



## تحلیل رشد بهره‌وری در صنعت خودروسازی ایران (ایران خودرو - سایپا) ۱۳۹۳ -

۱۳۸۸

مریم مددی

دانشجوی کارشناسی ارشد توسعه اقتصادی و برنامه ریزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد خمینی شهر  
Maryam.madadi@iaukhsh.ac.ir

ابوالفضل یحیی آبادی

استادیار دانشکده علوم انسانی دانشگاه آزاد اسلامی واحد خمینی شهر  
yahyaabadi@iaukhsh.ac.ir

بهار حافظی

استادیار دانشکده علوم انسانی دانشگاه آزاد اسلامی واحد خمینی شهر  
hafezi@iaukhsh.ac.ir

### چکیده :

بهره‌وری نقش مهم و موثری در رشد تولید و افزایش رقابت‌پذیری دارد. در میان معیارهای متفاوت سنجش عملکرد هر بنگاه، رشد بهره‌وری به علت تأثیرگذاری بر رشد اشتغال، کاهش نرخ بیکاری و رشد اقتصادی از دیرباز مورد توجه بوده است. بدین منظور در این مقاله به بررسی عوامل تأثیرگذار بر رشد بهره‌وری عوامل تولید برای شرکت‌های ایران خودرو و سایپا طی دوره ۱۳۸۸-۱۳۹۳ پرداخته شده است.

روش اقتصادسنجی جهت برآورد، الگوی گشتاورهای تعمیم یافته<sup>۱</sup> (GMM) می‌باشد. نتایج نشان داد که عامل تأثیرگذار بر رشد بهره‌وری کل عوامل تولید، سرمایه فیزیکی می‌باشد و نیروی انسانی بر رشد بهره‌وری کل عوامل تولید تأثیر معناداری از لحاظ آماری نداشته است.

واژگان کلیدی: داده‌های تابلویی، رشد بنگاه، بهره‌وری، صنعت خودرو سازی، گشتاورهای تعمیم یافته (GMM)

<sup>1</sup> - Generalized Moment method



## مقدمه

یکی از متداول ترین شاخص هایی که از طریق آن می توان به قدرت یک فعالیت صنعتی برای دستیابی به مزیت های نسبی در بین صنایع مختلف پی برد، بهره وری و ارتقای آن است. بهره وری عبارت است از نسبت ستانده ها به نهاده ها. از طریق ارتقای سطح بهره وری عوامل تولید می توان کارایی هر یک از عوامل تولید را در صنایع مختلف افزایش داد و از این طریق میزان فعالیت های تولیدی و رشد تولید محصولات صنعتی را بهبود بخشید.

رشد بهره وری عوامل تولید در یک صنعت سبب کاهش سطوح قیمت ها می گردد و کاهش سطوح مختلف قیمت ها از جمله عوامل تولید منجر به کاهش هزینه متوسط تولید کالاها و خدمات در بازار و افزایش میزان سودآوری محصولات نهایی در واحدهای تولیدی آن صنعت خواهد شد. پیامد چنین تحولی، تاثیر چشمگیری بر افزایش تقاضا و از همه مهم تر افزایش توان رقابت محصولات داخلی در بازارهای خارجی خواهد داشت و در نتیجه حجم سرمایه گذاری های جدید صنعتی افزایش یافته و متعاقباً استفاده از ابداعات و فن آوری های جدید را گسترش می دهد و این خود مؤثری در رشد بهره وری برای مرحله ی بعدی خواهد شد. همچنین با استفاده از شاخص بهره وری می توان به میزان رقابت گروه های مختلف صنعتی برای توسعه بخش خود و جذب منابع و عوامل تولید پی برد و در صورت امکان مقایسه با شاخص های جهانی بهره وری صنعتی، میزان رقابت پذیری محصولات این منابع را در بازارهای جهانی تعیین نمود.

در این تحقیق رفتار تولیدی صنعت خودروسازی شرکت های ایران خودرو و سایپا به عنوان یکی از بخش های تولیدی و اقتصادی کشور به حساب می آید مورد توجه قرار گرفته است.

فرض بر این است که شرکت های ایران خودرو و سایپا با توجه به ظرفیت های تولیدی و سطح تقاضای بازار میزان مشخصی محصول تولید می کنند. لذا مدیران کارخانه ها تلاش می کنند تا هزینه های مربوط به سطح تولید مذکور را به حداقل برسانند. انتخاب این روش موجب گردید تا بتوان با استفاده از تکنیک های ریاضی و اقتصادسنجی تابع هزینه را تخمین زده و از تخمین تابع هزینه به برآورد رشد بهره وری کل عوامل تولید دست یافت.

