



مدیریت نوآوری

نشریه علمی پژوهشی

مدیریت نوآوری

سال ششم، شماره دوم، تابستان ۱۳۹۶

صفحه ۱۶۲-۱۳۹

نقش مخارج تحقیق و توسعه در میان عوامل موثر بر بهره‌وری نیروی کار (مورد ایران و شرکای تجاری منتخب)

زهرا نجفی^{۱*}، کریم آذربایجانی^۲

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۱۰/۲۸

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۱۱/۲۳

چکیده

ارتقاء سطح بهره‌وری عوامل تولید یکی از مهم‌ترین مولفه‌های تاثیرگذار بر رشد و توسعه اقتصادی کشورها محسوب می‌شود. براساس نظریه‌های رشد اقتصادی درون‌زا، فعالیت‌های تحقیق و توسعه داخلی، موجب استفاده موثرتر از منابع موجود و جذب فناوری پیشرفته خارجی در تولید کالاها و خدمات قابل تجارت می‌گردد و در نهایت بهبود بهره‌وری تولید ارتقاء می‌یابد. با توجه به اهمیت موضوع، این پژوهش سعی دارد عوامل موثر بر بهره‌وری نیروی کار در کشور ایران و شرکای تجاری منتخب آن در طول سال‌های ۲۰۱۴-۲۰۰۴ با استفاده از روش پنل-دیتا بررسی کند. نتایج به دست آمده حاکی از آن است که متغیرهای امید به زندگی و سرمایه انسانی به ترتیب با داشتن ضریب ۳۰/۷۴ و ۰/۱۱، بیشترین و کمترین تاثیر را بر شاخص بهره‌وری نیروی کار دارند. از طرفی، متغیر مخارج تحقیق و توسعه با ضریب ۱/۷۱ دارای تاثیر مثبت بر بهره‌وری نیروی کار است، اگرچه بر طبق جایگاه مهم و حائز اهمیت این متغیر، توجه چندانی به آن صورت نگرفته است.

واژگان کلیدی: بهره‌وری نیروی کار، مخارج تحقیق و توسعه، سرمایه انسانی، امید به زندگی، روش پانل دیتا

۱- مقدمه

امروزه اکثر کشورهای توسعه‌یافته و یا در حال توسعه به اهمیت بهره‌وری به عنوان یکی از ضرورت‌های توسعه اقتصادی و کسب برتری رقابتی در عرصه‌های بین‌المللی تأکید دارند؛ زیرا در دنیای کنونی رقابت در صحنه‌های جهانی ابعاد دیگر به خود گرفته و تلاش برای نیل به سطح بهره‌وری بالاتر یکی از پایه‌های اصلی این رقابت‌ها را تشکیل می‌دهد. در بین کشورهایی که در چند دهه اخیر به پیشرفت‌های سریع اقتصادی نایل آمده‌اند، بهره‌وری طیف گسترده‌ای یافته است، به طوری که شاید بتوان گفت پایه توسعه اقتصادی و فناوریانه آنها براساس توجه به مقوله بهره‌وری و اشاعه آن در کلیه سطوح و طبقات جامعه می‌باشد. افزایش بهره‌وری بر پدیده‌های اصلی اقتصادی، اجتماعی و سیاسی مانند کاهش سطح تورم، افزایش سطح رفاه عمومی، افزایش سطح اشتغال و افزایش توان رقابت اقتصادی جوامع تأثیر دارد (مقدم تبریزی و ولی‌زاده‌زنور، ۱۳۸۵).

در متون اقتصادی، چگونگی به‌کارگیری عوامل و منابع رشد اقتصادی (کار، سرمایه و فناوری) در فرآیند توسعه اقتصادی مهم است. هرچقدر اقتصاد در سطح توسعه‌یافتگی بالاتری قرار گیرد، به تدریج شدت به‌کارگیری منابع فیزیکی و انسانی کاهش خواهد یافت و سعی می‌شود از طریق تغییرات فنی و کارایی عوامل تولید، سطح کیفی این منابع ارتقاء یابد^۱. به همین دلیل، به‌کارگیری کارتر عوامل کار و سرمایه در کنار فناوری، شرایط برای افزایش سطح بهره‌وری در فعالیت‌های اقتصادی را فراهم می‌سازد؛ چرا که رشد اقتصادی مستمر و بالاتر در کل اقتصاد به انتقال سریع‌تر ساختار تولید از یک مرحله به مرحله دیگر توسعه اقتصادی منجر شده و در این تغییرات ساختاری، سهم بالای بهره‌وری در رشد اقتصادی به فراهم‌سازی تولید خوب به جای تولید بد منجر می‌شود (رومر^۲، ۱۳۸۹).

از سوی دیگر یکی از با ارزش‌ترین و مهم‌ترین عوامل توسعه و رشد اقتصادی هر کشور نیروی انسانی کارآمد و متخصص می‌باشد، چراکه با به‌کارگیری فناوری و ایجاد نوآوری در فرآیند تولید می‌توان مسیر توسعه و رشد اقتصادی را هموارتر نمود. اگرچه با جایگزین کردن ماشین‌آلات مدرن، افزایش موجودی سرمایه، تغییر و اصلاح روش‌های تولید و غیره می‌توان بهره‌وری را بهبود بخشید، اما باید توجه داشت که این موارد نیز به عنوان عوامل اصلی در گرو منابع انسانی متخصص می‌باشند. از طرفی، برخی مطالعات انجام شده گویای این واقعیت هستند که کشورهای صنعتی و توسعه‌یافته افزایش بهره‌وری خود را نه از طریق بهبود و ارتقاء کیفیت سرمایه مادی، بلکه از طریق ارتقاء کیفیت نیروی کار سریع‌تر تحقق بخشیده‌اند. بنابراین رشد بالای بهره‌وری خصوصاً بهره‌وری نیروی کار همه فعالیت‌های اقتصادی و اجتماعی را تحت

تاثیر قرار می‌دهد، لذا مطالعه و پژوهش در ارتقای بهره‌وری نیروی کار و شناسایی عوامل موثر بر آن، با تاکید ویژه بر نقش مخارج تحقیق و توسعه، سهم بسزایی در توسعه کشورها خواهد داشت.

براساس خاصیت کلیدی مدل‌های رشد درون‌زا، سرمایه‌ی انسانی و تحقیق و توسعه باعث بهبود بهره‌وری کل عوامل خواهد شد (درگاهی و قدیری، ۱۳۸۲)؛ زیرا تحقیق و توسعه به طور منظم باعث افزایش دانش فنی (ایده‌های جدید) و بهبود فناوری تولید یا افزایش سطح تولید با میزان مشخصی از نهاده‌ها می‌گردد (رومر ۱۹۹۰، گروسمن و هلپمن ۱۹۹۱ و آنهايون و هوویت ۱۹۹۲).

براساس نظریه‌های اخیر رشد درون‌زا و مطالعات تجربی رحمان و سلیم^۴ (۲۰۱۳)، دهیبی و همکاران^۵ (۲۰۱۳)، آلنا (۲۰۱۰)، آلنا و کولیبالی^۶ (۲۰۰۹)، کیانی و همکاران^۷ (۲۰۰۸)، گروسکوف (۲۰۰۸)، چن و همکاران^۸ (۲۰۰۸)، گوتیرز و گوتیرز^۹ (۲۰۰۷)، فوگلی و همکاران^{۱۰} (۲۰۰۷)، هال و اسکوبی^{۱۱} (۲۰۰۶)، کوئلی و پراسدا رائو (۲۰۰۵)، شوجات^{۱۲} (۲۰۰۳)، جکویز و همکاران^{۱۳} (۱۹۹۸ و ۲۰۰۲)، کو و همکاران^{۱۴} (۱۹۹۵، ۱۹۹۷، ۲۰۰۸ و ۲۰۰۹) و کمیجانی و شاه‌آبادی (۱۳۸۰)، ابداع و نوآوری را به عنوان موتور پیشرفت فناوری و عامل تعیین‌کننده بهره‌وری کل عوامل معرفی نموده‌اند، زیرا فعالیت‌های تحقیق و توسعه داخلی موجب نوآوری و استفاده موثرتر از منابع موجود و جذب فناوری پیشرفته خارجی خواهد گردید (شاه‌آبادی و امیری، ۱۳۹۳). در این مقاله با توجه به اینکه هدف بررسی عوامل موثر بر بهره‌وری نیروی کار است، سعی شده است این سطح بهره‌وری در میان کشورهایی که با هم روابط تجاری دارند و در عرصه‌ی تجارت بین‌الملل مبادلات تجاری دارند؛ بهره‌وری نیروی کارشان مورد بررسی قرار بگیرد. داده آماری به دست آمده در بین ۱۳ کشور و برای ۱۱ سال با استفاده از نرم افزار Stata 12 صورت بگیرد.

۲- مبانی نظری و پیشینه پژوهش

بهره‌وری مفهومی جامع و کلی است که افزایش آن ضرورتی جهت ارتقای زندگی انسان‌ها و ساختن اجتماعی مرفه‌تر همواره مدنظر صاحب‌نظران اقتصاد بوده است. امروزه بهره‌وری بهترین و موثرترین روش دستیابی به رشد اقتصادی، با توجه به کمبایی منابع تولید است. شاید به طور رسمی لغت بهره‌وری را اولین بار فرانسوا کنه^{۱۵} در سال ۱۷۶۶ میلادی منتشر کرد. پس از گذشت بیشتر از یک سده، فردی به نام لیتر^{۱۶} در سال ۱۸۸۳ میلادی بهره‌وری را «قدرت و توانایی تولید کردن» تعریف و معرفی کرد و از این مفهوم به شکل عملی استفاده نمود. از اوایل سده بیستم این واژه مفهوم دقیق‌تری یافت و در سال ۱۹۶۵، کندریک و کریمر^{۱۷} برای اولین بار به مفهوم بهره‌وری کل عوامل تولید در کنار بهره‌وری جزئی اشاره کردند (باقرزاده و کمیجانی، ۱۳۸۹).

