

تخمین تابع بهره‌وری نیروی کار در بخش صنایع استان خوزستان

دکتر منصور زراء نژاد، بهروز قنادی*

تاریخ پذیرش: ۱۳۸۴/۱/۲۸

تاریخ ارسال: ۱۳۸۳/۴/۳

چکیده

تعیین معیاری برای اندازه‌گیری میزان بهره‌وری نیروی کار در صنایع استان خوزستان، یکی از لوازم بهبود بهره‌وری نیروی کار است. تعیین این معیار نیازمند تخمین تابع بهره‌وری نیروی کار صنایع این استان و بررسی عوامل مؤثر بر آن است. بدین منظور یک مدل کاب-داگلاس تعمیم یافته با متغیرهای مستقلی مانند موجودی سرمایه، شکاف بین تولید بالقوه و بالفعل و هزینه‌های تحقیق و توسعه به کار رفته و دوره مورد بررسی، سالهای ۱۳۵۰-۱۳۸۰ است. با توجه به نبود داده‌های موجودی سرمایه و شکاف تولید در استان، داده‌های مربوط تولید شد. برای تخمین داده‌های موجودی سرمایه صنایع استان خوزستان از روش روندنمایی سرمایه‌گذاری و برای تخمین تولید بالقوه صنایع از روش اینتریلیکتور استفاده شده است. نتایج برآورد نشان می‌دهد که میزان بهره‌وری نیروی کار با موجودی سرمایه و با هزینه‌های تحقیق و توسعه رابطه مستقیم و با شکاف بین تولید بالقوه و بالفعل رابطه معکوس دارد. همچنین، نتایج نشان داد که بهره‌وری واقعی در صنایع استان روند نزولی دارد به گونه‌ای که مقدار بهره‌وری واقعی در سال ۱۳۸۰ تنها ده درصد مقدار واقعی بهره‌وری سی سال پیش است.

طبقه‌بندی JEL: C22, J24

واژگان کلیدی: بهره‌وری، نیروی کار، تولید بالقوه، تولید بالفعل، موجودی سرمایه، خوزستان

* به ترتیب، دانشیار گروه اقتصاد دانشگاه شهید چمران اهواز و دانشجوی کارشناسی ارشد اقتصاد
e-mail: zarram@excite.com

مقدمه

توسعه همه جانبه، بدون استفاده بهینه از نیروی انسانی امکان‌پذیر نیست. یکی از نشانه‌های استفاده بهینه از نیروی انسانی و توسعه همه جانبه، افزایش بهره‌وری نیروی انسانی است. انسان محور و وسیله اصلی توسعه همه جانبه است. بهبود کیفی و بالا رفتن بهره‌وری نیروی انسانی، تنها در پرتو برنامه‌ریزی جامع، متکی بر اطلاعات کافی و قابل اعتماد تحقق می‌یابد.

شناخت عوامل مؤثر بر بهره‌وری نیروی کار و اطلاع از میزان تأثیر گذاری آنها بسیار اهمیت دارد. از این رو، تخمین میزان بهره‌وری نیروی کار چه در سطح اقتصاد ملی و چه در سطح بخش‌های مختلف لازم و مفید است. دلیل انتخاب استان خوزستان برای مطالعه سهم بالای این استان در تولید محصول ناخالص داخلی و نقش بارز نیروی انسانی در ارزش افزوده اقتصاد استان است. انتخاب بخش صنایع نیز به دلیل وسعت، اهمیت و نقش کلیدی آن در اقتصاد استان بوده است. این تخمین برای اولین بار صورت می‌پذیرد.

مقاله حاضر شامل چهار بخش است. بخش اول به ارائه مفاهیم و تعاریف بهره‌وری می‌پردازد؛ بخش دوم پیشینه تحقیق و مطالعات انجام شده را مرور می‌کند؛ بخش سوم به معرفی الگو و داده‌ها و بررسی نتایج تجربی می‌پردازد و بخش چهارم به جمع‌بندی و نتیجه‌گیری اختصاص دارد.

۱. مفهوم و تعریف بهره‌وری

ظاهراً بهره‌وری به مفهوم امروزی آن را اولین بار کنه^۱ در سال ۱۷۶۶ و به معنای قدرت تولید به کار برد (جمشیدیان، ص ۱۳۴). بهره‌وری به یک معنی نسبت ستانده به نهاده‌ها یا محصول متوسط تولید شده به ازای هر واحد از نهاده است. به عبارتی دیگر، بهره‌وری در واقع میزان نسبی کارایی منابع تولید مانند کار و سرمایه است. در این مفهوم بهره‌وری شاخص استفاده مؤثر، مفید و کارا از منابع گوناگون است (قره باغیان، ۱۳۷۶، ص ۶۴۴).

در متون اقتصادی، تعاریف متفاوتی برای بهره‌وری ارائه شده است که همه آنها به گونه‌ای به استفاده صحیح و کارآمد از منابع در راه تحقق اهداف تعیین شده اشاره دارند. در واقع، بهره‌وری معیار و وسیله سنجشی برای اندازه‌گیری کارایی فعالیتهای اقتصادی در جامعه است. تلاش برای بهبود این معیار، بخشی از زندگی بشر را تشکیل می‌دهد و جنبه‌های گوناگون زندگی مادی و معنوی را در ارتباط نزدیک با یکدیگر قرار می‌دهد. بنابراین، بهره‌وری مفهومی گسترده‌تر از یک معیار اقتصادی به خود می‌گیرد. امروزه بهره‌وری از دیدگاه مهندسان، مدیران، اقتصاددانان و جامعه‌شناسان دارای مفاهیم مختلفی است. این نظرات را می‌توان به صورت زیر خلاصه نمود (ابطحی، ص ۴-۵):

۱- مهندسان بالابودن بهره‌وری را به معنای انجام بیشتر کار با کمترین هزینه می‌دانند.

1. Quesnay

۲- دانشمندان بالابودن بهره‌وری را انجام کار هوشمندانه و آگاهانه می‌دانند.
 ۳- مدیران بالابودن بهره‌وری را به معنای دستیابی به همه چیز در کنار هم می‌دانند.
 ۴- اقتصاددانان بالابودن بهره‌وری را به معنای تولید محصول بیشتر با استفاده از منابع و امکانات موجود (یعنی استفاده مؤثر از هریک از عوامل تولید) می‌دانند.
 ۵- مدیران مالی بالابودن بهره‌وری را دستیابی به سود بیشتر می‌دانند.
 ۶- از نظر فلاسفه بالابودن بهره‌وری یعنی علم به این امر که بهترین کار انجام شده است.
 علاوه بر متفاوت بودن مفهوم بهره‌وری، متخصصان مختلف از روشهای متفاوتی برای اندازه‌گیری بهره‌وری استفاده می‌کنند. اقتصاددانان از روشهایی مانند روشهای شاخصی، روش تابع تولید و روش داده- ستانده استفاده می‌کنند. مهندسان نیز روشهای دیگری مانند روش مطلوبیت، روش نظام خودکار و روش شاخص را به کار می‌برند. مدیران از روشهای صف و نسبتهای مالی و حسابداران از روشهای بودجه‌بندی سرمایه و هزینه، بهره می‌گیرند (خاکسار، ص ۱۰۸).
 با توجه به تعاریف مختلف بهره‌وری از دیدگاههای مختلف و به یک اعتبار، بهره‌وری را می‌توان به دو نوع تقسیم کرد:

الف) بهره‌وری جزئی

ب) بهره‌وری کل

بهره‌وری جزئی یک نهاده عبارت از نسبت ستاده به مقدار آن نهاده است و بهره‌وری کل نسبت ستانده به مجموع نهاده‌های به کار رفته در تولید است.
 در این مقاله بحث از بهره‌وری جزئی نیروی کار در صنایع بزرگ استان خوزستان است. بهره‌وری جزئی نیروی کار، شاخص اندازه‌گیری میزان محصول تولید شده هر واحد از نیروی کار به طور متوسط است. به عبارت دیگر، بهره‌وری نیروی کار، تولید متوسط هر واحد از نیروی کار را اندازه‌گیری می‌کند. بهره‌وری نیروی کار از این نظر دارای اهمیت است که در برخی از صنایع نیروی کار مهم‌ترین عامل تولید است؛ در این صنایع بهره‌وری نیروی کار می‌تواند تقریب خوبی برای بهره‌وری کل عوامل تولید نیز باشد. اما باید توجه داشت که بهره‌وری نیروی کار به اندازه‌گیری تغییرات تکنولوژی، سرمایه‌گذاری، ظرفیت تولید، تخصص و مهارت افراد و مدیریت نمی‌پردازد.

