

بررسی تغییرات ساختاری در ایران و کشورهای صادرکننده گاز با تأکید بر قیمت گاز و بهره‌وری[†]

مینا جوادی‌نیا^{*}، سیدعبدالمجید جلالی^{**}، مهدی نجانی^{***}

تاریخ پذیرش
۱۴۰۱/۱۲/۲۰

تاریخ دریافت
۱۴۰۱/۰۷/۱۷

چکیده:

انرژی به‌عنوان یکی از نهاده‌های مهم تولید جایگاه ویژه‌ای در توسعه و پیشرفت اقتصادی هر کشور دارد. از این‌رو بررسی قیمت گاز می‌تواند برای ایران و کشورهای دارای منابع نفت و گاز حائز اهمیت باشد. براساس روند گذشته قیمت گاز در بازار جهانی، می‌توان نتیجه گرفت که قیمت گاز همواره متأثر از قیمت جهانی نفت بوده است. با توجه به نقش نیروی کار متخصص در دو بخش نفت و گاز کشورهای مورد مطالعه مهم است که بتوان تأثیر همزمان قیمت گاز و بهره‌وری را بر جابه‌جایی نیروی کار بین این دو بخش اقتصادی مورد بررسی قرار داد. برای رسیدن به این هدف، در این پژوهش از الگوی تعادل عمومی قابل‌محاسبه پویا و ماتریس حسابداری اجتماعی ۲۰۱۴ استفاده شد و با توجه به پویایی الگوی روند تغییرات برای سال‌های ۲۰۲۲-۲۰۳۰ پیش‌بینی شده است. نتایج حاکی از آن است که، با افزایش قیمت گاز و بهره‌وری، نیروی کار ماهر و غیرماهر از بخش نفت به گاز برای ایران و مجمع کشورهای صادرکننده گاز جابه‌جا می‌شود و این روند نیز در بلندمدت ادامه خواهد داشت. همچنین، این تکانه منجر به افزایش سرمایه و زمین به‌کار رفته در بخش گاز کشورهای صادرکننده گاز به‌ترتیب حدود ۸۸ و ۵۷ درصد و در ایران، سرمایه و زمین به‌کار رفته در بخش گاز به‌ترتیب حدود ۵ و ۵ درصد برآورد شد. بنابراین چانه‌زنی برای افزایش قیمت گاز و استفاده از روش‌های تکمیلی برای رشد بهره‌وری می‌تواند تغییرات ساختاری به‌همراه داشته باشد که در خدمت رشد اقتصادی ایران و کشورهای صادرکننده گاز باشد.

کلیدواژه‌ها: کشورهای صادرکننده گاز، ایران، تغییرات ساختاری، تکانه قیمت گاز و بهره‌وری.

طبقه‌بندی JEL: F14, E17, E19, D4

[†] این مقاله مستخرج از رساله دکتری خانم جاویدنیا است.

^{*} دانشجوی دکتری گروه اقتصاد دانشکده مدیریت و اقتصاد دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران،

mina.javadinia@yahoo.com

^{**} استاد گروه اقتصاد دانشکده مدیریت و اقتصاد دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران، jalae@uk.ac.ir

^{***} دانشیار گروه اقتصاد دانشکده مدیریت و اقتصاد دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران،

mnejati@uk.ac.ir

۱. مقدمه

سرمایه انسانی پایه اصلی ثروت ملل است و این سرمایه انسانی می‌تواند بر تولید و درآمد سرانه یک کشور تأثیرگذار باشد و از طرفی دیگر نیروی انسانی با سرمایه‌گذاری‌های آموزشی رشد و منجر به افزایش مهارت و افزایش تولید خواهد شد (هاریسون^۱، ۱۹۷۱). در کنار نیروی انسانی، عوامل مهم دیگری نیز وجود دارند که بر رشد و توسعه یک اقتصاد مؤثر است مانند تغییرات ساختاری. تغییرات ساختاری زمانی به رشد و پیشرفت اقتصادی یک کشور کمک می‌کند که به بهره‌وری کامل‌تر و بهتر منابع منجر شود (تودارو و اسمیت^۲، ۲۰۱۲).