آخرین و دقیق‌ترین تعریفی که از واژه بهره‌وری صورت گرفته عبارت است از: «بهره‌وری برابر با مجموع اثربخشی و کارایی^{۱۸} است». تحقق کارایی و اثربخشی هر کدام به تنهایی موجب افزایش بهره‌وری نخواهد شد. به بیان دیگر در مقوله بهره‌وری اولاً کاری که انجام می‌شود باید کار درست و مفیدی باشد، ثانیاً این کار به بهترین نحو انجام شود؛ با تحقق این دو شرط می‌توان اطمینان حاصل کرد، که بهره‌وری محقق شده است و با افزایش بهره‌وری در فرآیند تولید می‌توان با استفاده سطح معینی از نهاده‌ها به تولید بیشتری دست یافت. مهم‌ترین تعاریف مطرح شده توسط سازمان‌های بین‌المللی عبارتند از (مقدم تبریزی و ولی‌زاده زنور، ۱۳۸۵):

۱- سازمان بین‌المللی کار^{۱۹}: «محصولات مختلف با ادغام چهار عامل اصلی (زمین، سرمایه، کار و سازمان‌دهی) تولید می‌شوند. رابطه بازدهی تولید با یکی از این عوامل مشخص کننده، میزان بهره‌وری آن عامل می‌باشد».

۲- آژانس بهره‌وری اروپا^{۲۰}: بهره‌وری را درجه استفاده مؤثر از هر یک از عوامل تولید می‌داند.

۳- سازمان همکاری و توسعه اقتصادی^{۲۱}: «بهره‌وری مساوی، نسبت ستانده به یکی از عوامل تولید می‌باشد. عوامل تولید ممکن است سرمایه، کار، موادخام، انرژی و مواد دیگر باشد».

براساس مطالعات صورت گرفته انواع بهره‌وری شامل موارد زیر است:

- بهره‌وری چند عاملی^{۲۲}: برابر با نسبت ستانده کل^{۲۳} به تمامی نهاده‌های به کار رفته در فرآیند تولید می‌باشد. تمامی نهاده‌ها شامل کالا، سرمایه، مواد، انرژی و سایر نهاده‌ها می‌باشند.

- بهره‌وری کل عوامل تولید^{۲۴}: برابر با نسبت ستانده خالص یا ناخالص به متوسط موزون نهاده‌های نیروی کار و سرمایه است. سهم نیروی کار و سرمایه در تولید (یا ارزش افزوده) همان وزن نهاده‌های مذکور است. لازم به ذکر است که در شاخص بهره‌وری چند عاملی، بهره‌وری ترکیبی نهاده‌های کار، سرمایه و واسطه‌ای است. در حالی که شاخص بهره‌وری کل عوامل، بهره‌وری ترکیبی نهاده‌های کار و سرمایه است.

- بهره‌وری منابع انسانی^{۲۵}: برابر است با نسبت ستانده خالص یا ناخالص بر هزینه (یا تعداد شاغلان)

- بهره‌وری سرمایه^{۲۶}: برابر است با نسبت ستانده خالص یا ناخالص بر ارزش کل سرمایه‌گذاری

- بهره‌وری انرژی^{۲۷}: برابر است با نسبت ارزش افزوده به ارزش یا مقدار انرژی مصرف شده

- بهره‌وری رقابت‌پذیری نیروی کار^{۲۸}: برابر است با نسبت ارزش افزوده به جبران خدمات شاغلان

برای اندازه‌گیری بهره‌وری نیروی کار در سطح یک بخش از اقتصاد می‌توان از نسبت ارزش افزوده به تعداد شاغلان استفاده کرد. در صورتی که علاوه بر اطلاع از تعداد شاغلان، اطلاعات در مورد ساعات کار انجام شده یا ساعات کار پرداخت شده نیز موجود باشد، می‌توان در مخرج کسر به جای تعداد شاغلان از هر یک از اطلاعات مذکور به عنوان مثال نفر-ساعت کار مصرف شده استفاده کرد و در نتیجه بهره‌وری نیروی کار با دقت بیشتری به دست می‌آید. تغییرات بهره‌وری نیروی کار به دلایل مختلفی نظیر تغییر سطح کیفی

نیروی کار به واسطه آموزش، کسب تجربه و تخصص در کار، تغییر شرایط کار، مهارت در مدیریت و غیره می‌باشد. شناسایی علت یا علل تغییر بهره‌وری نیروی کار از اهمیت خاصی برخوردار می‌باشد، زیرا از این طریق می‌توان روند تغییر بهره‌وری نیروی کار را در جهت دلخواه تغییر داد (مقدم تبریزی و ولی‌زاده زنور، ۱۳۸۵)؛ که فرمول محاسبه آن به صورت زیر می‌باشد:

$$Y_i = \frac{GDP_i}{L_i} \quad (1)$$

که در آن Y_i ، بهره‌وری نیروی کار، GDP_i ، تولید ناخالص داخلی به قیمت ثابت عوامل تولید سال ۲۰۰۵ و L_i ، میزان اشتغال نیروی کار است.^{۲۹}

از جمله عواملی که موجب افزایش بهره‌وری و دستیابی به نرخ رشد بالاتر می‌شود، نقش موثر سرمایه انسانی است. در الگوهای رشد درون‌زا، سرمایه انسانی در گسترش و تعمیق فعالیت‌های داخلی و جذب تحقیق و توسعه بین‌المللی و پویایی آنها، نقش اصلی را ایفا می‌کند. کو و هلپمن (۱۹۹۴) شکل عمومی تابع تولید کاب-داگلاس را با فرض مقیاس پویای اقتصادی، رقابت ناقص و وجود تمایز عمودی و افقی تبیین کردند. این مدل مبتنی بر تحقیق و توسعه است که مجرای ابداع و رشد بهره‌وری را علاوه بر نهاده‌های فیزیکی تابعی از ذخیره دانش و متغیرهای وابسته به تجارت می‌داند (کميجانی و همکاران، ۱۳۹۱).

از طرفی، یکی از مهم‌ترین یافته‌های متعلق به دهه ۱۹۵۰ بیانگر آن است که سهم قابل توجهی از رشد اقتصادی، بیش از یک سوم، منجر به پیشرفت‌های فناوری می‌شود. سپس سولو^{۳۰} (۱۹۶۵)، با معرفی الگوی رشد خود معتقد بود که پیشرفت فنی ارتباط نزدیکی با مفهوم بهره‌وری نیروی کار پیدا می‌کند، و در این الگو پیشرفت فنی موجب ارتقای عملکرد نیروی کار و افزایش تاثیر آن در تولید می‌شود. در واقع ارتقای پیشرفت فنی، موجب افزایش بهره‌وری نیروی کار به همان نسبت خواهد شد. وی به طور ساده فرض کرد که سطح بهره‌وری به زمان بستگی دارد، لذا تابع تولید را به صورت زیر معرفی نمود که در آن t زمان است:

$$Y = A(t).F(K, L) \quad (2)$$

به طور کلی روش غیرمستقیم برای اندازه‌گیری شاخص بهره‌وری نیروی کار به سولو نسبت داده شده است و به «مانده سولو» معروف شده است و عبارت است از تفاضل میانگین موزون رشد عوامل و رشد تولید. این روش مبتنی بر استفاده صریح از تابع تولید و با در نظر گرفتن فرم تابعی معین و با انجام عملیات ریاضی بر روی تابع تولید، به روش اقتصادسنجی بهره‌وری کل عوامل به دست می‌آید و در نهایت، براساس تابع برآورد شده، کسب‌های تولیدی کار و سرمایه را به دست می‌آورند. در واقع در این روش به جای محاسبه سطح

بهره‌وری کل عوامل تولید، نرخ رشد سالانه و یا میانگین نرخ رشد سالانه بهره‌وری کل عوامل برآورد می‌شود. با شروع دهه‌ی ۱۹۹۰، اقتصاددانان و تحلیل‌گران بسیاری در مورد پایداری رشد اقتصادی خوشبین نبودند. با این حال، برخلاف نظرات آنان، در اواسط دهه‌ی ۱۹۹۰، بهره‌وری افزایش یافته و پیشرفت‌های فناوری شتاب گرفت (کالیسکان و دایلیک^{۳۱}، ۲۰۱۵). رومر (۱۹۹۰) بیان کرد که سطوح TFP به انباره دانش یا سرمایه انسانی بستگی دارد. بنابراین می‌توان تابع تولید را چنین نوشت که در آن h معرف انباره سرمایه انسانی است (ابونوری و همکاران، ۱۳۹۲):

$$Y = A(h).F(K, L) \quad (۳)$$

ژانگ و همکاران^{۳۲} (۲۰۱۲)، معتقدند یکی از مهم‌ترین دلایلی که چین می‌تواند دستاوردهای بزرگی در رشد اقتصادی داشته باشد به پیشرفت‌های علمی و کارآفرینی برمی‌گردد. در محیط رقابتی دشوار امروز، کشورها باید بیشتر از قبل از منابع نوآوری علمی بهره‌مند شوند. همچنین آنان معتقدند که بین کارآفرینی علمی و رشد اقتصادی رابطه معناداری وجود دارد. در چین و در چندین کشور آسیایی دیگر مانند کره، تایوان و سنگاپور، کسب فناوری پیش‌رو و استفاده بهینه از این فناوری در فرآیندهای تولید، نقش مهمی در توسعه اقتصادی این کشورها ایفا کرده است (ابونوری و همکاران، ۱۳۹۲).

همچنین مطالعات گرلیچیز و موگادام^{۳۳} (۱۹۹۵) نشان می‌دهد که انباشت سرمایه تحقیق و توسعه داخلی مهم‌ترین عامل تعیین‌کننده بهره‌وری کل عوامل تولید یک اقتصاد است. کو و هلپمن (۱۹۹۷) نیز بیان می‌کنند که رشد اقتصادی تابع استفاده از منابع، نرخ رشد جمعیت، نرخ پس‌انداز، انباشت سرمایه تحقیق و توسعه داخلی و خارجی می‌باشد. نظریه رشد مبتنی بر پژوهش و توسعه با وجود یک بخش تجارت خارجی، مسیر جدیدی از مدل‌های رشد را فراهم می‌آورد که جهت‌گیری آنها بر فعالیت‌های ابداع و نوآوری است، با این نگرش که ابداعات تابع تحقیق و توسعه انباشته شده و ذخیره دانش می‌باشد، در نتیجه نظریه رشد جدید بیان می‌کند که بهره‌وری کل عوامل تولید یک اقتصاد به فعالیت‌های تحقیق و توسعه انباشته شده داخلی و خارجی و ذخیره دانش بستگی دارد (باقرزاده و کمیجانی، ۱۳۸۹). همچنین براساس نظریه‌های رشد اقتصادی درون‌زا، بهره‌وری کل عوامل انباشت سرمایه تحقیق و توسعه داخلی است؛ زیرا فعالیت‌های تحقیق و توسعه داخلی موجب تولید کالاها و خدمات قابل تجارت و استفاده موثرتر از منابع موجود و جذب فناوری پیشرفته خارجی می‌شود. این عامل نه تنها به خلق فناوری برای ساخت کالاهای جدید منجر می‌شود. بلکه راه‌های جدیدی را برای به کارگیری مولفه‌های تولید و یا مواد اولیه نوظهور ایجاد می‌کند (مهرگان و سلطانی‌صحت، ۱۳۹۳).