## بیان مساله

صنعت خودروسازی یکی از مهمترین نیروهای محرکه برای رشد اقتصادی در قرن بیستم میلادی بوده است. این صنعت اهمیت چشمگیری از نظر میزان تولید، درآمدزایی و اشتغال دارد. تغییر و تحولات اقتصاد جهانی همراه با تشدید رقابت در صنایع خودروسازی ضرورت بالا بردن کارایی فنی جهت ارتقای بنیه رقابتی در صنایع خودروسازی را اجتنابناپذیر می کند. صنعت خودرو، با قدمت بیش از یک قرن و دارای ارتباط قوی با سایر صنایع می باشد، که به طور متوسط حدود ۵/۱ درصد از تولید ناخالص داخلی کشور ایران را به خود اختصاص داده است. سهم ارزش افزوده صنعت خودرو در ارزش افزوده صنعت کشور، ۵/۱۴ درصد می باشد. پس می توان گفت که یکی از بزرگترین فعالیت های تولیدی است. در واقع صنعت خودرو، مجموعه ای از صنایع کشور است که از پیشرفته ترین تکنولوژی های جهان استفاده می نماید. صنعت خودرو در کشورمان،



می تواند به عنوان عامل محرکه‌ای برای بخش‌های مختلف اقتصادی باشد. زیرا این صنعت، ارتباط پسین و پیشین با صنایع متعدد دیگر دارد. با توجه به اینکه افزایش بهره‌وری و کارایی این صنعت می‌تواند منجر به افزایش تولیدات صنعتی در نتیجه رشد اقتصادی شود، لذا تلاش در این راستا از اهمیت بالایی برخوردار می‌باشد. بنابراین، شناخت عوامل موثر بر رشد بهره‌وری و کارایی در این صنعت، می‌تواند منجر به برنامه‌ریزی مناسب و تدوین استراتژی در راستای رشد صنعتی کشور شود (سلیمیان و خادم، ۱۳۸۶).

بهره‌وری، مفهومی است گسترده که ارتباط تنگاتنگی با زندگی مادی و معنوی افراد دارد و در واقع از دید افشار مختلف اجتماع دارای معانی متفاوتی می‌باشد. در متون اقتصادی نیز تعاریف متفاوتی برای بهره‌وری ارائه شده که وجه مشترک همه این تعاریف ها، استفاده صحیح و کارآمد از منابع، در راه تحقق اهداف تعیین شده است. شاید بتوان گفت بهره‌وری، به معنای امروزی، نخستین بار در مقاله ای توسط فردی به نام " کوپیزنی " در سال ۱۷۶۶ و در سال‌های اولیه انقلاب صنعتی انگلستان، به معنای " قدرت تولید " مطرح شد. سپس در سال ۱۸۸۳، فردی به نام « لیتر » بهره‌وری را " دانش و فن " تعریف کرد. در اوایل قرن بیستم میلادی، بهره‌وری تعریف دقیق تری یافت و در سال ۱۹۰۰، فردی به نام " ارلی " آن را به صورت " رابطه بین محصول و عوامل تولید " بیان نمود (ابطحی و کاظمی، ۱۳۸۰).

هر یک از شاخص‌های جزئی که از تقسیم ستانده، مانند تولید یا ارزش افزوده بر نهاده حاصل می‌شود، فقط عاملی برای نمایش وجهی از عملکرد اقتصادی و فنی یک واحد می‌باشد و به تنهایی، برای سنجش بهره‌وری کل یک واحد و مقایسه تطبیقی بهره‌وری واحد ها بایکدیگر کافی نیست. بنابراین از شاخص بهره‌وری کل استفاده می‌شود که نشان دهنده بهره‌وری ترکیب عوامل تولید می‌باشد و برابر با تولید نسبت داده شده به مجموع عوامل تولید، با در نظر گرفتن سهم هر واحدتولیدی در مراحل مختلف تولید است. لذا اگر فرآیند تولید، فقط شامل یک عامل تولیدی و یک محصول باشد، محاسبه بهره‌وری جزء، همان بهره‌وری کل بنگاه را ارائه خواهد نمود.

شاخص بهره‌وری کل عوامل تولید، نسبت ارزش افزوده یک سازمان را به کل عواملی که در تولید آن دخیل بوده اندازه‌گیری می‌کند. (احمدی، ۱۳۸۱)

$$\text{شاخص بهره‌وری کل} = \frac{\text{ارزش افزوده}}{\text{کل عواملی که در تولید آن دخیل بوده}}$$

پژوهش‌هایی که در ارتباط با عملکرد صنعت در کشورهای در حال توسعه انجام شده است نشان دهنده بهره‌وری تقریباً پایین منابع به کار گرفته در بخش تولید صنعت خودرو سازی ایران می‌باشد. به علاوه کیفیت پایین محصولات، کارایی پایین سیستم کنترل موجودی، عدم توانایی در تحویل به موقع کالا و هزینه بالای تولید از مشکلات صنایع این کشورهاست.

