

The effect of energy consumption (oil) on the total factors of productivity in Iran and developing countries.

Raheleh Shojaei

PhD student in Economics, Islamic Azad University, Abhar Branch, Zanjan, Iran

Farzaneh Khalili*

Assistant Professor of Economics, Abhar Islamic Azad University, Zanjan, Iran

Ali Emami

Professor of Economics, Allameh Tabatabai University of Tehran, Tehran, Iran

Ali Nazari

Assistant Professor of Statistics, Abhar Islamic Azad University, Zanjan, Iran

Received:

Accepted:

ISSN:

eISSN:

Abstract:

Finding effective factors on productivity for its impact on economic growth and development is essential for societies, especially countries that are in the process of development. By examining new researches and analyzing the economic conditions and problems of developing countries, we find the importance of the factor of energy consumption, especially non-renewable energies such as oil consumption, and the question of whether more energy (oil) consumption will lead the country towards productivity improvement is crucial for developing a development plan and roadmap. The study investigates the effect of energy consumption (oil) on total factor productivity using the Cobb-Douglas production function and solo growth model, for 10 developing countries including Iran, based on the Human Development Index from

* Corresponding Author: farzaneh.khalili2001@gmail.com

۱۹۹۶ to ۲۰۲۲. In this research, using panel data, first through the primary model, which is the generalized Cobb-Douglas function linear model, the total factor productivity was calculated, and then through the secondary model, including the total factor productivity variable, the research hypothesis was investigated.

The results showed that the effect of energy consumption on total factor productivity (TFP) in selected developed countries is negative and meaningless and the effect of urbanization is negative and significant. Also, the effect of energy consumption and urbanization on the productivity of all factors in emerging and developing countries is negative and significant. The desirability of the Watson-R camera statistic and the significance of the overall regression were reviewed and confirmed in each group.

Keywords: Energy consumption, total factors of productivity, Solo growth model, HDI index, selected developing countries.

JEL Classification: O۱۳; O ۴۷; D۲ ۴

بررسی تاثیر مصرف انرژی(نفت) بر بهره وری کل عوامل تولید در ایران و کشورهای منتخب در حال توسعه

دانشجوی دکتری رشته اقتصاد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ابهر، زنجان، ایران	راحله شجاعی
استادیار رشته اقتصاد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ابهر، زنجان، ایران	فرزانه خلیلی*
استاد رشته اقتصاد، دانشگاه علامه طباطبائی تهران، تهران، ایران	علی امامی میبیدی
استادیار رشته آمار، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ابهر، زنجان، ایران	علی نظری

چکیده

یافتن عوامل موثر بر بهره وری به جهت تاثیر آن بر رشد و توسعه اقتصادی، برای جوامع، خصوصا کشورهایایی که در روند توسعه یافتگی قرار دارند، امری ضروری است. با بررسی پژوهش های جدید و تحلیل شرایط و معضلات اقتصادی کشورهای در حال توسعه، به اهمیت عامل مصرف انرژی به خصوص انرژی های تجدید ناپذیر، همچون مصرف نفت دست می یابیم و این سوال که آیا مصرف انرژی(نفت) بیشتر، کشور را در جهت بهبود بهره وری قرار می دهد یا خیر، برای تدوین برنامه و نقشه مسیر توسعه یافتگی حیاتی است. تحقیق حاضر به بررسی تاثیر مصرف انرژی(نفت) بر بهره وری کل عوامل تولید با استفاده از تابع تولید کاب- داگلاس و مدل رشد سولو، برای ۱۰ کشور، در حال توسعه از جمله ایران براساس شاخص توسعه انسانی طی دوره ۱۹۹۶ تا ۲۰۲۲ می پردازد. در این تحقیق با استفاده از داده های پانلی، ابتدا از طریق مدل اولیه که مدل خطی شده تابع کاب داگلاس تعمیم یافته است، بهره وری کل عوامل تولید را محاسبه و سپس از طریق مدل ثانویه با لحاظ کردن متغیر بهره وری کل عوامل محاسبه شده، فرضیه تحقیق مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که اثر مصرف انرژی بر بهره وری کل عوامل تولید (TFP) در این دوره منفی و معنادار است. همچنین، اثر شهرنشینی و نرخ تورم نیز بر بهره وری کل عوامل تولید منفی و معنادار و اثر آموزش منفی و بی معنی است.

کلیدواژه ها: مصرف انرژی، بهره وری کل عوامل تولید، مدل رشد سولو، شاخص HDI،
کشورهای منتخب در حال توسعه

* نویسنده مسئول: farzaneh.khalili2001@gmail.com

مقاله حاضر برگرفته از رساله دکتری رشته اقتصاد دانشگاه آزاد اسلامی واحد ابهر است.

۱. مقدمه

امروزه به دلیل محدودیت منابع، رشد جمعیت، افزایش نیازها و تقاضاهای انسانی و رقابت شدید در اقتصاد جهانی، نمی توان بدون در نظر گرفتن استراتژی ارتقای بهره وری از رشد مستمر و بلندمدت در جهان برخوردار شد. و این اهمیت و ضرورت توجه به افزایش بهره وری است. بهره وری مفهومی کلی و جامع است که افزایش آن یک ضرورت و هدف اساسی برای ترقی و رشد همه کشورهای جهان است که یکی از اصلی ترین تفاوت های کشورهای پیشرفته و مدرن است و در حال توسعه است. رشد بهره وری بر شاخص های اقتصادی جامعه تأثیر می گذارد. از این رو بسیاری از کشورها به ویژه کشورهای در حال توسعه سعی در بهبود و گسترش بهره وری از طریق سرمایه گذاری های کلان و در نتیجه دستیابی به رشد اقتصادی بالاتر و رسیدن به استانداردهای کشورهای توسعه یافته دارند.

شاخص توسعه انسانی^۱ (HDI) آماری است که از سال ۱۹۹۰ توسط سازمان ملل متحد برای اندازه گیری جنبه های مختلف توسعه انسانی در کشورها و رده بندی توسعه یافتگی آن ها تهیه و تدوین شده است که از چهار حوزه اصلی مورد علاقه تشکیل شده است: میانگین سالهای تحصیل، سالهای مورد انتظار تحصیل، امید به زندگی در بدو تولد، و درآمد ناخالص ملی (GNI) سرانه. HDI یک مقیاس خلاصه از میانگین موفقیت در ابعاد کلیدی توسعه انسانی است: زندگی طولانی و سالم، دانش و داشتن استاندارد زندگی مناسب و لذا هر چه HDI بالاتر باشد، بهتر است چرا که HDI بالا اساساً به این معنی است که کشور مورد نظر دارای استاندارد زندگی عمومی بالا، با مراقبت های بهداشتی، آموزش و پرورش و فرصت های کسب درآمد مناسب است. HDI می تواند برای زیر سوال بردن انتخاب های سیاست ملی و تعیین اینکه چگونه دو کشور با سطح درآمد یکسان به ازای هر فرد می توانند نتایج توسعه انسانی بسیار متفاوتی داشته باشند مورد استفاده قرار گیرد. کشورهای با شاخص توسعه برابر با ۰/۸ و بیشتر به عنوان کشورهای با "توسعه انسانی بالا و توسعه یافته"، کشورهای با شاخص توسعه برابر با ۰/۵ تا ۰/۸ به عنوان کشورهای با "توسعه انسانی متوسط و در حال توسعه" و کشورهای با شاخص توسعه ی کمتر از ۰/۵ به عنوان کشورهای با "توسعه انسانی پایین یا نوظهور" محسوب می شوند (روزبهان، ۱۳۷۱).

۱. Human Development Index

در بین نظریه پردازان مشهور اقتصادی آدام اسمیت در سال ۱۷۹۰ در کتاب ثروت ملل با تجزیه و روابط بین کار و انسان به مفهوم بهره وری پرداخت (قره باغیان، ۱۳۷۳). کارل مارکس نیز در سال ۱۸۸۳ در بیان نظریه ارزش نیروی کار، به بررسی بهره وری در رابطه با تجهیزات و کار در کارخانجات تولیدی پرداخت. سازمان همکاری های اقتصادی اروپا (OECD) در سال ۱۹۸۵ بهره وری را نسبت حاصله از تقسیم خروجی و ستاده به یکی از عوامل تولید معرفی کرد. کلمه بهره وری در فرهنگ فارسی معین به معنای فایده گی و کامیابی است (معین، ۱۳۷۷). از لحاظ اقتصادی چنانچه مجموعه ای از نهاده ها به صورت مرکب در روند تولید قرار گیرند از آن می توان بهره وری کل عوامل تولید را اندازه گیری کرد (پروا، ۱۳۷۹). در واقع از تقسیم ستاده به این نهاده ها می توان بهره وری کل عوامل تولید را محاسبه نمود (سابورا و یاداما، ۱۹۸۵)^۱. شاید بتوان گفت به طور رسمی نخستین بار لغت بهره وری در مقاله ای توسط فردی به نام کوئیزی در سال ۱۷۶۶ میلادی مطرح شد و سپس در سال ۱۸۸۳ فردی به نام لیتر بهره وری را قدرت و توانایی تولید تعریف کرد. در سال ۱۹۰۰ فردی به نام ارلی بهره وری را ارتباط بین بازده و وسایل به کار رفته برای تولید این بازده عنوان کرد و از اواسط قرن بیستم به بعد به عنوان یک اصطلاح اقتصادی به صورت علمی تر مورد تعمق و بررسی قرار گرفت (ابطحی و کاظمی، ۱۳۷۵). اکنون می توان بهره وری را متشکل از دو مؤلفه اثربخشی و کارایی دانست و به عبارتی بهره وری، مجموع دو مفهوم اجرای کارهای درست و اجرای درست کارها است.

انرژی های تجدید ناپذیر از انواع منابع طبیعی است. تأثیر مصرف انرژی، به ویژه نفت، بر بهره وری کل عوامل (TFP)^۲ موضوع مهمی در حوزه اقتصاد بوده، رابطه بین مصرف انرژی و TFP پیچیده است و بر اساس نوع انرژی، کشور و دوره زمانی متفاوت می باشد. برخی از مطالعات تأثیر منفی مصرف انرژی بر TFP را یافته اند، در حالی که برخی دیگر تأثیر مثبت یا بدون تأثیر قابل توجهی را یافته اند. یافته ها نشان می دهد که رابطه بین مصرف انرژی از جمله نفت و TFP به طور کلی متفاوت است و می تواند تحت تأثیر عوامل مختلفی مانند نوع انرژی، کشور خاص و دوره زمانی باشد اما اثرات منفی مصرف انرژی های تجدید ناپذیر، به ویژه نفت، بر بهره وری کل عوامل تولید، موضوع مورد توجه محققان اخیر بوده چرا که بررسی جنبه های مختلف مربوط به مصرف انرژی و تاثیر آن بر بهره وری، بینش های

۱ . Sabora and Yadema

۲ . total factors of productivity

ارزشمندی را در مورد چالش‌ها و فرصت‌های مرتبط با این موضوع ارائه و راه را برای اکتشافات بیشتر و مداخلات سیاسی بالقوه جهت رشد و توسعه اقتصادی هموار می‌سازد. شهرها و به طور خاص کلان شهرها پتانسیل بالایی برای تولید اقتصادی دارند و در حال حاضر عمده اقتصاد دنیا را آنها در دست داشته و رشد اقتصاد ملی و جهانی شدیداً وابسته به آنها است. از این رو یکی از جنبه‌هایی که در ادبیات اقتصاد شهری به آن پرداخته می‌شود شهرنشینی و تاثیر آن بر رشد اقتصادی است. نتایج بررسی‌ها نشان می‌دهد که شهرها نقش مهم و حیاتی در اقتصاد ملی و رقابت پذیری آنها ایفا می‌کنند. البته ترکیب عواملی که شهرها را به بستر مناسبی برای رشد بهره‌وری اقتصادی بدل می‌سازند تا حدود زیادی نتیجه سیاست‌ها و اقداماتی است که مدیران شهری در زمینه‌های مختلف انجام می‌دهند (کهر، ۱۳۹۴). تورم و رابطه بین آن و بهره‌وری کل عوامل (TFP) چالشی در جهت نیل به توسعه یافتگی برای سیاست‌گذاران و محققان است. بسیاری از محققین بر این باورند که تأثیر تورم در TFP ناچیز تلقی می‌شود و پیچیدگی رابطه بین تورم و بهره‌وری را برجسته می‌کند اما برخی دیگر در مورد اثرات تورم و دستمزد واقعی بر بهره‌وری نیروی کار اشاره میکنند و اثر منفی تورم بر بهره‌وری نیروی کار و تأثیر نامطلوب بالقوه تورم بر بهره‌وری کلی را روشن می‌دانند (دریتساکسکی ۲۰۱۶)^۱ که این مطالعات در کل به رابطه چند وجهی بین تورم و بهره‌وری کل عوامل تولید و نیاز به تحقیقات دقیق‌تر برای درک کامل این اثرات در کشورهای مختلف تأکید می‌کند.