مدل‌های مبتنی بر تحقیق و توسعه، در سطح ثابت سرمایه و کار، پیشرفت فناوری را یکی از دلایل افزایش

تولید مطرح می‌کند. بنابراین رشد بهره‌وری به جای اینکه ثابت فرض شود در داخل مدل تعیین می‌شود، که یکی از عوامل تعیین‌کننده آن سرمایه‌گذاری در بخش تحقیق و توسعه است. تحقیق و توسعه از دو راه می‌تواند موجب رشد اقتصادی شود: اول اینکه، نوآوری و معرفی محصولات جدید نقش بیشتر و بهتری در تولید نسبت به کالاهای سرمایه‌ای موجود دارد. دوم اینکه، فعالیت‌های تحقیق و توسعه باعث ایجاد اثرات جانبی در موجودی علم و دانش شده که به نوبه خود باعث کاهش هزینه‌های تحقیق و توسعه می‌شود. به طور کلی در این الگوها فرض می‌شود نیروی کار، سرمایه و فناوری برای بهبود فناوری با هم ترکیب می‌شوند و با تخصیص منابع بیشتر به تحقیق و توسعه و افزایش نوآوری و متعاقباً بهره‌وری می‌شود. عامل هزینه تحقیق و توسعه و پیشرفت فناوری باعث کاهش هزینه‌ها، افزایش بهره‌وری و رشد صادرات می‌گردد (مهرگان و سلطانی صحت، ۱۳۹۳). منابع و امکانات در مکان‌ها و بخش‌هایی به کار گرفته می‌شوند که از کارایی و بهره‌وری بیشتری برخوردار باشند، روش‌های تولیدی مناسب‌تری به کار گرفته شوند و بهره‌وری افزایش یابد و در نتیجه تولید جهانی به میزان حداکثر خود توسعه می‌یابد.

موج جدید نظریات تجارت بین‌الملل از اواخر دهه ۱۹۸۰ با هدف پرکردن خلأ دیدگاه رایج وارد ادبیات اقتصادی شد. در سال ۱۹۹۰ «نظریه مزیت رقابتی مایکل پورتر^{۳۳}» مهمترین تاثیر را در روند تجارت جهانی گذاشت.

بر اساس دیدگاه پورتر در موفقیت یک کشور در تجارت جهانی، نمی‌توان تنها به مزیت‌های نسبی آشکار شده بسنده نمود بلکه اقتصادها باید از طریق شناخت وضعیت و ساختار خود و ظرفیت‌سازی، به خلق مزیت پرداخته و با فراهم آوردن بسترهای سرآمدی جهانی و شرایط کارایی رقابتی، به فعالان اقتصادی اجازه دهند همگام با هدایت دولت، حوزه‌های جدیدی در تجارت جهانی به خود اختصاص دهند. در این دیدگاه نقش موجودی عوامل تولید به معنای سنتی آن رو به کاهش می‌گذارد و همچنین فرصت‌هایی که فضای جهانی شدن در اختیار بنگاه‌ها و دولت‌ها قرار می‌دهد، موجب شکسته شدن محدودیت‌های پیشین می‌شود. آنچه در دیدگاه پورتر اهمیت دارد، محوریت بخشی به اصلاحات در سطح عاملان اقتصادی و نهادهای مرتبط است (خاندوزی، ۱۳۸۴).

بر اساس تحلیل پورتر بهره‌وری مهم‌ترین تعیین‌کننده استاندارد زندگی یک ملت در بلندمدت به شمار می‌رود و رشد مستمر بهره‌وری، هم رشد درآمد ملی و هم قدرت در بازارهای خارجی را به دنبال دارد و معنایی برای توان رقابت جز افزایش مستمر و ارتقاء نوع بهره‌وری برای بنگاه‌ها، قابل تأیید نیست. همچنین وی معتقد است که ثروت یک کشور به وسیله بهره‌وری کل عوامل تعیین می‌شود و ریشه‌های بهره‌وری را در ویژگی‌های فضای ملی و منطقه‌ای برای رقابت می‌داند، که آن را «مدل الماس^{۳۵}» در رقابت

و بهره‌وری بیان می‌کند. اضلاع این الماس عبارتند از:

- اطلاعات و ویژگی عوامل تولید؛

- دسترسی به صنایع و زیرساخت های پشتیبان و مکمل؛

- راهبرد و ساختار بنگاهها برای انعطاف و خلاقیت؛

- شرایط تقاضا و بازار داخلی (خاندوزی، ۱۳۸۴).

بنابراین با توجه به اهمیت فضای رقابتی در عرصه بین الملل، توسعه صادرات سبب تغییر تخصیص منابع از بخش ها و صنایع با بهره‌وری پایین به صنایع با بهره‌وری بالا می‌شود و منابع را به سوی فعالیت‌هایی که بیشترین عملکرد را دارند، هدایت می‌کند. از این طریق، بهره‌وری کل عوامل تولید و رشد اقتصادی افزایش می‌یابد. با گسترش صادرات، تشکیلات تجاری و نیز اقتصاد، به کشف‌های جدید در مدیریت اقتصادی و بهبود فناوری و شیوه‌های بهتر تولید تشویق می‌شوند، بنابراین فرصت‌هایی که پیش از آن نادیده گرفته می‌شدند، به منابع اصلی برای رشد اقتصادی تبدیل می‌شوند (طیبی و همکاران، ۱۳۸۷).

رشد صادرات کالاهای صنعتی نسبت به کالاهای اولیه، وابستگی ریشه‌ای به مهارت‌های نیروی انسانی دارد. بنابراین، عواملی مانند تحقیق و توسعه، سرمایه‌گذاری‌های آموزشی و آموزش عالی که شرایط انجام نوآوری و ارتقای بهره‌وری نیروی انسانی را فراهم می‌سازند، می‌توانند منجر به ارتقای کیفیت نهاده‌های تولید و رشد فناوری در عرصه‌ی صادرات شوند. ترکیب سرمایه انسانی و تجارت عملاً کارایی بالاتر بخش‌های تجاری کشورها را نشان می‌دهد و بر رشد اقتصادی کشورها اثر قوی‌تری ایجاد می‌کند (Soderbom & Teal, 2003).

مطالعات اولیه در زمینه نوآوری توسط شومپتر^{۳۶} در سال ۱۹۳۴ صورت گرفت. وی در نظریه توسعه اقتصادی خود تعریفی از نوآوری، به صورت «ترکیبات جدیدی» از دانش، منابع، تجهیزات موجود یا جدید بیان کرد و نوآوری را یک تغییر برگشت‌ناپذیر و تاریخی در مسیر انجام کارها و تخریب خلاقانه توصیف می‌کند، وی معتقد است که هر نوآور خلاق، تعادل ایستای بازار را تغییر می‌دهد و به ارائه یک محصول یا فرآیند جدید می‌پردازد، که شومپتر آن را با برتری کیفی و یا کاهش هزینه‌های تولید از طریق معرفی ماشین‌آلات جدید جهت افزایش سود بیشتر در شرایط انحصاری می‌داند.

شومپتر در دهه ۱۹۵۰، معتقد است که منبع اصلی رشد بهره‌وری ناشی از محصولات و فرآیندهای جدید، مبتنی بر پیشرفت علم و فناوری است. لذا در رشد بهره‌وری، رشد سرمایه فیزیکی و انسانی از اهمیت چندانی برخوردار نبوده است. مطالعات زیادی (بارو و سالای مارتین^{۳۷}، ۱۹۵۵؛ چنری و سیرکویین^{۳۸}، ۱۹۷۵؛ دنیسون^{۳۹}، ۱۹۷۵؛ جورگنسون و گالاپ و فریومنی^{۴۰}، ۱۹۸۷؛ پورتر، ۱۹۹۰) نقش‌های اساسی عواملی مثل تکنولوژی، کمک دولتی، نوآوری، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، تحقیق و توسعه و حکمرانی نهادهای اقتصادی را علاوه بر پس‌انداز و سرمایه به عنوان ورودی مدل رشد تصریح کرده‌اند. همچنین لوکاس^{۴۱}، در

مدل رشد درون‌زای خود، سرمایه انسانی و سرمایه فیزیکی را به عنوان نهاده وارد تابع تولید کرده است و سطح فناوری تولید را ثابت فرض می‌کند. گراسمن و هلیمن^{۴۲}، ابداع و نوآوری را تابعی از نیروی کار شاغل در بخش تحقیق و توسعه دانسته و معتقدند که این فعالیت‌ها با بهبود کمی و کیفی محصولات، عامل محرک رشد اقتصادی هستند (نیکومرام و همکاران، ۱۳۹۲).

از دیدگاه رودیل و همکاران^{۴۳} (۲۰۱۵)، نوآوری فرآیندی چندبعدی است و اغلب ترکیبی از فعالیت‌های گوناگون و مکمل (تحقیق و توسعه داخلی/خارجی، کسب ماشین‌آلات، یادگیری و غیره) است، که شامل انواع مختلفی از نوآوری، همانند نوآوری محصول، نوآوری فرآیند، نوآوری سازمانی و/یا نوآوری بازاریابی است (OECD, 2005).

یکی از عوامل کلیدی در پیشرفت‌های نوآوری و فناوری هر کشور، مخارج تحقیق و توسعه است؛ که توسعه اقتصادی بلندمدت را فراهم می‌کند. همچنین افزایش رشد اقتصادی، افزایش بهره‌وری، تولید ثروت از طریق علم و فناوری، تولید فناوری و کالاها و خدمات جدید، ایجاد اشتغال‌های مولد و کارآفرینی از جمله فواید نوآوری است. در این میان برور و کلاینشت^{۴۴} (۱۹۹۴)، آرچیباگی و پینتا^{۴۵} (۱۹۹۶)، لاولیس و آندرسون^{۴۶} (۱۹۹۶) و متکالف^{۴۷} (۱۹۹۵) معتقدند که نوآوری فرآیندی بسیار پرخطر، پیچیده و توأم با نرخ‌های موفقیت پایین و گاهی به صورت غیرقابل پیش‌بینی صورت می‌پذیرد^{۴۸} (پورجعفری، ۱۳۸۹).