۲. مروری بر تحقیقات انجام شده

در چند دهه گذشته مطالعات متعددی در زمینه بهره‌وری انجام گرفته است. از جمله این مطالعات، تحقیق کندریک و کریمر^۱ در سال ۱۹۶۵ مبتنی بر نسبت ستاده به نهاده است. در این مطالعه به کمک شاخصهای بهره‌وری کل و بهره‌وری جزئی عملکرد بنگاه مورد بررسی قرار می‌گیرد. کریک و هریس^۲ نیز

1. Kenderik & Krimer

2. Kerik & Heris

تخمین تابع بهره‌وری نیروی کار در بخش صنایع استان خوزستان

در سال ۱۹۷۳ با تأکید بر مقادیر فیزیکی ستانده‌ها و نهاده‌ها به بررسی و اندازه‌گیری بهره‌وری کل بنگاه پرداختند (جمشیدیان و شهشهانی، ص ۱۳۵).

جین مایر^۱ (۱۹۷۳)، در مطالعه‌ای برای سازمان بین‌المللی کار (ILO)^۲ به بررسی رفاه کارگران و بهره‌وری پرداخت. وی پس از بررسی عوامل متعددی که در بهره‌وری نیروی کار مؤثر هستند، نتیجه می‌گیرد که آموزش و فرهنگ با ۸/۵ امتیاز بیشترین تأثیر را بر بهره‌وری نیروی کار دارد و پس از آن بهداشت با ۶/۵ امتیاز، تغذیه و مسکن با ۶ امتیاز و حمل و نقل با ۴ امتیاز در مراحل بعدی قرار دارند. دیوید سامنت^۳ (۱۹۷۹)، مدل دیگری را برای اندازه‌گیری بهره‌وری کل ارائه نمود که در آن اثر نهاده‌ها بر سطح محصول بنگاه اندازه‌گیری می‌شود. مدل‌های دیگری برای اندازه‌گیری بهره‌وری ارائه شده که از جمله آنها می‌توان به مدل هینس، مدل مرکز بهره‌وری امریکا، مدل بهره‌وری کل، مدل ماندل، مدل تیلور و مدل دیویس اشاره نمود (سامنت، ۱۹۷۹).

هیئت بهره‌وری ملی سنگاپور پس از بررسی بهره‌وری در اقتصاد سنگاپور در سال ۱۹۸۴ بیان می‌کند که بیش از نیمی از سهم افزایش در سرانه محصول ناخالص داخلی سنگاپور طی دوره ۱۹۶۶-۱۹۸۳ مربوط به بهره‌وری نیروی کار بوده است. این امر به مفهوم آن است که بهره‌وری نیروی کار، عامل اصلی افزایش سطح زندگی بوده که طی هفده سال گذشته چهار برابر شده است (ابراهیمی مهر، ص ۳۴). در تحقیقاتی که از سوی انستیتوی پژوهش کار در اتحاد جماهیر شوروی (۱۳۶۵) سابق به عمل آمد، اعلام شد که ۷۰ تا ۷۵ درصد از افزایش بهره‌وری نیروی کار صنعتی ناشی از پیشرفت فنی و اعتلای تکنولوژی تولید بوده است و ۲۵ تا ۳۰ درصد باقیمانده از سازمان دهی بهتر تولید و دیگر عوامل متأثر می‌شود (خاچارطراف، ص ۲۰۱-۲۰۲).

بهره‌وری و رشد صنعتی در افریقا عنوان مقاله‌ای است که هوارد پک^۴ (۱۹۹۳)، آن را منتشر کرده است. وی در این مقاله به بررسی تولید و توانایی فنی در صنایع بزرگ و عوامل مؤثر بر بهره‌وری می‌پردازد. نتیجه این تحقیق نشان می‌دهد که بهره‌وری در قاره افریقا به دلیل فقدان نیروی ماهر نیست، بلکه در اثر عواملی نظیر ضعف مدیریت و پایین بودن نسبت سرمایه به نیروی کار است. سریدهاران وچاندراسکان^۵ (۱۹۹۳)، روند بهره‌وری نیروی کار و سرمایه را در صنعت پنبه هند طی سالهای ۱۳۷۲-۱۹۸۷ مورد تجزیه و تحلیل قرار داده‌اند. آنان با استفاده از تابع تولید کاب-داگلاس به شکل خطی و لگاریتمی و با فرض بازدهی ثابت نسبت به مقیاس به برآورد کشش‌های نهاده‌ها پرداخته و نتیجه گرفته‌اند که بهره‌وری نیروی کار در صنعت پنبه هند بیش از بهره‌وری سرمایه در دوره مورد

1. Jean Mayer (1973)
2. International Labour Organization
3. Daivid Sament (1979)
4. Howard Pack (1993)
5. Seridharan & Chandrasekan (1993)

مطالعه افزایش یافته است. بهبود بهره‌وری نیروی کار در این دوره به طور عمده ناشی از تعدیل نیروی کار و بهره‌وری پایین سرمایه ناشی از عوامل مدیریتی بوده است.

در ایران نیز مطالعات متعددی در زمینه بهره‌وری انجام شده است. یکی از این مطالعات بررسی بهره‌وری نیروی کار و سهم سرمایه در صنایع کوچک و بزرگ از سوی محمود شریفی است؛ وی در این مطالعه بهره‌وری را به صورت نسبت ارزش افزوده به تعداد افراد حقوق بگیر تعریف کرده است. نتایج به دست آمده نشان می‌دهد که بهره‌وری نیروی کار در صنایع بزرگ بیش از صنایع کوچک است (شریفی، ۱۳۶۴). مدهوشی (۱۳۶۶) بهره‌وری در صنعت نساجی را مطالعه کرده است؛ نتیجه تحقیق نشان می‌دهد که بهره‌وری در صنعت نساجی نسبت به سایر صنایع پایین‌تر است.

کریم آذربایجانی (۱۳۶۸) نیز، به بررسی شاخصهای بهره‌وری و سیاستهای خودکفایی پرداخته است؛ وی در این مطالعه ضمن بررسی اهمیت و نقش کلیدی بهره‌وری در توسعه اقتصادی، بهره‌وری جزئی و کل را نیز اندازه‌گیری کرده است. وی با محاسبه بهره‌وری طی سالهای ۱۳۵۳-۱۳۶۹ و مقایسه آن با کشورهای توسعه‌یافته و برخی از کشورهای در حال توسعه، پایین بودن بهره‌وری در ایران را نتیجه می‌گیرد.

بهره‌وری نیروی انسانی در صنایع نساجی موضوع مطالعه دیگری است که افروز (۱۳۷۱) انجام داده است. در این تحقیق علاوه بر مقایسه بهره‌وری نیروی انسانی صنایع نساجی با بخش صنعتی کشور به مقایسه این شاخص با کشورهای دیگر نیز پرداخته شده است. نتایج تحقیق نشان داد که بهره‌وری نیروی کار در صنایع مذکور نسبت به سایر بخشها در ایران و در کشورهای مورد مطالعه پایین‌تر است. در مطالعه ای دیگر صحاف (۱۳۷۳) نقش آموزش در افزایش بهره‌وری کارکنان در شهر صنعتی البرز قزوین را مطالعه کرده است. آزاده فرد (۱۳۷۴) نیز موانع و مشکلات بهره‌وری را در شرکت صانع بررسی کرده است. غلامرضا خاکسار (۱۳۸۰)، با استفاده از روشهای تابع تولید، به اندازه‌گیری و تحلیل بهره‌وری در صنعت آلومینیوم کشور پرداخته است. این مطالعه نشان داده است که بهره‌وری در صنعت مذکور روندی افزایشی داشته است و در مقایسه با صنایع فلزات اساسی و کل صنایع کشور نیز در سطح بالایی قرار دارد. جمشیدیان و شهشهانی (۱۳۸۰)، اخیراً علل افت و خیز بهره‌وری در صنعت نساجی کشور را بررسی نموده‌اند. بر اساس نتایج این تحقیق، عوامل نرم افزاری علت افت و خیز بهره‌وری در صنعت مورد مطالعه بوده است.