### اهمیت پژوهش

با توجه به اجرای برنامه های متعدد توسعه اقتصادی اجتماعی ایران در سال‌های اخیر، اهمیت توجه به مقوله بهره‌وری و اندازه گیری آن در جهت تحقق اهداف توسعه ای امری ضروری می‌باشد و همچنین به دلیل ماهیت نزولی ستانده، در بلندمدت نمی‌توان با رشد مداوم نهاده، موجب رشد ستانده شد، یعنی هر چه نهاده ها بیشتر و بیشتر بکار برده شوند، ستانده اضافی کمتری را می‌توان از یک واحد افزودنی نهاده بکار گرفته شده انتظار داشت. برای رشد پیاپی ستانده، رشد بهره‌وری کل عوامل ضروری است و از این روی رشد بهره‌وری کل با رشد بلند مدت مترادف می‌شود و بازتاب دهنده ظرفیت رشد می‌باشد. بنابراین این شاخص به عنوان ابزاری مهم در استراتژی توسعه صنعتی کشور می‌تواند مورد نظر قرار گیرد، چون با محاسبه میزان بهره



وری و شناخت متغیرهای مؤثر و کلیدی آن، برنامه ریزی بهتر و صحیح تر در این بخش صورت خواهد گرفت و این نتایج می‌تواند به عنوان مبنایی در تدوین برنامه های توسعه صنعتی مورد استفاده قرار گیرد.

با توجه به اهمیت موضوع بررسی عوامل موثر بر رشد بهره وری اهداف و فرضیه های این پژوهش شامل موارد زیر می‌باشد.

#### اهداف پژوهش

۱- تحلیل تأثیر رشد بهره‌وری در دوره قبل بر رشد بهره‌وری دوره بعدی شرکت های ایران خودرو و سایپا طی دوره ۱۳۹۳-۱۳۸۸.

۲- تحلیل تأثیر میزان رشد عوامل نیروی کار بر رشد بهره‌وری کل عوامل تولید در شرکت های ایران خودرو و سایپا طی دوره ۱۳۹۳-۱۳۸۸.

۳- تحلیل میزان تأثیر رشد سرمایه شرکت بر رشد بهره‌وری کل عوامل تولید در شرکت های ایران خودرو و سایپا طی دوره ۱۳۹۳-۱۳۸۸.

#### فرضیه های پژوهش

۱- رشد نیروی کار بر رشد بهره شرکت های خودروسازی ایران خودرو و سایپا، طی دوره ۱۳۹۳-۱۳۸۸ تأثیر معناداری ندارد.

۲- رشد سرمایه بر رشد بهره‌وری شرکت های خودروسازی ایران خودرو و سایپا، طی دوره ۱۳۹۳-۱۳۸۸ تأثیر معناداری ندارد.

۳- رشد بهره‌وری با یک دوره وقفه بر رشد بهره‌وری در دوره بعد در شرکت های خودروسازی ایران خودرو و سایپا، طی دوره ۱۳۹۳-۱۳۸۸ تأثیر معناداری ندارد.

#### پیشینه پژوهش

کارسما و همکاران (۲۰۱۴) در مقاله‌ای با عنوان «رشد بنگاه و رشد بهره‌وری در بلاروس: شواهد تجربی جدید در صنایع ماشین سازی»، به بررسی مقوله رشد بنگاه و بهره‌وری در کارخانجات خودروسازی بلاروس پرداخته اند. ایشان با استفاده از داده‌های ۱۵۳ شرکت اتومبیل سازی کشور بلاروس طی دوره ۲۰۱۰-۲۰۰۵ به تخمین الگوی گشتاورهای تعمیم یافته (GMM) به منظور آزمون قانون رشد گیرات پرداختند. نتایج نشان داد که بین رشد بنگاه و رشد استخدام نیروی کار رابطه منفی بر قرار است و بنابراین قانون گیرات تأیید شد. همچنین به منظور برآورد بهره‌وری این شرکت‌ها الگوی داده‌های تابلویی استفاده گردید. نتایج نشان داد که بهره‌وری صنعت اتومبیل سازی در بلاروس بر اساس نیروی کار است و بهره‌وری در بنگاه‌های اتومبیل‌سازی در بلاروس در بخش‌های غیر دولتی بالاتر از بخش‌های مورد حمایت دولت است.

کود و بروکل (۲۰۱۲) در مقاله‌ای با عنوان «رشد بنگاه و رشد بهره‌وری: شواهدی از یک الگوی خود رگرسیون برداری (VAR) تابلویی»، به بررسی رابطه بین رشد بنگاه و رشد بهره‌وری در بنگاه‌های فرانسه پرداختند. الگوی مورد استفاده در این مطالعه روش خودرگرسیون برداری تابلویی برای بنگاه‌های فرانسه طی زمانی ۲۰۰۴-۱۹۹۴ می‌باشد. نتایج این مطالعه نشان داد که رشد استخدام نیروی کار با رشد بهره‌وری در بنگاه‌های مذکور رابطه منفی داشته است.