برخی تحقیقات مانند هایپ، تیزر و مایلز^{۴۹} (۲۰۰۰) و تاید^{۵۰} (۲۰۰۱)، بر ارتباط قوی بین مخارج تحقیق و توسعه و تولید محصول جدید تاکید دارند. همچنین مطالعاتی نظیر گیلبرت^{۵۱} (۲۰۰۸) همبستگی بالایی بین میزان مخارج تحقیق و توسعه و رشد بهره‌وری را نشان می‌دهند. در واقع، تحقیق و توسعه رابطه بین چندین نهاد مانند موسسات تحقیقاتی، دانشگاه‌ها و صنایع را بهبود می‌بخشد و این همان موقعیت شوپیتری است که پژوهش مستلزم مقدار زیادی سرمایه است که باعث می‌شود قدرت بازار بنگاه‌هایی که از نوآوری برخوردارند، به بهترین نحوه حفظ شود (Cavdar & Aydin, 2015).

لازم به ذکر است که استفاده از اطلاعات تحقیق و توسعه به عنوان شاخص نوآوری، به دلایل مختلف «متغیری درجه دوم»^{۵۲} در نظر گرفته شده است، در این راستا، راپوئر و لاول (۲۰۰۲) تاکید کرده‌اند که مطالعه فقط براساس تحقیق و توسعه، ممکن است گمراه‌کننده باشد و استفاده‌ی طیف وسیعی از شاخص نوآوری مناسب‌تر باشد. با این حال، در بسیاری از موارد، تحقیق و توسعه، می‌تواند پیش شرطی برای موفقیت نوآوری و احتمالاً بهبود کیفیت محصولات باشد. علاوه بر این، تابع تحقیق و توسعه نیز ممکن است در خلأیت بنگاه سهمیم باشد، و یا حتی ممکن است به بنگاه‌ها اجازه‌ی استفاده از منابع در روشی موثرتر داده شود (Veugelers & Cassiman, 1999; Rpoer & Love, 2002 & Rodil et al, 2015).

بنابراین به طور کلی براساس مبانی نظری مطرح شده، رشد و توسعه اقتصادی هر کشوری می‌تواند با

توجه و تعمق بیشتر به بهره‌وری عوامل تولید شتاب بالاتری بگیرد. در این راستا انتظار می‌رود در کنار نقش سرمایه‌گذاری و سرمایه انسانی، دولت و سیاست‌گذاران در ارتقای سطح مخارج تحقیق و توسعه بر شکل‌گیری نوآوری و تولید محصولات با کیفیت‌تر و کم هزینه‌تر در صادرات کسب مزیت نمایند، و نهایتاً با حضور در عرصه‌ی بین‌الملل بر بهره‌وری نیروی کار تاثیر بسزایی بگذارند. همچنین نباستی از نقش موثر امید به زندگی و سطح بالاتر بهداشت و سلامتی نیروی کار به عنوان عاملی موثر بر بهره‌وری نیروی کار غافل بود.

۳- پیشینه پژوهش

آپاریسیو و همکاران (۲۰۱۶)، به بررسی اثرات دوطرفه کارآفرینی و بهره‌وری نیروی کار با استفاده از روش پنل دیتای نامتوازن^{۵۳} و 3SLS^{۵۴} پرداختند. برآوردهای صورت گرفته در ۴۳ کشور منتخب در قالب دو مدل جداگانه (مدل اول برای کل ۴۳ کشور و مدل دوم برای ۸ کشور آمریکای لاتین) انجام گرفته است. همچنین در این پژوهش متغیرهایی مانند سرمایه فیزیکی و امید به زندگی و همچنین صادرات و مخارج دولتی نیز مورد استفاده قرار گرفته است. نتایج به دست آمده از پژوهش آنها دلالت بر اثر مثبت متغیرهای مورد بررسی دارد، که در هر دو مدل بیشترین و کمترین ضریب به ترتیب مربوط به متغیرهای سرمایه فیزیکی و کارآفرینی می‌باشد (Aparicio et al., 2016).

کرسپی و زونیکا (۲۰۱۲)، به بررسی رابطه میان نوآوری و بهره‌وری در میان شش کشور آمریکای لاتین پرداخته است. در این مطالعه عوامل مربوط به نوآوری فنی تعیین شده است و آثار آن بر بهره‌وری نیروی کار اندازه‌گیری شده است. عواملی چون همکاری، مالکیت خارجی و صادرات، تمایل به سرمایه‌گذاری در فعالیت‌های کارآفرینی و تشویق سرمایه‌گذاری در نوآوری را تنها در نیمی از کشورها افزایش داده است. در این مطالعه کشورهایی که در کارآفرینی سرمایه‌گذاری کرده‌اند با رشد بهره‌وری نیروی کار مواجه بوده‌اند (Crespi & Zuniga, 2012).

کیسیمن و همکاران (۲۰۱۰)، در مطالعه خود به بررسی رابطه میان نوآوری، صادرات و بهره‌وری پرداخته است. نتایج این مطالعه، نشان می‌دهد که نوآوری در محصول بر خلاف نوآوری در فرآیند بر بهره‌وری اثر مثبت می‌گذارد. در این میان شاخص صادرات را عامل مهمی تلقی می‌کند و معتقد است که کارخانجات کوچکی که دارای صادرات در بازارها نیستند، با توجه به اثر مثبت آن، تمایل بیشتری خواهند داشت تا وارد بازار صادرات شوند (Cassiman et al, 2010).

اورتگا و مارین (۲۰۰۸) به بررسی رابطه بین بهره‌وری و هزینه‌های تحقیق و توسعه با استفاده از چندین

شاخص در سطح کشوری پرداختند. ایشان نشان دادند که هزینه تحقیق و توسعه نسبت به بهره‌وری به شدت برون‌زاست و رابطه این دو کاملاً یک‌طرفه است. همچنین تاثیر عواملی همچون درجه باز بودن اقتصادی، میزان تجارت، توسعه بازارهای مالی، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، متغیرهای سازمانی و سرریزهای بین‌المللی تحقیق و توسعه را با تاثیر مستقیم هزینه‌های تحقیق و توسعه مقایسه نمودند و به این نتیجه رسیدند که هزینه تحقیق و توسعه، فاکتور مهمی در ارتقای بهره‌وری است و در بخش دیگری از بررسی‌ها نشان دادند که نرخ بازگشت سرمایه تحقیق و توسعه به ترتیب در کشورهای با درآمد کمتر، متوسط و درآمد بالا، بیشتر است (Ortega & Marin, 2008).

نجفی و آذربایجانی (۱۳۹۶) به بررسی عوامل موثر بر بهره‌وری نیروی کار در ایران برای دوره زمانی ۱۳۹۳-۱۳۶۳ پرداختند. بررسی‌های صورت گرفته با آزمون علیت و روش خودرگرسیون برداری، حاکی از این بود که رابطه علی دوسویه‌ای بین بهره‌وری نیروی کار و شاخص کارآفرینی وجود دارد. همچنین نتایج تابع عکس‌العمل تحریک متغیرها نشان داد که اثر هر متغیر، دارای بیشترین تاثیرات در مقادیر گذشته خود هستند و در پایان دوره شوک‌ها، بیشترین اثرگذاری بر بهره‌وری و کارآفرینی، به ترتیب مربوط به متغیرهای کارآفرینی و سرمایه می‌باشد. نتایج تجزیه واریانس خطای پیش‌بینی نیز نشان می‌دهد که ۹۹٫۵ درصد از نوسانات کارآفرینی در کوتاه‌مدت عمدتاً توسط ضربه‌های خود این متغیر است. سپس در دوره پنجم سهم بقیه متغیرها به حدود ۴۲ درصد می‌رسد و متغیر سرمایه و بهره‌وری به ترتیب بیشترین و کمترین سهم را در توضیح این متغیر دارند (نجفی و آذربایجانی، ۱۳۹۶).

ولی‌نیا و همکاران (۱۳۹۴) در تحقیقی براساس داده‌های سال ۲۰۱۱ و ۲۰۱۲ به بررسی تاثیر توسعه کارآفرینی بر بهره‌وری نیروی کار در دو گروه کشورهای درحال توسعه و توسعه‌یافته با استفاده از روش حداقل مربعات تعمیم‌یافته پرداختند. نتایج بررسی آنها نشان داد که در هر دو گروه مورد بررسی، سرمایه انسانی تاثیر نسبتاً برابری در ارتقای بهره‌وری نیروی کار دارد. حال آنکه در خصوص تاثیر سرمایه فیزیکی سرانه بر بهره‌وری نیروی کار تفاوت قابل ملاحظه‌ای وجود دارد و برای کشورهای درحال توسعه افزایش ۱۰ درصدی در سرمایه فیزیکی سرانه، بهره‌وری را در هر دو مدل $\frac{7}{2}$ و $\frac{7}{3}$ درصد افزایش می‌دهد و این رقم در کشورهای توسعه‌یافته $\frac{4}{2}$ و $\frac{4}{3}$ درصد است، چرا که در کشورهای درحال توسعه نسبت به کشورهای توسعه‌یافته، بهره‌وری نیروی کار با شدت بیشتری به درصد تغییرات موجودی سرمایه سرانه واکنش نشان می‌دهد و این امر را به علت کمبود سرمایه فیزیکی در کشورهای درحال توسعه و همچنین سطح پایین فناوری می‌دانند. همچنین شاخص کلی کارآفرینی، نگرش کارآفرینی و فعالیت کارآفرینی بر ارتقای بهره‌وری نیروی کار کشورهای درحال توسعه و توسعه‌یافته تاثیر مثبت و معناداری دارد. نتایج

حاکمی از این است که مولفه‌های مربوط به دو شاخص نگرش و فعالیت کارآفرینی در گروه کشورهای در حال توسعه از سطح تاثیرگذاری پایین‌تری بر بهره‌وری نیروی کار نسبت به کشورهای توسعه‌یافته برخوردار است (ولی‌نیا و همکاران، ۱۳۹۴).