۳. معرفی الگو و داده‌ها

در مقاله حاضر سعی شده است که با توجه به اطلاعات در دسترس، بررسی عوامل مؤثر بر بهره‌وری نیروی کار و تصریح و آزمون الگوهای متفاوت الگوی مناسبی انتخاب و معرفی شود. الگوی منتخب که در مقایسه با الگوهای آزمون شده بهتر به نظر می‌رسد، عبارت از الگوی زیر است:

$$PROD = AK^{\alpha} e^{(\alpha_r LnGAP + \alpha_n LnR)} \quad (1)$$

که در آن، $PROD$ بیانگر بهره‌وری نیروی کار (نسبت تولید به نیروی کار)، K نسبت موجودی سرمایه به نیروی کار، GAP شکاف بین تولید بالقوه و بالفعل و R هزینه‌های تحقیق و توسعه است. نماد Ln معرف لگاریتم طبیعی متغیرهاست.

به منظور خطی کردن معادله فوق از مدل لگاریتمی آن به صورت زیر استفاده می‌شود:

$$LnPROD_t = \alpha_0 + \alpha_1 LnK_t + \alpha_2 LnGAP_t + \alpha_3 LnR_t + U_t \quad (2)$$

که در آن $\alpha_0 = LnA$ است.

متغیرهای فوق هر کدام به نحوی در بهبود بهره‌وری نیروی کار مؤثر است. افزایش سرمایه می‌تواند تجهیزات و ماشین‌آلاتی جدید و با کارایی بهتر در اختیار نیروی کار قرار دهد و باعث افزایش بهره‌وری نیروی کار شود. همچنین، هر چه فاصله تولید بالفعل و بالقوه کمتر شود، بهره‌وری نیروی کار افزایش می‌یابد. ایجاد و فعال نمودن واحدهای تحقیق و توسعه باعث پیوند محکم بین علم و عمل و دستیابی به دستاوردهای علمی جدید و در نتیجه، موجب افزایش بهره‌وری نیروی کار می‌گردد.

۱-۳. برآورد موجودی سرمایه

موجودی سرمایه از عوامل اصلی تولید در هر کشور است و نقش مهمی در رشد و توسعه اقتصادی آن ایفا می‌کند. برآورد موجودی سرمایه برای اندازه‌گیری ثروت ملی و در نتیجه توان تولیدی کشور و بسیاری از تحلیلهای اقتصادی دیگر از اهمیت خاصی برخوردار است. موجودی سرمایه عبارت از مجموع کالاهای سرمایه‌ای در یک اقتصاد است که با یک معیار واحد اندازه‌گیری می‌شود. وقتی مقادیر کالاهای سرمایه‌ای مختلف مانند تجهیزات، ماشین‌آلات، ساختمانها و موجودی انبار به یک واحد مشترک تبدیل و با هم جمع شوند، ملاکی از موجودی سرمایه فیزیکی جامعه را به دست می‌دهند. اندازه‌گیری مقدار فیزیکی موجودی کالاهای سرمایه‌ای در عمل بسیار مشکل است، بنابراین ارزش پولی آنها را در نظر می‌گیرند. در اغلب کشورها به خصوص کشورهای کمتر توسعه یافته، اطلاعات و آماری در این مورد جمع آوری نمی‌شود و بعضاً برآوردها بر اساس سایر اطلاعات انجام می‌گیرد.

با تراکم سرمایه‌گذاریهای انجام شده در طی چند سال موجودی سرمایه یک اقتصاد شکل می‌گیرد. البته در جریان تولید، هر سال مقداری از این سرمایه مصرف و مستهلک می‌شود. بنابراین، موجودی سرمایه یک کشور در هر سال عبارت از مجموع سرمایه‌گذاریهای انجام شده در طول سالهای قبل، پس از کسر استهلاک است.

در ایران مطالعاتی چند برای برآورد موجودی سرمایه صورت گرفته است که از جمله آنها می‌توان به روش حسن خوانساری (۱۳۶۲)، هژبر کیانی و بغزیان (۱۳۷۶)، شهشهانی (۱۳۷۵)، سازمان برنامه و بودجه (صدیقی و کردبچه، ۱۳۶۰)، باهر (قره باغیان، ص ۱۴۴)، PIM (قارون، ۱۳۷۲)، ذوالنور (قره باغیان،

ص ۱۴۵) و روش نمایی (باقر کلانتری و عرب مازار، ۱۳۷۱) اشاره نمود.^۱ اما پیش از این، موجودی سرمایه در استان خوزستان یا بخش‌های مختلف اقتصادی استان بر آورد نشده است. از این رو، در این تحقیق ناچار به استفاده از برآورد موجودی سرمایه بخش صنایع استان خوزستان با استفاده از آمار سرمایه‌گذاری صنایع استان به استناد آمارهای سرمایه‌گذاری مرکز آمار ایران هستیم. پس از انجام مطالعات مقدماتی و بررسی داده‌های سرمایه‌گذاری در دوره مورد بررسی تشخیص داده شد که روش نمایی بهتر می‌تواند تغییرات سرمایه‌گذاری را تبیین نماید، از این رو، برای برآورد موجودی سرمایه از روش روند نمایی سرمایه‌گذاری استفاده شده است. در این روش فرض بر این است که بنا بر نظریه‌های رشد اقتصادی، سرمایه‌گذاری با نرخ رشد ثابتی در طول زمان افزایش می‌یابد. در چنین رشد یکنواختی رابطه مشخصی بین موجودی سرمایه و سرمایه‌گذاری برقرار می‌شود. بر اساس این روش، موجودی سرمایه به وسیله رابطه زیر برآورد می‌شود (باقر کلانتری و عرب مازار، ص ۳۲-۴۱):

$$I_t = I e^{\lambda t} \quad (۳)$$

که در آن، I_t نشانگر سرمایه‌گذاری خالص در سال t ، نماد I سرمایه‌گذاری در سال پایه و λ نرخ رشد سرمایه‌گذاری است.

با توجه به رابطه فوق، تغییرات سرمایه‌گذاری را می‌توان به صورت زیر تعریف کرد:

$$I_t = \frac{dk}{dt} \quad (۴)$$

با توجه به I_t ، موجودی سرمایه در سال پایه از رابطه زیر قابل محاسبه است:

$$k_0 = \int_{-\infty}^{\infty} I_t dt = \int_{-\infty}^{\infty} I e^{\lambda t} dt = \frac{I}{\lambda} \quad (۵)$$

$$k_0 = \frac{I}{\lambda} \quad (۶)$$

برای محاسبه k_0 لازم است که λ را به دست آورد. برای این کار می‌توان به تخمین تابع موجودی سرمایه زیر (رابطه (۳)) پرداخت.

$$I_t = I e^{\lambda t}$$

تبدیل لگاریتمی رابطه فوق به صورت زیر است:

$$\ln I_t = \ln I + \lambda t \quad (۷)$$

پس از تخمین رابطه فوق به روش حداقل مربعات معمولی (OLS) و افزودن فرایند خودتوضیح مرتبه اول برای رفع خود همبستگی جملات اخلاص، نتایج تخمین به شرح زیر است:

۱. برای مطالعه اجمالی این روشها مراجعه کنید: مرتضی قره باغیان، ۱۳۸۰، ص ۵۲-۱۴۲.