تغییرات ساختاری به مفهوم تغییر در وزن نسبی اجزای مهم شاخص‌های کلان اقتصاد مانند تولید، مخارج ملی، صادرات و واردات، جمعیت و نیروی کار است. در این تعریف اندازه مطلق شاخص‌ها یا متغیرهای اقتصاد کلان مدنظر نیست؛ بلکه وزن نسبی و تغییرات آنها اهمیت دارد (تیسیرا و کوپروس^۳، ۲۰۱۶). بنابراین نیروی انسانی ماهر می‌تواند فرآیند تغییرات ساختاری را تسریع کند. بر همین اساس به دلیل اهمیت استراتژیک نفت و گاز، کشورهای مورد مطالعه این پژوهش شامل ایران و مجمع کشورهای صادرکننده گاز است. این گروه از کشورها شامل کشورهای ایران، روسیه، گینه استوایی، قطر، امارات متحده عربی، ونزوئلا، نیجریه، مصر، الجزایر، بولیوی و ترینیداد و توباگو می‌شود.

از طرف دیگر در کشورهایی مانند ایران و مجمع کشورهای صادرکننده گاز که مسئله انرژی بخش مهمی از اقتصاد آنها را شکل می‌دهد، بررسی تغییرات ساختاری برای ارزیابی تغییر ساختار و پیشرفت اقتصادی این کشورها حائز اهمیت است چرا که اگر منجر به بهره‌وری بالاتر گردد، در این صورت پیشرفت و رشد این کشورها را بدنبال خواهد داشت.

1. Harrison

2. Todaro and Smith

3. Teixeira and Queiros

همچنین در ایران و این گروه از کشورها به دلیل این که بخش نفت و گاز، به منزله بخش تولیدکننده منابع طبیعی فراوان برای صادرات، بر اقتصاد مسلط است و تأثیر اصلی این بخش‌ها بر اقتصاد بیش از آنکه ناشی از ارتباطات آن با بخش‌های دیگر باشد، نتیجه کسب درآمدی آن است، بنابراین مطالعه وضعیت تغییر شکل ساختاری اهمیتی دوچندان می‌یابد. در نتیجه در این کشورها، تغییر قیمت انرژی بر اقتصاد این کشورها تأثیر بسزایی خواهد گذاشت. از سوی دیگر براساس نظریه رشد تک‌محصولی، با توجه به بهره‌برداری از منابع با وجود افزایش درآمد اما به توسعه پیوسته و تغییر شکل ساختاری با سرعت مناسب منجر نشده است. از این رو بررسی بهره‌وری در کنار افزایش قیمت گاز، برای تحلیل تغییرات ساختاری در ایران و مجمع کشورهای صادرکننده گاز حائز اهمیت است. همچنین از طرفی، در راستای پاسخ به چرایی اهمیت موضوع می‌توان بیان کرد که تغییرات ساختاری در کشورهای در حال توسعه از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است و از این جهت که با مهمترین کالای صادراتی یعنی گاز مرتبط است که، می‌تواند همه متغیرهای کلان اقتصادی این کشورها را تحت تأثیر قرار دهد. بنابراین اهمیت توجه به این موضوع به واسطه اولاً تأثیر تغییرات ساختاری بر رشد اقتصادی این گروه از کشورها و ثانیاً تغییر قیمت گاز و بهره‌وری بر تغییرات ساختاری کشورهای مورد نظر، قابل بررسی است.

از همین رو در این پژوهش از تغییرات سهم اشتغال (تغییر سهم نیروی کار ماهر و غیرماهر) در بخش‌های نفت و گاز به عنوان معیار تغییرات ساختاری استفاده شده است. بنابراین مسئله اصلی این پژوهش و هدف آن، پاسخ به این پرسش اساسی است که آیا ساختار اقتصادی کشورهای ایران و مجمع کشورهای صادرکننده گاز با افزایش قیمت گاز به همراه بهره‌وری متأثر خواهد شد. برای پاسخ به این سؤال جابه‌جایی نیروی کار ماهر و غیرماهر بین دو بخش نفت و گاز کشورهای ایران و مجمع کشورهای صادرکننده گاز مورد بررسی و در این راستا، از الگوی تعادل عمومی قابل محاسبه پویا (DCGE) و ماتریس حسابداری اجتماعی استفاده شد. بنابراین چهارچوب مقاله به این صورت است

که در بخش اول، مقدمه، پس از آن مبانی نظری، در بخش سوم پیشینه پژوهش، بخش چهارم روش پژوهش و داده‌ها، در بخش پنجم یافته‌های پژوهش و تحلیل نتایج و در پایان نتیجه‌گیری ارائه می‌شود.

