا طی دوره زمانی ۱۳۷۴-۹۴ می‌باشد. در مدل‌سازی، صنایع، به سه گروه تکنولوژی پایین، صنایع با تکنولوژی متوسط رو به بالا و صنایع متوسط رو به پایین دسته‌بندی شده است. نتایج نشان از تاثیر منفی و معنادار بهره‌وری کل عوامل بر اشتغال در کل صنایع و صنایع با تکنولوژی متوسط به بالا دارد؛ بدین معنا که افزایش بهره‌وری کل عوامل تولید در کوتاه‌مدت و بلندمدت موجب کاهش اشتغال کل صنعت صنایع با تکنولوژی متوسط به بالا می‌شود. افزون بر این، بهره‌وری کل عوامل تولید بر اشتغال در صنایع با تکنولوژی پایین و صنایع متوسط به پایین تاثیر منفی دارد؛ بدین معنا که افزایش بهره‌وری کل عوامل تولید در کوتاه‌مدت و بلندمدت موجب کاهش اشتغال در صنایع با تکنولوژی پایین و صنایع متوسط به پایین می‌شود. بر اساس نتایج، افزایش مهارت و تخصص نیروی کار و ماشین‌آلات جدید می‌تواند منجر به افزایش بهره‌وری در اشتغال صنایع ایران شود.

طبقه‌بندی JEL: C50, L60, O1

واژگان کلیدی: بهره‌وری کل، اشتغال، صنایع کارخانه‌ای ایران، مدل تقاضای نیروی کار، خودرگرسیون برداری توزیعی باوقفه گسترده (ARDL)، تصحیح خطا (ECM).

\*استاد اقتصاد دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران (نویسنده مسئول)، پست الکترونیکی:

Mohammadgholi.yousefi@gmail.com

amadeh@gmail.com

\*\*استادیار اقتصاد دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران، پست الکترونیکی:

<sup>+</sup>دانشجوی دکتری اقتصاد دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران، پست الکترونیکی:

shimasangsari@gmail.com

## ۱. مقدمه

یکی از مهم‌ترین اهداف کشورها دستیابی به رشد اقتصادی است. این هدف به دو صورت «انباشت عوامل تولید» و «افزایش بهره‌وری عوامل تولید» امکان‌پذیر است (اودنل<sup>۱</sup>، ۲۰۱۴). افزایش بهره‌وری عوامل تولید به ایجاد توازن بین ساختارهای اقتصادی، اجتماعی و سیاسی منجر می‌شود. از سوی دیگر، دستیابی به اشتغال کامل و کاهش نرخ بیکاری، اصلی‌ترین اهداف کشورها را تشکیل می‌دهد. در ایران نیز این موضوع عمده‌ترین اهداف برنامه‌های توسعه بوده است (صیدایی، بهاری و زارعی، ۱۳۹۰).

ایجاد اشتغال در بخش صنایع ایران از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است؛ به طوری که این مهم، همواره دغدغه سیاست‌گذاران اقتصادی بوده است. اما، با توجه به رشد جمعیت در دهه‌های قبل و جذب ناکافی نیروی کار متخصص، اشتغال در ایران به چالشی اساسی تبدیل شده است. گزارش آماری سال ۹۵ نشان می‌دهد، در پنج سال آینده، به طور متوسط سالیانه ۲/۵ درصد به افراد متقاضی نیروی کار در ایران افزوده می‌شود (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۵)<sup>۲</sup>. بیکاری پیامدهای منفی و زیان‌بار بسیاری دارد که از آن جمله می‌توان به کاهش رفاه و افزایش بار تکفل خانوار اشاره کرد. در ادبیات اقتصادی یکی از مسیرهای اصلی برای دستیابی به کاهش نرخ بیکاری بخش صنعت است؛ زیرا این بخش نه تنها خود به صورت متقاضی نیروی کار می‌تواند در کاهش بیکاری موثر واقع شود؛ بلکه با توجه به اثرات مثبت بیرونی که بر سایر بخش‌های اقتصادی دارد، قابلیت افزایش بهره‌وری و کیفیت اشتغال را نیز تقویت می‌کند. در واقع، مساله بیکاری در کشورهایی مانند ایران، افزون بر مشکل ایجاد شغل، فقدان اشتغال بهره‌ور<sup>۳</sup> است. مفهوم اشتغال بهره‌ور، بر اساس تعاریف سازمان جهانی کار، مبتنی بر اشتغال در مشاغل باثبات و دارای درآمد متناسب با مصرف مورد نیاز خانوار است. بخش صنعت، از آنجا که زنجیره ارزش افزوده پیچیده‌تری دارد؛ از یک‌سو، متقاضی نیروی کار با مهارت و سطح تحصیلی بالاتر است و از سوی دیگر، با ایجاد هم‌افزایی در سایر بخش‌ها می‌تواند ثبات شغلی و جبران خدمات نیروی کار را به صورت کاراتری ایجاد کند.

<sup>۱</sup> O'Donnell

<sup>۲</sup> مرکز آمار ایران؛ بررسی شاخص‌های عمده بازار کار در سال‌های ۱۳۸۴ - ۱۳۹۵؛ برای اطلاعات بیشتر رجوع شود به:

[www.amar.org.ir/Portals/0/News/1396](http://www.amar.org.ir/Portals/0/News/1396)

<sup>۳</sup> Productive Employment

در مورد تاثیر بهره‌وری کل عوامل تولید بر اشتغال، اقتصاددانان به نتایج مختلفی دست یافته‌اند. اقتصاددانان کلاسیک و نئوکلاسیک معتقدند افزایش بهره‌وری، افزایش اشتغال را به دنبال خواهد داشت. در مقابل، طرفداران مکتب کینز، افزایش بهره‌وری را دلیل کاهش اشتغال می‌دانند (برانسون<sup>۱</sup>، ۱۹۷۹).

گالی<sup>۲</sup> (۱۹۹۹) نشان می‌دهد بهره‌وری کل عوامل تولید بر اشتغال اثر معناداری دارد. به اعتقاد وی، بهره‌وری کل عوامل تولید منجر به کاهش میزان ساعت کار و صرفه‌جویی نیروی کار در صنایع تولیدی می‌شود. مطالعه اثرگذاری بهره‌وری کل عوامل تولید بر اشتغال نیاز به طراحی مدل‌های اقتصادی و تبیین روابط ریاضی این مدل‌ها برای شبیه‌سازی دنیای واقعی دارد. هم‌زمان با گسترش استفاده از مدل‌های کلان اقتصادسنجی، ظهور و بروز انتقادهای عمده به مدل‌های یاد شده از جمله پیش‌بینی‌های نادرست، تقسیم متغیرها به درون‌زا و برون‌زا برای رسیدن به شرایط شناسایی مدل، اعتبار آنها را دچار تردید کرده است (امیری و ملابهرامی، ۱۳۹۶).

برخی مطالعات (مانند مورتسن و پیساریدس<sup>۳</sup>، ۱۹۹۸؛ آقیون و هویت<sup>۴</sup>، ۱۹۹۸؛ پیساریدس<sup>۵</sup>، ۲۰۰۰؛ فلاحی و حسین‌زاده بحرینی و مقدمی نژاد، ۲۰۱۲؛ لاورنس<sup>۶</sup>، ۲۰۱۸) رابطه بهره‌وری کل عوامل و اشتغال را بررسی کرده‌اند. به طور کلی، نتایج این پژوهش‌ها نشان می‌دهد بهره‌وری در کوتاه‌مدت بر اشتغال اثر منفی دارد؛ اما در بلندمدت بی‌تاثیر است. در مقابل، هرنبک و مورتی<sup>۷</sup> (۲۰۱۹) به اثر مثبت بهره‌وری کل بر اشتغال اذعان کرده‌اند. نوآوری مقاله این است که مقالات پیشین از روش خودرگرسیون برداری ساختاری (SVAR)<sup>۸</sup> و بردار تصحیح خطا (VECM)<sup>۹</sup> استفاده کرده‌اند؛ اما در این مقاله از روش خود توضیح برداری با وقفه‌های گسترده (ARDL)<sup>۱۰</sup> و تصحیح خطا (ECM)<sup>۱۱</sup> برای دستیابی به تاثیر بهره‌وری کل عوامل تولید بر اشتغال استفاده شده است. این مساله زمینه را برای تلاش‌های بعدی هموار می‌کند.

<sup>1</sup> Branson

<sup>2</sup> Gali

<sup>3</sup> Mortensen & Pissarides

<sup>4</sup> Aghion & Howitt

<sup>5</sup> Pissarides

<sup>6</sup> Lawrence

<sup>7</sup> Hornbeck & Moretti

<sup>8</sup> Structural Vector Autoregressive

<sup>9</sup> Vector Error Correction Model

<sup>10</sup> Autoregressive Distributed Lag

<sup>11</sup> Error Correction Model

حال، پرسش اساسی مقاله این است که آیا بهره‌وری کل عوامل تولید بر اشتغال صنایع ایران اثر مثبت و معنادار دارد؟ برای پاسخ به این پرسش از مدل نیکل (۱۹۸۶) و برای برآورد مدل از روش خود توضیح‌برداری با وقفه‌های گسترده (ARDL) و تصحیح خطا (ECM) در طی دوره زمانی ۱۳۷۴-۱۳۹۴ استفاده می‌شود.

برای دستیابی به اهداف پژوهش، مقاله بدین شکل سازماندهی شده است: پس از مقدمه، ادبیات مرور می‌شود؛ در بخش سوم، روش تحقیق بررسی شده و در بخش چهارم، یافته‌ها ارائه می‌شود. بخش پایانی به نتیجه‌گیری و پیشنهادها اختصاص یافته است.

## ۲. مروری بر ادبیات

امروزه، ارتقای بهره‌وری یکی از موثرترین روش‌ها برای رسیدن به رشد اقتصادی است. اما لازم است، کم‌یابی سایر نهاده‌های تولیدی مدنظر قرار گیرد؛ به صورتی که بهره‌وری از طریق ترکیب بهینه تولید، سرمایه انسانی و سایر عوامل ناشناخته بر رشد اقتصادی اثرگذار است. رقابت‌پذیری در بخش‌های تولیدی از طریق افزایش بهره‌وری کل میسر می‌شود. به همین دلیل ارتقای کارایی و بهره‌وری از اهمیتی ویژه در جوامع بشری برخوردار است. بهره‌وری از نظر مفهومی بیانگر عملکرد عوامل تولیدی در فرایند تولید محصول است. افزون بر عامل کارایی، پیشرفت فناوری نیز در بهبود بهره‌وری نقش مهمی دارد. بنابراین می‌توان گفت تغییرات بهره‌وری از تغییرات کارایی فنی و تکنولوژیکی به دست می‌آید (امامی میدی، ۱۳۷۹).