تأثیر آموزش بر بهره‌وری کل عوامل (TFP) به طور کلی مثبت است، به ویژه برای آموزش عالی. با این حال، برخی از مطالعات اثر منفی آموزش بر TFP تحت شرایط خاص را یافته‌اند که به نظر می‌رسد رشد TFP فقط با بهبود کیفیت در آموزش عالی کمی افزایش یافته است (قطب ۲۰۱۷)^۲. همچنین برخی دیگر معتقدند که مرز فناوری بر رشد TFP در کانال آموزش پایین تأثیر منفی می‌گذارد، در حالی که آموزش عالی تأثیر مثبتی دارد. حتی برخی مطالعات رابطه بین مشارکت آموزشی و رشد TFP را مورد بررسی قرار داد و دریافت که تورم و هزینه‌های آموزش با رشد TFP ارتباط منفی نشان می‌دهد (جین ۲۰۱۶)^۳.

۱ . Dritsaki.

۲ . Qutb.

۳ . Jin.

هدف از این مطالعه بررسی تاثیر مصرف انرژی (نفت) بر بهره وری کل عوامل تولید با استفاده از تابع تولید کاب-داگلاس تعمیم یافته و مدل رشد سولو، با وجود ۴ متغیر مستقل، مصرف انرژی (نفت)، نرخ تورم، آموزش و شهرنشینی، برای ۱۰ کشور در حال توسعه (ایران و ۹ کشور دیگر) براساس شاخص HDI، طی دوره ۱۹۹۶ تا ۲۰۲۲ است که تا کنون در این مورد با چنین متغیرهای تاثیر گزار، مطالعه ای صورت نگرفته است.

۲. پیشینه پژوهش

دهقان شبانی و همکاران (۱۳۹۵) در مقاله ای تحت عنوان بررسی تأثیر تجمع فضایی فعالیت های صنعتی بر بهره وری کل عوامل تولید در صنایع شیمیایی و ماشین آلات استان های ایران، به شناسایی عوامل مؤثر بر بهره وری کل عوامل تولید پرداختند. هدف اصلی این تحقیق، بررسی تأثیر تجمع فضایی فعالیت های صنعتی بر بهره وری کل عوامل تولید در صنایع شیمیایی و ماشین آلات ایران است که با استفاده از روش داده های پانلی پویا بر مبنای گشتاورهای تعمیم یافته (GMM) که توسط آرلانو و باند^۱ (۱۹۹۱) توسعه داده شده است، برای ۲۷ استان ایران، طی دوره ی زمانی ۱۳۷۹-۱۳۹۰ برآورد گردید. نتایج حاکی از آن است که رابطه متغیر محلی شدن (تخصص) و بهره وری کل عوامل در الگوهای بررسی شده برای صنعت شیمیایی و ماشین آلات به شکل U معکوس است. به این صورت که توان اول این متغیر دارای تأثیر مثبت و معناداری بر بهره وری کل عوامل و توان دوم این متغیر دارای تأثیر منفی و معنادار است به این معنی که اگر محلی شدن از حد آستانه عبور کند موجب کاهش بهره وری کل عوامل خواهد شد. با توجه به اینکه ضریب محلی شدن مثبت است، با افزایش محلی شدن این دو صنعت بهره وری کل عوامل افزایش می یابد

عابدی و همکاران (۱۳۹۵) در مقاله ای تحت عنوان بررسی عوامل مؤثر بر رشد بهره وری سبز در اقتصاد ایران بیان داشتند که بهره وری سبز، به عنوان مهم ترین هدف برای افزایش بهره وری در کنار حفاظت از محیط زیست که پایه و اساس توسعه پایدار است، حائز اهمیت می باشد. هدف اصلی این پژوهش بررسی عوامل مؤثر بر رشد بهره وری سبز در اقتصاد ایران می باشد، لذا در این مطالعه از شاخص مالم کوئیسست و مالم کوئیسست-لیونبرگر به ترتیب برای اندازه گیری بهره وری و بهره وری سبز استفاده شده است. هم چنین عوامل مؤثر بر رشد بهره وری سبز در اقتصاد ایران طی سال های ۱۳۵۳-۱۳۹۳ با استفاده از داده های سری زمانی و

۱. Arellano and Bond.

روش ARDL مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج به دست آمده نشان می‌دهد که رشد بهره‌وری سبز و بهره‌وری متداول به ترتیب با میانگین ۰,۹۷۶ و ۰,۹۹۰ روند نزولی و صعودی در طی دوره مورد مطالعه را داشته‌اند. نتایج حاصل از برآورد مدل بهره‌وری سبز حاکی از آن است که عواملی مانند شهرنشینی، تکنولوژی، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و سهم سوخت‌های فسیلی از کل مصرف انرژی، توانسته‌اند روند رشد بهره‌وری سبز در طول سال‌های مورد مطالعه را توضیح دهند. هم‌چنین بهره‌وری سبز در اقتصاد ایران نسبت به نرخ شهرنشینی و سهم سوخت‌های فسیلی به ترتیب با ضرایب ۰,۳۳۸- و ۰,۰۵۰- دارای بیشترین کشش می‌باشد.

شاه‌آبادی و همکاران (۱۳۹۸) در مقاله‌ای تحت عنوان تأثیر کارآفرینی بر بهره‌وری کل عوامل تولید به ارزیابی نقش کارآفرینی بر بهره‌وری کل عوامل تولید در سه گروه از کشورهای منبع محور (۹ کشور از جمله ایران)، کارایی محور (۱۰ کشور) و نوآوری محور (۱۶ کشور) با استفاده از روش گشتاورهای تعمیم یافته (GMM) طی دوره زمانی ۲۰۰۸-۲۰۱۷ پرداختند. نتایج مطالعه حاکی از تأثیر مثبت و معنادار شاخص کارآفرینی و هر کدام از پنج شاخص اصلی آن (کارآفرینی نوظهور، کارآفرینی نوپا، کارآفرینی جدید، کارآفرینی تثبیت شده و خروج از کسب و کار) بر بهره‌وری کل عوامل تولید در گروه کشورهای مورد مطالعه است. ضریب شاخص کارآفرینی نوظهور در کشورهای منبع محور بزرگتر از کشورهای کارایی محور و نوآوری محور است. هم‌چنین تأثیر باز بودن تجاری، فناوری اطلاعات و ارتباطات، آموزش و شدت سرمایه به عنوان متغیرهای کنترلی در الگو، مورد بررسی قرار گرفت که از این میان تأثیر باز بودن تجاری بر بهره‌وری کل عوامل تولید در کشورهای منبع محور بی‌معنی و در کشورهای نوآوری محور و کارایی محور مثبت و معنی‌دار، تأثیر آموزش مثبت و معنادار، تأثیر شدت سرمایه مثبت و معنادار و اثر فناوری اطلاعات و ارتباطات در گروه کشورهای منبع محور و نوآوری محور بی‌معنی و در گروه کشورهای کارایی محور مثبت و معنی‌دار است.

فهمی فرد (۱۴۰۰) در مقاله‌ای تحت عنوان سناریوسازی آثار شوک سرمایه‌گذاری درآمدهای نفتی ایران بر بخش‌های کشاورزی، صنعت و خدمات: به بررسی چگونگی اثرپذیری بخش‌های کشاورزی، صنعت و معدن و خدمات ایران از شوک سرمایه‌گذاری درآمدهای نفتی بر اساس سه سناریو شبیه‌سازی پرداخت. وی بیان کرد که با توجه به نقش و

اهمیت انکارناپذیر مصرف نفت و درآمدهای نفتی در تمامی ابعاد اقتصاد کشورهای در حال توسعه (رشد تولید ناخالص داخلی، بودجه دولت، نرخ پس انداز، سرمایه-گذاری، نرخ تورم، نرخ بیکاری، کاهش فقر و ...)، در این مطالعه سناریوها عبارت اند از تخصیص درآمدهای نفتی به صندوق توسعه ملی (بیست، پنجاه و هشتاد درصد) و مقادیر رشد بهره-وری کل عوامل تولید (پنج، هشت و ده درصد). داده-های مورد نیاز این مطالعه به صورت فصلی طی دوره ۹۵-۱۳۷۰ از بانک مرکزی و مرکز آمار ایران گردآوری شد و تحلیل داده ها با بهره گیری از مدل تعادل عمومی محاسبه پذیر پویای بازگشتی (RDCGE) صورت گرفت. نتایج توابع واکنش نشان داد که اگر در سناریوی پایه، یک شوک مثبت به درآمدهای نفتی وارد شود، ورود سرمایه به بخش های کشاورزی و صنعت و معدن کاهش و به بخش خدمات افزایش می یابد، که مؤید بیماری هلندی در اقتصاد ایران است؛ اما با افزایش سهم ذخیره درآمدهای نفتی در صندوق توسعه ملی به میزان پنجاه درصد، از روند بیماری هلندی کاسته می شود و چنانچه این سهم به هشتاد درصد افزایش یابد، بیماری هلندی حذف خواهد شد. همچنین، افزایش رشد بهره وری کل عوامل تولید باعث افزایش ورود سرمایه به بخش های یادشده می شود.

رومرو و برازا^۱ (۲۰۱۵) نقش انرژی را بر رشد اقتصادی، با استفاده از یک مجموعه از داده های پانلی شامل ۳۸ کشور بزرگ طی دوره ۲۰۰۷-۱۹۹۵ مورد بررسی قرار داده اند و پایداری رابطه بین انرژی و رشد را برای کل نمونه و گروه های کشوری OECD، BRIC، NAFTA، آسیای شرقی، اروپای شرقی و EU۱۵ تحلیل نموده اند. این مطالعه شامل ۲۷ کشور اروپایی و ۱۱ کشور دیگر بوده است. هدف این بررسی تحلیل و تعیین اندازه نقش انرژی روی رشد اقتصادی از یک دیدگاه جغرافیایی و از طریق یکپارچه نمودن نظریه رشد با دیدگاه اقتصاددانان محیط زیستی و بیوفیزیکی بوده؛ تا اثر مثبت یا منفی که سیاست های انرژی بر سیستم اقتصادی تعیین شود. بدین منظور، یک تابع تولید کل ترنسلاگ را با متغیرهای سرمایه فیزیکی، سرمایه انسانی، کل نیروی کار و مصرف انرژی مولد (برحسب نپین یا لگاریتم طبیعی) در یک چارچوب رشد مورد برآورد و تحلیل قرار گرفته شد. آن ها درصد ساعت های کار توسط کارگران دارای مهارت بالا و متوسط را به عنوان متغیر جایگزین سرمایه انسانی استفاده نموده و متوجه شده اند که یک رابطه قابل جایگزینی بین انرژی و سرمایه انسانی وجود دارد و بنابراین، نتیجه گرفته اند که آموزش کارگران احتمالاً نیاز به انرژی

^۱ . Romero and Braza.