۲. مبانی نظری

در ادبیات اقتصادی، مفهوم تغییر ساختاری با تغییر اندازه نسبی بخش‌های آن اقتصاد توضیح داده می‌شود. این اندازه می‌تواند با محصول تولیدی هر بخش و یا نهاده‌های مورد استفاده در هر بخش به‌طور مثال سرمایه و نیروی کار نشان داده شود (گریفیت و وال^۱، ۲۰۱۱). اما در تعریف گسترده‌تر می‌توان آن را با موضوعاتی مانند تغییرات بخش‌های اقتصادی و همگرایی درآمد منطقه‌ای، تغییرات بخش‌های اقتصادی و تفاوت‌های بهره‌وری، تغییرات بخش‌های اقتصادی و ساعات کاری، تغییرات بخش‌های اقتصادی و ادوار تجاری، تغییرات بخش‌های اقتصادی و نابرابری دستمزدها همراه دانست. بورا و کابوسکی^۲ (۲۰۰۸)، تغییرات ساختاری را مجموعه‌ای از روندها مانند، تخصیص مجدد و تبدیلات در بخش‌های اقتصادی، تحرک بسیار قوی بین‌بخشی در فعالیت‌های بازار و منزل و افزایش در مقیاس واحدهای تولیدی تعریف می‌کند. چنری و سیرنیواسان^۳ (۱۹۹۸)، فرآیندهای تغییر ساختاری را به این صورت دسته‌بندی می‌کند: فرآیند انباشت منابع، تخصیص منابع، توزیع جمعیتی و تغییر وزن نسبی متغیرهای کلان اقتصادی را به‌عنوان تغییرات ساختاری قلمداد می‌کند. تحلیل ساختار را می‌توان به دو صورت در نظر گرفت: نگاه اول به اقتصاد و بازارها، بنگاه‌ها و مکانیسم تخصیص منابع، تولید و توزیع درآمد و... می‌شود. این نوع نگاه، دیدگاه اقتصاد خرد است و نگاه دیگر، توجه به توسعه اقتصادی به‌عنوان بخشی مشترک از فرآیند بلندمدت رشد همراه

1. Griffiths and Wall

2. Buera and Kaboski

3. Chenery and Simivasan

با تغییر ساختاری است (لایتنر^۱، ۲۰۰۰).