$$\begin{aligned} \ln I_t &= 7/96 + 0/2885T + 0/68AR(1) \\ t &: 3/87 \\ \text{prob} &: (0/007) \end{aligned} \quad (8)$$

$$R^2 = 0/85 \quad DW = 2/28 \quad F = 101/47$$

با توجه به نتایج فوق، نرخ رشد سرمایه‌گذاری (λ) برابر با ۰/۲۸۸ است. با استفاده از این نرخ و جایگزینی آن در رابطه (۶) موجودی سرمایه در سال پایه (۱۳۵۰) بدون محاسبه استهلاک به شرح زیر قابل محاسبه است:

$$K_{\Delta_0} = \frac{2872}{0/2881} = 9972 \quad (9)$$

با در نظر گرفتن استهلاک سرمایه و کسر ۵ درصد از موجودی سرمایه به عنوان استهلاک (خداپرست شیرازی، ص ۵۶)، موجودی سرمایه در سال پایه ۹۳۷۵ میلیون ریال است.

$$9972 - 0/05(9972) = 9475 \quad (10)$$

اینک با استفاده از تعریف K به صورت رابطه زیر و در دست داشتن موجودی سرمایه در سال پایه، می‌توان مقادیر سرمایه را برای سالهای مختلف به دست آورد:

$$K_t = K_{t-1} + I_t - (\delta K_t) \quad (11)$$

$$(1 + \delta)K_t = K_{t-1} + I_t \quad (12)$$

$$K_t = \frac{K_{t-1} + I_t}{1 + \delta} \quad (13)$$

در رابطه فوق δ نرخ استهلاک سرمایه است که برای بخش صنعت ۵ درصد در نظر گرفته شده است. بنابراین، با توجه به مقدار موجودی سرمایه در سال پایه (۹۴۷۵ میلیون ریال) و مقدار سرمایه‌گذاری در سال ۱۳۵۱ (۲۲۵۶ میلیون ریال) موجودی سرمایه بخش صنایع بزرگ استان خوزستان در سال ۱۳۵۱ به صورت زیر قابل محاسبه است:

$$K_{\Delta_1} = \frac{9475 + 2256}{1 + 0/05} = 11172 \quad (14)$$

به روشی مشابه، می‌توان موجودی سرمایه را برای سالهای مختلف دوره مورد بررسی، محاسبه نمود. البته، خسارتهای وارد شده بر موجودی سرمایه در اثر جنگ در دوره ۱۳۵۹-۱۳۷۶ در این محاسبه منظور شده است. جدول (۱) داده‌های موجودی سرمایه مورد نظر را نشان می‌دهد.

جدول ۱- نتایج حاصل از برآورد موجودی سرمایه طی ۱۳۵۰-۱۳۷۸ (میلیون ریال)

سال	۱۳۵۰	۱۳۵۱	۱۳۵۲	۱۳۵۳	۱۳۵۴
سرمایه‌گذاری	۹۴۷۵	۱۱۱۷۲	۱۱۳۸۹	۱۷۴۸۵	۲۰۲۹۸
سال	۱۳۵۵	۱۳۵۶	۱۳۵۷	۱۳۵۸	۱۳۵۹
موجودی سرمایه	۲۴۶۴۰	۲۹۳۳۰	۳۱۶۴۵	۳۱۶۹۹	۳۱۸۰۷
سال	۱۳۶۰	۱۳۶۱	۱۳۶۲	۱۳۶۳	۱۳۶۴
موجودی سرمایه	۳۰۵۳۸	۳۲۶۱۷	۳۸۱۰۶	۴۱۲۲۶	۴۴۳۰۴
سال	۱۳۶۵	۱۳۶۶	۱۳۶۷	۱۳۶۸	۱۳۶۹
موجودی سرمایه	۴۶۲۵۰	۴۸۲۹۲	۵۰۴۲۷	۶۱۲۱۶	۷۹۲۳۳
سال	۱۳۷۰	۱۳۷۱	۱۳۷۲	۱۳۷۳	۱۳۷۴
موجودی سرمایه	۱۱۵۴۱۵	۱۸۶۲۲۹	۳۳۳۰۲۱	۱۸۱۳۶۰۰	۲۲۲۸۴۵۳
سال	۱۳۷۵	۱۳۷۶	۱۳۷۷	۱۳۷۸	۱۳۷۹
موجودی سرمایه	۳۰۰۵۱۹۳	۳۳۶۰۵۲۲	۳۶۴۱۴۰۱	۴۴۲۰۰۶۳	۵۳۲۵۴۷۸
سال	۱۳۸۰				
موجودی سرمایه	۶۳۴۴۲۱۰				

مأخذ: مرکز آمار ایران (برای سرمایه‌گذاری)

نتایج تحقیق محقق (برای موجودی سرمایه)

۳-۲. شکاف بین تولید بالقوه و بالفعل

مقدار تولید تابع میزان استفاده از عوامل تولید موجود در هر کشور، به ویژه عوامل کار و سرمایه است. اگر شرایطی فراهم شود که از تمامی ظرفیت کار و سرمایه در جامعه استفاده گردد، تولید به دست آمده را تولید بالقوه می‌گویند، ولی غالباً آنچه در عمل تولید می‌شود، تولید بالفعل است که از تولید بالقوه کمتر است.

اگر در فرایند تولید از کل عوامل تولید استفاده شود، ولی این استفاده به صورت بهینه، کارآ و با بهره‌وری کامل نباشد، در این صورت در واقع از تمامی عوامل تولید استفاده نشده است. بنابراین، افزایش بهره‌وری می‌تواند بر تولید بالفعل تأثیر گذاشته، تولید بالفعل جامعه را به تولید بالقوه نزدیک نماید. بنابراین، رابطه نزدیک و معکوسی بین بهره‌وری نیروی کار و شکاف میان تولید بالفعل و بالقوه وجود دارد.

معمولاً در ارزیابی کوتاه مدت تولید، تورم، تراز پرداختها و انجام تعدیلات لازم در شاخصهای عمده اقتصادی کشور از شکاف احتمالی بین تولید بالقوه و بالفعل استفاده می‌شود. تولید بالقوه صنایع به منزله معیار شناخت شرایط عرضه کل تولیدات صنایع داخلی در جامعه است. اختلاف بین تولید بالقوه و بالفعل نمایانگر فشارهای تورمی یا ضد تورمی بر اقتصاد است. به عبارت دیگر، اگر تولید واقعی بیشتر از تولید بالقوه باشد، فشارهای تورمی و اگر تولید واقعی کمتر از تولید بالقوه باشد، فشارهای رکودی در اقتصاد وجود دارد (کوزنتس، ص ۲۸۵-۲۸۶).

اما آمار و اطلاعات مربوط به تولید بالقوه، در اقتصاد و صنعت استان تولید نمی‌شود و این داده‌ها باید برآورد شود تا شکاف تولید محاسبه گردد. برای محاسبه تولید بالقوه روشهای مختلفی وجود دارد؛ از جمله این روشها می‌توان به روش تابع تولید، روش روند از بین اوجها، روش نسبت تولید به سرمایه، روش قانون اوکان، روش روند واقعی (قره باغیان، ۱۳۸۰، ص ۹۸-۱۰۲) و روش اینترپولیتور (باقرکلانتری و عرب مازار، ص ۲۵-۳۵) اشاره نمود. در این تحقیق، برای برآورد تولید بالقوه از روش اینترپولیتور که بر مبنای تابع تولید کاب-داگلاس است، به صورت زیر استفاده می‌شود:

$$Y_t = \alpha_0 L_t^{\alpha_1} K_t^{\alpha_2} \quad (15)$$

پس از لحاظ کردن سایر متغیرهای تأثیرگذار از جمله میزان بیکاری استان خوزستان، شوک نفتی در سال ۱۳۵۳ و استفاده از تابع نمایی، شکل معادله تولید بالقوه به صورت زیر خواهد بود:

$$Y_t = \alpha_0 L_t^{\alpha_1} K_t^{\alpha_2} e^{(\alpha_3 \ln UNE_t - \alpha_4 D_{53} + \varepsilon_t)} \quad (16)$$

تبدیل لگاریتمی مدل فوق به صورت زیر است:

$$\ln Y_t = \alpha_0 + \alpha_1 \ln L_t + \alpha_2 \ln K_t + \alpha_3 \ln UNE_t + \alpha_4 T + \alpha_5 D_{53} + \varepsilon_t \quad (17)$$

که در آن Y نشانگر تولید بالقوه، K موجودی سرمایه، L نیروی کار، UNE نرخ بیکاری، T روند زمانی، D_{53} متغیر مجازی مربوط به شوک نفتی سال ۱۳۵۳ و ε جمله اخلال است. آمار نیروی کار و نرخ بیکاری مستند به آمارنامه های مرکز آمار ایران شامل سرشماری عمومی نفوس و مسکن، نتایج تفصیلی استان خوزستان و آمارگیری نمونه ای اشتغال و بیکاری استان خوزستان در سالهای مختلف است.