در ادبیات اقتصادی، دیدگاه‌های مختلفی در زمینه تاثیر بهره‌وری کل بر اشتغال وجود دارد. این نظریه‌ها را می‌توان به دو بخش کلی «کلاسیک و نئوکلاسیک» و «کینزین‌ها و نئوکینزین‌ها» تقسیم کرد. این دو دیدگاه، متغیرهای اقتصادی و رفتار آنها را بررسی می‌کند و اقتصاددانان و نظریه‌پردازان اقتصادی با تایید و سوگیری از عقاید یکی از این مکاتب، به مطالعه و ارائه راهبردها و نظریات خود می‌پردازند. دیدگاه کلاسیک عامل اصلی توسعه را تولید می‌داند. پیروان این مکتب، به انعطاف‌پذیری دستمزد و تعادل در بازار کار باور دارند. به اعتقاد آنان، تغییرات اشتغال در طی ادوار تجاری باعث انعکاس رفتار عرضه نیروی کار در واکنش به نوسان‌های دستمزد حقیقی می‌شود که پیامد آن بیکاری ارادی خواهد بود. اما، نئوکلاسیک‌ها، براین باورند که اقتصاد تحت تاثیر شوک‌های غیرمنتظره قرار می‌گیرد. این شوک‌ها بر تقاضای

کل به ویژه در سیاست‌های مالی و پولی رخ می‌دهند. عامل این شوک‌ها، تغییراتی است که در بهره‌وری کل روی می‌دهد؛ از آنجا که (پیش از این بیان شد) شاخص اصلی بهره‌وری کل، متغیر «تکنولوژی» است؛ بنابراین، با تغییرات موقتی در تکنولوژی، در قیمت مواد اولیه و تولید نیز نوسان ایجاد می‌شود. سولو در نظریه رشد برون‌زای خود بیان می‌کند که افزون بر نیروی کار و سرمایه، بهره‌وری کل عوامل تولید نیز به طور جداگانه بر تولید (رشد) اثرگذار می‌باشد. در چارچوب الگوی وی، رشد اقتصادی بلندمدت تابعی از موجودی کار و سرمایه و متغیری به نام «پیشرفت فنی» است. گفتنی است الگوی رشد برون‌زای سولو و نیز رشد درون‌زای رومر شناسایی عوامل اثرگذار بر رشد اقتصادی بلندمدت و تامین رشد باثبات در بلندمدت و افزایش بهره‌وری عوامل تولید است و مطابق با مبانی نظری، بهره‌وری نیز تحت تاثیر شوک‌های غیرمنتظره است. حال، اگر شوک بهره‌وری، مطلوب باشد، باعث افزایش تولید و در نهایت، ایجاد اشتغال می‌شود و در مقابل نیز اگر این شوک، نامطلوب باشد؛ موجب کاهش تولید و اشتغال خواهد شد (کوین هوور، ۱۹۷۰).

بین نظریات دو مکتب کلاسیک‌ها و نئوکلاسیک‌ها در زمینه اثر بهره‌وری کل عوامل بر اشتغال تشابه نظر وجود دارد. به باور آنان، از طریق رقابت کامل، انعطاف‌پذیری کامل دستمزدها و قیمت‌ها در بلندمدت امکان‌پذیر شده و این امر، موجب حرکت اقتصاد به سمت اشتغال کامل می‌شود. در این وضعیت (اقتصاد با اشتغال کامل)، پیشرفت‌های فنی، انباشت سرمایه و افزایش سرمایه سرانه باعث ارتقای بهره‌وری کل و در نتیجه، رشد یک‌نواخت و باثبات محصولات می‌گردند. دیدگاه دوم مربوط به کینز و طرفداران اوست. آنها به وجود بازار کاملاً رقابتی و اشتغال کامل در دنیای واقعی اعتقادی ندارند و نظریه‌های خود را بر اساس بازارهایی با اشتغال ناقص و وجود بیکاری تبیین می‌کنند و تلاش می‌کنند راهکاری برای کاهش بیکاری بیابند. آنها معتقدند بیکاری نتیجه عدم تعادل بین عرضه کل و تقاضای کل است و به دلیل وجود چسبندگی دستمزد و قیمت‌ها نیاز به حضور و دخالت دولت است. بنابراین، راه حل این مشکل، گسترش تقاضای موثر از طریق سیاست‌های پولی و مالی است؛ به طوری که دولت مخارج خود را افزایش و یا نرخ مالیات را کاهش دهد تا با افزایش حجم پول در جامعه نرخ بهره کاهش یافته و انگیزه سرمایه‌گذاری و تولید و در نتیجه، کاهش بیکاری حاصل شود (باصری و روشنی یساقی، ۱۳۹۲).

شاگری (۱۳۸۷) بیان می‌کند این دو مکتب به عدم تعادل در بازار کالا و کار اعتقاد داشته و باور دارند چنین عدم تعادل‌هایی موقتی بوده و بیکاری در شرایطی رخ می‌دهد که بازار کالا با مازاد تقاضا و بازار کار با مازاد عرضه مواجه شود که این حالت به دلیل بالا رفتن دستمزدها از سطح تسویه‌کننده بازار ایجاد شده و می‌توان آن را با کاهش دستمزدهای انعطاف‌پذیر از بین برد. برانسون (۲۰۰۷، به نقل از فلاحی، ۱۳۹۱) در پژوهش خود دریافته است اقتصاد با شرایط لازمی چون رقابت کامل، انعطاف‌پذیری کامل دستمزدها و انعطاف‌پذیری کامل قیمت‌ها به یکی از مهم‌ترین اهداف خود یعنی «اشتغال کامل و پایدار»<sup>۱</sup> دست می‌یابد.

امروزه، مکتب نوسازی اثرگذاری تکنولوژی را عامل مهمی جهت ایجاد اشتغال می‌داند. مطابق با این نظریه برای توسعه اقتصادی در سطح کلان احداث کارخانجات مدرن و جذب نیروی انسانی مازاد که ساکن مناطق کم‌تر توسعه‌یافته هستند، پیشنهاد می‌شود. بنابراین، کشورهای در حال توسعه به دلیل کمبود سرمایه و افراد متخصص و نیز تکنولوژی سرمایه‌بر احساس نامطلوبی از شکست را تجربه می‌کنند. این روند نامتعادل موجب کاهش اشتغال و پیامدهای ناگوار اقتصادی، سیاسی و اجتماعی می‌شود.

امروزه، برخی از محققان راه برون‌رفت از بحران بیکاری را تمرکز بر صنایع کوچک می‌دانند. از جمله برچ (۱۹۸۱) و پنرز<sup>۲</sup> (۱۹۵۹) را می‌توان نام برد. برچ، صنایع کوچک را کلیدی برای حل مشکلات اشتغال‌زایی در کشورهای در حال توسعه می‌داند. بر اساس نظریه پن روز در مراحل ابتدایی بروز شرایط رشد عمومی و باز شدن افق‌های جدید توسعه و گسترش فعالیت‌های تولیدی، صنایع بزرگ به سبب محدود بودن زمینه‌های توسعه و اقتصادی نبودن افزایش ظرفیت‌ها ترجیح می‌دهند که سرمایه خود را در افزایش تولیدات جاری صرف نمایند، تا اینکه آن را صرف سرمایه‌گذاری در تولیدات جدید نمایند؛ زیرا زمان ثمردهی آنها طولانی بوده و هزینه‌های تبلیغات و بازاریابی سنگینی را نیز به این صنایع تحمیل می‌کند. در مقابل، در بنگاه‌های کوچک این نوع محدودیت‌ها وجود ندارد؛ زیرا آنها با هزینه‌های عمومی کم و ظرفیت محدود ماشین‌آلات، انعطاف‌پذیری بیش‌تری دارند. به علاوه، به کارگیری ماشین

<sup>۱</sup> Full Employment and Sustainable

<sup>۲</sup> Penrose

آلات جدید با فناوری پیشرفته، موجب افزایش این مزیت در آنها گشته و امکان رشد را در صنایع کوچک بشدت افزایش می‌دهد (باصری و یساقی، ۱۳۹۳).

لوکاس (۱۹۸۸) بیان می‌کند انباشت سرمایه، افزایش سرمایه سرانه و رشد یک‌نواخت می‌تواند زمینه‌های اثرگذاری بهینه بهره‌وری بر صنایع تولیدی را موجب شود. نکته مهم این است که این مکاتب ارتقای بهره‌وری را در سایه پیشرفت‌های فنی مقدور می‌دانند و پیشرفت فنی می‌تواند از طریق افزایش مهارت کارگران موجب افزایش بهره‌وری شود. همچنین پیشرفت‌های فنی از طریق معرفی ماشین‌آلات جدید و با کارایی بالاتر نیز موجبات ارتقای بهره‌وری در سرمایه می‌شود. بدین صورت که با افزایش در سرمایه‌گذاری، عمر متوسط موجودی سرمایه کاهش یافته و نرخ پیشرفت فنی افزایش می‌یابد که این افزایش به نوبه خود نرخ رشد محصول را بیش‌تر بالا می‌برد. بنابراین پیشرفت‌های فنی در تولید کالاهای سرمایه‌ای و پیشرفت‌های حاصل در نیروی کار موجب ارتقای بهره‌وری و اشتغال و بالطبع تولید می‌شود (شاکری، ۱۳۷۶).

رومر (۱۹۹۰، ۱۹۸۶) و گروسمن و هلپ من (۱۹۹۱) در الگوی رشد درون‌زا به اثرگذاری پیشرفت‌های تکنولوژیکی بر اشتغال پرداخته‌اند. از نظر آنها فعالیت‌های تحقیق و توسعه بر بهره‌وری کل عوامل تولید اثر گذاشته و در نهایت، تولید دانش بر اشتغال تأثیر می‌گذارد. تکنولوژی از طریق محصولات جدید، موجب ایجاد فرصت‌های شغلی جدید در سطح بنگاه می‌شود. از این‌رو، در این پژوهش از شاخص تعیین‌کننده پیشرفت‌های فنی یا تکنولوژیکی<sup>۱</sup> به عنوان بهره‌وری کل عوامل تولید استفاده شده است.

اخیراً، نظریه‌های جدیدی از کلاسیک‌ها در زمینه ادوار تجاری حقیقی ارائه شده است. به طور کلی، از دیدگاه آنها تکانه‌های فناوری، تغییر نرخ ترجیح زمانی، نرخ بهره و تغییر تصمیمات بین دوره‌ای انعکاسی از تصمیمات داوطلبانه و واکنش بهینه فعالان اقتصادی عقلایی به تغییرات در شرایط فنی و اقتصادی مختلف است که ماهیت تعادلی و حقیقی دارند. این نظریه به همبستگی مثبت و قوی بین بهره‌وری کل عوامل تولید و اشتغال تأکید دارد؛ بدین معنا که دوره‌های تجاری بیانگر روند بلندمدت رشد اقتصادی است که تکانه‌های سمت عرضه بر

---

<sup>۱</sup> Technological Progress

تولید، اشتغال و... تاثیر خواهد داشت. نظر محوری آنها بر تکانه‌های مثبت بهره‌وری تقاضا برای نیروی کار متمرکز بوده است. این تکانه‌های مثبت می‌تواند به افزایش اشتغال منجر شود (شاکری، ۱۳۸۷).