در فرآیند تولید را کاهش می‌دهد. نتایج نشان داد وقتی تابع تولید ترنسلاگ با استفاده از تکنیک‌های متغیرهای ابزاری برآورد شد، کشش‌های تولیدی محاسبه شده نسبت به مصرف انرژی مولد برای همه گروه کشورها مثبت بوده‌اند. این کشش بهره‌وری با توجه به گروه کشورها و دوره زمانی متفاوت است. همه کشش‌های محاسبه شده مثبت و یک روند کاهشی آهسته را در طول زمان نشان داده‌اند. روابط جانشینی ضعیفی بین انرژی و سرمایه برای تمام کشورها، به جز کشورهای BRIC و اروپای شرقی که روابط مکملی داشتند، مشاهده شد. مقادیر مثبت این کشش‌ها، به دلیل اعمال سیاست‌های صرفه‌جویانه انرژی برای کاهش انتشارات، بیانگر یک اثر منفی بالقوه روی رشد اقتصادی بوده‌است. کشش‌های بالا در کشورهای BRIC حاکی از یک اثر بالقوه بزرگ روی بهبود بهره‌وری انرژی بوده‌است. دایی^۱ و همکاران (۲۰۱۷) در مقاله‌ای به نام چگونه اقتصاد شهرنشینی بر TFP تحقیق و توسعه تأثیر می‌گذارد با استفاده از شواهدی از چین در سال ۲۰۱۷ دریافتند که بین اقتصاد شهرنشینی و TFP تحقیق و توسعه چین رابطه S شکل وجود دارد و مهم این است که یک فاصله مطلوب وجود دارد که در آن تأثیر اقتصادهای شهرنشینی موجود و TFP را می‌تواند حداکثر کند.

کاستلانی^۲ و همکاران (۲۰۱۹) با استفاده از داده‌های تحقیق و توسعه در ایالات متحده و اتحادیه اروپا از سال ۲۰۰۴ تا ۲۰۱۲، شکاف بهره‌وری را بررسی می‌کند. شواهد قوی وجود دارد که شرکت‌های آمریکایی دارای ظرفیت بالاتری برای انتقال تحقیقات و توسعه به سود بهره‌وری هستند (به ویژه در بخش کلان فناوری پیشرفته)، و این به توضیح بهره‌وری بالاتر در شرکت‌های آمریکایی کمک می‌کند. نتایج نشان داد که شکاف بهره‌وری در ایالات متحده نسبت به اتحادیه اروپا در دوره بحران بدتر شده‌است، زیرا شرکت‌های اتحادیه اروپا تحت تأثیر بحران اقتصادی در توانایی خود برای تبدیل سرمایه‌گذاری‌های تحقیق و توسعه به بهره‌وری قرار دارند. بر اساس این یافته‌ها، برای تامین منابع مالی تحقیق و توسعه مبتنی بر یادگیری، به جای آنکه صرفاً هدف تحریک هزینه‌های تحقیق و توسعه بیشتر را مورد تمرکز قرار دهیم، کار را به بهبود توانایی‌های شرکت‌ها برای تبدیل تحقیق و توسعه به سودآوری بهره‌می‌بریم.

^۱ . Daei et al.

^۲ . Castellani et al.

حسنوف^۱ و همکاران (۲۰۱۹) در مطالعه ای به نام چگونه بهره وری کل عوامل باعث مصرف بلندمدت انرژی در عربستان سعودی می شود بررسی می کنند که چگونه بهره وری کل عوامل (TFP)، در کنار درآمد، قیمت و جمعیت، مصرف انرژی را در بلندمدت در عربستان سعودی شکل می دهد. آن ها ابتدا یک تابع تولید را تخمین زده و سری TFP مرتبط را می سازند، و سپس تاثیر TFP را بر مصرف انرژی ارزیابی می کنیم. برای در نظر گرفتن ویژگی های تصادفی متغیرها، از روش ریشه واحد و هم انباشتگی استفاده کرده و همچنین تخمین ها و نتایج آزمایش را برای سوگیری نمونه کوچک بالقوه اصلاح می کنند. یافته اصلی این است که TFP تاثیر آماری معناداری بر مصرف انرژی در بلندمدت دارد و افزایش ۱ درصدی TFP منجر به کاهش ۰٫۹ درصدی مصرف انرژی در بلندمدت می شود.

پایول^۲ و همکاران (۲۰۲۲) در مقاله ای به نام آیا انرژی های تجدیدپذیر و غیر قابل تجدید تاثیر نامتقارن بر رشد بهره وری کل عوامل دارند؟ به بررسی شواهد ۱۷ کشور آسیا و اقیانوسیه پرداختند. در این مقاله اثرات نامتقارن شدت انرژی تجدیدپذیر (REI) و شدت انرژی تجدید ناپذیر (NREI) را بر رشد بهره وری کل عوامل (TFP) در ۱۷ کشور آسیا و اقیانوسیه طی سال های ۱۹۹۰-۲۰۱۸ بررسی شد. نتایج نشان داد که REI به طور مثبت بر رشد TFP در بلندمدت تاثیر می گذارد، در حالی که NREI به رشد TFP در کوتاه مدت آسیب می زند. با این حال، این مطالعه نشان می دهد که NREI تاثیر نامتقارن بر رشد TFP دارد. این مطالعه تشدید استفاده از انرژی های تجدیدپذیر را در فرآیند تولید را برای دستیابی به رشد پایدار پیشنهاد کرده و نشان داد که انرژی های تجدیدپذیر به طور مثبت بر رشد TFP تاثیر دارد، در حالی که مصرف انرژی سوخت های فسیلی آن را کاهش می دهد.

زانگ و ما^۳ (۲۰۲۳) در مقاله ای به نام تاثیر تغییر ساختار مصرف انرژی بر بهره وری کل عوامل شرکت ها: شواهدی از چین را بررسی کردند که استراتژی های انرژی جدید برای رسیدگی به مسائل انرژی و زیست محیطی حیاتی است، اما انتقال مصرف انرژی ممکن است بر رفتار شرکت با پیامدهای اقتصادی ناخواسته تاثیر بگذارد. آن ها در این مقاله با استفاده از داده های شرکت های فهرست شده A-share از سال ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۹، تاثیر تغییر ساختار مصرف انرژی را بر بهره وری کل عوامل شرکت ها (TFP) با استفاده از سیاست شهر نمایش انرژی جدید چین (NEDC) به عنوان یک شوک بررسی می کنند. مشخص شده است که

^۱ . Hasanov et al.

^۲ . Payol et al.

^۳ . Zang and Ma.

NEDC TFP شرکت ها را حدود ۶,۴٪ کاهش می دهد. این نتیجه پس از یک سری تست های استحکام و درون زایی همچنان پابرجاست. بر اساس تجزیه و تحلیل کانال، NEDC کارایی تخصیص منابع و نوآوری شرکت ها را کاهش می دهد و در نتیجه باعث کاهش کارایی می شود و لذا این مطالعه در چین نشان داد که تغییر ساختار مصرف انرژی، به ویژه مصرف انرژی تجدیدناپذیر، بر TFP شرکت ها تأثیر منفی می گذارد.

تلی^۱ و همکاران (۲۰۲۳) در مطالعه ای به نام عوامل تعیین کننده بهره وری کل عوامل در هند تلاش کردند تا رابطه و اهمیت عوامل مختلف موثر بهره وری کل عوامل تولید در هند را برای دوره ۱۹۹۰-۱۹۹۱ تا ۲۰۱۹-۲۰۲۰ بررسی کند. برای این منظور، از رویکرد تست مرزهای تاخیر توزیع شده خودرگرسیون استفاده شده است. نتایج نشان داد که باز بودن تجارت و بیکاری تأثیر مثبتی بر بهره وری کل عوامل دارند. از سوی دیگر تورم با بهره وری کل عوامل چه در کوتاه مدت و چه در بلندمدت رابطه منفی اما ناچیز دارد. نتایج حاکی از آن است که صادرات باید متنوع شود و واردات کالاهای سرمایه ای باید برای افزایش TFP در بلندمدت تشویق شود. علاوه بر این، نهادهای تجاری متعلق به خارجی باید تشویق شوند تا کارگران داخلی را استخدام کنند، که در بلندمدت منجر به افزایش TFP می شود.

نفاتی و همکاران (۲۰۲۳) در مقاله به نام مصرف انرژی تجدیدپذیر و غیر قابل تجدید و فاکتور رشد بهره وری کل عوامل تولید در کشورهای G۲۰، به بررسی روابط بین مصرف انرژی تجدیدپذیر و غیر قابل تجدید (NREC) بر بهره وری کل عوامل تولید و رشد اقتصادی پرداختند. این مطالعه اهمیت مصرف انرژی تجدیدپذیر برای بهبود کلی و افزایش بهره وری کل عوامل تولید و حفظ توسعه پایدار برجسته می کند. این تحقیق در کشورهای G۲۰ در بازه زمانی ۲۰۰۲-۲۰۱۸ با استفاده از رویکرد حداقل مربعات تعمیم یافته و با طبقه بندی کشورها به سه دسته بررسی می شود. یافته ها نشان دهنده اثر منفی مصرف انرژی تجدیدپذیر (REC) بر TFP در گروه دوم و تأثیر مثبت در دیگر گروه ها است. همچنین نتایج نشان دهنده یک رابطه معنادار و مثبت قوی بین رشد REC و TFP در بلندمدت در کشورهای G۲۰ است ولی، در گروه دوم، یک رابطه منفی به دلیل تأثیر منفی در محیط وجود دارد. نتایج آزمون علیت گرنجر حاکی از وجود رابطه یک طرفه علیت از NREC به TFP در G۲۰ و گروه سوم است، در حالی که این رابطه در گروه دوم از TFP به NREC می باشد.

^۱ . Tely et al.

لی و دایی^۱ (۲۰۲۴) در مقاله ای تحت عنوان تاثیر پایداری انرژی، منابع طبیعی و بهره وری انرژی بر پایداری اکولوژیکی، از یک مجموعه داده آماری از سال ۱۹۹۵ تا ۲۰۲۲ کشورهای اخیراً صنعتی استفاده کردند تا چگونگی تأثیر پایداری انرژی بر پایداری اکولوژیکی و روند توسعه را بررسی کند. نتایج نشان می دهد که چگونه کاهش دسترسی به منابع طبیعی، رشد اقتصاد و پیشرفت فناوری همگی به کاهش کیفیت محیطی کمک می کنند. آن ها دریافتند که سیاست های زیست محیطی که کشورهای در حال توسعه به کار می گیرند باید توسعه پایدار را با توسعه اقتصادی ترکیب کنند و علاوه بر ارتقای قیمت گذاری منابع طبیعی، تأثیر گذاری بر پایداری اکولوژیکی بسیار مهم است. آن ها نتیجه گرفتند که باید در مورد بهره وری انرژی بحث کرد و یارانه سوخت های فسیلی را بلافاصله کاهش داد تا محیط زیست و وضعیت انرژی و رشد اقتصادی بهبود بخشد.

با توجه به نقد مقالات ذکر شده و با بررسی وضعیت شرایط اقتصادی کشورهای در حال توسعه همچون ایران، به اهمیت متغیرهایی همچون نرخ تورم و مصرف انرژی و شهرنشینی و آموزش، به عنوان معضلات مهم اقتصادی این کشورها دست یافته، لذا بررسی میزان و چگونگی تاثیرات این متغیرها بر بهره وری کل عوامل تولید به عنوان عواملی موثر در رشد و توسعه اقتصادی کشورها بسیار مهم است. لذا در تحقیق حاضر با تمرکز بر روی کشورهای منتخب در حال توسعه از جمله ایران و همچنین کنار هم گذاشتن مجموعه متغیرهای مستقل منتخب تاثیر گزار تحقیق به بررسی شدت و چگونگی آن ها در کنار هم و در یک مدل، و با استفاده از روش پس مانده سولوپرداخته می شود.

۳. روش

۱,۳ بهره وری

بهره وری به معنی استفاده از منابع و دستیابی به تولید بیشتر با منابع معین می باشد، و از لحاظ شاخص عبارت است از نسبت ستانده واقعی به نهاده واقعی. به این ترتیب بهره وری نه تنها کمیت بازده بلکه کیفیت بازده و تحقق اهداف را نیز مورد سنجش قرار می دهد. هر چه قدرت تولیدی بنگاه بیشتر باشد بهره وری آن بالاتر است. افزایش توان تولیدی به دو طریق افزایش کارایی و بهبود وضعیت تکنولوژی و دانش فنی بنگاه ها رویداده و مشخص می شود که کارایی هر بنگاه در شرایط ثبات تکنولوژی مورد تحلیل قرار می گیرد. با اندازه گیری و

^۱ . Lee and Daei.