کروس و همکاران (۲۰۱۲) در مقاله‌ای با عنوان «تأثیر ریسک سرمایه‌گذاری در رشد بهره‌وری شرکت‌های کارآفرین اروپا، اثر غربالگری یا ارزش افزوده؟» به بررسی تأثیر سرمایه‌گذاری با ریسک و بدون ریسک بر روی بهره‌وری شرکت‌های با تکنولوژی بالا در اروپا پرداخته‌اند. ایشان با استفاده از روش داده‌های تابلویی و تخمین زنده گشتاورهای تعمیم یافته (GMM<sup>2</sup>)، برای دوره ۲۰۰۴-۱۹۸۴، به این نتیجه رسیدند که ارزش افزوده در بخش سرمایه‌گذاری ریسک‌پذیر بر سبب دارایی

<sup>2</sup> -Generalized Method Movement



بنگاه‌ها تأثیرگذار است. همچنین نتایج برآورد الگو نشان داد که میان رشد بهره‌وری برای سرمایه‌گذاری‌های بدون ریسک و ریسک‌پذیر تفاوت معناداری وجود ندارد.

اصلان (۲۰۰۸) در مقاله‌ای با عنوان «آزمون قانون گیرات، یک آزمون ریشه واحد برای داده‌های تابلویی در بنگاه‌های ترکیه»، به بررسی قانون گیرات برای بنگاه‌های بزرگ کشور ترکیه طی دوره ۲۰۰۴-۱۹۸۵، پرداخته است. وی با استفاده از روش اقتصادسنجی چن و لو (۲۰۰۳) و ریشه واحد برای داده‌های تابلویی به این نتیجه رسید که قانون گیرات برای شرکت‌های سرمایه‌سازی و الکترونیکی در کشور ترکیه برقرار است. و برای بنگاه‌های دیگر برقرار نبوده است.

رضوی و همکاران (۱۳۹۲) در مقاله‌ای با عنوان «ارزیابی کارایی صنعت خودرو»، به ارزیابی کارایی صنعت خودرو در ایران برای دوره ۱۳۸۶-۱۳۷۹، با استفاده از داده‌های ترکیبی، پرداخته‌اند. نتایج حاصل از برآورد الگوی تابع تولید از نوع کاب داگلاس نشان داد که کارایی صنعت خودرو در ایران برای سال‌های مورد نظر بین ۹۶/۶ تا ۹۷/۳ در صد بوده است. همچنین بازدهی به مقیاس در صنعت خودرو در ایران فزاینده بوده است.

باقرزاده (۱۳۹۱)، در مقاله‌ای با عنوان «تحلیل ارتباط تحقیق و توسعه، سرمایه انسانی و بهره‌وری کل عوامل تولید در بخش صنعت ایران»، به بررسی عوامل موثر در افزایش بهره‌وری در صنعت ایران طی دوره ۱۳۸۸-۱۳۵۸، پرداخته است. وی با استفاده از روش خودرگرسیون برداری با وقفه‌های گسترده (ARDL)، به برآورد الگوی تحقیق پرداخته است. نتایج برآورد الگو نشان داد که اثر مخارج در بخش تحقیق و توسعه (R&D) داخلی بر بهره‌وری صنعت ضعیف‌تر از اثر انباشت سرمایه R&D شرکای تجاری خارجی در این بخش بوده است. همچنین متغیرهای سرمایه انسانی و درجه بازبودن اقتصاد تأثیر مثبتی بر بهره‌وری کل صنعت در ایران داشته است.

دشتی و همکاران (۱۳۸۸)، در مقاله‌ای با عنوان «تجزیه‌ی رشد بهره‌وری کل عوامل تولید در صنعت ایران با استفاده از رهیافت اقتصادسنجی»، به بررسی منابع رشد بهره‌وری کل عوامل تولید در صنعت ایران طی دوره ۱۳۵۰-۱۳۸۸ پرداخته‌اند. ایشان با استفاده از روش سیستم معادلات همزمان، به برآورد تابع هزینه عوامل تولید صنعت ایران پرداختند و سپس با استفاده از نتایج حاصل از تخمین الگوی هزینه، به برآورد رشد بهره‌وری عوامل تولید پرداختند. نتایج تخمین نشان داد که سهم تغییر تکنولوژی در رشد بهره‌وری کل بیشتر از سهم گسترش مقیاس تولید بوده است.

مقیمی و جلالی، (۱۳۸۶) در مقاله‌ای با عنوان «اندازه‌گیری شاخص بهره‌وری کل عوامل تولید در سطح بنگاه‌های اقتصادی مطالعه موردی شرکت سایپا»، به اندازه‌گیری شاخص بهره‌وری کل عوامل تولید شرکت خودروسازی سایپا پرداختند. ایشان با استفاده از تابع کاب داگلاس و داده‌های تابلویی برای دوره ۱۳۸۴-۱۳۷۵، نشان دادند که شاخص بهره‌وری کل عوامل تولید در شرکت سایپا در بازه زمانی ۱۳۸۰-۱۳۷۵ نزولی و در بازه زمانی ۱۳۸۴-۱۳۸۰ صعودی بوده است.