برای اطمینان از اینکه تخمین این مدل به روش حداقل مربعات معمولی (OLS) منجر به رگرسیون کاذب نمی‌شود، لازم است که از پایایی و همجمع بودن متغیرهای این مدل اطمینان حاصل کرد. از این رو متغیرها به روش دیکی - فولر تعمیم یافته (ADF) آزمون و نتایج به شرح جدول (۲) گزارش می‌شود:

جدول ۲- آزمون ریشه واحد متغیرهای مدل

نام متغیر	آماره دیکی - فولر	آماره مکینون	نتیجه
LnY	۳/۴۵	-۲/۹۶	در سطح اطمینان ۹۵ درصد پایاست
LnL	-۳/۹۷	-۳/۵۸	در سطح اطمینان ۹۵ درصد پایاست
LnK	۳/۷۶	-۲/۶۵	در سطح اطمینان ۹۹ درصد پایاست
LnUNE	-۳/۱	-۲/۹۷۹۸	در سطح اطمینان ۹۵ درصد پایاست

مأخذ: مستخرج از نتایج آزمونهای دیکی - فولر تعمیم یافته با Eviews

چنانچه ملاحظه می‌شود، فرضیه‌های صفر مبنی بر داشتن ریشه واحد برای تمامی متغیرهای الگو در سطح اطمینان بالایی رد می‌شوند. بنابراین، متغیرهای مورد استفاده پایا هستند. با توجه به پایایی متغیرها برای تخمین مدل از روش حداقل مربعات معمولی استفاده می‌شود. از تخمین مدل فوق، نتایج زیر به دست می‌آید:

$$\begin{aligned}
 \text{Ln}\hat{Y}_t &= -2/74 + 0/87\text{Ln}L_t + 0/76\text{Ln}K_t - 0/59\text{UNE}_t \\
 t: & \quad 1/22 \quad 4/78 \quad 3/3 \quad -4/23 \\
 \text{prob:} & \quad (0/000) \quad (0/000) \quad (0/050) \quad (0/0003) \\
 R^2 &= 0/85 \quad \bar{R}^2 = 0/84 \quad DW = 2/1 \quad F = 274(0/000)
 \end{aligned}
 \tag{18}$$

با استفاده از رابطه (۱۸)، مقادیر تولید بالقوه قابل محاسبه است. برای مثال، با جایگذاری متغیرهای لگاریتم نیروی کار، موجودی سرمایه و میزان بیکاری، مقدار تولید بالقوه در سال ۱۳۵۰، معادل ۵۷۰۲۲ میلیون ریال برآورد می‌گردد.

$$\text{Ln}\hat{Y}_{50} = -3/42 + 0/87(9/4339) + 0/76(9/145) - 0/59(2/48) = 10/95 \tag{19}$$

با گرفتن آنتی لگاریتم عدد ۱۰/۹۵، تولید بالقوه سال ۱۳۵۰ برابر با ۵۷۰۲۲ میلیون ریال برآورد می‌گردد. محاسبه تولید بالقوه سالهای بعد به روش مشابه صورت می‌پذیرد. داده‌های مورد نیاز برای دوره ۱۳۵۰-۱۳۸۰ پس از تبدیل به قیمت ثابت ۱۳۷۶ مورد استفاده قرار می‌گیرد.

علاوه بر موجودی سرمایه و تولید بالقوه، از جمله داده‌های مورد لزوم دیگر، هزینه‌های تحقیق و توسعه است. با توجه به نبودن آمار و اطلاعات در خصوص هزینه‌های تحقیق و توسعه، این متغیر به صورت درصدی از ارزش تولیدات برآورد شده است.

۳-۳. برآورد تابع بهره‌وری نیروی کار

در بخش‌های قبل نسبت به تخمین موجودی سرمایه، تولید بالقوه و شکاف بین تولید بالفعل و بالقوه و هزینه‌های تحقیق و توسعه اقدام شده است. اینک برای اطمینان از اینکه تخمین مدل مورد استفاده به روش حداقل مربعات معمولی منجر به رگرسیون کاذب نمی‌شود، لازم است از پایایی متغیرهای این مدل اطمینان حاصل کرد. بدین منظور، به آزمون متغیرها از نظر داشتن ریشه واحد می‌پردازیم. آزمون ریشه واحد متغیرها با استفاده از آزمون دیکی- فولر تعمیم یافته انجام گرفت و نتایج هر کدام از آنها به صورت جدول (۳) است. این جدول نتایج آزمون ریشه واحد کلیه متغیرهای به کار رفته در مدل بهره‌وری نیروی کار بخش صنایع استان را نشان می‌دهد.

جدول ۳- نتایج آزمون دیکی - فولر تعمیم یافته برای متغیرهای مدل

نام متغیر	طول وقفه	آماره دیکی - فولر تعمیم یافته	آماره مکینون	نتیجه
LnPROD	۲	۲/۲۸۰	-۱/۹۵۸۳	در سطح اعتماد ۹۹ درصد پایاست
LnK	۰	۳/۷۶۱	-۲/۶۴۸۶	در سطح اعتماد ۹۹ درصد پایاست
LnGAP	۱	۳/۹۱۶	-۲/۶۵۲۲	در سطح اعتماد ۹۹ درصد پایاست
LnR	۱	۲/۱۳۰	-۱/۹۵۷۴	در سطح اعتماد ۹۵ درصد پایاست

مأخذ: مستخرج از نتایج آزمونهای دیکی - فولر تعمیم یافته با Eviews

با توجه به نتایج آزمونهای ریشه واحد (جدول (۳)) که نشان دهنده پایا بودن همه متغیرهای به کار رفته در مدل است، بدون هراس از رگرسیون کاذب می‌توان تخمین بهره‌وری نیروی کار را با استفاده از روش حداقل مربعات معمولی انجام داد.

چنانچه در بخش (۳) ملاحظه شد، مدل به صورت رابطه (۲) به شرح زیر تصریح می‌شود:

$$LnPROD_t = \alpha_0 + \alpha_1 LnK_t + \alpha_2 LnGAP_t + \alpha_3 LnR_t + U_t$$

با تخمین رابطه فوق به روش حداقل مربعات معمولی، بررسی ضرایب متغیرها از نظر معنی داری و انجام آزمون والد برای حذف یا ابقای متغیرها در مدل به نتیجه زیر منتهی شد:

$$LnPROD = -۲/۱۳ + ۰/۱۲ LnK - ۰/۱ LnGAP + ۰/۶۶ LnR - ۰/۲۵ D53$$

$$t: \quad -۹/۴ \quad ۳/۶ \quad -۴/۰ \quad ۸/۱ \quad -۳/۰$$

$$prob: \quad (۰/۰۰۰) \quad (۰/۰۰۰) \quad (۰/۰۰۷) \quad (۰/۰۰۰) \quad (۰/۰۰۱) \quad (۲۰)$$

$$R^2 = ۰/۹۷ \quad \bar{R}^2 = ۰/۹۶ \quad DW = ۱/۹ \quad F = ۲۲۱ (۰/۰۰۰)$$

نتایج نشان می‌دهد که مدل از قدرت تشریح خوبی برخوردار و قادر است که ۹۶ درصد از تغییرات بهره‌وری را تبیین نماید. تک تک ضرایب متغیرها و کل رگرسیون در سطح اعتماد بالایی معنی دار و قابل اعتمادند.