ابونوری و همکاران (۱۳۹۲) در پژوهشی به بررسی میزان و چگونگی اثر مؤلفه‌های اقتصاد دانش‌بنیان بر بهره‌وری کل عوامل تولید در دوره‌ی زمانی ۲۰۰۶-۲۰۰۰ برای کشورهای ایران، هند، پاکستان، ترکیه و مصر با استفاده از شیوه‌ی اقتصاد سنجی پنل-دیتا پرداختند. در این پژوهش متغیرهای تحقیق و توسعه به عنوان درصدی از تولید ناخالص داخلی، پتنت و اختراعات ثبت شده، مقالات چاپ شده، کاربران اینترنت به عنوان مؤلفه‌های اقتصاد دانش‌محور مورد بررسی بودند. که نتایج حاصل از تخمین پژوهش نشان داد به ازای یک درصد افزایش در هر یک از متغیرهای بالا بهره‌وری کلیه عوامل افزایش می‌یابند. در این پژوهش متغیر هزینه‌های تحقیق و توسعه، با ضریب ۰/۰۹ بیشترین تأثیر و تعداد کاربران اینترنت با ضریب ۰/۰۲ کمترین تأثیر را بر بهره‌وری کل عوامل تولید دارند (ابونوری و همکاران، ۱۳۹۲).

شوال‌پور (۱۳۹۱) برای اولین بار، مولفه‌های مختلف کارآفرینی، شامل مخارج تحقیق و توسعه، انباشت سرمایه فیزیکی و سرمایه انسانی و ثبت اختراع را به تفکیک داخلی و خارجی به عنوان مجموعه‌ای منسجم مدل‌سازی کرد و تأثیر بلندمدت آن بر بهره‌وری کل عوامل در ایران را مورد ارزیابی و تحلیل قرار داد. نتایج پژوهش نشان داد که به غیر از متغیر نسبت دانش به کل نیروی کار، سایر مولفه‌ها در بلندمدت، تأثیری مثبت بر بهره‌وری کلی عوامل در اقتصاد ایران داشته‌اند (شوال‌پور، ۱۳۹۱).

علی‌رغم تعدد و تنوع مطالعات موجود در زمینه بهره‌وری عوامل تولید، تقریباً در زمینه بررسی بهره‌وری ایران با شرکای تجاری در عرصه‌ی بین‌الملل و همچنین نقش متغیرهای صادرات (به عنوان شاخصی از سهم تجارت) و امید به زندگی (به عنوان شاخص سلامت و تندرستی) بر بهره‌وری نیروی کار در ایران مطالعاتی صورت نگرفته است. لذا در این پژوهش سعی بر آن است که عوامل موثر بر بهره‌وری نیروی کار ایران و منتخبی از مهم‌ترین شرکای تجاری طی دوره زمانی (۲۰۱۴-۲۰۰۴) و با تأکید بر نقش عوامل اثرگذار فراهم گردد.

۴- الگوی مفهومی پژوهش

شناخت نحوه اثرگذاری متغیرهای موثر بر بهره‌وری نیروی کار فرصت‌های زیادی را برای تجارت بین کشورها فراهم می‌نماید و کشورها با استفاده از این فرصت‌ها می‌توانند موقعیت خود را در ایجاد روابط

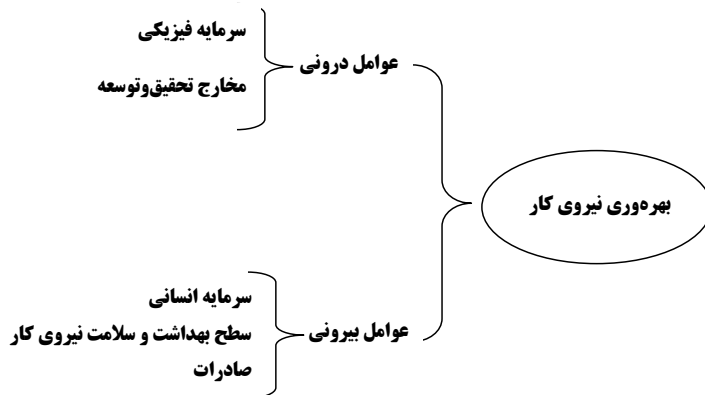
تجاری و افزایش سطح بهره‌وری نیروی کار در راستای تولید کالاها و خدمات با کیفیت‌تر و با سطح هزینه پایین را صادر نمایند. لذا در این قسمت با توجه به مبانی نظری و تجربی موجود، مدل مفهومی پژوهش در شکل (۱) ارائه شده است.

داده‌های مورد استفاده^{۵۵} در این پژوهش از سایت بانک جهانی گرفته شده است. لازم به توضیح است که شاخص متغیر سرمایه فیزیکی و انسانی به ترتیب سرمایه ثابت ناخالص و نرخ ثبت نام دروه متوسطه است که انتظار می‌رود تاثیر مثبتی بر بهره‌وری نیروی کار داشته باشند، همچنین همان‌طور که در مدل مفهومی بالا نشان داده شده است شاخص مخارج تحقیق و توسعه جانشینی برای متغیر نوآوری است و از آنجا که سلامتی مولفه‌ای است که می‌توان سطح رضایت و نهایتاً بهره‌وری افراد را افزایش دهد و اندازه‌گیری سلامتی^{۵۶} نیز به صورت مستقیم امکان‌پذیر نیست، لذا امید به زندگی به عنوان جانشینی برای سطح بهداشت و سلامتی افراد در نظر گرفته شده است، که انتظار می‌رود هر یک از شاخص‌های تحقیق و توسعه و امید به زندگی با بهبود خود باعث افزایش سطح بهره‌وری نیروی کار شوند.

۵- روش پژوهش

بر اساس آمارهای بدست آمده از لوح فشرده شاخص‌های اقتصادی بانک جهانی^{۵۷}، میانگین بهره‌وری نیروی کار در طول سال‌های ۲۰۱۴-۲۰۰۴ کشور ایران و منتخبی از مهم‌ترین شرکای تجاری‌اش^{۵۸} در جدول (۱) محاسبه شده است.

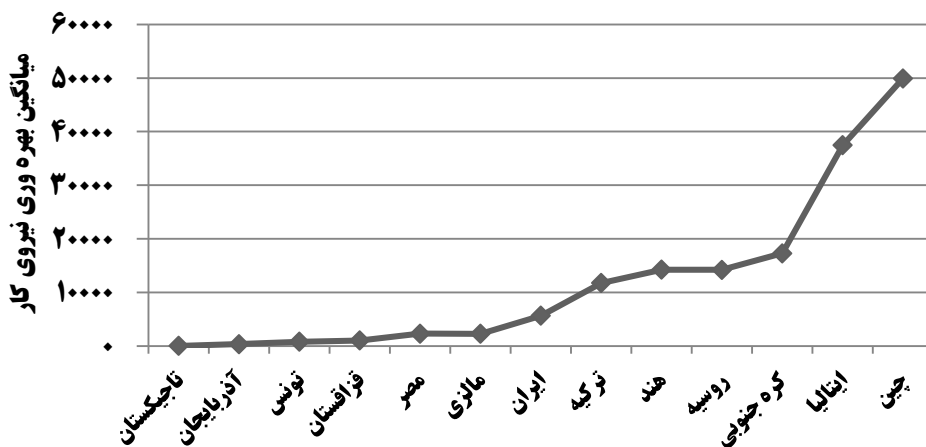
در شکل (۲) روند تغییرات میانگین بهره‌وری نیروی کار برای کشورهای مورد بررسی در طول سال‌های



شکل (۱): الگوی مفهومی عوامل موثر بر بهره‌وری نیروی کار و متغیرهای به کار رفته در مدل

جدول (۱): میانگین بهره وری نیروی کار در طول سال‌های ۲۰۰۷-۲۰۱۴ (بر مبنای آمار بانک جهانی)

کشور	میانگین بهره وری نیروی کار	میانگین لگاریتم بهره‌وری نیروی کار
تاجیکستان	۴۵,۸۹۱۶۱	۳,۸۰۶۶۹۴
آذربایجان	۳۶۷,۶۳۴۸	۵,۸۵۶۷۶۶
تونس	۸۰۷,۴۸۸۵	۶,۶۸۹۵۳۸
قزاقستان	۱۰۴۶,۸۸۶	۶,۹۳۹۲۱۱
مصر	۲۳۱۳,۴۵۴	۷,۷۳۸۶۲۱
مالزی	۲۲۹۹,۹۲۷	۷,۷۲۸۳۶۴
ایران	۵۶۷۶,۷۹۶	۸,۶۳۷۲۵۲
ترکیه	۱۱۷۶۳,۵۳	۹,۳۶۸۰۸۷
هند	۱۴۲۶۷,۵۸	۹,۵۳۵۷۹۹
روسیه	۱۴۲۱۲,۱۱	۹,۵۵۷۶۹۵
کره جنوبی	۱۷۳۰۷,۲۱	۹,۷۵۱۹۹۹
ایتالیا	۳۷۴۶۲,۷۷	۱۰,۵۳۰۶
چین	۴۹۹۳۴,۶۴	۱۰,۷۷۰۷۱



شکل (۲): میانگین بهره‌وری نیروی کار در طول سال‌های ۲۰۰۴-۲۰۱۴

۲۰۰۴-۲۰۱۴ رسم شده است.

همان‌طور که در جدول (۱) و شکل (۲) مشاهده می‌شود در دوره‌ی زمانی مورد بررسی بیشترین بهره‌وری

نیروی کار به ترتیب مربوط به کشورهای چین و ایتالیا است، البته از آنجایی که جزء کشورهای توسعه یافته محسوب می‌شوند، چندان دور از انتظار نیست. از طرفی کمترین میزان مربوط به کشور تاجیکستان و آذربایجان می‌باشد. در این میان ایران در بین ۱۳ کشور مورد بررسی در رتبه هشتم قرار دارد. در ادامه لازم است به تبیین مدل مورد برآورد پرداخته شود شکل کلی این معادله که توسط آپاریسیو و همکاران (۲۰۱۶) ارائه شده است، به صورت زیر است:

متغیرهای مورد بررسی به صورت زیر می‌باشند:

$$\frac{Y_{it}}{L_{it}} = f(RD, GE, X, K, LE) \quad (۴)$$

$$\left(\frac{Y_{it}}{L_{it}}\right) = \alpha RD_{it}^{\beta_1} GE_{it}^{\beta_2} X_{it}^{\beta_3} K_{it}^{\beta_4} LE_{it}^{\beta_5} \quad (۵)$$

معادله (۵)، بیانگر ستاده اقتصادی است، که در آن Y ، تولید ناخالص داخلی (GDP) و L ، کل نیروی کار شاغل هستند، از این رو عدد حاصل از تقسیم این دو، دلالت بر بهره‌وری نیروی کار شاغل در کشور i و در سال t دارد.