امینی و قره باغیان (۱۳۷۵) در مقاله‌ای با عنوان «تحلیل ساختار هزینه صنعت خودروسازی ایران» به تحلیل تابع هزینه بلند مدت صنعت خودروسازی ایران پرداختند. ایشان با استفاده از داده‌های تابلویی دوره ۱۳۷۷-۱۳۵۷ به برآورد الگو پرداختند. نتایج تخمین نشان داد که سهم هزینه مواد اولیه بیش از سایر عوامل تولید بوده و در این صنعت بازدهی نسبت به مقیاس کاهنده می‌باشد. از سوی دیگر نتایج تجربی بیان‌گر تحولات مثبت در استفاده از عوامل تولید و مثبت بودن رشد بهره‌وری بوده است.

### روش تحقیق

الگوی مورد استفاده در این پژوهش، به پیروی از کارسما و همکاران (۲۰۱۴) برای تحلیل رابطه‌ی بین متغیرها امعادله (۱) می‌باشد. شروع کار با تابع تولید زیر خواهد بود:





$$Y_{it} = A_{it} L_{it}^{\alpha} K_{it}^{\beta} \quad (1)$$

که در آن  $Y_{it}$  تولید کارخانجات خودروسازی،  $A$  بهره‌وری کل عوامل تولید،  $L$  نیروی کار،  $K$  سرمایه،  $i$  بنگاه و  $t$  زمان می باشد.

بعد از لگاریتم‌گیری از رابطه (۱-۳) به صورت رابطه (۲) تبدیل می‌شود.

$$\log Y_{it} = \alpha \log L_{it} + \beta \log K_{it} + \log A_{it} \quad (2)$$

همچنین همان‌طور که پیش از این گفته شد، ضرایب  $\alpha$  و  $\beta$  نشان دهنده تولید نهایی سرمایه و نیروی کار است. رابطه (۲-۴) بیان می‌کند که باقیمانده‌های تخمین لگاریتمی تابع تولید می‌تواند به‌عنوان معیاری برای بهره‌وری کل عوامل تولید در نظر گرفته شود. از لحاظ ادبیات نظری یک بنگاه با دانستن بهره‌وری کل عوامل تولید به انتخاب سطح نیروی کار و میزان سرمایه و دیگر عوامل تولید می‌پردازد، یعنی هرچه بهره‌وری نهایی کار و سرمایه بیشتر باشد، میزان تولید افزایش می‌یابد و بنابراین تعداد نیروی کار و سرمایه بیشتری به کار گرفته خواهد شد. این بدین معنی است که  $\log(A_{it})$  یک جز سیستماتیک و یک جز اخلال است که رابطه (۱) و (۲) را به صورت رابطه (۳) تبدیل می‌کند.

$$\log Y_{it} = \alpha \log L_{it} + \beta \log K_{it} + w_{it} + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

که در آن  $w_{it}$  به عنوان بهره‌وری کل عوامل تولید مربوط به یک بنگاه خاص و  $\varepsilon_{it}$  به عنوان جز اخلال شناخته شده است.

در واقع  $w_{it}$  یعنی بهره‌وری کل عوامل تولید بنابر یافته‌های اولی و پاکز (۱۹۹۶) و لوین شان و پترین (۲۰۰۳) از رابطه زیر به‌دست می‌آید:

$$\tilde{w}_{it} = \log \tilde{Y}_{it} - \alpha \log \tilde{L}_{it} - \beta \log \tilde{K}_{it} \quad (4)$$

و منظور از  $i$  مقطع یا کارخانه و منظور از  $t$  زمان می‌باشد. بعد از محاسبه مقدار تخمینی بهره‌وری از فرمول (۴-۳) به برآورد تأثیر رشد بهره‌وری بر روی رشد عوامل تولید پرداخته خواهد شد یعنی:

$$\Delta w_{it} = \rho_0 + \alpha \Delta \log(L_{it}) + \beta \Delta \log(K_{it}) + \gamma \Delta w_{it-1} + \varepsilon_{it} \quad (5-4)$$

که در آن  $\alpha$ ،  $\beta$ ،  $\gamma$ ، ضرایب برآوردی و  $\varepsilon_{it}$  جز اخلال می‌باشد.

لازم به ذکر است که پس از آزمون ریشه واحد، انجام آزمون هم انباشتگی جهت تأیید وجود رابطه بلند مدت تخمین انجام می‌گیرد و سپس آزمون آرلاند و باند جهت بررسی وجود همبستگی سریالی انجام خواهد گرفت. داده‌های مربوطه از طریق سازمان بورس تهران برای دوره ۱۳۸۸-۱۳۹۳ و برای صنعت خودروساز ایران خودرو و سایپا، جمع آوری شده است.