۳-۳-۱. آزمون اعتبار مدل بهره‌وری نیروی کار

آزمونهای LM، ARCH و RESET به ترتیب برای آزمون فرضیه عدم وجود خود همبستگی، واریانس ناهمسانی میان جملات اخلال و صحیح بودن تصریح مدل در جدول زیر نشان داده می‌شود:

جدول-۴. نتایج آزمونهای LM، RACH و RESET در مدل بهره‌وری نیروی کار

نوع آزمون	R ²	DW	F	Prob	نتیجه
LM	۰/۲۷	۰/۹۳	۰/۰۸۷	۰/۹۱۶	مشکل خود همبستگی ندارد.
ARCH	۰/۴۲	۱/۰۷	۳/۱۶۶	۰/۴۱۶	مشکل واریانس ناهمسانی ندارد.
RESET	۰/۹۶	۱/۸۹	۱/۶۳۹	۰/۲۱۳	مشکل تصریح غلط مدل ندارد.

مأخذ: مستخرج از نتایج آزمونهای مختلف با Eviews

در آزمون LM ملاحظه می‌شود که $F = ۰/۸۷۰(۰/۹۱۶)$ است، از این رو فرض نبودن خود همبستگی در جملات اخلال مدل در سطح اطمینان ۹۵ درصد تأیید می‌شود. در آزمون ARCH با توجه به اینکه $F = ۳/۱۶(۰/۴۱۶)$ است، فرض صفر یعنی نبودن ناهمسانی جملات اخلال در سطح اطمینان ۹۵ درصد تأیید می‌شود. در آزمون RESET ملاحظه می‌شود که $F = ۱/۶۳(۰/۲۱۳)$ است، پس مدل از نظر تصریح با اطمینان ۹۵ درصد با مشکل مواجه نیست.

چنانچه ملاحظه می‌شود، همه نتایج برآورد از نظر سازگاری آماری با داده‌ها و سازگاری نظری با مبانی تئوریک رضایت بخش است و مدل از قدرت تشریح خوبی برخوردار و قادر است که ۹۶ درصد از تغییرات بهره‌وری را تبیین نماید.

۳-۴. تفسیر نتایج تجربی تخمین

مجدداً تخمین تابع بهره‌وری نیروی کار (رابطه (۲۰)) را مورد توجه قرار می‌دهیم:

$$\ln PROD = -۲/۱۳ + ۰/۱۲ \ln K - ۰/۱ \ln GAP + ۰/۶۶ \ln R - ۰/۲۵ D53$$

ملاحظه می‌شود که کشش بهره‌وری نیروی کار نسبت به موجودی سرمایه (a_1) مثبت و کوچک‌تر از یک است. علامت مثبت کشش به این معنی است که هرچه موجودی سرمایه بیشتر شود، بهره‌وری نیروی کار در صنایع استان افزایش خواهد یافت. مقدار این کشش $۰/۱۲$ و نشان دهنده این است که اگر

مقدار موجودی سرمایه به میزان ۱۰ درصد افزایش یابد، بهره‌وری نیروی کار به میزان ۱/۲ درصد افزایش خواهد یافت.

همچنین، با توجه به مقدار و علامت a_p ملاحظه می‌شود که یک رابطه معکوس بین بهره‌وری نیروی کار و تغییرات شکاف بین تولید بالقوه و تولید بالفعل وجود دارد. علامت منفی این کشش به این معنی است که هر چه فاصله بین تولید بالقوه و بالفعل بیشتر شود، بهره‌وری نیروی کار کاهش خواهد یافت. مقدار این کشش (-۰/۱) بیانگر این است که اگر فاصله بین تولید بالفعل از بالقوه ۱۰ درصد افزایش یابد، بهره‌وری نیروی کار صنایع استان به میزان یک درصد کاهش خواهد یافت.

a_p حساسیت بهره‌وری نیروی کار نسبت به هزینه‌های تحقیق و توسعه است. چنانچه ملاحظه می‌شود، مقدار آن ۰/۲۵ است. مثبت بودن این کشش، آثار مثبت بودن چنین هزینه‌هایی را برافزایش بهره‌وری نیروی کار آشکار می‌کند. مقدار این کشش نشان می‌دهد که اگر هزینه‌های تحقیق و توسعه به میزان ۱۰ درصد افزایش یابد، بهره‌وری نیروی کار به میزان ۲/۵ درصد افزایش خواهد یافت.

در نهایت، a_p ضریب متغیر مجازی شوک نفتی سال ۱۳۵۳ است. علامت این ضریب منفی است و نشان می‌دهد که شوک نفتی در سالهای مورد مطالعه (۱۳۵۰-۱۳۸۰)، باعث کاهش بهره‌وری نیروی کار شده است. دلایل این تأثیر می‌تواند مختلف باشد؛ به ویژه انجام سرمایه‌گذاریهای نامناسب (فیزیکی و فنی) در صنایع کم‌بازده می‌تواند از جمله این دلایل به شمار رود.

به هر حال، با توجه به مدل تخمین زده شده می‌توان به محاسبه میزان بهره‌وری نیروی کار در صنایع استان پرداخت. به عنوان مثال، میزان بهره‌وری نیروی کار در سال ۱۳۵۰ به صورت زیر به دست می‌آید:

$$LnPROD_{0,t} = -2/13 + 0/12(9/155) - 0/1(10/371) + 0/66(4/2815) - 0/25(0)$$

$$LnPROD_{0,t} = 0/7573 \quad (21)$$

با گرفتن آنتی لگاریتم بهره‌وری نیروی کار در سال ۱۳۵۰ یعنی رقم ۰/۷۵۷۳، میزان بهره‌وری نیروی کار در سال ۱۳۵۰ برابر با ۲/۱۳ میلیون ریال به قیمت جاری به دست می‌آید. با توجه به شاخص قیمت عمده فروشی برای سال ۱۳۵۰ (یعنی ۰/۹۳)، بهره‌وری واقعی (به قیمت ثابت ۱۳۷۶) برابر با ۲۲۹ میلیون ریال برآورد می‌شود. محاسبه سالهای بعد به روش مشابه انجام می‌شود. جدول (۵) مقادیر بهره‌وری واقعی نیروی کار در صنایع استان در دوره مورد بررسی را بر مبنای مدل برآورد شده و به قیمت ثابت ۱۳۷۶ نشان می‌دهد.

جدول ۵- تخمین میزان بهره‌وری نیروی کار طی سالهای ۱۳۵۰-۱۳۷۸ (میلیون ریال)

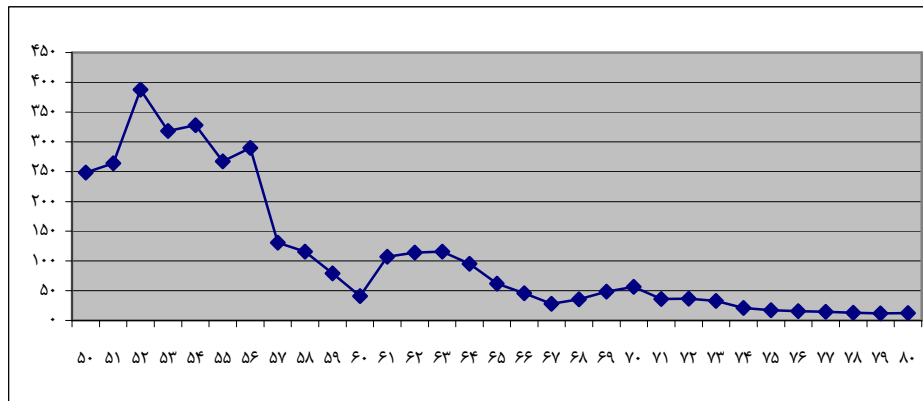
سال	۱۳۵۰	۱۳۵۱	۱۳۵۲	۱۳۵۳	۱۳۵۴	۱۳۵۵	۱۳۵۶	۱۳۵۷	۱۳۵۸	۱۳۵۹
بهره‌وری	۲۲۹	۲۴۳/۷	۳۵۷/۳	۲۹۳/۵	۳۰۲/۴	۲۶۴/۶	۲۶۷/۳	۱۴۰/۴	۱۰۶/۳	۷۲/۷
سال	۱۳۶۰	۱۳۶۱	۱۳۶۲	۱۳۶۳	۱۳۶۴	۱۳۶۵	۱۳۶۶	۱۳۶۷	۱۳۶۸	۱۳۶۹
بهره‌وری	۳۷/۵	۹۸/۶	۱۰۴/۹	۱۰۶/۵	۹۲/۸	۶۸/۹	۵۹/۵	۳۹/۲	۴۹/۷	۶۲/۹
سال	۱۳۷۰	۱۳۷۱	۱۳۷۲	۱۳۷۳	۱۳۷۴	۱۳۷۵	۱۳۷۶	۱۳۷۷	۱۳۷۸	۱۳۷۹
بهره‌وری	۷۳/۸	۴۶/۸	۵۱	۴۵/۹	۳۱/۷	۲۷/۵	۲۴/۶	۲۴/۵	۲۰/۵	۱۹/۶
سال	۱۳۸۰									
بهره‌وری	۲۱									