تحلیل بهره‌وری، علاوه بر مشخص شدن چگونگی استفاده از منابع، تعیین میزان تأثیرپذیری سطوح بهره‌وری از منابع، عوامل مؤثر و امکان برنامه‌ریزی هدفمند فراهم می‌گردد.

۲,۳ بهره‌وری کل عوامل تولید (TFP)

یک روش رایج برای اندازه‌گیری بهره‌وری، اندازه‌گیری بهره‌وری جزئی می‌باشد که از طریق محاسبه بهره‌وری نیروی کار و سرمایه به‌عنوان ستانده خالص یا ناخالص درازای هر واحد از نهاد مربوطه مشخص می‌شود. این روش اندازه‌گیری تنها استفاده از یکی از نهاده‌ها را در نظر می‌گیرد و تمامی نهاده‌های دیگر را مورد غفلت قرار می‌دهد و بدین ترتیب موجب تحلیل‌های گمراه‌کننده‌ای می‌شود. بنابراین چون روش اندازه‌گیری بهره‌وری جزئی تحت تأثیر تغییرات در ترکیب نهاده‌ها با یکدیگر قرار می‌گیرد، تمام تغییرات در ظرفیت تولیدی را اندازه‌گیری نمی‌کند. به‌عنوان مثال، بهبود در بهره‌وری نیروی کار می‌تواند به دلیل جایگزینی سرمایه روی دهد که این ممکن است به استفاده کارآمدتر از نیروی کار ارتباطی نداشته باشد. اگر کاهش در نیروی کار باعث ایجاد موانع تولیدی شود یا سرمایه جدید به طور کارآمد مورد استفاده قرار نگرفته یا به سختی هزینه‌های خود را پوشش دهد، حتی اگر کارایی کلی کاهش یافته باشد، شاخص بهره‌وری نیروی کار، رشد نشان خواهد داد.

۳,۳ مدل‌های اندازه‌گیری بهره‌وری

شامل مدل‌های مختلف همچون مدل کرایمر و کندریک^۱، مدل کرک - هریس^۲، مدل سومنت^۳، روش داده‌ستانده یا همان معکوس لئونتیف، روش ارزش‌افزوده، روش شاخصی (روش کندریک - شاخص دیویژیا - شاخص تورن کوئیست)^۴ است و نیز مدل‌های به جهت تخمین بهره‌وری بر اساس تابع تولید همچون شاخص لیونلبرگر وجود دارد. روش‌های اقتصادسنجی نیز کاربرد زیادی در محاسبه کارایی و بهره‌وری صنایع مختلف داشته‌اند. این روش‌ها بر اساس تخمین‌های اقتصادسنجی قرار دارند و از مهم‌ترین آن‌ها می‌توان به مدل‌های پارامتریک COLS و SFA اشاره کرد.

۱,۳,۳ تابع تولید کاب - داگلاس:

از معروف‌ترین، ساده‌ترین و مورد استفاده‌ترین توابع در کشاورزی تابع کاب داگلاس است که تابع تولیدی یک محصول با دو یا چند نهاد است که برای اولین بار در سال ۱۹۲۸

^۱ . Cramer and Kendrick model.

^۲ . Kirk-Harris model.

^۳ . Soment.

^۴ . Kendrick's method - Divigia index - Tornquist index.

شجاعی و همکاران

توسط ویگستد پیشنهاد گردید (کوپاهی، ۱۳۷۹) شکل اصل تابع به صورت رابطه زیر است:

$$Y = \alpha \prod_{i=1}^n X_i^{\beta_i}$$

تابع کاب داگلاس با دو نهاد تولید را می توان به صورت رابطه زیر نوشت (دبرتین، ۱۹۸۶):

$$Y = A K^{\alpha} L^{\beta}$$

در این رابطه به ترتیب، مقدار تولید یا مبلغ ارزش افزوده، میزان سرمایه و تعداد نیروی کار L, K, Y است. کشش تولید نسبت به نهاد سرمایه α بوده و β کشش تولید نسبت به نهاد نیروی کار است و A یک پارامتر ثابت می باشد. از خصوصیات این تابع این است که ضرایب برآورده شده متغیرهای مستقل، کشش های تولید را نشان می دهد. همچنین می توان موارد زیر را برای این تابع بیان کرد:

(۱) جمع کشش های تولید در تابع کاب داگلاس نشان دهنده چگونگی بازدهی نسبت به مقیاس در این تابع است به گونه ای که اگر $\alpha + \beta = 1$ باشد تابع دارای بازدهی ثابت به مقیاس و اگر $\alpha + \beta < 1$ باشد تابع دارای بازدهی نزولی یا کاهنده نسبت به مقیاس و اگر $\alpha + \beta > 1$ باشد تابع دارای بازدهی صعودی یا فزاینده نسبت به مقیاس است (دبرتین، ۱۹۸۶).

(۲) با تعمیم تابع کاب داگلاس به یک تابع با سه متغیر مستقل و نیز با گرفتن لگاریتم طبیعی از دو طرف تابع، فرم خطی تابع به صورت روابط زیر حاصل می گردد:

$$Y = A X_1^a X_2^b X_3^c$$

$$L_n Y = L_n A + a L_n X_1 + b L_n X_2 + c L_n X_3$$

۳-تابع تولید ترانسندنتال (متعالی) ۱: یکی دیگر از انواع توابع تولید که برای اولین بار توسط هالتر و همکارانش در سال ۱۹۵۷ پیشنهاد گردید و با انجام تعدیل هایی در تابع تولید کاب داگلاس به صورت رابطه زیر تعریف می گردد (دبرتین، ۱۹۸۶):

$$Y = a_0 \prod X_i^{a_i} e^{b_i X_i}$$

با لگاریتم گیری از تابع بالا به رابطه زیر دست می یابیم:

$$\log Y = \log a_0 + \sum_{i=1}^n a_i \log X_i + \sum_{i=1}^n b_i X_i$$

همچنین تابع ترانسندنتال با دو متغیر به صورت رابطه زیر تعریف می شود:

$$Y = A X_1^{a_1} X_2^{a_2} e^{a_3 X_1 + a_4 X_2 + a_5 X_1 X_2}$$

۱. Transcendental Production Function.

این تابع دارای کشش های تولید متغیر است و با لگاریتم گیری از طرفین رابطه بالا به سادگی به فرم خطی رابطه زیر تبدیل می شود (دبرتین، ۱۹۸۶):

$$I_n Y = I_n A + a_1 I_n X_1 + a_2 I_n X_2 + a_3 X_1 + a_4 X_2 + a_5 X_1 X_2$$

۴,۳ مدل رشد باقی مانده سولو

مدل رشد سولو نقطه آغازین تمامی تحلیل های رشد است که به آن مدل رشد سولو-سوان نیز گفته می شود. این مدل توسط سولو و سوان^۱ در سال ۱۹۵۶ ارائه شد. سولو روی انباشت سرمایه به عنوان عامل اصلی رشد تاکید کرده است. نتیجه اصلی مدل سولو این است که انباشت سرمایه فیزیکی قادر نیست رشد فوق العاده در تولید سرانه یا تفاوت های جغرافیایی تولید سرانه را توضیح دهد. سولو فرض می کند که تابع تولید همان تابع تولید استاندارد نئوکلاسیک است که در آن $Y(t)$ تابع تولید از نهاده های: $K(t)$ سرمایه فیزیکی، $L(t)$ نیروی کار و $A(t)$ سطح پیشرفت فنی است، که به صورت زیر بیان می شود:

$$Y(t) = F(K(t), A(t), L(t))$$

در الگوی رشد نئوکلاسیکی که اولین بار توسط رابرت سولو (۱۹۵۶) بیان شد، عامل تکنولوژی به صورت برونزا و تابع زمان در نظر گرفته شده است. اما نکته ی بسیار مهمی که به طور ضمنی در مدل نئوکلاسیکی سولو نهفته است، مسأله ی هم گرایی در رشد است. از آن جا که در مدل سولو، فرض بازدهی ثابت به مقیاس وجود دارد و بازدهی نهایی سرمایه نزولی است، نرخ رشد در کشورهای فقیر از کشورهای غنی بالاتر خواهد بود و این موضوع باعث همگرایی در رشد بلندمدت آن ها خواهد شد. به طور کلی، نقاط ضعف مدل نئوکلاسیکی سولو، باعث شد مدل های رشد درونزا مطرح شوند. رابرت لوکاس (۱۹۸۸) و پل رومر (۱۹۹۰) یادآور شده اند که علت این ناکامی، آن است که اقتصاددانان نتوانستند دو فرض اساسی نئوکلاسیکی را کنار بگذارند: یکی این که تغییرات تکنولوژی برونزا هستند و دیگر این که فرصت های تکنولوژیک به طور یکسانی در دسترس همه ی کشورهای جهان است. نارضایتی از الگوهای سنتی رشد اقتصادی نئوکلاسیک در طی اواخر دهه ی ۱۹۸۰ و اوائل دهه ی ۱۹۹۰ تشدید شد. مدل های رشد درونزا گروسمن و

^۱ . Solo and Swan.

شجاعی و همکاران

هلپمن^۱ (۱۹۹۱) و رومر^۲ (۱۹۸۶) و لوکاس^۳ (۱۹۸۸) برخلاف مدل های نئو کلاسیکی به نقش عوامل ۴ درونزای انباشت سرمایه ی انسانی و فعالیت های تحقیق و توسعه به عنوان موتور اصلی رشد اقتصادی اهمیت داده اند. گرچه الگوهای رشد درونزا دارای برخی شباهت های ساختاری با الگوهای نئو کلاسیک اند ولی فروض و نتایج آن ها به طور قابل توجهی متفاوت است. در این مورد می توان گفت که الگوهای رشد درونزا فرض نئو کلاسیک ها در مورد نزولی بودن بازده نهایی سرمایه را نادیده می گیرند و به عکس بازده فزاینده نسبت به مقیاس را در تابع تولید وارد الگو می کنند و اغلب بر نقش آثار خارجی در تعیین نرخ بازده سرمایه تأکید می کنند. در مدل های رشد درونزای مبتنی بر فعالیت های تحقیق و توسعه، رشد بلندمدت با تمرکز بر پیشرفت فنی و فعالیت های تحقیق و توسعه توضیح داده می شود. همان گونه که در مدل های رومر (۱۹۹۰) و گروسمن و هلپمن (۱۹۹۱) و آگهین و هویت^۴ (۱۹۹۲) دیده می شود، پیشرفت فنی از تلاش برای اختراع و ابداع نتیجه می شود، در نتیجه هر ابداع، موجب افزایش بهره وری و رشد اقتصادی می شود. بنابراین می توان بیان کرد که چرا تحقیق و توسعه از عوامل مهم و شاید مهم ترین عامل تولید است.

۴. معرفی روش و متغیرهای تحقیق

در این پژوهش ابتدا از طریق بررسی سوابق و پیشینه تحقیقات قبلی متغیرهای مستقل و مدل تحقیق انتخاب شد. مدل (۱)، مدلی است که در تحقیق سلطانی و بهاء الدینی (۱۳۹۱) و کمیجانی و حاجی (۱۳۹۱) معرفی شده است. محققان دیگری همچون: آپرجیس و پاینه (۲۰۱۰)، کریمی و حیدریان (۱۳۹۷) و توماس (۲۰۱۶) نیز از این مدل در مقالات خود استفاده کرده اند. بنابراین، برای بیان رابطه بلندمدت میان این متغیرها در قالب مدل (۱)، معادله (۱) به صورت زیر فرمول بندی می شود:

$$Y_{it} = A_i K_{it}^{\alpha_i} \cdot L_{it}^{\alpha_{ri}} \cdot R\&D_{it}^{\alpha_{ri}} \cdot EX_{it}^{\alpha_{fi}}$$

هم چنین، برای خطی کردن مدل از طرفین تابع تولید لگاریتم طبیعی گرفته می شود و یک جمله خطای تصادفی به آن اضافه می شود. مدل نهایی، لگاریتم دو طرفه به صورت زیر نوشته می شود:

^۱ . Grossman and Helpman.