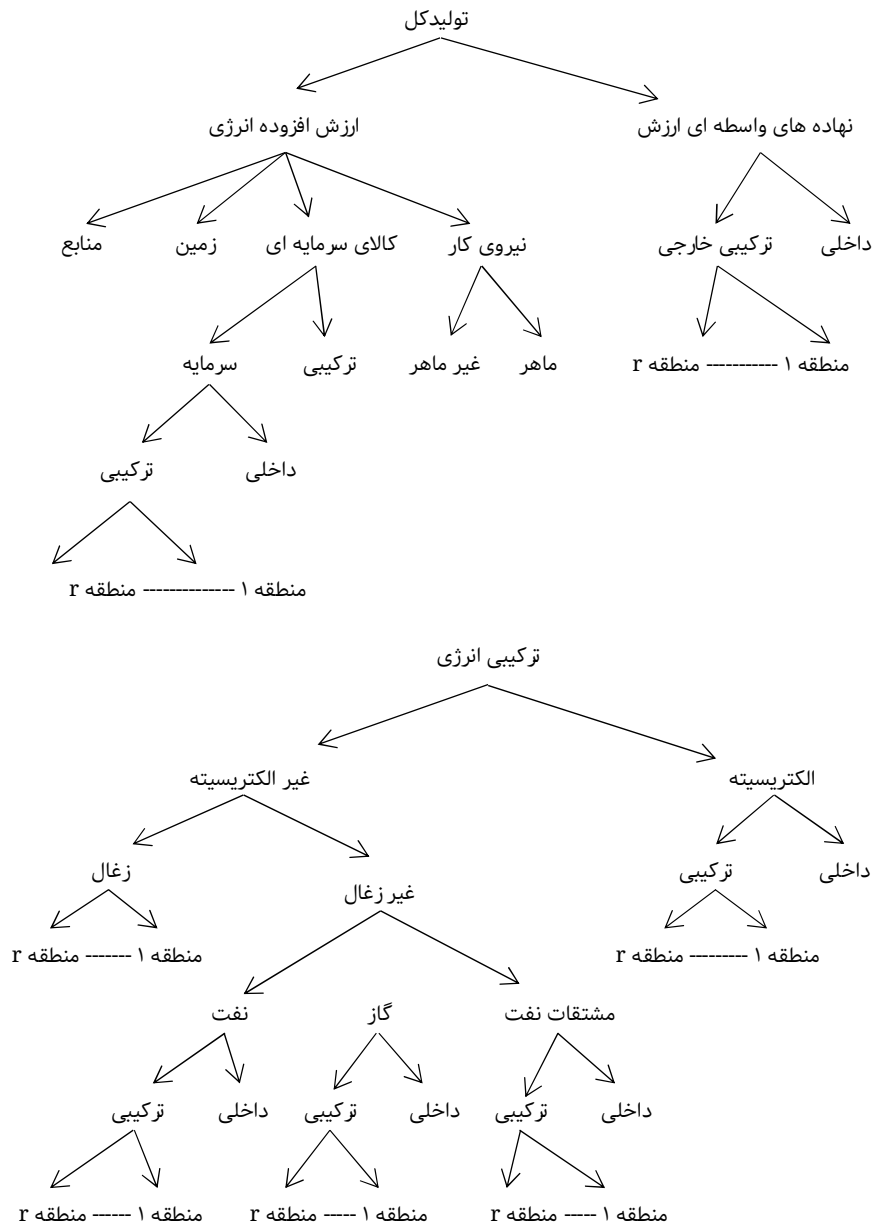
به هر حال، مبانی نظری مربوط به تغییرات ساختاری را بعد از اقتصادانانی چون کوزنتس (۱۹۷۳)، روستو (۱۹۷۱)، چنری و سرکوبین (۱۹۷۵) می‌توان در مقالات شاخص دیگری مانند مطالعه اچواریا (۱۹۹۷) و هرندورف و همکاران (۲۰۱۳) مشاهده کرد. برای بررسی تغییرات ساختاری که در این پژوهش جابه‌جایی نیروی کار به دو صورت ماهر و غیرماهر در نظر گرفته شد، در الگوهای تعادل عمومی برای بررسی رفتار تولیدکننده از توابع لایه‌ای با کشش جانشینی ثابت ^۲NCES با استفاده از درخت تکنولوژی استفاده می‌شود. در این پژوهش عوامل تولید شامل نیروی کار، سرمایه، زمین و انرژی است که حاصل ترکیب آنها، ستاده یا محصول خواهد بود. ساختار تولید در الگوهای تعادل عمومی به صورت لایه‌ای است که برای هر گره یا لایه می‌توان یکی از انواع توابع لئونتیف، کابداگلاس و CES را به عنوان تابع تولید تعریف نمود. براساس ساختار تولید، شرط سود صفر برای هر فعالیت تدوین شده است. تولید بنگاه در اولین لایه به صورت ترکیبی از ارزش افزوده انرژی و واسطه‌های ترکیبی، نهاده‌های انرژی خاص، واسطه‌های داخلی و خارجی و کالای خارجی عرضه شده از مناطق مختلف است. کالاهای انرژی از گره واسطه‌ها حذف می‌شود و به گره ارزش افزوده اضافه می‌شود. این جایگاه انرژی در ارزش افزوده طی چندین مرحله حاصل می‌شود. در اولین مرحله، ارزش افزوده انرژی ترکیبی، به صورت کالای انرژی سرمایه‌ای ترکیبی در نظر گرفته می‌شود. بنابراین، این فرم از ترکیب انرژی به دو صورت الکتروسیسته و غیرالکتروسیسته تقسیم می‌شود. در لایه بعدی، انرژی غیرالکتروسیسته به زغال سنگ و غیرزغال سنگ و خود غیرزغال سنگ به نفت، گاز و تولیدات نفتی تقسیم می‌شود و برای هر گره تقاضای خارجی برای هر نهاده در هر منطقه می‌تواند به طور جداگانه در نظر گرفته شود (نجاتی و بهمنی، ۲۰۲۰).

در تمام لایه‌های انرژی، تقاضا برای نهاده‌ها مانند، نهاده‌های واسطه‌ای و اولیه تولید با استفاده از تابع CES و اصل حداقل سازی هزینه تولید کامل می‌شوند. کشش‌های جانشینی

^۱. Laitner

^۲. Nested CES.