مأخذ: برآورد تحقیق

چنانچه ملاحظه می‌شود، شاخص بهره‌وری واقعی نیروی کار در صنایع استان در دوره مورد بررسی از ۲۲۹ میلیون ریال در سال ۱۳۵۰ به ۳۰۲/۴ میلیون ریال در سال ۱۳۵۴ رسیده است؛ یعنی به طور متوسط در چهارساله اول دوره مورد بررسی سالانه ۸ درصد رشد نشان می‌دهد. از آن پس (به جز اندکی افزایش در سال ۱۳۶۵) بهره‌وری واقعی نیروی کار به شدت کاهش یافت، تا آنجا که به ۳۷/۵ میلیون ریال در سال ۱۳۶۰ رسید. بهره‌وری واقعی نیروی کار در فاصله سالهای ۱۳۶۱-۱۳۶۳ مجدداً افزایش یافت، ولی از سال ۱۳۶۴ تا پایان دوره مورد بررسی (به استثنای نوسانات اندکی) به سرعت کاهش یافت و در سال ۱۳۸۰ به ۲۱ میلیون ریال رسید. این روند نشان می‌دهد که متوسط بهره‌وری واقعی نیروی کار طی ۳۰ سال اخیر به $\frac{1}{10}$ مقدار اولیه کاهش یافته است. به عبارت دیگر، در سال ۱۳۵۰ هر نفر نیروی کار در صنایع استان خوزستان سالانه ۲۲۹ میلیون ریال ارزش افزوده ایجاد می‌کرد، ولی ارزش افزوده هر نفر نیروی کار صنعتی خوزستان در سال ۱۳۸۰ تنها ۲۱ میلیون ریال ارزیابی می‌شود. نمودار (۱) تغییرات مقدار بهره‌وری واقعی را در دوره مورد بررسی نمایش می‌دهد.

همان طور که نمودار (۱) نشان می‌دهد، بهره‌وری واقعی نیروی کار تا سال ۱۳۵۶ علی‌رغم وجود نوساناتی، در مجموع روندی مثبت و افزایشی داشته است. پس از سال ۱۳۵۶ به دلیل وقوع انقلاب و جنگ تحمیلی، بهره‌وری واقعی نیروی کار با روندی کاهشی مواجه شده است. روند کاهش بهره‌وری نیروی کار تا سال ۱۳۶۰ ادامه داشت و پس از آن، با توجه به بهبود نسبی شرایط تولید در دوره ۱۳۶۱-۱۳۶۳ و به دنبال آن استفاده بیشتر از ظرفیت تولیدی صنایع (نسبت به سالهای ۱۳۵۶-۱۳۶۰)، بهره‌وری واقعی نیروی کار اندکی افزایش یافت.

نمودار ۱- بهره‌وری نیروی کار استان



مأخذ: یافته‌های تحقیق

با شدت گرفتن جنگ در سالهای ۱۳۶۴ به بعد و با توجه به تخریب کامل برخی از صنایع استان از سوی دشمن و نیز تخریب جزئی برخی دیگر از صنایع، درصد استفاده از ظرفیتهای تولیدی صنایع استان، از ۸۵ درصد استفاده از ظرفیت تولیدی در سال ۱۳۶۴ به ۷۱ درصد در سال ۱۳۶۵ و ۵۵ درصد در سال ۱۳۶۶ کاهش یافت. روند کاهش استفاده از ظرفیت تولیدی تا سال ۱۳۶۷ یعنی پایان جنگ، ادامه داشت.

پس از اتمام جنگ و لزوم بازسازی صنایع استان خوزستان و با توجه به سرمایه‌گذاریهای کلان در صنایع این استان از سوی دولت و استفاده بیشتر از ظرفیتهای تولیدی صنایع، بار دیگر بهره‌وری واقعی نیروی کار در صنایع استان به آرامی افزایش یافت. با این وجود از سال ۱۳۷۰ به بعد بهره‌وری واقعی و نسبت استفاده از ظرفیتهای تولید کاهش یافت. متوسط بهره‌وری نیروی کار در دوره قبل از انقلاب، دوره انقلاب و جنگ تحمیلی و دوره بعد از جنگ به شرح جدول (۶) است.

جدول ۶- متوسط میزان بهره‌وری نیروی کار در سه دوره مختلف

دوره	قبل از انقلاب	انقلاب و جنگ تحمیلی	بعد از جنگ
متوسط بهره‌وری	۲۵۹/۸	۷۸/۷	۲۱/۴

مأخذ: محاسبات نویسندگان

همان‌طور که ملاحظه می‌شود، متوسط مقدار بهره‌وری نیروی کار در دوره انقلاب و جنگ تحمیلی نسبت به دوره قبل از انقلاب کمتر است. کاهش بهره‌وری در این دوره که نتیجه کاهش تولید (به دلیل اعتصابات کارگری در سال ۱۳۵۷، بی‌برنامگی تولید در سال ۱۳۵۸، وقوع جنگ تحمیلی در سال ۱۳۵۹ و تخریب صنایع و تعطیلی غالب آنها) باعث کاهش بهره‌وری نیروی کار در این دوره شد. متوسط مقدار بهره‌وری نیروی کار در صنایع استان در دوران پس از جنگ به شدت کاهش یافت. دلایل این امر متعدّد است، از جمله می‌توان به سرمایه‌گذاری نامناسب و افزایش بی‌رویه نیروی کار غیر مولد، اشاره کرد. اگر چه سرمایه‌گذاری در بخش صنایع به قیمت‌های جاری در دوره مورد بررسی افزایش یافته است، اما سرمایه‌گذاری به قیمت ثابت روندی کاهشی داشته است.

۴. جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

این تحقیق با دو هدف اندازه‌گیری و تجزیه و تحلیل عوامل مؤثر بر بهره‌وری نیروی کار صنایع استان خوزستان برای سالهای ۱۳۵۰-۱۳۸۰ انجام شده است. بهره‌وری نیروی کار، متأثر از عوامل متعددی است. در این مطالعه به طور عمده عوامل اقتصادی مدنظر قرار گرفته است. انتخاب استان خوزستان برای مطالعه به دلیل سهم بالای این استان در تولید محصول ناخالص ملی و نقش بارز نیروی انسانی در ایجاد ارزش افزوده است.

هر چند هدف از این تحقیق محاسبه و تحلیل بهره‌وری نیروی کار در صنایع بزرگ استان خوزستان بود، اما به دلیل نبود داده‌های مربوط به شکاف تولید بالفعل و بالقوه، داده‌های تولید بالقوه این استان برآورد شد. نتایج این برآورد نشان می‌دهد که درصد استفاده از ظرفیتهای تولیدی به دلایل وقوع انقلاب و جنگ تحمیلی روندی نزولی طی کرده است.