^۲ . Romer.

^۳ . Lucas.

^۴ . Aghin and Hoyt.

$$\ln Y_{it} = \ln A_i + \alpha_{vi} \ln K_{it} + \alpha_{li} \ln L_{it} + \alpha_{ri} \ln R\$D_{it} + \alpha_{fi} \ln EX_{it} + u_{it}$$

$$\ln A_i = \ln Y_{it} - \alpha_{vi} \ln K_{it} - \alpha_{li} \ln L_{it} - \alpha_{ri} \ln R\$D_{it} - \alpha_{fi} \ln EX_{it} - u_{it}$$

$$TFP = \ln Y_{it} - \alpha_{vi} \ln K_{it} - \alpha_{li} \ln L_{it} - \alpha_{ri} \ln R\$D_{it} - \alpha_{fi} \ln EX_{it} - u_{it}$$

معادله فوق که مدل (۱) نامیده می شود ، از طریق آن بهره وری کل عوامل تولید محاسبه میگردد. به عبارت دیگر در تحقیق حاضر بعد از گرفتن لگاریتم طبیعی از مقادیر نیروی کار، سرمایه، صادرات و هزینه تحقیق و توسعه واقعی به عنوان متغیرهای مستقل در مدل اولیه و لگاریتم طبیعی تولید ناخالص داخلی به عنوان متغیر وابسته، در مدل ۱ میزان عرض از مبدا که همان بهره وری کل عوامل تولید است محاسبه میشود و این مقدار محاسبه شده متغیر وابسته مدل ۲ است.

مدل (۲)، مدل ثانویه ای است که در فرآیند انجام تحقیق و در تکمیل مدل (۱)، به منظور بررسی اثر مصرف انرژی (نفت) بر بهره وری کل عوامل تولید با استفاده از ۳ متغیر مستقل دیگر (آموزش، نرخ تورم و شهرنشینی) معرفی شد. بنابراین، برای بیان رابطه بلندمدت میان این متغیرها در قالب مدل (۲)، معادله زیر فرمول بندی می شود:

$$TFP = A'_i O_{it}^{\alpha_{vi}} \cdot U_{it}^{\alpha_{li}} \cdot INF_{it}^{\alpha_{ri}} \cdot EDU_{it}^{\alpha_{fi}} \quad (2)$$

معادله فوق (۲) مدل (۲) نامیده می شود، و متغیرها عبارت است از:

Y_{it} ، تولید ناخالص داخلی (GDP) واقعی کشور i در زمان t بر حسب صد میلیون دلار آمریکا؛

$R\$D_{it}$ ، هزینه تحقیق و توسعه واقعی کشور i در زمان t بر حسب صد میلیون دلار آمریکا ؛ که وابسته به تولید ناخالص داخلی بیان می شود و شامل هر دو سرمایه و هزینه های جاری در چهار بخش اصلی است: بنگاه های اقتصادی ، دولت ، آموزش عالی و غیرانتفاعی خصوصی است. تحقیق و توسعه همچنین تحقیقات اساسی ، تحقیقات کاربردی و توسعه تجربی را پوشش می دهد.

K_{it} ، ذخیره سرمایه فیزیکی کشور i در زمان t بر حسب صد میلیون دلار آمریکا؛

L_{it} ، نیروی کار (تعداد افراد شاغل) کشور i در زمان t ؛

شجاعی و همکاران

INF_{it} ، نرخ تورم اندازه گیری شده توسط شاخص قیمت مصرف کننده (درصد تغییر سالانه در هزینه مصرف کننده متوسط برای دستیابی به سبدی از کالاها و خدمات) کشور i در زمان t ؛ EX_{it} ، صادرات کالاها و خدمات (ارزش تمام کالاها و سایر خدمات بازار ارائه شده به سایر نقاط جهان) کشور i در زمان t ؛

EDU_{it} ، سال‌های تحصیل (دوره ابتدایی) سرمایه‌انسانی کشور i در زمان t ؛ O_{it} ، مصرف انرژی کشور i در زمان t که منظور کیلوگرم نفت سرانه است؛ U_{it} ، شهرنشینی کشور i در زمان t که منظور از جمعیت شهری، ساکنان مناطق شهری است که توسط دفاتر آماری ملی تعریف شده است. این محاسبه با استفاده از برآورد جمعیت بانک جهانی و نسبت های شهری از چشم انداز جهانی شهرسازی سازمان ملل متحد انجام می شود؛

در این مطالعه، $i = 1, \dots, N$ مربوط به هر کشور در پانل است و $t = 1, \dots, T$ بیانگر دوره زمانی است. پارامترهای α_i نشان‌دهنده احتمال اثرات ثابت خاص مقطعی (کشوری) است. u_{it} ، جمله خطای تصادفی است. α_{1i} ، α_{2i} ، α_{3i} ، α_{4i} پارامترهایی هستند که به ترتیب کشش بلندمدت سرمایه‌فیزیکی، کشش بلندمدت نیروی کار، کشش بلندمدت تحقیق و توسعه، کشش بلندمدت صادرات را نشان می‌دهند.

مجموعه داده‌ها و اطلاعات این پژوهش عمدتاً براساس جدول R & D و جداول ارایه شده توسط بانک جهانی و سازمان ملل طی سال‌های ۱۹۹۰ تا ۲۰۲۳ جمع‌آوری و سپس با توجه به موجود نبودن دیتاها برای برخی کشورها، دوره ۱۹۹۶ تا ۲۰۲۲ برای ۱۰ کشور منتخب از کشورها که براساس شاخص HDI، کشورهای در حال توسعه هستند، تقسیم و جمع‌آوری و با استفاده از نرم‌افزار ایویوز ۱۳ و متغیرهای لگاریتمی و مورد بررسی قرار گرفت. کشورها شامل ۱۰ کشور در حال توسعه است که شاخص HDI آن‌ها کمتر از ۰/۸. و بیشتر یا مساوی ۰/۵ است و عبارتند از:

۱- مصر ۲- عراق ۳- ایران ۴- برزیل ۵- مالزی ۶- پرو ۷- فیلیپین ۸- تونس ۹- بولیوی ۱۰- اروگوئه.

۵. یافته‌ها

در این تحقیق ابتدا به بررسی گراف و اماره‌های توصیفی داده‌ها پرداخته شد و با

استفاده از لگاریتم طبیعی، تلاش شده است از مشکلات مربوط به توزیع داده ها جلوگیری شود و مجموع داده ها نرمالایز شده و تبدیل به یک معیار گردند. از طرف دیگر استفاده از فرم لگاریتمی برای متغیرها موجب شده که ضرایب برآورد شده به منزله ی کشش متغیرها نسبت به بهره وری کل عوامل تولید باشند که تفسیر ضرایب را آسانتر می نماید (عسکری و همکاران ۱۴۰۲).

قبل از برآورد مدل، جهت اطمینان از ایستایی متغیرها، انجام آزمون ریشه واحد ضرورت می یابد. در این قسمت، ابتدا با استفاده از آزمون لوین، لین و چو به بررسی ایستایی متغیرها بوسیله نرم افزار ایویوز و از طریق معناداری بر اساس احتمال در سطح اطمینان ۹۵ درصد، پرداخته شده است. با توجه به اینکه فرضیه ی H_0 این آزمون، بیانگر وجود ریشه واحد برای متغیرها است، چنانچه احتمال محاسبه H_0 مبنی بر وجود ریشه واحد برای آن متغیر، کمتر از ۵ درصد باشد، فرضیه رد می شود که این امر به معنای مانا بودن متغیر خواهد بود.

بر اساس نتایج آزمون ۱، تمامی متغیرهای این پژوهش بر اساس آزمون مانایی و در سطح اطمینان ۹۵ درصد، ایستا در سطح و یا در تفاضل مرتبه اول بوده و لذا نیاز به بررسی همجمعی می باشد. همجمعی یا هم انباشتگی وجود رابطه تعادلی بلند مدت بین متغیرهای وابسته و متغیرهای مستقل را نشان می دهد اگر متغیرهای مدل همگی در سطح مانا نباشند باید آزمون هم انباشته ای گرفته شود تا از تشکیل کاذب جلوگیری شود. در بررسی رابطه هم انباشتگی اگر برخی از متغیرها مانا در سطح باشند مشکلی ایجاد نمی کند (سوری، ۱۳۹۴).

وجود همجمعی در داده های ترکیبی بسیار مهم است. چرا که در صورتی که متغیرهای مدل ایستا نباشند ممکن است برآورد مدل به یک رگرسیون کاذب منجر گردد. لذا آزمون همجمعی را انجام داده تا از وجود رابطه بلند مدت اطمینان حاصل شود. در نرم افزار ایویوز از سه آزمون کائو-پدرونی و فیشر برای همخطی تعبیه شده است که در برای حالاتی که تعداد متغیرها محدود می باشد (همانند مورد تحقیق) آزمون کائوپیشنهاد می شود.

نتیجه آزمون ۳ برای این کشورهای منتخب در حال توسعه یافته نشان می دهد فرضیه اول که بیانگر عدم وجود همجمعی است رد میشود. به عبارتی بین متغیر وابسته و متغیرهای مستقل یک رابطه بلند مدت وجود دارد.

شجاعی و همکاران

جدول ۱. نتایج تحلیل توصیفی متغیرها در کشور ایران و سایر کشورهای منتخب در حال توسعه

بهره وری عوامل تولید	کل	لگاریتم طبیعی مصرف انرژی	لگاریتم طبیعی نرخ تورم	لگاریتم طبیعی آموزش	لگاریتم طبیعی شهرنشینی	متغیرها
-۱۶,۹۸۰,۶۵	۶,۹۱۸,۵۴۵	۱,۶۳۸,۹۹۴	۱,۷۴۴,۴۰۰	۱۶,۸۶۵,۳۴	میان	
-۱۶,۷۴۵,۸۳	۶,۸۲۴,۴۵۳	۱,۶۱۷,۱۵۳	۱,۷۹۱,۷۵۹	۱۶,۹۶۲,۹۰	میانگین	
-۱۰,۸۱۹,۲۳	۷,۹۹۴,۵۸۵	۳,۶۸۶,۵۶۰	۱,۷۹۱,۷۵۹	۱۹,۰۵۴,۷۰	ماکسیمم	
-۲۲,۸۰۸,۴۶	۶,۰۱۸,۲۱۱	-۰,۵۸۶,۰۵۰	۱,۳۸۶,۲۹۴	۱۴,۸۹۰,۸۲	مینیمم	
۲,۸۴۱,۸۷۶	۰,۵۷۵,۴۹۸	۰,۸۲۹,۱۵۵	۰,۱۰۵,۴۷۲	۱,۱۰۵,۷۸۷	انحراف معیار	
-۰,۱۲۵,۷۷۸	۰,۳۹۴,۲۵۴	-۰,۰۴۷,۹۱۰	-۲,۲۷۱,۹۷۹	-۰,۰۳۷,۷۱	چولگی	
۲,۱۲۵,۳۰۰	۲,۱۷۱,۶۵۵	۳,۰۲۱,۱۸۴	۷,۳۶۵,۰۵۴	۲,۳۹۰,۷۶۶	کشیدگی	

ماخذ: یافته ها و نتایج تحقیق

آزمون ۱. آزمون مانایی

شرایط مانایی	احتمال	آماره	نام متغیر
مانا در تفاضل مرتبه اول	۰,۰۰۰۰	-۷,۳۸۲,۲۹	لگاریتم طبیعی آموزش
مانا در سطح	۰,۰۰۰۱	۳,۷۶۰,۸۳	لگاریتم طبیعی نرخ تورم
مانا در سطح	۰,۰۰۰۰	۴,۰۱۵,۷۲	لگاریتم طبیعی مصرف انرژی
مانا در سطح	۰,۰۲۳۶	-۱,۹۸۴,۷	لگاریتم طبیعی نرخ شهرنشینی
مانا در تفاضل مرتبه اول	۰,۰۰۰۰	-۱۰,۶۳۶,۰	بهره وری کل عوامل تولید

نوع آزمون مانایی: Levin, Lin & Chu t

ماخذ: یافته ها و نتایج تحقیق

با توجه به مقدار معنی داری کمتر از ۰/۰۵، فرضیه H_0 رد میشود و متغیرهای مدل مانا می باشند.