در مجموع، می‌توان گفت تکنولوژی‌های جدید، در زمان مورد نیاز منجر به کاهش سطح مشخصی از تولید می‌شوند؛ اما، بهره‌وری ناشی از تجهیزات جدید موجب افزایش قدرت رقابت در بنگاه‌ها و اقتصاد می‌گردد. بنابراین، آنها باید به تقاضای بیش‌تری در سطح ملی پاسخ دهند که این امر خود منجر به افزایش مشاغل و افزایش سهم بنگاه‌ها در بازار شده و مازاد سرمایه‌ای که در اثر رقابت به دست آمده می‌تواند نقش مهمی در سرمایه‌گذاری در سایر بخش‌های اقتصادی ایفا کند که به موجب آن فرصت‌های جدید شغلی ایجاد می‌شود (همان). با توجه به پژوهش‌های گوناگونی که در زمینه عوامل موثر بر تولید انجام شده است؛ افزون بر عوامل نیروی کار و سرمایه که در مطالعات سولو بررسی شده‌اند؛ عوامل دیگری چون انرژی مصرفی، مواد مصرفی و نیز صادرات و واردات نیز تاثیرگذارند.

در این مقاله، برای آزمون و اعتباربخشی به مدعا (اثرگذار بودن انرژی به عنوان متغیر مداخله‌گر) از نفت به عنوان انرژی مصرفی استفاده شده است؛ به این دلیل که نفت، شوک‌زا بوده و اقتصاد ایران به نفت وابستگی شدید داشته و در عرصه جهانی نیز از اثرگذارترین انرژی‌های مصرفی محسوب شده و مطالعات مختلفی تاثیرگذاری آن را بر اشتغال بررسی کرده‌اند (براونو یوسل، ۲۰۰۲؛ کوپر، ۲۰۰۲؛ جیمنز و رودریگز، ۲۰۰۲ و فرزام، انصاری‌نسب و خیل کردی، ۱۳۹۵).

اثر شوک‌های قیمتی نفت بر کشورهای صادرکننده نفت مانند ایران به چگونگی هزینه کردن دولت و ساختار اقتصادی داخلی آنها بستگی دارد. درآمدهای حاصل از فروش نفت از طریق خزانه وارد بودجه شده و از راه هزینه‌های دولت به صورت جاری و عمرانی به اقتصاد کشور تزریق می‌گردد (عوض‌پور، ۱۳۹۱).

شوگ‌های نفتی برای کشورهای چونی ایران به صورت شمشیری دولبه است؛ به طوری که با افزایش قیمت نفت و بالاتر رفتن درآمدهای نفتی موجب ارتقای استاندارد زندگی و رشد اقتصادی می‌شود؛ اما، از سوی دیگر، باعث می‌شود، رشد متوازن بخش‌های اقتصاد مختل شود که در ادبیات اقتصادی، «بیماری هلندی» نام دارد (فرزام، انصاری‌نسب و خیل کردی، ۱۳۹۶).



با توجه به نظریات مختلفی که در خصوص مواد و انرژی ارائه شده است؛ هرگونه صرفه‌جویی در به کارگیری آنها از جمله استفاده از مواد مفید با مصرف انرژی کم‌تر (در واحد محصول)، بهره‌گیری از ضایعات و قراضه‌ها می‌تواند ضمن افزایش بهره‌وری، اشتغال را در پی داشته باشد. در ادبیات نظری اقتصاد، مدل‌های متفاوتی برای تبیین رشد تولید وجود دارد؛ اما، به طور کلی، محققان، بهره‌وری کل عوامل تولید را عامل اصلی رشد تولید و در نهایت، اشتغال می‌دانند. سولو بر اساس مدل نسبت‌های ثابت عوامل هارود<sup>۱</sup> (۱۹۳۹) و دومار<sup>۲</sup> (۱۹۴۶) و مدل دویخشی لوئیس، مدل ساده‌ای از رشد ارائه کرده است. این مدل، در زیر بیان شده است.

$$Y_t = A^\gamma K_t^\alpha L_t^b \quad (1)$$

$$A^\gamma = A_0 e^{\lambda t}$$

که در آن  $K_t^\alpha$  نشانگر موجودی سرمایه، و  $L_t^b$  نیز نشانگر تعداد نیروی کار و  $A^\gamma$  نیز به عنوان متغیر بهره‌وری کل عوامل تولید به صورت برون‌زا که تابعی از مقدار ثابتی تکنولوژیکی استفاده شده است. از آنجا که پیش‌تر بیان شد به جز متغیرهای کار و سرمایه (نظریه سولو) نیز می‌توان به عوامل دیگری اشاره کرد که در تولید اثرگذارند؛ با وارد کردن آنها به رابطه (۲) خواهیم داشت:

$$Y_t = A^\gamma K_t^\alpha L_t^b MA_t^c EL_t^d \quad (2)$$

$$A^\gamma = A_0 e^{\lambda t}$$

که در آن  $EL_t^d$  نشانگر نهاده انرژی و  $MA_t^c$  نیز نشانگر نهاده مواد مصرفی به عنوان سایر عوامل تولیدی موثر بر تولید به این الگو اضافه شده‌اند. متغیر بهره‌وری کل عوامل تولید در این الگو برون‌زاست و تابعی از نرخ تکنولوژی است. در این مقاله برای بررسی اثرات بهره‌وری کل عوامل تولید بر اشتغال از نظریه‌های «تقاضای نیروی کار» استفاده شده است؛ اما، نظریه‌های یاد شده، در شرایط رقابت کامل فقط بر نقش قیمت‌های عوامل تولید از قبیل دستمزد نیروی کار در ایجاد اشتغال متمرکز می‌شوند. از سوی دیگر، نظریه‌های دیگری از تقاضای نیروی کار در حالت رقابت ناقص مطرح شده‌اند که افزون بر نقش قیمت‌های عوامل تولید، به نقش اثرات تولید بر اشتغال نیز توجه کرده‌اند. این پژوهش از نظریه «تقاضای نیروی

<sup>1</sup> Harrod

<sup>2</sup> Domar

کار در شرایط پویا» بهره گرفته است که در آن فرض می‌شود بین سطح مطلوب و واقعی اشتغال تفاوت وجود دارد. دلیل این تفاوت، وجود هزینه‌های تعدیل و عدم تعدیل بوده است. این نظریه، نخستین‌بار توسط نیکل (۱۹۶۷) گسترش یافت و معتقد است بنگاه‌ها در جهت حداقل کردن هزینه‌های تعدیل و عدم تعدیل عمل می‌کنند و بر این اساس، می‌توان تابع تقاضای نیروی کار را که از طریق ساز و کار تعدیل جزئی محاسبه می‌شود به شکل زیر صورت‌بندی کرد.

$$\ln(L_T^*) = \ln f(\chi_T) \quad (۳)$$

$L_T^*$  بردار متغیرهای مستقل مورد نظر در تابع تقاضای نیروی کار و  $\chi_T$  سطح اشتغال مطلوب است. برای استخراج تابع تقاضای نیروی کار از فرایند تعدیلات جزئی استفاده شده است. دو نوع هزینه تعادل و تعدیل در این فرایند وجود دارد. هزینه تعادل (BC) تابعی از تقاضای مطلوب نیروی کار منهای تقاضای موجود نیروی کار  $L_T$  است.

$$BC = f(\ln L_T^* - \ln L_T) \quad (۴)$$

هزینه‌های تعدیل (RC) به صورت تابعی از اختلاف بین سطح تقاضای واقعی نیروی کار در دوره جاری ( $L_t$ ) با سطح تقاضای نیروی کار واقعی در دوره قبل ( $L_{t-1}$ ) است.

$$RC = K(\ln L_t - \ln(\ln L_{t-1})) \quad (۵)$$

اگر بنگاه‌ها تصمیم به تعدیل نیروی کار خود بگیرند؛ در این صورت، باید هزینه‌های تعدیل نظیر هزینه استخدامی یا اخراج کارگران را بپردازند و با حداقل کردن تابع هزینه کل به حداقل کردن مجموع هزینه‌های تعدیل و عدم تعدیل اقدام کنند که شکل قابل تخمین تابع تقاضای کار (که از طریق حداقل کردن تابع هزینه کل به دست آمده) به صورت رابطه (۶) است:

$$Tc = \alpha_1 (\ln L_t^* - \ln L_t)^2 + (\ln L_t - \ln L_{t-1})^2$$

$$\frac{\partial Tc}{\partial L_t} = \frac{-2\alpha_1}{L_t} (\ln L_t^* - \ln L_t) + \frac{2\alpha_2}{L_t} (\ln L_t - \ln L_{t-1}) = 0 \quad (۶)$$

$$\ln L_t - \ln L_{t-1} = \lambda (\ln L_t^* - \ln L_{t-1})$$

که در آن  $\lambda = \frac{\alpha_1}{\alpha_1 + \alpha_2}$  به عنوان ضریب تعدیل می‌باشد. رابطه (۶) را «ساز و کار تعدیل جزئی» می‌نامند. حال، می‌توان تابع تقاضای نیروی کار را که از طریق ساز و کار تعدیل جزئی به دست آمده است، به صورت زیر برآورد کرد.

$$\ln(L_t^d) = (1 - \lambda) \ln(L_{t-1}^d) + \lambda [\ln f(x_t)] + U_t \quad (7)$$

$x_t$  بردار متغیرهای اثرگذار بر اشتغال مانند «هزینه‌های استفاده از کار و سرمایه» و «دانش و فناوری» است (امینی، ۱۳۸۱).  $\lambda$  ضریب تعدیل می‌باشد و  $1/\lambda$  به عنوان سرعت تعدیل نیروی کار است. به دلیل وجود هزینه‌های تعدیل، تقاضای واقعی با تقاضای مطلوب برای نیروی کار متفاوت خواهد بود که لازم است، نوعی ارتباط بین تقاضای واقعی و مطلوب برقرار شود. این امر، از طریق ساز و کار تعدیل جزئی امکان‌پذیر می‌شود. رابطه تقاضا برای نیروی کار در بلندمدت به صورت زیر است.

$$L_t^d = f(x_t) + U_t \quad (8)$$

در رابطه (۸)  $L_t^d$  به عنوان تقاضای مطلوب نیروی کار و  $x_t$  بردارهای مستقل و  $U_t$  نیز جمله اختلال است. از روش حداقل کردن هزینه بنگاه برای تعیین متغیرهای بردار  $x$  استفاده می‌شود. تابع هزینه کل بنگاه شامل بسط تابع تولید رایج کاب-داگلاس است که در رابطه (۱) به آن اشاره شده است. از طریق مشتق‌گیری از تابع هزینه نسبت به قیمت نیروی کار تابع تقاضای نیروی کار که به سطح تولید و قیمت‌های عوامل بستگی دارد، به دست می‌آید (تیل، ۱۹۷۹). تابع تقاضای عامل کار به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$L_t^d = \frac{\delta c(lp, kp, y, Ma, Ep)}{\delta w} = L_t^d = c(y, lp, kp, MAP, Ep) \quad (9)$$

که در آن  $y$  تولید؛  $EP$  قیمت نهاده انرژی؛  $MAP$  قیمت نهاده مواد اولیه؛  $KP$  قیمت سرمایه و  $LP$  قیمت نهاده نیروی کار است. این نوع الگوها از روش خودتوضیح‌برداری با وقفه گسترده که متناظر با روش مکانیزم خطاست، برآورد می‌شود که در آنها، وجود هزینه‌های تعدیل و هزینه‌های عدم تعدیل و همچنین فرض برابری تقاضای نیروی کار با میزان اشتغال از ویژگی‌های پویای تقاضای نیروی کار است.