RD_{it} = دلالت بر مخارج تحقیق و توسعه در کشور i دارد.

K_{it} = دلالت بر سرمایه فیزیکی در کشور i دارد، که شاخص آن سرمایه ثابت ناخالص دارد.

EX_{it} = صادرات کالاها و خدمات در کشور i است،

LE_{it} = دلالت بر سلامت و بهداشت نیروی کار دارد، که شاخص آن معرف امید به زندگی در کشور i می‌باشد،

GE_{it} = سرمایه انسانی در کشور i ، که از شاخص نرخ ثبت نام دروه متوسطه استفاده شده است.

لازم به ذکر است که محدوده مکانی این پژوهش شامل ۱۳ کشور منتخب از بین مهم‌ترین شرکای تجاری ایران است و همگی متغیرها برای بازه‌ی زمانی ۲۰۱۴-۲۰۰۴ گردآوری شده‌اند، که از داده‌های سایت بانک جهانی یا شاخص‌های اقتصادی جهانی ۲۰۱۵ استخراج شده است.

در ادامه جهت برآورد و تخمین مدل معرفی شده از آنجا که تابع تولید، تابعی غیرخطی است، لذا با استفاده از لگاریتم طبیعی مدل به صورت خطی (مدل (۶)) نمایش داده شده است^{۵۹}، که بر این اساس ضرایب به دست آمده پس از تخمین مدل، بیانگر متغیر مستقل بر تغییرات متغیر وابسته یا همان کشش می‌باشند.

۶- تجزیه و تحلیل یافته‌ها

مدل پنل - دیتا روشی برای تلفیق داده‌های مقطعی و سری زمانی است. معمولاً روش‌های سنتی اقتصاد

سنجی، سری‌های زمانی و داده‌های مقطعی، ناهمگنی‌های مربوط به مقاطع را در نظر نمی‌گیرند و نتایج تخمین دارای ریسک تورش هستند. اما استفاده از داده‌های پانل، تورش برآورد را از بین می‌برد یا کم می‌کند، در حقیقت اثرات فردی ناهمگن بنگاه‌ها را به حساب می‌آورد. از طرفی بالا بودن حجم مشاهدات باعث می‌شود مسئله هم‌خطی در اقتصادسنجی تا حدودی رفع شود.

مدل مورد بررسی برای تحلیل عوامل موثر بر بهره‌وری نیروی کار به صورت معادله زیر می‌باشد:

$$\left(\frac{Y_{jt}}{L_{jt}}\right) = \alpha_0 + \beta_1 RD_{jt} + \beta_2 GE_{jt} + \beta_3 EX_{jt} + \beta_4 K_{jt} + LE_{jt} + \varepsilon_{jt} \quad (6)$$

در این مدل اثرات تمام متغیرهای تاثیرگذار شامل: مخارج تحقیق و توسعه، صادرات و سرمایه انسانی، سرمایه فیزیکی و امید به زندگی وارد گردیده است.

بنابراین مدل بالا برای انتخاب نوع تخمین به وسیله روش داده‌های تلفیقی و داده‌های تابلویی^{۶۰} از آزمون F لیمر^{۶۱} استفاده شده است. فرض صفر این آزمون مبنی بر عدم وجود اثرات ثابت است، که طبق آن عرض از مبدا ثابت می‌باشد (سوری، ۱۳۹۴).

همان‌طور که جدول (۲) نشان می‌دهد مقدار آماره F لیمر مربوط به این الگو با احتمال ۰/۰۰۰۵ به دست آمده است که نشان می‌دهد فرضیه صفر مبنی بر این که داده‌ها به صورت تلفیقی هستند، به نفع فرضیه مقابل یعنی وجود قابلیت در روش داده‌های تابلویی رد می‌شود. لذا این الگو با حداکثر ۵ درصد خطای نوع اول به صورت داده‌های تابلویی تخمین زده می‌شود.

در ادامه جهت تعیین تخمین مدل، در داده‌های پانلی برای برآورد الگو دو روش اثرات ثابت و تصادفی^{۶۲} وجود دارد. در جدول (۳) از آزمون هاسمن^{۶۳} برای انتخاب بین دو روش ذکر شده استفاده گردید. فرض صفر این آزمون مبنی بر عدم همبستگی بین اثرات فردی با متغیرهای توضیحی (اثرات تصادفی) است (سوری، ۱۳۹۴). مقدار آماره آزمون هاسمن با احتمال ۰,۹۵ به دست آمده است، لذا فرضیه صفر مبنی بر انتخاب روش اثر تصادفی به نفع فرضیه مقابل یعنی انتخاب روش اثر ثابت تایید می‌شود و این الگو با حداکثر ۵ درصد خطای نوع اول به صورت اثرات تصادفی تخمین زده می‌شود.

با توجه به نتایج یادشده و وجود ناهمسانی واریانس و خودهمبستگی می‌توان از الگوی اثرات تصادفی و روش حداقل مربعات تعمیم یافته (GLS)^{۶۴} استفاده کرد. نتایج حاصل از تخمین در جدول (۴) ارائه شده است. براساس نتایج به دست آمده تمام متغیرهای مورد بررسی اثر مثبتی بر متغیر وابسته دارند، که در این میان متغیر لگاریتم سرمایه انسانی کمترین تاثیر مثبت با ضریب ۰/۱۱ درصدی بر بهره‌وری نیروی کار دارد، یعنی

جدول (۲): نتیجه آزمون F لیمر

آماره	مقدار	P-value	نتیجه
آزمون F لیمر	۳,۳۳	۰,۰۰۰۵	داده‌های تابلویی

جدول (۳): نتیجه آزمون هاسمن

آماره	مقدار	P-value	نتیجه
آزمون هاسمن	۱,۱۵	۰,۹۵	روش اثرات تصادفی

جدول (۴): نتایج برآورد عوامل موثر بر LY با استفاده از روش رگرسیون GLS

تخمین تایید شده: داده‌های تابلویی با اثرات تصادفی				
روش تخمین: FGLS				
متغیرهای مستقل	ضریب	.Std. Err	آماره Z	Prob
C	-۲۶,۳۸	۱۰۰,۲۹	-۲,۶۳	۰,۰۰۹
LRD	۱,۷۱	۲,۳۸	۰,۷۲	۰,۴۷۲
LGE	۰,۱۱	۰,۰۹۹	۱,۰۷	۰,۲۸۶
LX	۱,۴۸	۲,۷۲	۰,۵۵	۰,۵۸۶
LK	۶,۴۹	۲,۲۰	۲,۹۵	۰,۰۰۳
LE	۳۰,۷۴	۲۵,۲۵	۱,۲۲	۰,۲۲

یک درصد افزایش در این متغیر، بهره‌وری نیروی کار را ۱۱ درصد افزایش می‌دهد، که شاید به این علت باشد که چون غالب کشورهای مورد بررسی در حال توسعه هستند، رشد سرمایه انسانی چندان بالا نشده است و متغیر لگاریتم امید به زندگی که غالباً به عنوان متغیر کنترل عمل می‌کند، بیشترین تاثیر را در الگو دارد، به گونه‌ای که یک درصد افزایش در این متغیر باعث ۳۰/۷۴ درصد افزایش در بهره‌وری نیروی کار می‌گردد. همچنین متغیر مخارج تحقیق و توسعه، به عنوان شاخصی از سطح نوآوری دارای تاثیر مثبت بر بهره‌وری نیروی کار است، یعنی اگر در کشورهای مورد بررسی سطح نوآوری یک درصد افزایش یابد، بهره‌وری نیروی کار حدود ۲ درصد افزایش خواهد یافت و طبق جایگاه مهم و حائز اهمیت دانش و افزایش سطح مهارت در بین کشورها، با توجه مقدار پایین این ضریب، توصیه می‌شود در برنامه‌های

حمایتی دولت توجه بیشتری به آن شود. از طرفی، متغیر لگاریتم سرمایه‌گذاری نیز با ضریب $۶/۴۹$ درصد باعث افزایش بهره‌وری نیروی کار می‌شود، که می‌توان گفت هرچه روابط تجاری و سطح سرمایه‌گذاری افزایش یابد، می‌تواند انگیزه‌ای برای افزایش تولید و ایجاد اشتغال بالاتر گردد. لازم به ذکر است تمامی متغیرها دارای علامت و میزان قابل قبول هستند، اگرچه از لحاظ سطح معناداری متغیر لگاریتم مخارج تحقیق و توسعه و صادرات با اثرگذاری مثبت معنادار نشده است، به این ترتیب تمام نتایج به دست آمده برای متغیرها قابل اعتماد است.

۷- جمع‌بندی

با توجه به اینکه یکی از مهم‌ترین عوامل موثر در بهبود سطح روابط تجاری و به ویژه رشد و توسعه اقتصادی هر کشور در گروه بهبود بهره‌وری نیروی کار می‌باشد، امروزه تمام کشورها سعی در شناخت عوامل موثر بر افزایش سطح بهره‌وری دارند، لذا در این پژوهش هدف آن است که در قالب ۱۳ کشوری که ایران با آنها روابط تجاری دارد، در طول دوره زمانی ۲۰۱۴-۲۰۰۴، مورد بررسی قرار بگیرد. از آنجا که متغیرهای مورد بررسی به صورت لگاریتمی به کار گرفته شده‌اند، بیانگر کشش می‌باشند و هر کدام درصد تغییرات را بیان می‌کنند. براساس متغیر وابسته لگاریتم بهره‌وری نیروی کار (شاخص نسبت تولید ناخالص داخلی به نیروی کار)، نتایج به دست آمده حاکی از آن است که تمام متغیرهای مورد بررسی اثر مثبتی بر متغیر وابسته دارند، در این میان متغیر لگاریتم سرمایه انسانی و لگاریتم امید به زندگی به ترتیب کمترین و بیشترین تاثیر مثبت با ضریب $۰/۱۱$ و $۳۰/۷۴$ درصدی بر بهره‌وری نیروی کار دارند، یعنی یک درصد افزایش در این متغیرها، بهره‌وری نیروی کار را به ترتیب ۱۱ و ۳۰ درصد افزایش می‌دهند و تاثیر مثبت متغیر سرمایه انسانی بر بهره‌وری نیروی کار در بسیاری از مطالعات مانند ورنر (۱۹۹۹) و کو، هلپمن و هوفمایستر (۲۰۰۸) مورد تاکید قرار گرفته است. همچنین متغیر مخارج تحقیق و توسعه، به عنوان شاخصی از سطح نوآوری دارای تاثیر مثبت بر بهره‌وری نیروی کار است، که معنادار نشده است؛ در توجیه این نتیجه می‌توان گفت این اثرگذاری ناشی از نقش پایین مخارج تحقیق و توسعه در کشورهای مورد مطالعه (که بیشتر این کشورها توسعه یافته‌اند) است، که از یک سو نشان‌دهنده تمایل پایین بنگاه‌های اقتصادی در جذب نوآوری جدید در پیشبرد فرآیند تولید و ارائه کالاهای جدید می‌باشد و از سوی دیگر متأسفانه در کشورهای توسعه نیافته، تحقیق و توسعه چندان مورد حمایت دولت‌ها قرار نمی‌گیرد، زیرا جذب سرمایه‌گذاری در این زمینه فرآیندی وقت‌گیر و نیازمند