#### یافته‌ها

در این تحقیق از بین شش نوع آزمون مربوط به بررسی مانایی متغیرها در داده‌های تابلویی، آزمون لین و لوین جهت بررسی مانایی متغیرهای الگو مورد استفاده قرار می‌گیرد. جدول (۱) نتایج آزمون ریشه واحد داده‌های تابلویی را برای کلیه متغیرها در

<sup>3</sup> -Olley and Pakes

<sup>4</sup> -Levinsohn and Petrin



حالت بدون عرض از مبدا و روند در سطح نمایش می‌دهد. در این آزمون فرضیه صفر وجود ریشه واحد می‌باشد. لذا، چنانچه احتمال مقدار آماره محاسبه شده کمتر از ۵ درصد باشد، فرضیه صفر مبنی بر وجود ریشه واحد رد خواهد شد که این امر نشان دهنده مانا بودن متغیرها خواهد بود.

جدول ۴-۱ نتایج آزمون ریشه واحد لوبین (LLC)

متغیر	نماد	آماره آزمون	احتمال
نیروی کار	L	-۲۲۸/۱۹۶	۰/۰۰۰
سرمایه‌گذاری	K	-۰/۹۰۹۸۱	۰/۱۸۱۵
تولید محصول	LnY	۰/۹۷۰۳۱	۰/۸۳۴۱
درآمد حاصل از فروش	LINCOME	-۴/۵۹۷۵	۰/۰۰۰
بهره‌وری	TFP	-۵/۶۱۸۵	۰/۰۰۰

منبع: یافته‌های تحقیق

همان‌طور که در جدول (۱) مشاهده می‌شود، متغیر نیروی کار، اندازه، رشد بنگاه و بهره‌وری و درآمد حاصل از فروش در سطح اطمینان ۹۵ درصد، مانا است و بقیه متغیرها ناساکن می‌باشد.

جدول ۲ نتایج آزمون ریشه واحد لوبین (LLC) بعد از یکبار تفاضل‌گیری

متغیر	نماد	آماره آزمون	احتمال
سرمایه‌گذاری	<sup>a</sup> DK	-۲۰/۰۸۵۱	۰/۰۰۰
تولید محصول	YD	۷/۵۲۸۱۴	۰/۰۰۰

منبع: یافته‌های پژوهش

مطابق جدول (۲) سرمایه‌گذاری و تولید محصول بعد از یک بار تفاضل‌گیری مانا شدند. بنابراین باید به بررسی وجود رابطه هم‌انباشتگی بین متغیرها از طریق آزمون کائو پرداخت. با توجه به نتایج آزمون ریشه واحد داده‌های تابلویی، دو متغیر سرمایه‌گذاری و تولید محصول هم‌انباشته از درجه یک یا I(1) هستند، در نتیجه شرط انجام آزمون هم‌انباشتگی داده‌های تابلویی کائو برای بررسی روابط بین متغیرها را فراهم می‌سازد. جدول ۳ نتایج آزمون هم‌انباشتگی کائو با استفاده از مقدار احتمال را نشان می‌دهد. طبق نتایج و با توجه به اینکه احتمال آماره‌های محاسبه شده از ۵ درصد کوچک‌تر است، بنابراین هم‌جمعی بین متغیرها تأیید می‌شود، به عبارتی می‌توان گفت ترکیب خطی متغیرها مانا است و بین متغیرها روابط بلندمدت وجود دارد.

<sup>a</sup> - منظور از نماد D تفاضل مرتبه متغیر است



جدول (۳) آزمون هم‌انباشتگی کائو

احتمال	آماره آزمون
۰/۰۰۰۳	-۳/۴۳۱۵

منبع یافته‌های پژوهش

مطابق الگوی (۳) باید تخمین از روش داده‌های تابلویی انجام شده و سپس مقدار باقیمانده را به عنوان بهره‌وری محاسبه شود و سپس مقدار بهره‌وری محاسبه شده در معادله (۵) قرار داده شود تا تأثیر رشد نیروی کار و رشد سرمایه گذاری بر رشد بهره‌وری نیروی کار مورد بررسی قرار گیرد. بدین منظور تخمین با استفاده از دستور در نرم استاتا ۶۱۳ انجام خواهد شد.