در زمینه اثرات بهره‌وری کل عوامل تولید بر اشتغال پژوهش‌هایی انجام شده است که برخی از اهمّ این مطالعات عرضه می‌شود. عطار، فتاحی و سهیلی (۱۳۹۸) در مطالعه‌ای به بررسی اثر تکانه بهره‌وری کل عوامل تولید بر متغیرهای کلان و بخشی اقتصاد در بخش‌های کشاورزی، صنعت و خدمات ایران طی سال‌های ۱۳۹۴-۱۳۸۱ با استفاده از روش کالیبراسیون و مدل تعادل عمومی پویای تصادفی پرداخته‌اند. نتایج بیانگر اثرات فزاینده بهره‌وری کل بر تولید کل، تولید بخشی، مصرف خصوصی و سرمایه‌گذاری و از طرف دیگر، دارای اثرات منفی بر اشتغال، دستمزد، مصرف خصوصی کالاهای وارداتی، تورم، نرخ ارز واقعی، تغییرات نرخ ارز و صادرات بوده است.

امینی و فرهادی‌کیا (۱۳۹۶) در پژوهش خود به تحلیل عوامل موثر بر اشتغال در ایران در نه بخش صنعت، خدمات، آب، برق و گاز، ارتباطات، کشاورزی نفت، معدن و سایر خدمات با استفاده از روش خودرگرسیون برداری با توزیع وقفه‌ای (ARDL) در طی سال‌های ۱۳۹۰-۱۳۵۳ پرداختند. نتایج نشان‌دهنده اثرات مثبت تولید و اثر منفی سرمایه سرانه و پیشرفت فنی بر اشتغال بوده است. افزون بر این، بهره‌وری کل اثر منفی بر تقاضای نیروی کار داشته است. خسروی، مهرآبی بشرآبادی، احمدیان و جلایی اسفندآبادی (۱۳۹۶) در پژوهش خود به تعیین اثر شوک‌های کلان اقتصادی از جمله شوک‌های بهره‌وری، پولی، درآمدهای نفتی و مخارج دولت بر بخش کشاورزی ایران با استفاده از یک مدل تعادل عمومی پویای تصادفی طی دوره زمانی ۱۳۹۲-۱۳۷۰ پرداختند. نتایج حاکی از اثرات مثبت شوک بهره‌وری کل بر متغیرهای تولید، مصرف کالاهای تولید داخل، موجودی سرمایه، اشتغال و دستمزد حقیقی و اثر منفی آن بر هزینه نهایی و شاخص قیمت می‌باشد. افزون بر این، شوک مثبت پولی به غیر از دستمزد حقیقی، سایر متغیرهای یاد شده را افزایش می‌دهد؛ بنابراین، شوک مثبت درآمدهای نفتی موجب کاهش تولید، اشتغال، دستمزد حقیقی و شاخص قیمت می‌گردد. بر اساس برآوردهای پژوهش، آثار شوک بهره‌وری کشاورزی نسبت به سایر شوک‌ها پایدارترین و بیش‌ترین تاثیر را بر بخش کشاورزی دارد؛ در مقابل، شوک مثبت نفتی بیش‌ترین تاثیر منفی را بر بخش کشاورزی داشته است.

فراریز، رونتین و سملر<sup>۱</sup> (۲۰۱۹) در مطالعه‌ای اثر شوک‌های تکنولوژیکی بر اشتغال را با استفاده از روش خود رگرسیون برداری آستانه‌ای طی سال‌های ۱۹۵۷-۲۰۱۱ در آمریکا بررسی کرده‌اند. اثر شوک‌های مثبت تکنولوژیکی (بهره‌وری کل عوامل تولید) موجب می‌شود رشد تولید ناخالص داخلی افزایش یابد و تکنولوژی بر اشتغال در شرایط رکود اثر منفی داشته باشد. اما این اثر در زمان‌های مختلف (صفر تا ۱۰۰) تفاوت مهمی ندارند و در میان دوره مورد بررسی شوک‌های بهره‌وری کل منجر به افزایش ساعات کاری شده و به همین دلیل تعداد شاغلان کاهش می‌یابد.

پاتریج، الکساندر و میکائیل<sup>۲</sup> (۲۰۱۹) در پژوهشی به اثرات بهره‌وری کل عوامل تولید بر اشتغال، رشد کل اشتغال در بخش‌های اصلی، درآمد و رشد درآمد در صنایع برق و کامپیوتر و بخش کالاها و خدمات با استفاده از روش پانل پویا با اثر ثابت طی سال‌های ۱۹۵۰-۲۰۱۶ برای یک دسته کشورهای غیر مترو، تعدادی از شهرستان‌های MSA با جمعیت ۵۰۰ هزار نفر پرداخته‌اند. نتایج نشان داد رشد بهره‌وری کل عوامل تولید، رشد شغلی را کاهش داده؛ اما، درآمدها و به میزان کم‌تری درآمد سرانه را افزایش می‌دهد.

یاچل<sup>۳</sup> (۲۰۱۹) در مطالعه‌ای اثرات مکانیزم و بهره‌وری کشاورزی بر اشتغال کشاورزی ترکیه را با استفاده از روش خودرگرسیون برداری توزیعی با وقفه گسترده طی دوره زمانی ۲۰۰۹-۲۰۱۸ بررسی کرده است. نتایج نشان می‌دهد سطوح مکانیزم و بهره‌وری کشاورزی و درآمد سرانه کشاورزی در درازمدت بر رشد اشتغال اثر منفی دارد.

پراستیو<sup>۴</sup> (۲۰۱۹) در پژوهشی متغیر بهره‌وری کل در تعیین رشد اقتصادی و اشتغال را با استفاده از مدل‌های برگشتی دو مسیر و یک مسیر بررسی کرده است. نتایج نشان داد بهره‌وری کل عوامل کارآفرینی، اصلی‌ترین و اولین محرک رشد اقتصادی و اشتغال است و تجاری‌سازی کارآفرینی و عوامل رقابت‌پذیری نیز موجب رشد و اشتغال می‌شوند.

هرنیک (۲۰۱۹) به بررسی اثرات مستقیم و غیرمستقیم رشد بهره‌وری کل بر سودهای کارگران، هزینه خانوار و قدرت خرید و اشتغال در صنایع کارخانه‌ای آمریکا با استفاده از

<sup>۱</sup> Ferraresi, Roventini & Semmler

<sup>۲</sup> Partridge, Alexandra & Michael

<sup>۳</sup> Yucel

<sup>۴</sup> Prasetyo

روش تصحیح خطا با داده‌های پانلی طی سال‌های ۲۰۰۰-۱۹۸۰ پرداخته است. نتایج نشان‌گر اثر مثبت رشد بهره‌وری کل عوامل تولید بر اشتغال بوده است. گفتنی است رشد بهره‌وری محلی موجب می‌شود تولید نابرابری محلی کاهش یابد؛ زیرا درآمد کارگران کم‌سابقه محلی را نسبت به درآمد کارگران با مهارت محلی افزایش می‌دهد. با این حال، افزایش کلی قدرت خرید کارگران در خارج از شهرها تحت تاثیر رشد محلی بهره‌وری کل عوامل تولید قرار دارد. لاورنس (۲۰۱۸) در مطالعه خود به بررسی اثرات بهره‌وری کل عوامل تولید و تجارت بر اشتغال در صنایع کارخانه‌ای آمریکا پرداخته است. نتایج نشان می‌دهد عملکرد تجارت موجب کاهش سهم اشتغال صنایع کارخانه‌ای در آمریکا شده است و همچنین، رشد بهره‌وری کل، اثر منفی در سهم اشتغال صنایع کارخانه‌ای آمریکا داشته است. این نتایج متضاد حاکی از مبادله‌ای بین توانایی بخش تولید در افزایش بهره‌وری و توانایی آن در فراهم کردن فرصت‌های شغلی است.

دیگر، هالتوانگر، جارمین و میراندا<sup>۱</sup> (۲۰۱۸) در مطالعه خود به بررسی اثر شوک‌های رشد بهره‌وری کل بر اشتغال و تولید با استفاده از روش پانل (GMM) برای صنایع تولیدی کشور آمریکا پرداخته است. نتایج نشان داد رشد بهره‌وری کل اثر منفی بر اشتغال در صنایع دارای تکنولوژی بالا و صنایع بدون تکنولوژی دارد.