بین تمام لایه‌ها از پایگاه داده GTAP به دست می‌آیند (لجور و همکاران^۱، ۲۰۰۸).



نمودار (۱) و (۲). گره تولید کل در الگوی GTAP-E (درخت تکنولوژی)

^۱. Lejour et al.

منبع: برونو و ترانگ^۱، (۲۰۰۲)

با توجه به این که موضوع مورد بررسی در این پژوهش تکانه همزمان بهره‌وری و قیمت گاز بر تغییرات ساختاری در کشورهای ایران و مجمع کشورهای صادرکننده گاز است، اثر این تکانه‌ها به صورت برون‌زا در نظر گرفته شده است. در ابتدا به بررسی تکانه بهره‌وری و اثر آن بر تغییر و جابه‌جایی نهاده‌ها پرداخته می‌شود. از آنجایی معادلات در الگوی GTAP-E به صورت خطی است بنابراین معادلات به صورت خطی و اثرات تکانه‌ها به صورت زنجیره‌ای از معادلات، مطابق زیر خواهد بود. تکانه بهره‌وری در الگوی GTAP-E از طریق ضریب ao_{all} ، افزایش خروجی تغییرات فنی (در بخش‌ها) در بخش z و منطقه r خواهد بود و این ضریب بر افزایش خروجی تغییرات فنی (در گره تولید کل) در بخش z و منطقه r تأثیر خواهد گذاشت:

$$ao(j, r) = aosec(j) + aoreg(r) + ao_{all}(j, r) \quad (۱)$$

$aosec(j)$ افزایش خروجی تغییرات فنی در بخش z ، $aoreg(r)$ افزایش خروجی تغییرات فنی در منطقه r هستند و $ao(j, r)$ بر $ps(i, j, r)$ قیمت عرضه کالای i در بخش z و در منطقه r تأثیر می‌گذارد و هر دوی آنها بر $qf(i, j, r)$ تقاضای هر بخش برای نهاده‌های واسطه‌ای و عامل-انرژی اثر خواهد گذاشت که این متغیر تعیین‌کننده و بیانگر جابه‌جایی نهاده‌ها در بخش صنعت گاز است که همان تغییرات ساختاری را نشان می‌دهد.

$$qf(i, j, r) = -af(i, j, r) + qo(j, r) - ao(j, r) - ESUBT(j) * [pf(i, j, r) - af(i, r) - ps(j, r) - ao(j, r)] \quad (۲)$$

$af(i, j, r)$ تغییر فنی افزایشی عامل i در بخش z و منطقه r ، $qo(j, r)$ تولید صنعت کالای i در منطقه r ، $ESUBT(j)$ کشش جانشینی در بالای ساختار تولید (درخت

تکنولوژی) و $pf(i, j, r)$ قیمت بنگاه‌ها برای کالای مورد استفاده i در بخش j و منطقه r را شامل می‌شوند.

برای بررسی تکانه قیمت گاز در الگوی GTAP-E، متغیری که تکانه به آن وارد می‌شود متغیر pm است این تکانه بر متغیر $pfe(i, j, r)$ قیمت بنگاه‌های برای کالاهای اولیه i در بخش j و منطقه r و تقاضای نهاده‌ها $qfe(i, j, r)$ تأثیر گذاشته و در مرحله بعد این متغیر بر $qo(j, r)$ تولید صنعت کالای i در منطقه r و در نهایت بر توزیع عوامل غیرمتحرک در بخش‌ها $qoes(i, j, r)$ تأثیر خواهد گذاشت. سرانجام به دلیل این که این بازخوردها ادامه دارد قیمت عوامل اولیه مجدداً بر تقاضا و بکارگیری عوامل و جابه‌جایی نهاده‌ها تأثیر خواهد گذاشت، از طرفی $pm(i, r)$ قیمت بازاری کالای i در منطقه r خود ساز و کاری مستقیم برای تأثیر بر توزیع عوامل غیرمتحرک خواهد بود.

$$pfe(i, j, r) = tf(i, j, r) + pm(i, r) \quad (۳)$$

$$qo(i, r) = \sum (j, PROD - COMM, SHREM(i, j, r) * qfe(i, j, r)) \text{endwslack}(i, r) \quad (۴)$$

$$qoes(i, j, r) = qo(i, r) - \text{endwslack}(i, r) + ETRA E(i) * [pm(i, r) - pmes(i, j, r)] \quad (۵)$$