جدول (۴) نتایج برآورد الگو: متغیر وابسته رشد بهره وری

نام متغیر توضیحی	نماد	ضریب برآورد شده	آماره t	احتمال
رشد بهره‌وری با یک دوره وقفه	DTFP(-1)	-۰/۰۸۵۴۳	۲/۲۰	۰/۰۲۸
رشد سرمایه	DK	۱/۴۶۲۱	۳/۲۹	۰/۰۰۱
رشد نیروی انسانی	DL	-۰/۶۱۲۲	-۱/۱۵	۰/۲۵۱
ضریب ثابت	C	-۱۷/۷۲۰۷	-۱/۴۵	۰/۱۴۵

منبع: یافته‌های پژوهش

طبق نتایج ارائه شده در جدول (۴) و با هدف تحلیل تأثیر رشد نیروی انسانی و سرمایه گذاری بر رشد بهره‌وری ، رشد سرمایه گذاری تأثیر مثبت و معناداری از لحاظ آماری بر رشد بهره‌وری داشته است. اما رشد نیروی انسانی تأثیر معناداری بر رشد بهره‌وری نداشته است. همچنین رشد بهره‌وری در دوره قبل تأثیر منفی و معناداری بر رشد بهره‌وری جاری داشته است. آزمون سارگان (۱۹۸۵) به صورت مجانبی دارای توزیع  $\chi^2$  است. در این آزمون اگر فرضیه صفر رد نشود، در آن صورت متغیرهای ابزاری تعریف شده در مدل معتبر بوده و مدل نیاز به تعریف متغیرهای ابزاری بیشتر ندارد. اما، در صورت رد فرضیه صفر متغیرهای ابزاری تعریف شده ناکافی و نامناسب بوده و لازم است متغیرهای ابزاری مناسب‌تری برای مدل تعریف شود.





### جدول ۵ نتایج آزمون سارگان

مقدار آماره بر حسب $\chi^2$	احتمال
۴/۳۹۴۲	۰/۸۱۹۹
نتیجه آزمون	فرضیه صفر رد نمی شود مدل نیاز به تعریف متغیرهای ابزاری بیشتر ندارد
منبع: یافته‌های پژوهش	

بنابر جدول‌های (۵) فرضیه‌ی صفر آزمون سارگان را نمی‌توان رد کرد. بنابراین متغیرهای ابزاری تعریف شده در مدل معتبر بوده و مدل نیاز به تعریف متغیرهای ابزاری بیشتر ندارد. سازگاری تخمین زنده GMM به معتبر بودن فرض عدم همبستگی سریالی جملات خطا و ابزارها بستگی دارد که می‌تواند به وسیله آزمون تصریح شده توسط آرانو و باند (۱۹۹۱)، آرانو و بوور<sup>۷</sup> (۱۹۹۵) و بلوندل و باند<sup>۸</sup> (۱۹۹۸) آزمون شود. این آزمون وجود همبستگی سریالی مرتبه دوم در جملات خطای تفاضلی مرتبه اول را آزمون می‌کند. عدم رد فرضیه صفر هر دو آزمون شواهدی را دال بر فرض عدم همبستگی سریالی فراهم می‌کند. اگر همبستگی سریالی مرتبه دوم در جملات خطا از معادله تفاضلی مرتبه اول وجود نداشته باشد، تخمین زنده GMM سازگار است.

### جدول ۶ نتایج آزمون خودهمبستگی

خودهمبستگی در مرتبه اول	-۲/۰۹	۰/۰۳۶۶
خودهمبستگی در مرتبه دوم	-۱/۶۶۰۵	(۰/۰۹۶۸)
نتیجه آزمون	فرضیه صفر رد نمی شود عدم وجود خودهمبستگی سریالی	
منبع: یافته‌های پژوهش		

بنابر جدول ۶ فرضیه‌ی صفر آزمون همبستگی سریالی که در آن جملات خطا در رگرسیون تفاضلی مرتبه اول همبستگی سریالی مرتبه دوم را نشان نمی‌دهند را نمی‌توان رد کرد.

### بحث و نتیجه‌گیری

مطابق نتایج تخمین رشد نیروی کار بر رشد بهره‌وری از لحاظ آماری تأثیر معناداری نداشته است. اما تأثیر رشد سرمایه فیزیکی بر رشد بهره‌وری مثبت و معنادار بوده است. نتیجه مطالعه حاضر با نتیجه مطالعه کارسما و همکاران (۲۰۱۴) مطابقت دارد. از طرفی تأثیر رشد بهره‌وری در دوره قبل بر رشد بهره‌وری در دوره بعدی منفی و معنادار بوده است، نتیجه حاصل با مطالعه کارسما و همکاران (۲۰۱۴) و نصر اصفهانی (۱۳۸۹) مطابقت دارد. به عبارتی رشد بهره‌وری نزولی است و با افزایش رشد بهره‌وری در هر دوره، بهره‌وری در دوره بعد کمتر رشد می‌کند.