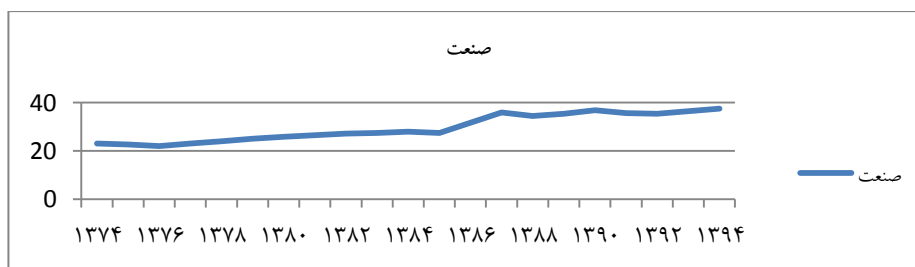
به طور کلی، تحلیل مطالعات پیشین نشان می‌دهد، تفاوت اصلی بیش‌تر مطالعات، تفاوت در روش مورد استفاده آنهاست؛ در همین راستا، نوآوری این مقاله این است که در این مطالعه از روش خودرگرسیون توزیع‌برداری با وقفه (ARDL) به همراه تکنیک تصحیح و خطا استفاده شده است. اما، مطالعات دیگر با استفاده از روش‌های خودرگرسیون‌برداری ساختاری (SVAR) و جوهانسن به بررسی اثرات بهره‌وری بر اشتغال پرداخته‌اند. این روش‌ها با مشکلاتی روبرو هستند. این مشکلات شامل عدم تقسیم برون‌زا و درون‌زا بودن مدل است. روش جوهانسون به عنوان مکانیسمی درونی است که برای یافتن  $n-1$  بردار می‌تواند هم‌گرایی داشته باشد؛ ولی اگر این روش به چندین بردار هم‌گرا برسد و از میان این بردارها، برداری که رابطه بلندمدت را مشخص می‌کند، انتخاب کند؛ در این صورت، توافق کلی وجود نخواهد داشت و بر این اساس، لازم است برداری که از نظر ضرایب، معنادار و با انتظارات نظری

<sup>1</sup> Decker, Haltiwanger, Jarmin & Miranda

همسو است، به عنوان بردار هم‌گرا انتخاب شده و مبنای تحلیل قرار گیرد. از سوی دیگر، روش‌هایی چون انگل - گرنجر به دلیل کاربرد آن در نمونه‌های کوچک و در نظر نگرفتن واکنش پویای کوتاه‌مدت موجود در بین متغیرها موجب برآورد با تورش گردیده که روش مناسبی نمی‌باشد. تحت این شرایط بنرجی و ایندر<sup>۱</sup> (۱۹۹۳) با به کارگیری روش مونت کارلو، اهمیت تورش برآورد را در نمونه‌های کوچک نشان داده‌اند. بنابراین، مطابق با روش پژوهش حاضر، می‌توان با استفاده از مدل‌های خود توضیح‌برداری با وقفه‌های گسترده (که پویایی کوتاه‌مدت را در خود دارد) مشکلات یاد شده را برطرف کرد.

#### وضعیت اشتغال و بهره‌وری کل عوامل تولید در صنایع کارخانه‌ای ایران

سرشماری سال ۱۳۹۴ در خصوص وضعیت کمی اشتغال در ایران نشان می‌دهد<sup>۲</sup> بخش خدمات با ۴۸/۶ درصد بیش‌ترین سهم اشتغال را به خود اختصاص داده است. صنعت با ۳۲/۲ درصد در رتبه دوم و کشاورزی با ۱۹/۲ درصد در رتبه بعدی اشتغال‌زایی کشور قرار دارند. با توجه به آمارها می‌توان گفت بخش صنعت حدود یک سوم اشتغال را به خود اختصاص داده است. متوسط تعداد کل شاغلان در صنایع کارخانه‌ای ایران طی سال‌های ۱۳۷۴-۱۳۹۴ در نمودار (۱) ترسیم شده است.



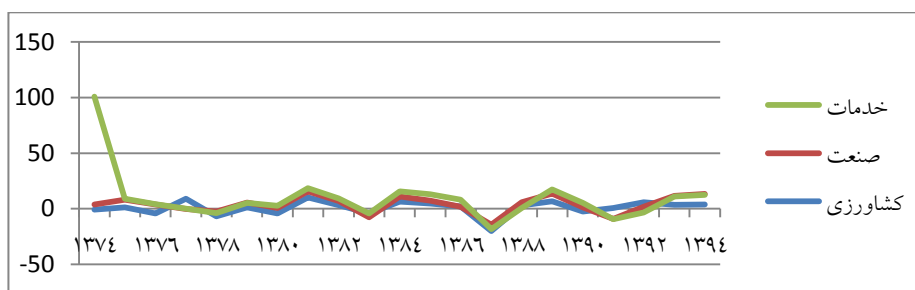
نمودار ۱. متوسط تعداد شاغلان به ازای هر کارگاه صنعتی ۱۰ نفر کارکن و بیش‌تر (۱۳۷۴-۹۴)

منبع: مرکز آمار ایران، ۱۳۹۸.

<sup>۱</sup> Banerjee & Inder

<sup>۲</sup> ر.ک. مرکز آمار ایران (۱۳۹۸)، بازیابی اطلاعات در سایت زیر:

همان‌طور که نمودار (۱) نشان می‌دهد، متوسط تعداد شاغلان به ازای هر کارگاه در طی یک دهه گذشته از ۶۶ نفر به ۹۱ نفر افزایش یافته است که بیانگر رشد متوسط سالیانه ۳/۲ درصد در تعداد شاغلان کارگاه‌های فعال صنعتی است. به دلیل روند تعطیلی کارگاه‌های صنعتی که حاصل رکود مزمن در بخش صنعت است؛ توان اشتغال‌زایی واحدهای فعال موجود به آن میزان نبوده است که بتواند تعداد بیش‌تری از نیروی کار را استخدام کند. نمودار (۲) حاکی از تغییرات کلی بهره‌وری کل عوامل تولید طی سال‌های ۱۳۹۴-۱۳۷۴ است.



نمودار ۲. تغییرات سالیانه بهره‌وری کل عوامل تولید طی دوره زمانی ۱۳۷۴-۹۴

منبع: مرکز آمار ایران، ۱۳۹۸.<sup>۱</sup>

نتایج نمودار (۲) نشان می‌دهد در دوره مورد بررسی، بیش‌ترین افزایش بهره‌وری مربوط به بخش کشاورزی و کاهش بهره‌وری مربوط به بخش صنعت بوده است. همچنین، بخش خدمات نیز همچون صنعت، روندی متغیر و کاهشی را تجربه کرده است.

### ۳. روش تحقیق

برای دستیابی به هدف مقاله از روش الگوی پویای خود توضیح با وقفه‌های گسترده به همراه الگوی تصحیح خطا و الگوی بلندمدت مرتبط با این روش استفاده شده است. برای برآورد مناسب مدل، صنایع کشور به چهار گروه بخش‌بندی شده است که عبارتند از: گروه اول، کل بخش صنعت را دربر می‌گیرد؛ گروه دوم، شامل صنایع دارای تکنولوژی با سطوح

<sup>۱</sup> <https://www.cbi.ir/simplelist/4494.aspx>



متوسط رو به بالاست؛ گروه سوم، صناعی با تکنولوژی متوسط رو به پایین را پوشش می‌دهد و گروه چهارم، به صناعی با درجات پایینی از تکنولوژی اختصاص یافته است. در این مقاله، طبقه‌بندی صنایع بر اساس استانداردهای بین‌المللی یونیدو (۲۰۱۱) صورت گرفته است.<sup>۱</sup>

### - تصریح مدل

پیساریدس و والانتی (۲۰۰۴)؛ لادو (۲۰۰۵) و مالی و ماسکاتلی (۱۹۹۷) در مطالعات خود به بررسی تأثیر بهره‌وری کل بر اشتغال پرداخته و مدل‌هایی عرضه کرده‌اند. در ادامه، الگوی این پژوهش بر اساس نظریه تقاضای نیروی کار و شرایط اقتصادی صنایع از مطالعه فا و بالاس (۲۰۰۵) گرفته شده که به صورت رابطه (۱۰) تصریح می‌شود.

$$Y_t = A^{\alpha} K_t^{\beta} L_t^{\gamma} \quad (10)$$

تابع (۱۰) که از گسترش تابع تولید کاب - داگلاس به دست آمده؛ بر این فرض استوار است که بنگاه‌ها به دنبال حداکثرسازی سود و یا حداقل کردن هزینه‌های عامل تولیدی هستند. در این تابع،  $K$ ، نشانگر موجودی سرمایه فیزیکی؛  $L$ ، نیروی کار؛  $Y$ ، تولید واقعی و  $A$ ، بهره‌وری کل عوامل تولید است.

بهره‌وری کل، نقش سایر نهاده‌های تولیدی موثر بر تولید (به جز متغیرهای متعارف و رایجی چون نیروی کار و سرمایه فیزیکی) را عرضه می‌کند.  $\alpha$ ،  $\beta$ ،  $\gamma$  به ترتیب، نشان‌دهنده «کشش‌های تولیدی سرمایه»، «نیروی کار» و «بهره‌وری کل عوامل تولید» است. سایر عوامل موثر بر تولید از طریق متغیر بهره‌وری کل عوامل و به صورت غیرمستقیم وارد الگو می‌شوند. بر همین اساس، فرم کلی مدل برآوردی به صورت رابطه (۱۱) ترسیم می‌شود.

$$\ln l_t = \sum_{a=1}^k \gamma_a \ln L_{t-a} + \sum_{b=0}^{f_1} a_{1b} Y_{t-b} + \sum_{b=0}^{f_2} a_{2b} \ln P_{t-b} + \sum_{b=0}^{f_3} \alpha_4 \ln K_{t-b} + \sum_{b=0}^s \alpha_5 \ln EP_{t-b} + \varepsilon_t \quad (11)$$

چنین نیست که روش‌های برآوردی معمولی نظیر روش حداقل مربعات معمولی همواره از کارایی لازم بهره‌مند باشند. این روش‌ها، در برخی موارد، برآورد سازگاری از ضرایب الگو به دست نمی‌دهند و بنابراین، برآورد تورش‌دار خواهد بود. به همین دلیل، در این مقاله سعی شده

<sup>۱</sup> برای اطلاعات بیش‌تر رجوع کنید به کرمی تیره، ۱۳۹۵. کتاب‌شناخت مقاله در فهرست منابع بیان شده است.

است از روش پویای خود توضیح با وقفه‌های گسترده استفاده شود. در این روش، مانایی متغیرها شرط لازم نیست و تنها باید آزمون هم‌جمعی<sup>۱</sup> انجام شود (انگل و گرینجر، ۱۹۸۷). در الگوهای اقتصادسنجی، وجود هم‌جمعی بین متغیرها دو حالت را نشان می‌دهد: حالت اول، حاکی از وجود رابطه تعادلی بین متغیرهاست و در حالت دوم، ضرایب متغیرهای الگو کاملاً سازگار و بدون اریب از روش حداقل مربعات معمولی برآورد می‌شود. بنابراین، الگوی مورد استفاده از پویایی برخوردار بوده و از طریق تنظیم رابطه بلندمدت متناظر آن می‌توان به برآوردهای سازگار و بدون تورش دست یافت.