ازمون ۲: بررسی هم خطی متغیر های مستقل با ماتریس همبستگی ها

لگاریتم طبیعی نرخ شهرنشینی	لگاریتم طبیعی آموزش	لگاریتم طبیعی نرخ تورم	لگاریتم طبیعی مصرف انرژی	میزان و درصد همخطی (مقدار احتمال ان)
			لگاریتم طبیعی مصرف انرژی	۱,۰۰۰۰۰۰ (-----)
		لگاریتم طبیعی نرخ تورم		۰,۱۷۷۳۳۰ (۰,۰۰۴۲)
	لگاریتم طبیعی آموزش			-۰,۲۰۷۰۱۸ (۰,۰۰۰۸)
لگاریتم طبیعی نرخ شهرنشینی				۰,۱۷۵۵۶۱ (۰,۰۰۴۶)
				۰,۲۰۶۷۸۰ (۰,۰۰۰۸)
				-۰,۶۱۹۴۹۷ (۰,۰۰۰۰)
				۱,۰۰۰۰۰۰ (-----)
				۰,۱۰۵۷۶۳ (۰,۰۸۹۴)

ماخذ: یافته ها و نتایج تحقیق

ازمون ۳: بررسی همجمعی از طریق ازمون کائو

ازمون	مقدار متغیر	مقدار اماره t	مقدار احتمال
Residual variance	۰,۰۷۴۲۹۴	-۴,۶۱۹۳۲۹	۰,۰۰۰۰
HAC variance	۰,۰۶۱۹۸۴		

ماخذ: یافته ها و نتایج تحقیق

با توجه به مقدار معنی داری کمتر از ۰/۰۵، فرضیه H_0 رد میشود و وجود همجمعی و عدم رگرسیون کاذب تایید می شود.

با استفاده از ازمون چاو یا به عبارت دیگر، ازمون F لیمر، نوع داده ها (تلفیقی و یا ترکیبی) مشخص می شود. سپس در صورتی که داده ها ترکیبی باشند، با استفاده از ازمون هاسمن

شجاعتی و همکاران

مشخص می شود که کدام یک از روشهای اثرات ثابت یا اثرات تصادفی برای تخمین مدل، مناسب تر است (عسکری و همکاران ۱۴۰۲). فرضیه H_0 در آزمون چاو، یکسان بودن تمامی عرض از مبدأها می باشد و بدین معناست که تفاوت معناداری بین اثرات فردی وجود ندارد. خروجی نتایج نرم افزار Eviews ۱۳ که در جدول آزمون های ۴ و ۵ ارائه شده ، حاکی است که با توجه به بررسی آزمون اف لیمر و هاسمن تست که مقدار معنی داری کمتر از ۰,۰۵ است، فرضیه H_0 رد و مدل یک مدل پنل با اثرات ثابت است.

آزمون ۴. آزمون اف لیمر بر روی نتیجه مدل پنل با اثرات ثابت

آماره F	مقدار معنی داری	درجه آزادی	آزمون
۲,۹۴۹۳۵۷	۰,۰۰۲۵	(۹,۲۳۰)	Cross- section F
۲۶,۷۵۹۳۲۱	۰,۰۰۱۵	۹	Cross- section Chi-square

ماخذ: یافته ها و نتایج تحقیق

آزمون ۵. آزمون هاسمن تست بر روی نتیجه مدل پنل با اثرات متغیر

آماره Chi-square	مقدار معنی داری	درجه آزادی	آزمون
۱۵,۵۰۰۹۷۵	۰,۰۰۳۸	۴	Cross- section random

ماخذ: یافته ها و نتایج تحقیق

در تخمین ضرایب به روش حداقل مربعات معمولی یا OLS ، برای آنکه ضرایب برآورد شده، بدون تورش باشند و استنتاج آماری بر روی آنها امکانپذیر باشد، برقراری فروض استاندارد کلاسیک، الزامی است. یکی از این فروض، ارتباط نداشتن پسماندها در دوره های مختلف زمانی است.

عدم برقراری این فرض منجر به رخ دادن مشکلی به نام خودهمبستگی می شود. به بیان ساده، در مدل کلاسیک فرض میشود که جزء اختلال مربوط به یک مشاهده، تحت تأثیر جزء اختلال مربوط به مشاهده دیگر قرار نمی گیرد. از دیگر فروض استاندارد کلاسیک، یکسان بودن واریانس جملات اختلال در دورههای مختلف است. از آنجاییکه واریانس جزء اختلال، برابر با واریانس متغیر وابسته است، مشکل ناهمسانی واریانس به یکسان نبودن واریانس متغیر وابسته

مربوط میشود. در صورت تشخیص ناهمسانی واریانس باید در جهت رفع این مشکل کوشید تا بتوان به تخمینی کارآمد دست یافت (عسکری و همکاران ۱۴۰۲). جهت بررسی توزیع نرمال داشتن باقی مانده ها از آزمون جارک بری و به منظور تشخیص وجود ناهمسانی واریانس از آزمون والد استفاده شده است که فرضیه صفر نتایج این آزمون ها در جدول آزمون های ۶ و ۷ نشان داده شده است و مورد بررسی و رفع اشکال مربوطه گردیده است.

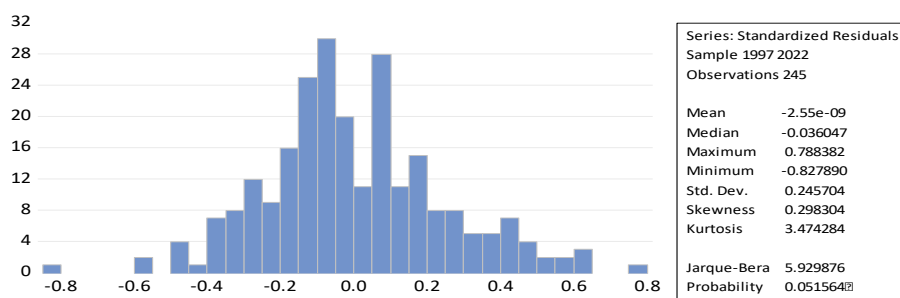
آزمون ۶. آزمون از آزمون ناهمسانی واریانس

احتمال	اماره مورد بررسی	ضرایب	اماره مورد بررسی
۰,۰۰۰۰	F-statistic	۸,۳۰۵۰۶۹	F(۱۴,۲۴۴)
۰,۰۰۰۰	Obs*R-squared	۸۳,۵۸۷۵۸	Chi-Square(۱۴)
۰,۰۰۰۰	Scaled explained SS	۲۰۷,۶۰۶۹	Chi-Square(۱۴)

ماخذ: یافته ها و نتایج تحقیق

با توجه به مقدار معنی داری کمتر از ۰/۰۵، فرضیه H_0 رد میشود و فرض همسانی واریانس رد میشود و مشکل ناهمسانی واریانس داریم که مشکل در مدل نهایی اصلاح شد.

آزمون ۷. آزمون جارک بری جهت تایید توزیع نرمال داشتن باقی مانده ها



شجاعتی و همکاران

عامل مهم دیگری که بایستی بررسی شود، همخطی است. همخطی وضعیتی است که نشان می دهد یک متغیر مستقل تابع خطی از سایر متغیرهای مستقل است. اگر همخطی در یک معادله رگرسیونی بالا باشد، بدین معنی است که بین متغیرهای مستقل، همبستگی بالایی وجود دارد و ممکن است با وجود بالا بودن ضریب تعیین، مدل دارای اعتبار بالایی نباشد. در این پژوهش برای تشخیص همخطی میان متغیرها از آزمون عامل تورم واریانس که به اختصار، VIF نامیده می شود، استفاده شده است. در صورتی که مقدار VIF بیشتر از ۵ باشد، گواهی به وجود همخطی بین متغیرهای مستقل می دهد. نتایج حاصل از این آزمون در جدول آزمون ۸ ارائه شده است. با توجه به اینکه مقادیر VIF برای تمامی متغیرها کمتر از ۵ و خصوصا کمتر از ۲ می باشد، بنابراین بین متغیرها همبستگی وجود ندارد.

آزمون ۸. آزمون عامل تورم واریانس (VIF) جهت بررسی وجود همخطی چند گانه در متغیرهای مستقل

متغیرها	مقدار فاکتور VIF
عرض از مبدا	NA
لگاریتم طبیعی نرخ تورم	۱,۰۶۷۲۷۴
لگاریتم طبیعی مصرف انرژی	۱,۰۷۰۵۴۴
لگاریتم طبیعی نرخ شهرنشینی	۱,۶۹۴۹۴۱
لگاریتم طبیعی آموزش	۱,۶۳۱۳۴۹

ماخذ: یافته ها و نتایج تحقیق

مقدار فاکتور VIF که کمتر از ۵ است، لذا عدم وجود همخطی چند گانه در متغیرهای مستقل تایید میشود.

جدول ۲. نتایج تحلیل مدل در کشور ایران و سایر کشورهای منتخب در حال توسعه

متغیرها	ضرایب	انحراف معیار	اماره t	احتمال
لگاریتم طبیعی مصرف انرژی	-۱,۳۰۱۳۹۴	۰,۳۱۴۰۴۳	-۴,۱۴۴۰۰۰	۰,۰۰۰۰
لگاریتم طبیعی نرخ تورم	-۰,۰۶۴۴۹۹	۰,۰۲۹۶۴۰	-۲,۱۷۶۰۳۳	۰,۰۳۰۶
لگاریتم طبیعی آموزش	-۰,۲۳۹۰۹۵	۰,۶۹۷۶۰۳	-۰,۳۴۲۷۳۸	۰,۷۳۲۱
لگاریتم طبیعی نرخ شهرنشینی	-۴,۱۵۷۵۳۶	۰,۶۷۵۸۱۴	۶,۱۵۱۸۹۰	۰,۰۰۰۰

عرض از مبدا	۶۲,۵۲۳۴۶	۱۰,۹۷۶۲۲	۵,۶۹۶۲۶۷	۰,۰۰۰۰
تفاضل گیری مرتبه اول	۰,۸۲۷۵۵۶	۰,۰۳۵۸۱۹	۲۳. ۱۰۳۶۸	۰,۰۰۰۰
سطح معنی داری مدل: ۰,۰۰۰۰	اماره ضریب تعیین R: ۰,۹۹۳۰۰۲		۱,۹۵۶۸ واتسون:	ماخذ یافته ها و نتایج تحقیق

نتایج تحلیل نشان می دهد، اثر مصرف انرژی بر بهره وری کل عوامل تولید منفی و معنی دار است و همچنین اثر شهرنشینی و نرخ تورم نیز بر بهره وری کل عوامل تولید منفی و معنادار و اثر آموزش منفی و بی معنی است. همانگونه که در جدول شماره ۲ مشاهده می شود مطلوب بودن اماره دوربین واتسون و ضریب تعیین (تشخیص) R و همچنین معنی دار بودن کل رگرسیون، مورد تایید است.

بحث و نتیجه گیری

تحقیق حاضر به بررسی تاثیر مصرف انرژی (نفت) بر بهره وری کل عوامل تولید با استفاده از تابع تولید کاب- داگلاس و مدل رشد سولو، برای ۱۰ کشور منتخب از جمله ایران از کشور های در حال توسعه براساس شاخص **HDI** می باشد که طی دوره ۱۹۹۶ تا ۲۰۲۲ و با استفاده از نرم افزار **Eviews ۱۳** پرداخت. پس از انجام بررسی های مورد نیاز، نتایج نشان داد، اثر مصرف انرژی بر بهره وری کل عوامل تولید در این کشورها منفی و معنادار است. همچنین یافته ها بیان داشت که اثر شهرنشینی و نرخ تورم نیز بر بهره وری کل عوامل تولید منفی و معنادار و اثر آموزش منفی و بی معنی است.