تصویب است و لذا حجم پایینی از بودجه سالیانه دولت صرف امور نوآوری و تحقیق می‌شود، و به علت نبود سرمایه و انگیزه‌ی کافی، تعداد محققان در این حوزه نیز بسیار اندک خواهد بود. همچنین لازم به ذکر است که اثر گاهاً مثبت و منفی و حتی بی‌معنای متغیر تحقیق و توسعه بر بهره‌وری در مطالعه مهرگان و سلطانی صحت (۱۳۹۳) تایید گردیده است، اگرچه در بسیاری از مطالعات دیگری مانند کمیجانی و همکاران (۱۳۹۱)، ابونوری و همکاران (۱۳۹۲)، ورنر (۱۹۹۹)، کو و همکاران (۲۰۰۸) و کیسیمن و همکاران (۲۰۱۰) اثر مثبت و معنادار متغیر تحقیق و توسعه بر رشد بهره‌وری نیروی کار به اثبات رسیده است و در مطالعاتی دیگر مانند دالارس (۲۰۰۷)، کمیجانی و همکاران (۱۳۸۳)، زمانیان و همکاران (۱۳۹۳) تاثیر تحقیق و توسعه بر بهره‌وری مثبت و غیرمعنی‌دار شده است. از طرفی، متغیر لگاریتم سرمایه‌گذاری نیز با ضریب ۶/۴۹ درصد باعث افزایش بهره‌وری نیروی کار می‌شود، که می‌توان گفت هرچه سطح روابط تجاری و سطح سرمایه‌گذاری افزایش یابد، باعث ایجاد انگیزه‌ای برای افزایش تولید و ایجاد اشتغال بالاتر می‌شود و تاثیر مثبت سرمایه‌گذاری بر بهره‌وری نیروی کار در مطالعات سن-هادجی (۲۰۰۰)، استرادا و لویز-سالیبدو (۲۰۰۱)، لاندون‌لان و همکاران (۲۰۰۳) و کمیجانی و همکاران (۱۳۹۱) اشاره شده است.

لازم به ذکر است تمامی متغیرها دارای علامت مورد انتظار هستند، به این ترتیب نتایج به دست آمده برای متغیرها قابل اعتماد است. لذا براساس هدف اصلی پژوهش مبنی بر بررسی عوامل موثر بر بهره‌وری نیروی کار، نقش و جایگاه هر یک از متغیرها مشخص گردید که در این میان، متغیر امید به زندگی به عنوان عامل بیرونی مدل مفهومی و سرمایه فیزیکی به عنوان عامل درونی مدل مفهومی، بیشترین سطح اثرگذاری بر بهره‌وری نیروی کار را داشته‌اند.

پیشنهاد می‌شود کشور ایران به عنوان یک کشور در حال توسعه در جهت ارتقاء قدرت رقابت‌پذیری خود در عرصه بین‌الملل و جهت پیشبرد اهداف توسعه‌ای خود، سهم بیشتری از منابع درآمدی خود را به تحقیق و توسعه و ایجاد انگیزه برای پژوهشگران در بخش‌های مختلف اقتصادی، به‌ویژه در صنایعی با قابلیت فناوری بالا اختصاص دهد و بیشتر به سمت اقتصاد دانش‌محور و اجرای سیاست‌های پژوهشی مبتنی بر نوآوری حرکت نماید. همچنین بهتر است دولت به سمت افزایش سهم سرمایه‌گذاری و جذب نیروهای متخصص و کارآمد، سطح سرمایه فیزیکی و سرمایه انسانی کشور برود و با توجه به مهارت و کیفیت نیروی کار از طریق آموزش‌های رسمی و غیررسمی بهره‌وری نیروی کار را افزایش دهد.

References

- Aghion, P. a. H. P., 1992. A model of growth through creative destruction. *Econometrica*, 60(2), pp. 323-351.
- Anon., 2013. Global Competitiveness Report, World Economic Forum.
- Aparicio, S. D. U. & D. A., 2016. Institutional factors, Opportunity entrepreneurship and economic growth: panel data evidence. *Technological Forecasting & Social Change*, Volume 102, pp. 45-61.
- Baumol, W. J., 1990. Entrepreneurship: Productive, Unproductive, and Destructive. *The Journal of Political Economy*, 98(5), pp. 893-921.
- Bowen, H. D. C. D., 2008. Institutional Context and the Allocation of Entrepreneurial Effort. *Journal of International Business Studies*, 39(4), pp. 747-767.
- Cassiman, B. & G. E. & M.-R. E., 2010. Innovation, Export and Productivity. *International Journal of Industrial Organization*, 28(4), pp. 372-376.
- Cavdar, S. C. a. A. A. D., 2015. An Empirical Analysis about Technological Development and Innovation Indicator. World Conference on Technology, Innovation and Entrepreneurship, *Procedia- Social and Behavioral Science*.
- Coe, D. T. W. H. a. H. A., 2008. International R&D Spillovers and Institutions. International Monetary Fund WP/08/104 IMF Working Paper.
- Crespi, G. a. Z. p., 2012. Innovation and Productivity: Evidence from Six Latin American Countries. *World Development*, 40(2), pp. 273-290.
- Dolores, A. H., 2007. The Impact of R&D Spillovers on UK Manufacturing: A Dynamic Panel Approach. *Research Policy*, Volume 36, pp. 964-979.
- Estrada, A. L.-S. D., 2001. Accounting for Spanish productivity growth using sectoral data: New Evidence. Working Papers 0110, Banco de España; Working Papers Homepage. .
- Griliches, Z., 1979. Issues in assessing the contribution of Research & Development to Productivity Growth. *Bell Journal of Economics*, Volume 10, pp. 92-116.
- Griliches, Z., 1986. Productivity, R&D and basic research at the firm level in the 1970's. *American Economic Review*, Volume 76, pp. 141-154.
- Grosman, G. M. a. H. E., 1991. Trade, Knowledge Spillovers, and Growth. *European Economic Review*, 35(2-3), pp. 517-526.
- Harrison, R. T. M. C. M. & G. P., 2004. Financial Bootstrapping and Venture Development in the Software Industry. *Entrepreneurship & Regional Development*, 16(4), pp. 307-333.
- Landon-Lane, J. S. & R. P. E., 2003. Accumulation and Productivity Growth in Industrializing Economies. Australia: The University of New South Wales, School of Economics.
- Minniti, M., 2005. Entrepreneurship & Network Externalities. *Journal of Economic Behavior and Organization*, 57(1), pp. 1-27.

OECD, 2005. Oslo Manual. Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data, Paris.

Ortega, C. a. M. C., 2008. Exploring the Relationship Between R&D and Productivity: A Country-level Study. Central Bank of Chile, Working Papers.

Rodil Marzabal, O. V. X. & S. C. M. C., 2015. The relationship between innovation and export behaviour: The case of Galician firms. *Technological Forecasting and Social Change*, Volume 113, pp. 248-265.

Romer, P. M., 1990. "Endogenous technological change. *Journal of political Economy*, 98(5), pp. 71-102.

Senhadji, A., 2000. Source of Economic Growth: An Extensive Growth Accounting Exercises. IMF Staff Papers.

Soderbom, M. T. F., 2003. Openness and human capital as source of productivity growth: An empirical investigation. Oxford: Centre for Study of African Economics.

Verner, D., 1999. Wages and Productivity Gaps: Evidence from Ghana. World Bank, Human Development, Africa technical Families, Volume 3.

Zachariadis, M., 2003. R&D, Innovation, and Technological Progress: A test of the Schumpeterian Framework without Scale Effects. *Canadian Journal of Economics*, 36(3), pp. 566-686.

ابونوری، عباسعلی، مهدی حنطه و آریتا قربانی جاهد، ۱۳۹۲، بررسی نقش مولفه‌های اقتصاد دانش بنیان بر بهره‌وری کل عوامل تولید، پژوهشنامه اقتصاد کلان، سال هشتم، شماره ۱۶، صص. ۵۲-۳۱.

باقرزاده، علی و اکبر کمیجانی، ۱۳۸۹، تحلیل اثر تحقیق و توسعه داخلی و خارجی بر بهره‌وری کل عوامل تولید در بخش کشاورزی ایران، فصلنامه مدل‌سازی اقتصادی، شماره ۱، صص. ۹۳-۱۱۹.

تشکینی، احمد، ۱۳۸۴، اقتصاد سنجی کاربردی به کمک Microfit، موسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران، چاپ اول.

تی اچ میوز، ماریوس و ادکوئیست، چارلز، ۱۳۸۹، مقدمه‌ای بر نوآوری در محصول و فرآیند، ترجمه: معصومه پورجعفری مقدم، مجله اقتصادی، ماهنامه بررسی مسائل و سیاست‌های اقتصادی، شماره‌های ۷ و ۸، صص ۸۷-۱۰۶.

خاندوزی، سیداحسان، ۱۳۸۴، انگاره پورتر در تجارت و مزیت رقابتی، مجله راهبردی یاس (توسعه)، سال اول، شماره چهارم، صص ۸۳-۱۰۲.

درگاهی، حسن و قدیری، امراله، ۱۳۸۲، تجزیه و تحلیل عوامل تعیین‌کننده رشد اقتصادی ایران (با مروری بر الگوهای رشد درون‌زا)، پژوهشنامه بازرگانی، سال ۷، شماره ۲۶، صص. ۱-۳۳.