گفتنی است شرط لازم برای حرکت الگوی اشتغال کوتاه‌مدت به سمت الگوی اشتغال بلندمدت این است که مجموع ضرایب برآوردی با وقفه متغیر وابسته در مدل اشتغال، کوچک‌تر از یک باشد ( $\sum_{i=1}^k \hat{\rho}_i < 1$ ). به کارگیری متغیرهای با وقفه زمانی در این الگوها باعث از بین رفتن تورش ضرایب برآوردی متغیرها می‌شود (نوفرستی، ۱۳۷۸). همچنین، تعیین وقفه‌های زمانی برای تمام متغیرها ضروری است؛ بدین منظور می‌توان از معیارهای آکائیک<sup>۲</sup> و یا شوارز-بیزین<sup>۳</sup> برای تعیین بهینه وقفه‌های زمانی متغیرهای توضیحی استفاده کرد (پسران و شین، ۲۰۰۱).

در این مقاله به دلیل کم بودن حجم نمونه از ضابطه شوارتز-بیزین استفاده شده است. این امر باعث کاهش تعداد وقفه‌ها می‌شود. برای برآورد الگو نیز از نرم‌افزار میکروفیت<sup>۴</sup> بهره گرفته شده است.

در ادامه، قبل از برآورد الگو، داده‌های آماری معرفی می‌شود. بدین منظور، داده‌های آماری دوره زمانی ۱۳۹۴-۱۳۷۴ از مرکز آمار ایران گردآوری شد. داده‌های بخش صنعت نیز از سالنامه‌های آماری و نتایج حاصل از سرشماری کارگاه‌های صنعتی ۱۰ نفر کارکن و بیش‌تر منتشره توسط مرکز آمار ایران استخراج شده است. بخش‌های صنعتی برحسب کدهای دورقمی (ISIC) انتخاب شده‌اند و ۲۱ رشته صنعتی و نیز کل صنعت را دربر می‌گیرند. گفتنی است قیمت سرمایه از میزان بهره و استهلاک که به هر واحد موجودی سرمایه واقعی تعلق می‌گیرد؛ منهای افزایش در قیمت هر واحد موجودی سرمایه واقعی حاصل می‌شود.

<sup>۱</sup> Cointegration Test

<sup>۲</sup> Akaike Information Criterion (AIC)

<sup>۳</sup> Schwarz, Bayesian Criterion (SBC)

<sup>۴</sup> Microfit

#### ۴. برآورد مدل

در این پژوهش برای برآورد مدل از روش خودرگرسیون برداری با وقفه توزیعی استفاده می‌شود. بدین منظور و برای افزایش اعتبار آزمون هم‌جمعی، ابتدا آزمون مانایی انجام شده است (زیرا پیش‌تر بیان شد آزمون مانایی شرط لازم روش مورد استفاده این پژوهش نیست). نتایج آزمون مانایی نشان داد متغیرها در سطح ۹۵ درصد مانا هستند. همچنین، نتایج آزمون هم‌جمعی حاکی از وجود رابطه بلندمدت میان متغیرهاست.

نتایج الگوی پویای کوتاه‌مدت در جدول (۱) نشان می‌دهد تمامی ضرایب متغیرهای توضیحی با توجه به آماره (t) معنادار هستند. در برآورد مدل کوتاه‌مدت، حداکثر وقفه بهینه، یک انتخاب شده است. گفتنی است بر اساس معیار شوارتز - بیزین، تعداد وقفه بهینه برای متغیر وابسته یک و برای دیگر متغیرها، وقفه بهینه، صفر است.

جدول ۱. نتایج برآورد الگوی پویای کوتاه‌مدت اشتغال در صنایع مختلف طی سال‌های ۱۳۹۴-۱۳۷۴

متغیر	تعداد وقفه	مدل***	مدل**	مدل*	مدل کل صنعت
C	۰	۰/۱۱ (۰/۰۰۰)	۰/۱۰ (۰/۰۱)	۰/۱۲ (۰/۰۰)	۰/۲۳ (۰/۰۱)
	آماره t	۶/۷۸	۴/۵۶	۵/۶۷	۵/۴
لگاریتم اشتغال با یک وقفه	۱	۰/۲۳ (۰/۰۰۸)	۰/۳۴ (۰/۰۰۲)	۰/۴۵ (۰/۰۰۲)	۰/۷۰ (۰/۰۰۰)
	آماره t	۶/۷۰	۷/۵۶	۴/۶۷	۸/۴
لگاریتم تولید واقعی	۰	۰/۵۱ (۰/۰۰۰)	۰/۶۰ (۰/۰۰۳)	۰/۶۵ (۰/۰۰۵)	۰/۷۶ (۰/۰۰۸)
	آماره t	۴/۲۳	۳/۷۶	۳/۲۳	۳/۴۳
	۱				-۰/۲۳ (۰/۰۲)
	آماره t				۴/۳۴
لگاریتم قیمت نیروی کار	۰	-۰/۰۱ (۰/۰۰۳)	-۰/۰۴ (۰/۰۰۲)	-۰/۰۸ (۰/۰۰۰)	-۰/۰۵ (۰/۰۰۱)
	آماره t				

متغیر	تعداد وقفه	مدل ۳***	مدل ۲**	مدل ۱*	مدل کل صنعت
	آماره t	۳/۳۴	۳/۸۷	۳/۵۴	۲/۴۵
لگاریتم قیمت مواد اولیه مصرفی	.	-۰/۳۲ (۰/۰۰۵)	-۰/۴۵ (۰/۰۰۲)	-۰/۷۸ (۰/۰۰۰)	-۰/۸۸ (۰/۰۰۷)
	آماره t	۳/۷۶	۳/۳۴	۴/۳۴	۲/۶۵
لگاریتم قیمت نهاده انرژی	.	۰/۹۰ (۰/۰۰۳)	۰/۳۱ (۰/۰۰۰)	۰/۲۰ (۰/۰۰۲)	۰/۷۸ (۰/۰۰۰)
	آماره t	۳/۱۲	۳/۴۵	۳/۶۵	۲/۶۵
لگاریتم قیمت سرمایه	.	-۰/۰۸ (۰/۰۰۷)	-۰/۰۴ (۰/۰۰۲)	-۰/۰۳ (۰/۰۰۰)	-۰/۱۷ (۰/۰۰۵)
	آماره t	۳/۷۶	۳/۶۰	۴/۲۳	۳/۵۶
لگاریتم بهره وری کل عوامل تولید	.	۰/۰۷ (۰/۰۰۹)	-۰/۰۶ (۰/۰۰۹)	-۰/۰۹ (۰/۰۰۱)	-۰/۱۰ (۰/۰۰۱)
	آماره t	۳/۷۶	۳/۶۰	۴/۲۳	۳/۵۶
تعداد مشاهدات					
	آماره	۱۰۸	۱۶۰	۲۰۰	۴۲۰
آزمون هم‌جمعی	کمیت بحرانی	-۱۳/۳۲	-۲۴/۲۲	-۲۸/۲۴	-۳۴/۳۲
		-۴/۲۱	-۴/۹۸	-۳/۲۳	۳/۴۵
	$R^2$	۰/۹۷	۰/۹۵	۰/۹۶	۰/۹۹
	D.W	۲/۹۷	۲/۶۸	۲/۴۹	۲/۹۵
	F	۴۲۲/۲۳ (۰/۰۰۰)	۴۳۴/۴۰ (۰/۰۰۰)	۴۲۸/۴۱ (۰/۰۰۰)	۴۲۰/۴۸ (۰/۰۰۰)
	Serial correlation	۰/۱۲	۰/۱۸	۰/۲۱	۰/۱۹
	Normality	Not applicable	Not applicable	Not applicable	Not applicable
	Heteroscedasticity	۰/۱۰	۰/۱۵	۰/۱۲	۰/۱۱

\*مدل ۱: صنایع با تکنولوژی پایین، \*\*مدل ۲: صنایع با تکنولوژی متوسط رو به بالا، \*\*\*مدل ۳: صنایع با تکنولوژی متوسط رو به پایین.

اعداد داخل پرانتز نشان می‌دهد که تمام ضرائب در سطح ۹۵ درصد معنادار هستند. بیانگر کمیت بحرانی ارائه شده توسط بنرجی، دولادو و مستر، ۱۹۹۲. منبع: یافته‌های پژوهش

آزمون‌های تشخیصی (همبستگی متوالی، نرمال بودن و ناهمسانی واریانس جملات پسماند) در الگوهای مختلف صنایع بیانگر نبودن مشکلات همبستگی و ناهمسانی واریانس در مدل بوده و نشان می‌دهد اثرگذاری بهره‌وری کل عوامل بر اشتغال با نظریه پژوهش سازگار است. سایر متغیرها نیز از ضرایب و علائمی مطابق با انتظارات نظری برخوردار هستند.

متغیر اشتغال با وقفه زمانی بازخورد اشتغال را نشان می‌دهد و به این نکته اشاره دارد که اشتغال با وقفه اثر مثبت و معناداری بر اشتغال کل صنعت و صنایع مختلف کارخانه‌ای داشته است. در مدل تقاضای نیروی کار، ضریب اشتغال با وقفه کوچک‌تر از یک است و بدین معناست که مدل از نظریه‌های پویای تقاضای نیروی کار پیروی می‌کند. به عبارت دیگر، یک واحد افزایش در اشتغال با یک وقفه در صنایع با تکنولوژی پایین، منجر به افزایش ۰/۴۵ واحد می‌شود. همچنین در صنایع با تکنولوژی متوسط به بالا نیز یک واحد افزایش در اشتغال با یک وقفه منجر به افزایش ۰/۳۴ درصدی نرخ اشتغال می‌شود. اما، در صنایع با تکنولوژی متوسط به پایین، افزایش یک واحدی اشتغال با یک وقفه، منجر به افزایش ۰/۲۳ درصدی در نرخ اشتغال می‌شود. این نتایج نشان می‌دهد در کل صنایع، اثر تولید بر اشتغال مثبت و معنادار می‌باشد. این اثر بر صنایع با تکنولوژی پایین، صنایع با تکنولوژی متوسط رو به بالا و صنایع با تکنولوژی متوسط رو به پایین یکسان است.

یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد اثر متغیر دستمزد بر اشتغال در کل صنعت و سایر طبقه‌بندی از صنایع منفی است؛ این نتیجه با یافته‌های پژوهش‌های فرزام و همکاران (۱۳۹۶) و سعدی و همکاران (۱۳۹۲) همسو است. همچنین، اثر قیمت انرژی بر اشتغال کل صنعت مثبت و معنادار بوده است و اثرات مشابهی بر اشتغال صنایع مختلف دارد.

با توجه به یافته‌های پژوهش می‌توان گفت افزایش یک واحد بهره‌وری کل موجب کاهش ۰/۱۰ درصدی نرخ اشتغال در کل صنعت می‌شود. در صنایع با تکنولوژی پایین، اثر بهره‌وری کل عوامل تولید بر اشتغال، اثری منفی است و این نتایج برای صنایع مختلف یکسان است. به بیان دیگر، افزایش یک درصدی بهره‌وری کل عوامل تولید موجب کاهش ۰/۰۹ درصدی در اشتغال صنایع با تکنولوژی پایین می‌شود. در صنایع با تکنولوژی متوسط به بالا افزایش یک درصدی بهره‌وری کل عوامل تولید موجب کاهش ۰/۰۶ درصدی اشتغال می‌شود. در صنایع با

تکنولوژی متوسط به پایین افزایش یک درصدی بهره‌وری کل عوامل تولید موجب افزایش ۰/۰۷ درصدی اشتغال می‌گردد که این اثر معنادار نیست.