نتایج تحقیق نشان می‌دهد که روند تغییرات بهره‌وری نیروی کار به سه دوره متمایز قابل تفکیک است: دوره اول: قبل از انقلاب؛ دوره دوم: زمان انقلاب و جنگ؛ و دوره سوم: زمان پس از جنگ. متوسط مقدار بهره‌وری نیروی کار در دوره اول ۲۵۹/۸، دوره دوم ۷۸/۳ و دوره سوم ۲۱/۴ است. این متوسط در دوره دوم ۳۰/۸ درصد متوسط دوره اول است و متوسط مقدار بهره‌وری نیروی کار در دوره سوم تنها ۲۶/۷ درصد مقدار متناظر آن در دوره دوم است. به نظر می‌رسد که در آخر دوره سوم مورد بررسی (سال ۱۳۸۰) روند نزولی متوسط بهره‌وری نیروی کار متوقف شده و نسبت به سال ۱۳۷۹ رشدی معادل ۲ درصد را تجربه کرده است.

علامت شکاف تولید در تابع بهره‌وری نیروی کار منفی است و نشان می‌دهد که هرچه این شکاف کمتر شود، بهره‌وری نیروی کار افزایش می‌یابد؛ یعنی می‌توان با اتخاذ سیاستهای مناسب، شکاف بین تولید بالقوه و بالفعل را کاهش داد تا بهره‌وری نیروی کار افزایش قابل ملاحظه‌ای یابد. کشش تولید نسبت به نیروی کار تقریباً یک و نسبت به موجودی سرمایه ۰/۱۲ است. بنابراین اگر نیروی کار ۱۰ درصد افزایش یابد، تولید به میزان یک درصد افزایش خواهد یافت و این امر نشان از بهره‌وری پایین

تخمین تابع بهره‌وری نیروی کار در بخش صنایع استان خوزستان

نیروی انسانی در صنایع استان دارد. حساسیت تولید نسبت به افزایش سرمایه نیز نسبتاً پایین است به گونه‌ای که اگر سرمایه به میزان ۱۰ درصد افزایش یابد، تولید در صنایع استان به میزان ۱/۲ درصد افزایش می‌یابد.

همچنین، نتایج نشان می‌دهد که با ایجاد و گسترش واحدهای تحقیق و توسعه در صنایع استان، زمینه افزایش تولید صنایع فراهم می‌شود و این امر سبب افزایش بهره‌وری نیروی کار می‌شود.

منابع

- آذربایجانی، کریم. (۱۳۶۸). *اندازه‌گیری و تجزیه و تحلیل بهره‌وری صنایع کشور*. اصفهان: سازمان برنامه و بودجه استان.
- آزاده‌فر، اصغر. (۱۳۷۴). بررسی موانع و مشکلات بهره‌وری شرکت صنایع در ده سال گذشته. *پایان‌نامه کارشناسی/ارشد*، مجتمع آموزش عالی صنایع ایران مرکز آذربایجان شرقی.
- ابراهیمی مهر، محمدرضا. (۱۳۷۲). *بهره‌وری*. تهران: مؤسسه کار و تأمین اجتماعی.
- ابطحی، سیدحسین. (۱۳۷۹). *بهره‌وری*، تهران. مؤسسه مطالعات و پژوهش‌های بازرگانی.
- افروز، احمد. (۱۳۷۱). *بررسی بهره‌وری نیروی انسانی در صنایع نساجی ایران*. *پایان‌نامه کارشناسی/ارشد*، دانشگاه علامه طباطبائی.
- باقر کلانتری، عباس و عرب مازار، عباس. (۱۳۷۴). *برآورد تولید بالقوه کشور در سالهای ۱۳۳۸-۱۳۷۱*. *مجله اقتصاد دانشگاه شهید بهشتی*. شماره ۴، ص ۱۷-۲۵.
- باقر کلانتری، عباس و عرب مازار، عباس. (۱۳۷۱). *برآورد موجودی سرمایه کشور در سالهای ۱۳۳۸-۱۳۶۷*. *مجله اقتصاد دانشگاه شهید بهشتی*، شماره ۱، ص ۳۲-۴۱.
- بانک مرکزی ایران. *حسابهای ملی ۱۳۳۸-۱۳۵۶ و ۱۳۵۶-۱۳۶۶ و ۱۳۶۷-۱۳۶۹*. تهران: اداره حسابهای اقتصادی.
- جمشیدیان، مهدی و شهشهانی، سید محمد حسن. (۱۳۸۰). *بررسی علل افت و خیز بهره‌وری در صنعت نساجی کشور: مورد کارخانجات بارش*. *پژوهشهای اقتصادی مدرس*، سال اول، شماره سوم، زمستان، ص ۵۲-۱۳۱.
- حسن خوانساری، زهرا. (۱۳۶۲). *برآورد ذخیره (موجودی) سرمایه در اقتصاد کشور در سالهای ۱۳۳۸-۱۳۶۰ و تفکیک آن بین بخشهای مختلف اقتصادی طی سالهای ۱۳۴۳-۱۳۶۰*. تهران: سازمان برنامه بودجه.
- خاچارطراف. (۱۳۶۵). *اقتصاد جماهیر شوروی*. ترجمه حسن منصور کلجاهی، تهران.
- خاکسار، غلامرضا. (۱۳۸۰). *اندازه‌گیری و تحلیل بهره‌وری در صنعت آلومینیوم کشور*. *پژوهشهای اقتصادی مدرس*، سال اول، شماره اول، بهار، ص ۳۷-۱۰۶.
- خداپرست شیرازی، جلیل. (۱۳۷۵). *بهره‌وری نیروی کار در اقتصاد ایران*. *پایان‌نامه کارشناسی/ارشد*، شیراز.
- سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، (سالهای مختلف). *آمارگیری نمونه‌ای اشتغال و بیکاری استان خوزستان*.
- شریفی، محمود. (۱۳۶۴). *بهره‌وری کار، سهم کار و سهم سرمایه در صنایع کوچک و بزرگ*. اصفهان: سازمان برنامه و بودجه استان.

- شهشهانی، احمد. (۱۳۶۰). *الگوی تابع تولید و برآورد موجودی سرمایه در بخش غیر نفتی اقتصاد ایران ۱۳۴۵-۱۳۵۸*. تهران: سازمان برنامه و بودجه.
- صحاف، حسن. (۱۳۷۳). بررسی نقش آموزش بهره‌وری کارکنان، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد واحد تهران.
- قارون، معصومه. (۱۳۷۲). برآورد ذخیره موجودی سرمایه بخشهای اقتصادی ایران، ۱۳۵۲-۱۳۷۰. *مجله روند*، شماره ۱۴ و ۱۵، ص ۵۱-۶۹.
- قره باغیان، مرتضی. (۱۳۸۰). *بررسی منابع رشد اقتصادی (نیروی کار، سرمایه و ...)* در قالب یک مدل *اقتصاد سنجی*. تهران: وزارت امور اقتصاد و دارایی.
- قره باغیان، مرتضی. (۱۳۷۶). فرهنگ اقتصاد و بازرگانی. تهران: مؤسسه خدمات فرهنگی رسا، چاپ دوم.
- کوزنتس، سیمون. (۱۳۷۲). *رشد نوین اقتصادی*. ترجمه دکتر مرتضی قره باغیان. تهران: مؤسسه خدمات فرهنگی رسا.
- مرکز آمار ایران. (سالهای مختلف). سرشماری عمومی نفوس و مسکن، نتایج تفصیلی استان خوزستان.
- هژبرکیانی، کامبیز و بغزیان، آلبرت. (۱۳۷۶). روشی برای برآورد موجودی سرمایه بخشهای عمده اقتصاد ایران. *مجله اقتصاد دانشگاه شهید بهشتی*، شماره ۶، بهار، ص. ۲۶-۵۳.

- Chandrasekaran, M. and Seridharan, B. (1993). Productivity Trends in Cotton Industry in India. *Journal of Indian Economy*, No. 41, PP. 61-70.
- Mayer, Jean. (1973). Workers Well-Being and Productivity, The Role of Bargaining. *International Labour Review*, Vol. 22, No. 3, PP. 343-353.
- Pack, Howard. (1993). Productivity and Industrial Development in Sub-Saharan Africa. *World Development*, Vol. 21, No. 1, PP. 1-16.
- Sumanth, David. (1985). *Productivity Engineering and Management*. Mc Graw Hill.