بهره وری کل عوامل (**TFP**) معیاری حیاتی برای کارایی اقتصادی و نوآوری تکنولوژیک در کشورها است که نیاز به تحقیقات مداوم در مورد روابط ظریف بین این عوامل موثر و **TFP** برای هدایت رشد و توسعه اقتصادی پایدار تاکید می شود. افزایش بهره وری به عنوان منبع رشد، پتانسیل بالایی برای رهایی میلیون ها نفر از فقر دارد و کاهش شکاف بهره وری می تواند نقش حیاتی در کمک به کشورهای در حال توسعه (هم چون ایران) برای جبران و رسیدن به کشورهای توسعه یافته ایفا کند (تلی و همکاران ۲۰۲۳).^۱

^۱. Talley et al.

شجاعی و همکاران

منابع طبیعی هم چون انرژی نفت نیز یکی از مهمترین منابع ثروت ملی در جهان محسوب می شوند. شاید در ابتدای امر این گونه تصور شود که درآمدهای فراوان حاصل از منابع طبیعی برای یک کشور ایجاد ثروت کرده، پیشرفت اقتصادی و کاهش فقر را به دنبال داشته و بنابراین، میتواند عاملی مهم در تسریع سرمایه گذاری و به دنبال آن، رشد اقتصادی آن کشور باشد؛ ضمن آن که بسیاری از اقتصاددانان پیشرو در توسعه و نورکس، نظیر روستو، بر این باور بودند که منابع طبیعی و یکی از الزامات اساسی است. اما مشاهدات تجربی عکس این ادعا را نشان می دهد؛ آثار مخرب وابستگی دولت ها به درآمد منابع طبیعی سال هاست که مورد توجه قرار گرفته است تجربه نشان می دهد که ثروت های طبیعی برای شکوفایی و پیشرفت اقتصادی، نه الزامی است و نه کافی (حسینی یزدی و توسلی نایینی ۱۳۹۴). افزایش مصرف انرژی از یک سو افزایش هزینه های تولید و کاهش بهره وری تولید و از سوی دیگر وابستگی به درآمد های نفتی به خصوص در کشورهای درحال توسعه تولید کننده را به همراه دارد. تورم نیز باعث کاهش قدرت خرید و سرمایه گذاری های سرمایه گذاران را کاهش می دهد.

شهرنشینی منجر به افزایش هزینه های زندگی و کاهش بهره وری ناشی از ترافیک و آلودگی هوا و نیاز های اساسی شهری می شود. همانگونه که دکتر عظیمی (۱۳۹۳) بیان داشته است چنانچه مناطق اجزای یک سیستم باشند، عملکرد کل سیستم وابسته به عملکرد اجزا و تاثیر آنها بر کل سیستم اقتصاد خواهد بود. با وجود تجمیع منابع در یک منطقه و شهرنشینی بیشتر و عدم تعادل منطقه ای (عدم رشد اقتصادی منطقه ای) نمی توان انتظار رشد اقتصادی در سطح کلان را داشت پس باید تجمیع جمعیت و منابع در کل کشور صورت گیرد. ضمن آنکه رشد یک منطقه مشروط به رشد دیگر مناطق خواهد بود و نمی توان با تفکیک یک یا چند منطقه در اقتصاد و تمرکز بر آنها و تقویت آنها، انتظار رشد را داشت همچنین هزینه های حاصل از تجمیع همچون هزینه های غیراقتصادی آلودگی، باید مورد توجه قرار گیرند که همه اثر منفی شهرنشینی بر رشد و توسعه و بهره وری را تایید میکنند.

تورم و شهرنشینی می تواند منجر به افزایش مصرف انرژی در کشورها شود. یکی از اثرات منفی این وضعیت، افزایش نامتقارن مصرف انرژی بر رشد اقتصادی بخش های مختلف مانند

کشاورزی است. همچنین، آموزش ابتدایی موجب توانمندی قابل توجه نیروی کار و بهره‌وری آن‌ها نمی‌گردد.

در جدول ۳ به بررسی نتیجه این تحقیق با پیشینه پژوهش پرداخته می‌شود که نتایج حاکی از همسویی با تحقیقات قبلی است.

جدول ۲. نتایج تحلیل و بررسی نتایج تحقیق با مطالعات قبلی

نام تحقیق	نتیجه و بررسی	نتیجه مقایسه
دهقان شبانی و همکاران (۱۳۹۵)	تأثیر تجمیع فضایی فعالیت‌های صنعتی بر بهره‌وری کل عوامل تولید در صنایع شیمیایی ۲۷ استان ایران به شکل U معکوس است. به این معنی که اگر محلی شدن از حد آستانه عبور کند موجب کاهش بهره‌وری کل عوامل خواهد شد	تایید
شاه‌آبادی و همکاران (۱۳۹۸)	تأثیر آموزش بر TFP در کشورهای منبع محور مثل ایران مثبت و معنادار است. در توضیح باید بیان کرد که همانگونه که قبلاً اشاره شد برخی از مطالعات اثر منفی آموزش بر TFP تحت شرایط خاص را یافته‌اند که به نظر می‌رسد رشد TFP فقط با بهبود کیفیت در آموزش عالی کمی افزایش یافته است (قطب ۲۰۱۷). همچنین برخی دیگر معتقدند که آموزش در کانال آموزش پایین تأثیر منفی می‌گذارد، در حالی که آموزش عالی تأثیر مثبتی بر بهره‌وری کل عوامل تولید دارد (کیونگ‌لا و همکاران ۲۰۲۲). حتی برخی مطالعات رابطه بین مشارکت آموزشی و رشد TFP را مورد بررسی قرار داد و دریافت که تورم و هزینه‌های آموزش با رشد TFP ارتباط منفی نشان می‌دهد (جین ۲۰۱۶).	عدم تایید
عابدی و همکاران (۱۳۹۸)	بهره‌وری سبز، که به‌عنوان مهم‌ترین هدف برای افزایش بهره‌وری در کنار حفاظت از محیط زیست برای توسعه پایدار است. عواملی مانند شهرنشینی، تکنولوژی، و سهم سوخت‌های فسیلی از کل مصرف انرژی، توانسته‌اند روند رشد بهره‌وری سبز در ایران را توضیح دهند	تایید
فهمی فرد (۱۴۰۰)	نتیجه درباره تأثیر مصرف انرژی بر TFP منفی است. سناریوی پایه که افزایش درآمدهای نفتی مقادیر رشد بهره‌وری کل عوامل تولید پنج درصد دارد، مؤید بیماری هلندی در اقتصاد ایران است.	تایید
دابی و همکاران (۲۰۱۷)	نتیجه درباره تأثیر مصرف انرژی بر TFP منفی است. اعمال سیاست‌های صرفه‌جویانه انرژی یک اثر بالقوه بزرگ بر بهبود بهره‌وری انرژی در کشورهای اروپای شرقی دارد.	تایید

شجاعی و همکاران

تایید	نتیجه درباره تاثیر مصرف انرژی بر TFP منفی است. TFP تاثیر آماری معنادار بر مصرف انرژی در بلندمدت در عربستان دارد و افزایش ۱ درصدی TFP منجر به کاهش ۰,۹ درصدی مصرف انرژی در بلندمدت می شود.	حسنوف و همکاران (۲۰۲۲)
تایید	نتیجه درباره تاثیر مصرف انرژی بر TFP منفی است. مصرف انرژی سوخت های فسیلی در ۱۷ کشور آسیا و اقیانوسیه TFP را کاهش می دهد.	پایول و همکاران (۲۰۲۲)
تایید	نتیجه درباره تاثیر مصرف انرژی بر TFP منفی است. مصرف و تغییر ساختار انرژی تجدیدناپذیر، بر TFP شرکت ها در چین تأثیر منفی می گذارد.	زانگ و ما (۲۰۲۳)
تایید	تورم با بهره وری کل عوامل چه در کوتاه مدت و چه در بلندمدت رابطه منفی دارد	تلی و همکاران (۲۰۲۳)

نتیجه این تحقیق نکته تامل برانگیزی برای سیاستمدان بخش کلان از جمله ایران است که در این کشورها توجه و اختصاص منابع به یک یا چند کلان شهر از یک سو و مصرف انرژی به خصوص منبع مهم نفت از سوی دیگر، و بی توجهی به بالا رفتن نرخ تورم همه بهره وری کل عوامل تولید در کشورها را کاهش می دهد لذا با توجه به نتایج تحقیق به دولت مردان در بخش انرژی توصیه به کاهش مصرف انرژی نفت در سطوح مختلف کلان، ترویج استفاده از منابع انرژی تجدیدپذیر مانند باد، خورشید و آبگرمکن های خورشیدی، بهبود سیستم حمل و نقل عمومی و فرهنگ سازی و تشویق به استفاده از وسایل حمل و نقل عمومی و دوچرخه سواری به جای خودرو و نیز تشویق به استفاده از خودروهای الکتریکی و هیبریدی می شود. همچنین در بخش آموزش توصیه به بهبود سطح آموزش و افزایش سرمایه گذاری در آموزش و پرورش سطوح بالایی شود، همچنین توسعه برنامه های آموزشی عملی کاربردی و ترویج آموزش فنی و حرفه ای نیز مثمر ثمر است.

از سوی دیگر کاهش هزینه های دولتی و افزایش کارایی در بخش عمومی، کاهش تورم با افزایش تولید و کاهش هزینه های تولید و کاهش نرخ بیکاری و افزایش درآمد مردم، توسعه شهرهای کوچک و روستاها، ایجاد امکانات لازم و تشویق به کار در مناطق روستایی و کوهستانی و ترویج سیاست های توسعه پایدار و حفاظت از محیط زیست می تواند بهبود قابل توجهی در بهره وری کل عوامل تولید داشته باشد.

به محققین علاقمند به این موضوع پیشنهاد می شود مطالعات آتی در راستای بهبود رشد بهره وری و اقتصادی با متغیرهای تاثیر گزار متعددتر، طی دوره زمانی طولانی تر و با لحاظ

کردن کشور های بیشتر توسعه یافته و نوظهور انجام شود. در نهایت برای تحقیقات آینده بهتر است مدل ها و الگو ها و شاخص های دیگری نیز استفاده شود تا تحلیل دقیق تری از شرایط و عوامل موثر بر رشد و کارایی و بهره وری در کشورهایی با درجه توسعه یافتگی متفاوت بدست آمده و در دستور عمل دولتمردان قرار گیرد

تعارض منافع

تعارض منافع ندارم.

سپاسگزاری

نویسندگان مقاله از نظرات ارزشمند داوران محترم که با نظرات ارزشمندشان باعث ارتقای کیفیت مقاله شده اند کمال تشکر و قدردانی را دارند.

منابع

- ابطحی، سید حسن و کاظمی، بابک. (۱۳۸۳). بهره وری، موسسه مطالعات و پژوهشهای بازرگانی.
- امامی میبدی، علی، خوشکالم خسروشاهی، موسی و مهدوی، روح الله. (۱۳۹۰). کارایی و بهره وری از دیدگاه اقتصادی، انتشارات دانشگاه عالمه طباطبائی، تهران.
- دهقان شبانی، زهرا، صدرایی جواهری، احمد و شهریار فلهیانی، مریم. (۱۳۹۵). بررسی تأثیر تجمیع فضایی فعالیت های صنعتی بر بهره وری کل عوامل تولید در صنایع شیمیایی و ماشین آلات استان های ایران، مجله اقتصاد شهری، ۱(۱).
- دهقانی، علی، خردمند، کامران و عبدی، محمد. (۱۳۸۶). اثر بخشی هزینه های تحقیق و توسعه بررسی موردی تعاونی های تولیدی استان خراسان رضوی و صنایع ایران، فصل نامه بررسی های اقتصادی، ۴(۲)، ۱-۲.
- راستاد، مهدی. (۱۳۸۰). توسعه مالی و توسعه اقتصادی مطالعه مقایسه کشورهای صادرکننده نفت با کشورهای آسیای جنوب شرقی، پایان نامه کارشناسی ارشد موسسه عالی پژوهش در برنامه ریزی و توسعه، ۱-۸۷.
- روزبهان، محمود. (۱۳۷۱). مبانی توسعه اقتصادی، تهران، انتشارات تابان.