قیمت مواد اولیه مصرفی نیز اثر منفی و معنادار بر اشتغال کل صنعت دارد و برای هر یک از صنایع مختلف نیز نتیجه یکسان است. قیمت سرمایه نیز اثر منفی بر اشتغال کل صنعت دارد. منفی بودن اثر سرمایه برای هر یک از صنایع مختلف مشابهِت دارد.

نتایج جدول (۲) نشان می‌دهد تمامی ضرایب در مدل بلندمدت در سطح اطمینان ۹۵ درصد معنادار است. نتایج آزمون والد نیز وجود رابطه بین متغیر مستقل با متغیر وابسته برای تمام متغیرها در سطح اطمینان ۹۵ درصد تایید می‌کند.

اثر بهره‌وری کل عوامل تولید بر اشتغال در کل صنعت در بلندمدت منفی است و این نتیجه نیز برای صنایع با تکنولوژی متوسط به بالا مشابه است. اما، اثر بهره‌وری کل بر اشتغال در صنایع با تکنولوژی پایین و صنایع با تکنولوژی متوسط رو به پایین مثبت است. این ضرایب هدف ما را مبنی بر یکسان نبودن اثر بهره‌وری کل بر هر یک از صنایع، اثبات می‌کند.

جدول ۲. نتایج برآورد الگوی پویای بلندمدت اشتغال در صنایع مختلف طی سال‌های ۱۳۹۴-۱۳۷۴

متغیر	مدل***	مدل**	مدل*	مدل کل صنعت
C	۰/۳۳ (۰/۰۰)	۰/۲۰ (۰/۰۱)	۰/۴۵ (۰/۰۳)	۰/۴۹ (۰/۰۰)
لگاریتم تولید واقعی	۰/۷۰ (۰/۰۰۱)	۰/۷۶ (۰/۰۲)	۰/۸۰ (۰/۰۰)	۰/۹۴ (۰/۰۳)
لگاریتم قیمت نیروی کار	-۰/۳۱ (۰/۰۳)	-۰/۴۳ (۰/۰۰۲)	-۰/۵۶ (۰/۰۲)	-۰/۶۵ (۰/۰۱)
لگاریتم بهره‌وری کل عوامل تولید	۰/۴۵ (۰/۰۷)	-۰/۷۰ (۰/۰۰۴)	۰/۸۸ (۰/۰۹)	-۰/۹۹ (۰/۰۰)
لگاریتم قیمت مواد اولیه مصرفی	-۰/۳۴ (۰/۰۰۷)	-۰/۵۶ (۰/۰۰۶)	-۰/۸۸ (۰/۰۰۴)	-۰/۹۵ (۰/۰۰)
لگاریتم قیمت انرژی	۰/۲۱ (۰/۰۰۳)	۰/۴۱ (۰/۰۰۱)	۰/۶۵ (۰/۰۲)	۰/۷۵ (۰/۰۰)

متغیر	مدل <sup>***</sup> ۳	مدل <sup>**</sup> ۲	مدل <sup>*</sup> ۱	مدل کل صنعت
لگاریتم قیمت سرمایه	-۰/۶۸ (۰/۰۰۷)	-۰/۵۴ (۰/۰۰۲)	-۰/۲۳ (۰/۰۰۰)	-۰/۳۴ (۰/۰۰۵)
تعداد مشاهدات	۱۰۸	۱۶۰	۲۰۰	۴۲۰
$R^2$	۰/۹۱	۰/۹۵	۰/۹۲	۰/۹۷
D.W	۲/۹۰	۲/۷۸	۲/۸۹	۲/۹۹

اعداد داخل پرانتز، ضرایب  $p$ -value است و نشان می‌دهد تمامی ضرایب در سطح اطمینان ۹۵ درصد معنادار هستند. منبع: یافته‌های پژوهش

نتایج جدول (۲) نشان می‌دهد تولید واقعی بر اشتغال، در بلندمدت، اثر مثبت و معناداری در کل بخش صنعت دارد. اثر متغیر تولید نیز در هر سه گروه صنایع یکسان است. همچنین، دستمزد واقعی نیز بر اشتغال، اثر منفی و معناداری در کل صنعت و در هر سه گروه صنایع دارد. قیمت مواد اولیه مصرفی و نیز تاثیر ضریب قیمت مواد اولیه مصرفی در کل بخش صنایع و اثر متغیر قیمت مواد اولیه مصرفی برای هر سه گروه صنایع یکسان است. اثرات قیمت انرژی مصرفی بر اشتغال در کل بخش صنایع مثبت بوده و نیز اثر مشابهی در هر سه گروه صنایع دارد. قیمت سرمایه اثر منفی و معناداری بر اشتغال در کل بخش صنایع دارد که این نتیجه در هر سه گروه صنایع یکسان است. در ادامه، جدول (۳) الگوی تصحیح خطا به روش (ARDL) را نشان می‌دهد و علامت جمله ضریب خطا منفی و قدر مطلق آن کم‌تر از یک است.

در جدول (۳) ضریب جمله خطا نشان می‌دهد به طور سالانه چه مقدار اختلاف عملکرد کوتاه‌مدت و بلندمدت اشتغال در گروه‌های مختلف صنایع توسط متغیرهای توضیحی کاسته می‌شود. این ضریب معنادار و نشان‌دهنده برون‌زا بودن قوی متغیر اشتغال بوده و نسبت به عدم تعادل‌ها تعدیل می‌گردد. همچنین، رابطه علی بلندمدت از متغیرهای توضیحی الگو به طرف اشتغال در گروه‌های مختلف صنایع وجود دارد. علامت ضریب جمله خطا نیز مطابق با انتظار منفی نسبت به کل صنایع بوده است که مقدار آن برابر با  $۰/۸۳$  - است و بدین معناست که در هر دوره، تعدیل به سمت تعادل به میزان ۸۳ درصد رخ می‌دهد.

جدول ۳. نتایج برآورد الگوی تصحیح خطای توابع اشتغال در صنایع مختلف کارخانه‌ای ایران طی سال‌های ۱۳۷۴-۱۳۹۴

متغیر	تعداد وقفه	مدل***	مدل**	مدل*	مدل کل صنعت
لگاریتم تغییر تولید واقعی (بدون وقفه)	۰	۰/۰۷ (۰/۰۰۱)	۰/۰۹۹ (۰/۰۰۲)	۰/۱۲ (۰/۰۰)	۰/۳۴ (۰/۰۰۳)
لگاریتم تغییر تولید واقعی (با وقفه)	۱	-۰/۰۲ (۰/۰۰۵)	-	-	-
لگاریتم تغییر قیمت نیروی کار	۰	-۰/۰۱ (۰/۰۰۳)	-۰/۱ (۰/۰۰۲)	-۰/۳ (۰/۰۰)	-۰/۸ (۰/۰۱)
لگاریتم تغییر قیمت انرژی	۰	۰/۶۰ (۰/۰۰۳)	۰/۸۱ (۰/۰۱)	۰/۹۱ (۰/۰۰۲)	۰/۹۰ (۰/۰۰۳)
لگاریتم قیمت سرمایه	۰	-۰/۱۱ (۰/۰۰۷)	-۰/۱۲ (۰/۰۰۲)	-۰/۱۰ (۰/۰۰۲)	-۰/۱۴ (۰/۰۰۴)
لگاریتم قیمت مواد اولیه مصرفی	۰	-۰/۱۳ (۰/۰۰)	-۰/۱۱ (۰/۰۰)	-۰/۱۲ (۰/۰۰۵)	-۰/۳۴ (۰/۰۰۲)
لگاریتم بهره‌وری کل عوامل تولید	۰	۰/۱۰ (۰/۰۰۴)	-۰/۱۷ (۰/۰۰۷)	۰/۲۲ (۰/۰۰۵)	-۰/۴۰ (۰/۰۰۰)
تعداد مشاهدات	۴۲۰	۱۰۸	۱۶۰	۲۰۰	۴۲۰
ضریب تعدیل Ecm (-1)	-	-۰/۱۸ (۰/۰۰۲)	-۰/۳۴ (۰/۰۱)	-۰/۴۵ (۰/۰۰۴)	-۰/۸۳ (۰/۰۱)
R <sup>2</sup>	-	۰/۹۱	۰/۹۵	۰/۹۲	۰/۹۷
F	-	۳/۹۰	۳/۲۱	۳/۷۶	۳/۵
D.W	-	۲/۹۰	۲/۷۸	۲/۸۹	۲/۹۹

منبع: یافته‌های پژوهش

##### ۵. نتیجه‌گیری و پیشنهادها

هدف این مقاله بررسی اثر بهره‌وری کل عوامل تولید بر ایجاد اشتغال در کل صنعت و سه گروه از صنایع کارخانه‌ای ایران طی سال‌های ۱۳۷۴-۱۳۹۴ با بهره‌گیری از روش



خودرگرسیون برداری و بردارهای تصحیح خطا بود. نتایج نشان داد بهره‌وری کل عوامل تولید اثر منفی و معناداری بر اشتغال در صنایع با تکنولوژی متوسط رو به بالا در کوتاه‌مدت و بلندمدت دارد. همچنین، بهره‌وری کل عوامل تولید اثر منفی و معناداری بر اشتغال در صنایع با تکنولوژی پایین و صنایع با تکنولوژی متوسط رو به پایین در کوتاه‌مدت دارد؛ اما، تأثیر معناداری بر اشتغال در صنایع با تکنولوژی پایین و صنایع با تکنولوژی متوسط رو به پایین در بلندمدت ندارد. در کوتاه‌مدت و بلندمدت نیز اثر بهره‌وری کل بر اشتغال در کل صنعت منفی و معنادار است.

همچنین، متغیر قیمت نفت مصرفی نیز بر اشتغال، اثر مثبت و معناداری در کل صنعت در کوتاه‌مدت و بلندمدت داشته و در مقابل، متغیر قیمت سرمایه نیز اثر منفی و معناداری بر اشتغال کل صنعت در هر دو دوره دارد. افزون بر این، قیمت نیروی کار بر اشتغال اثر منفی و معناداری در کل صنعت داشته است.