<sup>7</sup> Arellano and Bover

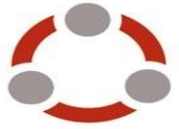
<sup>8</sup> Blundell and Bond



براساس یافته‌های تجربی پژوهش و باتوجه به این که متغیر نیروی انسانی بر رشد بهره‌وری در شرکت‌های ایران خودرو و سایپا تأثیر گذار نبوده است، پیشنهاد می‌شود که در زمینه رشد مهارت نیروی انسانی و تغییر شیوه تولید به سمت بالا بردن بهره‌وری از طریق افزایش کارایی نیروی انسانی اقدامات لازم انجام گیرد. با توجه به تاثیرگذاری سرمایه فیزیکی بر رشد بهره‌وری در شرکت‌های مذکور توصیه می‌شود که تولیدات به سمت افزایش میزان سرمایه به منظور بالا بردن بهره‌وری در این دو شرکت اقدامات لازم صورت گیرد. از آنجا که رشد بهره‌وری دوره قبل تأثیر منفی و معناداری بر رشد بهره‌وری دوره بعدی داشته است، پیشنهاد می‌شود که سیاست‌های لازم جهت بهبود این وضعیت از قبیل بهبود وضعیت تولید، بالا بردن کیفیت قطعات مورد استفاده در خودرو، بهبود بهره‌وری کار و نیروی سرمایه اتخاذ گردد.

### منابع

- ابطحی، حسن، کاظمی، بابک، ۱۳۸۰، « بهره‌وری »، تهران موسسه مطالعات و پژوهش‌های بازرگانی.
- احمدی، پرویز، ۱۳۸۱، «طراحی مدل بهبود بهره‌وری نیروی انسانی با نگرش مدیریت بهره‌وری»، رساله دکتری.
- امینی، امرالله، قره باغیان، مرتضی، ۱۳۷۹، « تحلیل ساختار هزینه صنعت خودرو سازی ایران »، پژوهشنامه بازرگانی، ۱۴.
- باقرزاده، علی، ۱۳۹۱، « تحلیل ارتباط تحقیق و توسعه (R&D)، سرمایه انسانی و بهره‌وری کل عوامل تولید در بخش صنعت ایران»، فصلنامه مدیریت صنعتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد سنندج، ۷، ۲۲، ۱۲۶-۱۱۷.
- دشتی، ناصر، یآوری، کاظم، صباغ، مجید، ۱۳۸۸، «تجزیه‌ی رشد بهره‌وری کل عوامل تولید در صنعت ایران با استفاده از رهیافت اقتصادسنجی»، فصلنامه اقتصاد مقداری (بررسی‌های اقتصادی سابق)، ۶، ۱، ۱۰۱-۱۲۸.
- رضوی، عبدالله، رزمی، ۱۳۹۲، «رزبایی کارایی صنعت خودرو با استفاده از داده‌های تلفیقی»، فصلنامه علمی پژوهشی مطالعات مدیریت صنعتی، ۱۱، ۲۸، ۹۹-۱۱۸.
- سلیمیان، ع، خادم، ف، ۱۳۸۶، «بررسی تأثیر واردات خودرو بر بهره‌وری (مطالعه موردی: شرکت ایران خودرو)»، پژوهش‌نامه اقتصادی زمستان، ۲۷، ۳۶۳-۳۳۳.
- مقیمی، فرشاد و جلالی، غلامرضا، ۱۳۸۶، «اندازه‌گیری شاخص بهره‌وری کل عوامل تولید در سطح بنگاه‌های اقتصادی، مطالعه موردی شرکت سایپا»، بررسی‌های اقتصادی، ۲۷، ۵۰-۳۹.
- نصر اصفهانی، م، رضوی، ع، ۱۳۸۹، «بررسی و مقایسه کارایی و بهره‌وری شرکت‌های خودروسازی با روش تحلیل پوششی داده‌ها (DEA)»، نشریه علمی پژوهشی مدیریت فردا، ۹(۲۵)، ۹۷-۱۰۸.
- Coad, A, Broekel, 2012, "Firm Growth and Productivity Growth: Evidence From A Panel VAR", Applied Economics, 44(10), 1201-1335.
- Croce, A, Marti, J, Murtinu, S, 2013, "The impact of venture capital on the productivity growth of European entrepreneurial firms: Screening' or value added' effect?", Journal of Business Venturing Volume 28, Issue 4, July, Pages 489-510.
- Cuaresma, J, Oberhofer, Vincelette, G, 2014, "Firm growth and productivity in Belarus: New empirical evidence from the machine building industry", Journal of Comparative Economics 42, 726-738.
- Du, J, Temouri, Y, 2015, "High-growth firms and productivity: evidence from the United Kingdom", Small Business Economics, 44, 123-143.
- Evans, D. S, 1987a. "The Relationship Between Firm Growth, Size, and Age. Estimates for 100 Manufacturing Industries", Journal of Industrial Economics, 35(4), 567-581.



- Haller , S, Lyons , S, 2014, ,"Broadband adoption and firm productivity: Evidence from Irish manufacturing firms", Telecommunications Policy, 39,1, 1-13.
- Olley,G.S, Pakes,O, 1996, "The Dynamics of Productivity in telecommunications equipment",Econometrica, 1263-1297, 64.
- Samaniego, R, Sun, 2015, "Productivity growth and structural transformation", Review of Economic Dynamics,1-52.

Archive of SID