شجاعی و همکاران

رنجی، فریبرز، قلی‌زاده، محمدحسن، رمضان‌پور، اسماعیل و موسوی‌نیا، سید مرتضی. (۱۳۹۶). بررسی تأثیر اهرم مالی و نقدینگی بر مدیریت سود و سرمایه بانک‌های تجاری ایران، فصل‌نامه روند، ۲۴(۷۸)، ۴۷-۷۴.

سایت ویکی‌پدیا، دانشنامه آزاد (<https://fa.wikipedia.org/wiki/>)

سایت اقتصاد برای شما (www.economicforu.ir)

سایت معاونت دیپلماسی امور خارجه جمهوری اسلامی ایران (<https://economic.mfa.ir/>)
سلطانی، الیزابت و بهاء‌الدینی، بهادر. (۱۳۹۱). برآورد بهره‌وری نیروی کار در بخش صنایع بزرگ استان فارس، ماه‌نامه بررسی مسائل و سیاست‌های اقتصادی، ۲، ۳۶-۷.
سلمانی بی‌شک، محمدرضا و اشکان، المیرا. (۱۳۹۳). اثر صادرات کالاهای صنعتی بر رشد اقتصادی در ایران، مجله اقتصادی، ۱۱ و ۱۲، ۱۶-۵.

سوری، علی. (۱۳۹۴). اقتصاد سنجی پیشرفته ۲، انتشارات فرهنگ شناسی.
شاه‌آبادی، ابوالفضل، کردبچه، حمید، حاجی‌عزیزی و پروانه. (۱۳۹۸). تأثیر کارآفرینی بر بهره‌وری کل عوامل تولید، نشریه اقتصاد و الگوسازی، ۱۰(۲)، ۱۸۵-۲۰۹.
عابدی، سمانه، دانشمند، آرین و نوریان، شیما. (۱۳۹۸). بررسی عوامل مؤثر بر رشد بهره‌وری سبز در اقتصاد ایران، مجله تحقیقات اقتصادی، ۵۴(۳)، ۶۳۳-۶۵۸.

عسکری، مرضیه، خورسندی، مرتضی و قاسمی، عبدالرسول. (۱۴۰۲). عوامل مؤثر بر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر در کشورهای عضو اوپک با استفاده از رویکرد داده‌های تابلویی، پژوهش‌نامه اقتصاد انرژی ایران، مقالات آماده انتشار.

فطرس، محمدحسن، نجارزاده‌نوش‌آبادی، ابوالفضل و محمودی، حسین. (۱۳۸۹). بررسی رابطه توسعه مالی و رشد اقتصادی با استفاده از روش تحلیل عاملی: مورد ایران، فصل‌نامه پژوهش‌ها و سیاست‌های اقتصادی، ۱۸(۵۶)، ۹۴-۷۳.

فولادی، معصومه. (۱۳۷۷). تأثیر مخارج عمرانی دولت بر رشد اقتصادی و مقایسه آن با سرمایه‌گذاری بخش خصوصی بر حسب امور مختلف، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده اقتصاد، دانشگاه تهران.

فهمی‌فرد، سیدمحمد. (۱۴۰۰). سناریوسازی آثار شوک سرمایه‌گذاری درآمدهای نفتی ایران بر بخش‌های کشاورزی، صنعت و خدمات: رهیافت مدل RDCGE، فصل‌نامه علمی پژوهشی، اقتصاد کشاورزی و توسعه، ۲۹(۱۱۵).

کریمی، محمد شریف و حیدریان، مریم. (۱۳۹۷). معرفی و محاسبه تابع تولید فیزیکی برای اقتصاد ایران، فصل نامه علمی پژوهشی، مطالعات اقتصادی کاربردی ایران، ۷(۲۶)، ۱۶۶-۱۴۶.

کمیحانی، اکبر و حاجی، غلامعلی. (۱۳۹۱). نقش صادرات در بهره وری و رشد اقتصادی: شواهد تجربی از ایران، فصل نامه پژوهش های رشد و توسعه اقتصادی، ۲(۷)، ۲۰-۹.

کهنتر، مهسا. (۱۳۹۴). بررسی نقش شهرها و شهرنشینی بر بهره وری و رشد اقتصاد ملی، کنفرانس بین المللی مدیریت، اقتصاد و علوم انسانی، ترکیه - استانبول، شرکت مدیران ایده پردازان پایتخت ایلیا

مولایی، محمد علی و دهقانی، علی. (۱۳۹۰). ارزیابی تأثیر هزینه های تحقیق و توسعه بر سهم بازار در بخش صنعت ایران با رویکرد غیرخطی LSTAR، فصل نامه علمی پژوهشی، پژوهش های رشد و توسعه اقتصادی، ۱(۴).

نادی قمی، ولی، حاجی زاده، بهاره و گمار، عباس. (۱۳۹۶). بررسی تأثیر اهرم مالی و نقدینگی بر مدیریت سود و سرمایه بانک های تجاری ایران، فصل نامه مطالعاتی در مدیریت بانکی و بانکداری اسلامی اقتصادی، ۳، ۱۵۶-۱۳۱.

نیلی، مسعود و نفیسی، شهاب. (۱۳۸۲). رابطه سرمایه انسانی و رشد اقتصادی با تأکید بر نقش توزیع تحصیلات نیروی کار مورد ایران سال های ۱۳۷۹-۱۳۴۵، فصل نامه پژوهش های اقتصادی ایران، مرکز تحقیقات اقتصاد ایران دانشکده اقتصاد دانشگاه علامه طباطبایی.

یاوری، بتول. (۱۳۹۸). مقایسه اثر مصرف انرژی و سرمایه انسانی بر رشد اقتصادی در کشورهای منتخب در حال توسعه نفتی و غیرنفت، پایان نامه دکتری دانشگاه آزاد اسلامی ابهر.

یاوری، کاظم، اشرف زاده، حمیدرضا و احمدزاده، خالد. (۱۳۹۸). متنوع سازی صادرات و بهره وری در صنایع کشور، فصل نامه پژوهش های اقتصادی، ۱۰(۳)، ۷۳-۵۳.

Apergis, N. & J. E. Payne (۲۰۱۰), Renewable Energy Consumption and Growth in Eurasia, Energy Economics, ۳۲, ۱۳۹۲-۱۳۹۷.

Apergis, N. & J. E. Payne (۲۰۱۰), Renewable Energy Consumption and Economic Growth :Evidence from a Panel of OECD Countries, *Energy Policy*, ۳۸, ۶۵۶-۶۶۰.

Apergis, N. & J. E. Payne (۲۰۱۱), The Renewable Energy Consumption - Growth Nexus in Central America, *Applied Energy*, ۸۸, ۳۴۳/۳۴۷.

Arindam Paul, J. Behera. & D. Sahoo, (۲۰۲۲); Do Renewable and Non-Renewable Energy Have Asymmetric Impacts on Total Factor Productivity Growth? Evidence From ۱۷ Asia-Pacific Countries, *Energy Economics Journal*, ۳(۴), ۲۷۹-۲۹۱.

Allen, F. & D. Gale (۲۰۰۰), Financial Contagion, *Journal of Political Economy*, ۱۰۸(۱).

Arrow, K. J (۲۰۰۰), The economic implication of learning by doing, *Review of Economic Studies*, ۲۹, ۷۳-۱۰۰

Badi, H., & Baltagi. B. (۲۰۰۴), *Econometric Analysis of Panel Data*, Jon Wiley & Sons, New York.

Baltagi, B., & Badi. H. (۲۰۰۵), *Econometric Analysis of Panel Data*, Third Edition, John Wiley & Sons, England, ۱۱-۷۵.

Chun, Ch., Howard, Hao., Chun, Ch., Benjamin, B., & Shao. M. (۲۰۱۴), The impacts of information technology on total factor productivity: A look at externalities and innovations, *International Journal of Production Economics*, ۱۵۸, ۲۹۰-۲۹۹.

Chowdhurya, R., & Maungb, H. (۲۰۱۲). Financial market development and the effectiveness of R&D investment: Evidence from developed and emerging countries, University of Dubai, College of Business Administration.

Dai, I., Xianneng, Li ., & Yuduo, Lu. (۲۰۱۷). How Urbanization Economies Impact TFP of R&D Performers, *Sustainability Journal*, ۹, ۱۷.

Castellania, D., Pivab, M., Schubertc, T., & Vivarellid M. (۲۰۱۹). R&D and productivity in the US and the EU: Sectoral specificities and differences in the crisis, *Journal of Technological Forecasting & Social Change*, ۱۳۸, ۲۷۹-۲۹۱.

Demirguc-Kunt, A., & Levine, R. (۲۰۰۱). Financial Structure and Economic Growth. A Cross-Country Comparison of Banks, Markets, and Development

Teeli, A., Wani, S., Liddle, H., & Reshi, S. (۲۰۲۳). Determinants of Total Factor Productivity in India: an Econometric Analysis, *Statistics and Economy Journal*, ۴, ۵۰۴-۵۱۶.

Thompson, H. (۲۰۱۶). A physical production function for the US economy. *Energy Economics*, ۵۶, ۱۸۵-۱۸۹.

Fakhri, J., Hasanov, B., Liddle, J., Mikayilov, J., & Bollino, C. (۲۰۲۲). How Total Factor Productivity Drives Long-Run Energy Consumption in Saudi Arabia, *Energy and Environmental Strategies in the Era of Globalization*, ۱۹۵-۲۲۰.

Neffati, M., Jbir, R., & Benzina, N. (۲۰۲۳). Renewable and non-renewable energy consumption and total factor productivity growth: The case of G۲۰ countries, *Energy Economics Letters*, ۱۰(۱), ۷۸-۸۹.

Guellect, D; Van-Pottelsberghe de, D & la Potterie, B. (۲۰۰۴). From R&D to productivity growth: Do the institutional settings and the source of funds of R&D matter, *Oxford Bull. Econ. Stat*, ۶۶, ۳۵۳-۳۷۸.

Guellec, D; & Van, B. (۲۰۰۳). The impact of public R&D expenditure on business R&D *Economic of Innovation and New Technology*, ۱۳(۳), ۲۲۵-۲۴۳. Huybens, E., & Smith, B. D., (۱۹۹۹). Financial Markets, and Long-Run Real Activity, *Journal of Monetary Economics*.

Jung, Woo Jin. (۲۰۱۶). A study on the effect of educational participation on total factor productivity, *KDI School of Public Policy and Management in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Development Policy*.

Kanwar, S., & Evenson, R. (۲۰۰۳). Does Intellectual Property Protection Spur Technological Change, *Oxford Economic Papers*, ۵۵(۲), ۲۳۵-۲۶۴.

Kemeny, T. (۲۰۱۰). Does Foreign Direct Investment Drive Technological Upgrading? *World Development*, ۳۸(۱۱), ۱۵۴۳-۱۵۵۴.

Khatayi, M. (۱۹۹۹). *Financial Markets Development And Economic Growth*, Tehran: The Monetary And Banking Research Academy. (In Persian)

Kin Robert, G., & Levine, R. (۱۹۹۳). Financial Intermediation and Economic Development, in *financial Intermediation in the Construction of Europe*, Eds: Colin Mayer and Xavier Vives. London: Center for Economic Policy, PP ۱۵۳-

شجاعی و همکاران

۸۹. Finance and Growth: Shumpeter might be right, *Quarterly Journal of Economics*, ۱۰۸(۳), ۷۱۷-۷۳۷.

li, Z., & Dai, L. (۲۰۲۴). Impact of energy stability, natural resources, and energy efficiency on ecological sustainability, *Resources Policy*, ۹۰, ۱۰۴۷۱۰.

Qutb, Rasha. (۲۰۱۷). How Education Does at all Levels Influence Total Factors of Productivity Growth? *International Research Journal of Finance and Economics*, ۱۵۹, N ۱۴۵۰-۲۸۸۷.

Zhang, Z., & Ma, Y. (۲۰۲۳). The impact of energy consumption structure, ۱۵۹, N ۱۴۵۰-۲۸۸۷.

Zhang, Z., & Ma, Y. (۲۰۲۳). The impact of energy consumption structure transformation on firms total factor productivity: evidence from China, *Environmental Science and Pollution Research*, ۳۰, ۷۶۹۰-۷۶۹۶.