نتیجه دیگر این است که تولید واقعی بر اشتغال و نیز اشتغال کل صنعت اثر مثبت دارد. این نتایج برای هر سه گروه صنایع، صادق است. بنابراین از طریق افزایش توان سرمایه‌ای صنعت، افزایش توان مالی برای دستیابی به فعالیت‌های بازاریابی و اهمیت دادن به فعالیت‌های تحقیق و توسعه و همچنین، افزایش در قدرت ریسک‌پذیری در بنگاه‌ها با رسیدن به بازدهی کاهنده نسبت به مقیاس تولید می‌توان افزون بر کمک به ارتقای بهره‌وری در صنعت، موجب کاهش اثرات منفی ارتقای بهره‌وری بر اشتغال در صنایع کارخانه‌ای ایران شد. این امر، در نهایت، منجر به افزایش اشتغال همراه با ارتقای بهره‌وری کل عوامل تولید خواهد شد.

### منابع

- امیری، حسین، ملابهرامی، احمد (۱۳۹۷). اقتصاد کلان‌سنجی ساختاری با رویکرد تعادل عمومی پویای تصادفی (DSGE)، چاپ اول. تهران: ترمه.
- امینی، علیرضا، فرهادی‌کیا، علیرضا (۱۳۹۶). برآورد توابع اشتغال به تفکیک بخش‌های اقتصادی ایران و پیش‌بینی اشتغال در برنامه ششم توسعه، *فصلنامه علمی پژوهشی برنامه و بودجه*، ۲۳ (۴): ۶۱-۹۹.
- آماده، حمید، قاضی، مرتضی، عباسی‌فر، زهره (۱۳۸۸). بررسی رابطه مصرف انرژی و رشد اقتصادی و اشتغال در بخش‌های مختلف اقتصاد ایران، *مجله تحقیقات اقتصادی*، ۱-۳۸: (۸۶).
- امامی‌مبیدی، علی (۱۳۷۹). اصول اندازه‌گیری کارایی و بهره‌وری (علمی و کاربردی)، تهران: مؤسسه مطالعات و پژوهش‌های بازرگانی.
- باصری، بیژن، یساقی، نوریه روشنی (۱۳۹۲). بررسی عوامل موثر بر اشتغال‌زایی صنایع کوچک در استان گلستان. *فصلنامه علوم اقتصادی*، ۸ (۲۶): ۱۳۱-۱۱۳.
- حاجی حسینی، حجت‌الله (۱۳۸۳). مبانی نظری توسعه فناوری از دیدگاه مکاتب. *فصلنامه توسعه تکنولوژی*، ۲ (۵): ۵-۱۴.
- خسروی، مهدی، مهرابی بشرآبادی، حسین، احمدیان، اعظم، جلالی اسفندآبادی، عبدالمجید (۱۳۹۶).
- شبیه‌سازی اثر شوک‌های کلان اقتصادی بر بخش کشاورزی ایران: رهیافت مدل تعادل عمومی پویای تصادفی (DSGE)، *مجله تحقیقات اقتصاد و توسعه کشاورزی ایران*، ۴۸ (۴): ۵۷۸-۵۷۳.
- سعدی، محمد رضا، موسوی، میرحسین (۱۳۹۲). بررسی عوامل و سیاست‌های موثر بر اشتغال نیروی کار، *فصلنامه پژوهشنامه اقتصادی (رویکرد اسلامی-ایرانی)*، ۱۳ (۴۹): ۱۹۸-۱۷۷.
- کرمی‌تیره، حمیده (۱۳۹۵). طبقه‌بندی سطوح تکنولوژی بر اساس استانداردهای بین‌المللی، پارک علم و فناوری استان سیستان و بلوچستان، وزارت علوم، تحقیقات و فناوری. قابل‌بازایی در سایت: <https://sbstp.ir/>

- صیدایی، سید اسکندر، بهاری، عیسی، زارعی، امیر (۱۳۹۰). بررسی وضعیت اشتغال و بیکاری در ایران طی سال‌های ۱۳۸۹-۱۳۳۵، راهبرد یاس بهار، (۲۵): ۲۱۶-۲۴۷.
- عوض‌پور، فهیمه (۱۳۹۱). تحلیل تأثیر نوسانات قیمت جهانی نفت خام بر نرخ واقعی ارز در کشورهای منتخب عضو اوپک، پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد خمینی شهر.
- فرزام، وحید، انصاری‌نسب، مسلم، خیل‌کردی، ربابه (۱۳۹۶). بررسی تأثیر شوک‌های قیمتی نفتی بر اشتغال در کشورهای منتخب صادرکننده نفت، فصلنامه اقتصاد کاربردی، ۷ (۲۰): ۲۳-۳۴.
- فلاحی، محمدعلی، حسین‌زاده بحرینی، محمد حسین، مقدم‌نژاد، حسن (۲۰۱۲). بررسی رابطه بین تغییرات بهره‌وری و اشتغال در صنعت ایران (کاربرد روش تجزیه بلنچارد-کوآ)، پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی، ۲ (۸): ۲۳-۳۶.
- مرکز آمار ایران (۱۳۹۸). نتایج آمارگیری از کارگاه‌های صنعتی ده نفر کارکن و بیش‌تر طی سال‌های مختلف.
- عطار، خلیل، فتاحی، شهرام، سهیلی، کیومرث (۱۳۹۸). بررسی اثر تکانه بهره‌وری کل عوامل تولید بخش‌های کشاورزی، صنعت و خدمات بر متغیرهای کلان و بخشی اقتصاد ایران: رهیافت مدل تعادل عمومی پویای تصافی، فصلنامه نظریه‌های کاربردی اقتصاد، ۶ (۱): ۲۱۴-۱۸۳.
- نوفرستی، محمد (۱۳۷۸). ریشه واحد و هم‌جمعی در اقتصادسنجی. چاپ اول. تهران: مؤسسه فرهنگی رسا.
- Aghion, P & P. Howitt. (1998). Endogenous growth theory, MIT Press: Cambridge, Massachusetts.
- Bean, C. & Pissarides, C. (1993). Unemployment, consumption and growth. *Journal of European Economic Review*, 37, 837-854.
- Banerjee, A., & Inder, K. (1993). Cointegration, error correction, and the econometric analysis of nonstationary data. *Advanced Texts in Econometric*. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Branson, W.H. (1979). Macroeconomic theory and policy, New York: Harper & Row Publishers.
- Brown, S. & Yucel, M. (2002). Energy prices and aggregate economic activity: An interpretative Survey, *Quarterly Review of Economics and Finance Journal*, 42 (2), 193-208.
- Birch, David L. (1981). Who Creates Jobs? *The Public Interest* 65, 3-14.

- Domar, E. (1946). Capital expansion, rate of growth, and employment. *Journal of Econometrics*. 14 (2): 137–147.
- Decker, R, Haltiwanger, J, Jarmin, R & Miranda, J. (2018). Changing Business Dynamism and Productivity: Shocks vs. Responsiveness, *Journal of Finance and Economics Discussion Series Divisions of Research & Statistics and Monetary Affairs Federal Reserve Board*, Washington, D.C.
- Engle, R.F & Granger, c.W.J. (1987). Cointegration and Error Correction: Representation, Estimation, And Testing, *Econometrica*, 55, 251-276.
- Gali, J. (1996). Technology, employment, and the business cycle: do technology shocks explain aggregate fluctuations? *NBER Working Paper* 5721.
- Gali, J. (1999). Technology, Employment and the Business Cycle: Do Technology Shocks Explain Aggregate Fluctuations?, *American Economic Review*, 89(1), 249–71.
- Harrod, R. (1939). An essay in dynamic Theory. *The Economic Journal*. 49 (193): 14–33.
- Hornbeck, R. (2019). Estimating Who Benefits From Productivity Growth: Direct and Indirect Effects of City Manufacturing TFP Growth on Wages, Rents, and Inequality, *discussion Papers 12277*, Institute of Labor Economics (IZA).
- Ferraresi, T, Roventini, A & Semmler, W. (2019). Macroeconomic Regimes, Technical Shocks and Employment Dynamics, *Journal of Economics and Statistics*, 239, 4.
- Jimens - Rodriguez, Rebecca. (2002). Oil Price Shock: A Nonlinear Approach, *Working Paper*, University of Allocate.
- Kuper, Gerald H. (2002). Measuring Oil Price Volatility, *Working Paper* University of Groningen, Department of Economics.
- Ladu, M. (2005). Total Factor Productivity Growth and Employment: A Simultaneous Equations Model Estimate, *working paper*, Centre for North South Economic Research, University of Cagliari and Sassari, Sardinia.
- Lucas, Robert Jr. (1988). on the mechanics of economic development ,  
- *Journal of Monetary Economics*, Elsevier, 22(1), 3-42.
- Mortensen, D. T. & C. A. Pissarides. (1998). Technological Progress, Job Creation and Job Destruction, *Review of Economic Dynamics Journal*, 1, 733-753.
- Malley, Jim & Muscatelli, V. (1997). Productivity shocks and employment : evidence from US industrial data. *Economics Letters* 57 , 97–105.
- Nickel, S.J. (1986). Dynamic Models of Labor Demand , in Ashenfelter, O. & Layard. *Hand book of labor Economics*.

- Nelson, R. & Phelps, E. (1966). Investment in Humans, Technological Diffusion, and Economic Growth, *American Economic Review Journal*, 56(1/2), 69-75.
- Pesaran, M. H., Y. Shin & R. I. Smith. (2001). Bounds Testing Approaches to the Analysis of Level Relationships, *Journal of Applied Econometrics*, 16, 289-326.
- Pissarides, C. A. (2000). *Equilibrium Unemployment Theory*, Cambridge, Mass: MIT Press.
- Pissarides, C. & Vallanti, G. (2004). Total Factor Productivity Growth and Employment: Theory and Panel Estimate, Discussion paper, Center for Economic Performance, London School of Economics and Political Science, London, UK.
- Prasetyo, P. (2019). Productivity as Driver of Economic Growth and Employment, *International Journal of Entrepreneurship*, 23, 4.
- Penrose ET. (1959). *The Theory of the Growth of the Firm* (Oxford University Press).
- Romer, P.M. (1990). Endogenous Technological Change. *Journal of Political Economy*, 98(5), part 2.
- Romer, P.M. (1990). Endogenous Technological Change, *Journal of Political Economy*, 98, 5, S71-S102.
- Romer, P.M. (1986). Increasing Returns and Long Run Growth, *Journal of Political Economy*, 94, 5, 1002-37.
- Smyth, D. J. & Ireland, N. J. (1967). Short-run Employment Function in Australian Manufacturing. *The Review Of Economics and Statistics*.
- Shakeri, A. (2008). *Macroeconomic Theory and Policy*, Tehran: Parsnevisa Institution.
- Yucel, M. (2019). The impact of Agricultural Mechanization and Agricultural productivity on Agricultural Employment, Master thesis, Faculty of Economics and Administrative Sciences, Department of Economics.