ربیعی، مهناز، ۱۳۸۸، اثر نوآوری و سرمایه انسانی بر رشد اقتصادی در ایران، مجله دانش و توسعه، سال شانزدهم، شماره ۲۶، صص. ۱۴۲-۱۲۲.

رومر، دیوید، ۱۳۸۹، اقتصاد کلان پیشرفته، ترجمه: مهدی تقوی، انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران.

زمانیان، غلامرضا، فطرس، محمدحسن و الهام رضائی، ۱۳۹۳، اثر سرریزهای تحقیق و توسعه بر بهره‌وری کل عوامل تولید صنایع کارخانه‌ای ایران، فصلنامه علمی پژوهشی پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی، سال پنجم، شماره هفدهم، صص. ۹۱-۱۰۸.

سوری، علی، ۱۳۹۴، اقتصادسنجی پیشرفته (جلد دوم)، تهران: نشر فرهنگ‌شناسی.

شاه‌آبادی، ابوالفضل و مصطفی امیری، ۱۳۹۳، تأثیر انباشت تحقیق و توسعه داخلی و سرریز تحقیق و توسعه خارجی بر رشد بهره‌وری کل عوامل تولید بخش کشاورزی ایران، فصلنامه علمی-پژوهشی مطالعات اقتصادی کاربردی ایران، سال سوم، شماره ۹، صص. ۹۳-۱۱۴.

شوال‌پور، سعید، ۱۳۹۱، برآورد تأثیر توسعه فناوری بر بهره‌وری کلی عوامل در ایران، فصلنامه تحقیقات مدل‌سازی اقتصادی، شماره ۱۱، صص.

۱۶۰-۱۴۱.

طاهر، بیتا، ۱۳۹۴، بررسی عوامل موثر بر بهره‌وری نیروی انسانی، ماهنامه اجتماعی، اقتصادی، علمی و فرهنگی کار و جامعه، شماره ۱۹۰، صص. ۵۸-۷۱.

طیبی، سیدکامیل، عمادزاده، مصطفی و شیخ‌بهبایی آزیتا، ۱۳۸۷، تاثیر تجارت خارجی و سرمایه انسانی بر رشد اقتصادی کشورهای عضو سازمان کنفرانس اسلامی، مجله تحقیقات اقتصادی، سال چهل و سوم، (۸۵)، صص. ۲۳۸-۲۵۶.

کمیحجانی، اکبر، حمید پاداش و علی صادقی، ۱۳۹۱، تحلیلی راهبردی بر اثر سرمایه انسانی در رشد بهره‌وری نیروی کار، فصلنامه راهبرد اقتصادی، سال اول، شماره سوم، صص. ۳۶-۷.

گجراتی، دامودار، ۱۳۸۵، مبانی اقتصادسنجی (جلد دوم)، ترجمه: حمید ابریشمی، چاپ چهارم، موسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران.

مقدم تبریزی، ناهید و پروین ولی‌زاده زنوز، ۱۳۸۵، بررسی بهره‌وری در اقتصاد ایران، مجله روند، سال شانزدهم، شماره ۴۹، صص. ۱۵-۴۱.

مهرگان، نادر و لیلی سلطانی صحت، ۱۳۹۳، مخارج تحقیق و توسعه و رشد بهره‌وری کل عوامل تولید بخش صنعت، فصلنامه سیاست‌های راهبردی و کلان، سال دوم، شماره پنجم، صص. ۱-۱۴.

نجفی، زهرا و کریم آذربایجانی، ۱۳۹۶، بررسی عوامل موثر بر بهره‌وری نیروی کار در چارچوب تابع تولید، فصلنامه علمی - پژوهشی مدیریت بهره‌وری، سال یازدهم، شماره ۴۲، صص. ۳۵-۷.

نیکومرام، هاشم، رهنمای رودپشتی، فریدون و ایمان جوکار تنگ‌کرمی، ۱۳۹۲، تبیین نقش تجارت خارجی و نوآوری از طریق دست‌یابی به فناوری خارجی بر سرمایه‌گذاری و رشد اقتصادی کشور ایران، فصلنامه علمی - پژوهشی دانش مالی تحلیل اوراق بهادار، سال ششم، شماره بیستم، صص. ۹۱-۱۰۸.

ولی‌زاده زنوز، پروین، ۱۳۸۸، بهره‌وری نیروی کار، سرمایه و کل عوامل تولید، مجموعه پژوهش‌های اقتصادی بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران، اداره بررسی‌ها و سیاست‌های اقتصادی، شماره ۴۰.

ولی‌نیا، سید آرش، علیرضا امینی، یونس سلیمانی و زهرا انصاری، ۱۳۹۴، نقش توسعه کارآفرینی در ارتقای بهره‌وری نیروی کار: مقایسه تطبیقی کشورهای در حال توسعه و توسعه‌یافته منتخب، فصلنامه رشد فناوری، سال یازدهم، شماره ۴۳، صص. ۷۰-۶۲.

1. Global Competitiveness Report 2013, World Economic Forum
2. Romer
3. Anhion, Howitt
4. Rahman & Salim
5. Dhehibi, Telleria & Aw-Hassan
6. Alene & Coulibaly
7. Kiani Iqba & Tariq
8. Chen, Chang & HSU
9. Gutierrez & Gutierrez
10. Fuglie, MacDonald & Ball
11. Hall & Scobie
12. Shujat, A.
13. Jacobs, Nahuis & Tang
14. Coe, Helpman & Hoffmaister
15. Francois Quesnay
16. Litter
17. Kndryk & Kramer
18. Effectiveness
19. International Labor Organization
20. Europe Productivity Agency
21. Organization of Economic Cooperation and Development

22. Multifactor Productivity
23. ستانده کل می‌تواند به صورت خالص (ارزش افزوده که نهاده واسطه‌ای از آن حذف شده است) و یا ناخالص باشد.
24. Total Productivity
25. Human Recourse Productivity
26. Capital Productivity
27. Energy productivity
28. Labor competitiveness productivity
29. شاخص بهره‌وری کار از تقسیم ستانده خالص یا ناخالص بر نهاده نیروی کار (تعداد ساعات کاری یا تعداد شاغلین) به دست می‌آید. همچنین ارزش افزوده به صورت ستانده ناخالص منهای نهاده‌های واسطه‌ای (شامل مواد اولیه، ملزومات، انرژی و سایر خدمات خریداری شده) تعریف می‌شود.
30. Solow
31. Caliskan & Dilek
32. Zhang et al
33. Griliches & Mogadam
34. Revealed Comparative Advantage
35. Diamond Model
36. Schumpeter
37. Barro & Sala-i-Martin
38. Chenery & Syrquin
39. Denison
40. Jorgenson, Gollop & Fraumeni
41. Lucas
42. Grossman & Helpman
43. Rodill et al
44. Brouwer & Kleinknecht
45. Archibugi & Pianta
46. Lawless & Anderson
47. Metcalfe
48. زامووتا و اوکونور (۱۹۹۲)، دین و اسنل (۱۹۹۱)، لاندوال (۱۹۹۲)، لئونارد-بارتن (۱۹۸۸) و دوجرتی و هاردی (۱۹۹۶) بر این موضوع اتفاق نظر دارند.
49. Hipp, Tether & Miles
50. Tidd
51. Gilbert
52. an inferior variable
53. unbalanced panel data
54. three-stage least-square method
55. لازم به توضیح است که اساس افزودن متغیرهای تأثیرگذار بر بهره‌وری نیروی کار بر اساس مبانی نظری مطرح شده (که در قسمت مقدمه و مبانی نظری به آن اشاره گردید) و همچنین براساس مطالعات پیشین (برای مثال: مقدم تبریزی و ولیزاده زوری (۱۳۸۵)، مجموعه پژوهش‌ها اقتصادی بانک مرکزی (۱۳۸۸)، باقرزاده و کمیجانی (۱۳۹۰)، ابونوری و همکاران (۱۳۹۱)، کمیجانی و همکاران (۱۳۹۱)، مهرگان و سلطانی صحت (۱۳۹۳) و ولی‌نیا و همکاران (۱۳۹۴) و در بین مطالعات خارجی کندریک (۱۹۷۰)، گرینلیتز و مقدم (۱۹۹۵)، کو و هلپمن (۱۹۹۷) و گوئیترز (۲۰۰۷)) متغیر نوآوری (در قالب شاخص تحقیق و توسعه) و همچنین نقش صادرات و امید به زندگی به مدل اضافه گردیده است.
56. سلامت می‌تواند از طریق کانال‌های متفاوتی بر سطح تولید یک جامعه اثر بگذارد. یکی از مهمترین کانال‌ها که در مطالعات زیادی مورد تأکید قرار گرفته این است که، کارکنان سالم‌تر کار بیشتر و بهتری در مقایسه با دیگران انجام می‌دهند. بنابراین سلامت مستقیماً بر سطح بهره‌وری نیروی کار موثر است. از طرفی اثرات غیرمستقیمی بر سطح تولید نیز دارد. به عنوان مثال، سلامت علاوه بر افزایش جذابیت‌های سرمایه‌گذاری در آموزش و پرورش، انگیزه افراد برای ادامه تحصیل و کسب مهارت‌های بیشتر را افزایش می‌دهد. به طور مشابه، افزایش سلامت و شاخص‌های آن از طریق کاهش نرخ مرگ و میر و افزایش امید به زندگی، افراد را نسبت به پس‌انداز بیشتر ترغیب می‌نماید، که باعث افزایش بهره‌وری و رشد اقتصادی می‌شود (پیکارجو و همکاران، ۲۰۱۱).
57. World Development Indicators
58. برطبق آمار منتشر شده از سازمان تجارت جهانی، ۲۲ کشور مهم‌ترین و بالاترین سهم تجاری را با کشور ایران داشته‌اند در این راستا، با توجه به داده‌های در دسترس، ۱۳ مورد از کشورهای تجاری به عنوان کشورهای منتخب انتخاب گردیده است؛ که عبارتند از کشورهای آذربایجان، قزاقستان، تاجیکستان، هند، تونس، کره جنوبی، روسیه، ایتالیا، چین، مالزی، مصر، ترکیه و ایران.
59. بنا به باور وی از (Wong et al., 2005; Acs et al., 2012)
60. Polling data & Panel data
61. F-limer test
62. Random & Effects methods
63. Hausman test
64. Generalized Least Squares