$tf(i, j, r)$ ، مالیات بر عامل تولید اولیه i مورد استفاده در بخش j در منطقه r ، $PROD - COMM$ ، کالاهای تولیدی مخفف $produced commodities$ ، $SHREM(i, j, r)$ ، سهم عوامل تولید متحرک i در بخش j و منطقه r ، $\text{endwslack}(i, r)$ ، متغیر غیرمتحرک i در شرایط شفاف بازار عوامل در منطقه r ، $ETRA E(i)$ ، کشش تبدیل برای عامل اولیه غیرمتحرک i و $pmes(i, j, r)$ ، قیمت بازاری عامل غیرمتحرک در بخش j در منطقه r است.

از طرفی دیگر $pm(i, r)$ قیمت بازاری کالای i در منطقه r بر $VDMP(i, r)$ مخارج مصرفی خصوصی بر روی کالای داخلی i در منطقه r اثر گذاشته و تغییر این متغیر بر

$VDM(i, r)$ فروش داخلی کالای i در منطقه r در قیمت بازاری و سپس بر $SHREM(i, j, r)$ سهم عوامل متحرک مورد استفاده i در بخش j در قیمت‌های بازار و در نهایت این سهم بر میزان تولید و بکارگیری عوامل تولید در بخش‌ها تأثیرگذار خواهد بود.

$$VDPM(i, r) = pm(i, r) * qpd(i, r) \quad (۶)$$

$$VDM(i, r) = VDGM(i, r) + SUM(j, PROD - COMM, VDFM(i, j, r)) \quad (۷)$$

$$SHREM(i, j, r) = \frac{VFM(i, j, r)}{VOM(i, r)} \quad (۸)$$

بنابراین اثرات هر تکانه‌ای به صورت برون‌زا را می‌توان به صورت زنجیره‌ای از معادلات در الگوی $GATP-E$ مشاهده کرد. بنابراین این مقاله، قیمت گاز و بهره‌وری را به صورت برون‌زا در نظر گرفته و اثرات آن بر جابه‌جایی نیروی کار ماهر و غیرماهر بین بخش‌های نفت و گاز به عنوان معیاری برای تغییرات ساختاری در ایران و گروه کشورهای صادرکننده گاز مورد بررسی قرار داد.

۳. پیشینه پژوهش

۳-۱. پیشینه داخلی

در راستای پژوهش حاضر، مقالات محدودی در این زمینه از طریق روش پویا انجام شده است که، در زیر به مهمترین آنها اشاره شده است:

مهرگان و همکاران (۱۳۹۰) در پژوهشی به بررسی رابطه بین قیمت انرژی و اشتغال در ایران پرداخته‌اند. نتایج حاکی از آن بود که با توجه به رخداد یک تکانه قیمت انرژی، اشتغال بخش صنعت را متأثر خواهد کرد. به این صورت که، این روند با توجه به تکانه قیمت گاز طبیعی، در سال‌های ابتدایی با کاهش اشتغال روبرو خواهد شد و در مورد قیمت نفت مانند گاز طبیعی خواهد بود ولی از سال‌های بعد به سمت افزایش بلندمدت اشتغال خواهد رفت. همچنین رابطه بلندمدت بین متغیرهای قیمت انرژی، قیمت فرآورده‌های نفتی، برق و گاز طبیعی با اشتغال را تأیید شد.

شریفی و همکاران (۱۳۹۲)، با استفاده از ماتریس داده‌های خرد (MCM) سال ۱۳۸۵ و

الگوی تعادل عمومی محاسبه پذیر، اثر افزایش قیمت حامل‌های انرژی بر اشتغال ایران را مورد بررسی قرار دادند. نتایج حاکی از آن بود که، افزایش قیمت حامل‌های انرژی در کوتاه‌مدت نیروی کار در چهار بخش "سایر خدمات"، "نفت خام"، گاز طبیعی و زغال سنگ" را افزایش داده و در بلندمدت اشتغال در این بخش‌ها کاهش چشمگیری خواهد داشت. همچنین در کوتاه‌مدت و بلندمدت نیروی کار در سایر بخش‌های اقتصادی کاهش می‌یابد.

محمدی‌پور و همکاران (۱۴۰۰)، به بررسی تأثیر تکنانه‌های قیمتی در حامل‌های انرژی منتخب در سبد مصرفی خانوار و توابع تولید بنگاه‌ها (از دو سمت عرضه و تقاضای اقتصاد به صورت همزمان) بر اقتصاد کلان ایران از طریق یک الگوی تعادل عمومی پویای تصادفی پرداختند. نتایج حاکی از آن بود که تمامی تکنانه‌های قیمتی در حامل‌های انرژی منتخب، ضمن افزایش هزینه‌های تولید و ایجاد شرایط تورمی، موجب کاهش مصرف کل، سرمایه‌گذاری کل، تقاضای کل، تولید و اشتغال خواهد شد. همچنین آثار نامطلوب ایجاد شده در سطح اشتغال در ۱۰ دوره اول پس از وقوع تکنانه‌های قیمتی انرژی، قابل ملاحظه بوده‌اند.

جلایی و همکاران (۱۴۰۰)، به بررسی واقعی کردن قیمت گاز طبیعی برای مصرف‌کننده داخلی بر متغیرهای کلان اقتصادی و انتشار کربن با استفاده از الگوی تعادل عمومی قابل محاسبه پویا (DCGE) پرداختند. نتایج حاکی از آن بود که افزایش قیمت گاز طبیعی بر تورم و انتشار کربن در آینده بسیار کم است و این افزایش منجر به بهبود شاخص رفاه تا افق ۲۰۳۰ خواهد شد. در مجموع واقعی کردن قیمت گاز طبیعی دارای آثار مثبت رفاهی خواهد بود و تأثیر تکنانه‌های قیمت گاز طبیعی بر کاهش تولید دی‌اکسید کربن را به همراه خواهد داشت.

کلیه مطالعات در ایران به بررسی الگوی الگوی تعادل عمومی پویای تصادفی (DSGE) برای نفت و گاز طراحی شده، با توجه به ادبیات داخلی، پژوهشی که تکنانه قیمت گاز و بهره‌وری در بخش گاز را به‌طور همزمان بر تغییرات ساختاری مخصوصاً معیار تغییرات نیروی کار ماهر و غیرماهر به صورت مجزا در الگوی تعادل عمومی

قابل محاسبه پویا (DCGE) مورد بررسی قرار دهد، صورت نگرفته است. لیکن این پژوهش برای اولین بار اثر همزمان تکانه قیمت و بهره‌وری در بخش گاز را بر تغییرات ساختاری برای ایران در الگوی تعادل عمومی قابل محاسبه پویا (DCGE) را مورد بررسی قرار می‌دهد.

۲-۳. پیشینه خارجی

در ادبیات جهانی نسبت به داخلی در حوزه انرژی پژوهش‌های بیشتری صورت گرفته که، در زیر به مهمترین آنها اشاره شده است:

دانگ و همکاران^۱ (۲۰۱۷) با استفاده از یک الگوی CGE پویا به بررسی اثرات اقتصاد کلانی تکانه‌های قیمت نفت جهانی و تغییرات نرخ ارز بر اقتصاد چین پرداختند. نتایج نشان داد که در صورت کاهش قیمت نفت جهانی و کاهش ارزش نرخ ارز هر دو منجر به رشد اقتصادی می‌شود و افزایش قیمت نفت جهانی منجر به ایجاد شکاف تولید بین مناطق غنی و فقیر خواهد شد. همچنین کاهش قیمت نفت منجر به افزایش نرخ اشتغال در برخی مناطق می‌شود؛ اما افزایش قیمت نفت بیشترین سود را برای بهبود اشتغال صنعت نفت در شمال شرق خواهد داشت.

ژانگ و همکاران^۲ (۲۰۱۷) با استفاده از یک الگوی تعادل عمومی قابل محاسبه (CGE) و ماتریس حسابداری اجتماعی ۲۰۱۲ به بررسی اثرات افزایش قیمت گاز بر اقتصاد چین پرداختند. نتایج حاکی از آن بود که افزایش قیمت گاز منجر به افزایش شاخص قیمت مصرف‌کننده (CPI) و کاهش GDP خواهد شد. همچنین بخش صنعت شیمیایی تحت تأثیر شدید افزایش قیمت گاز قرار می‌گیرد که یکی از مهمترین صنایع چین به‌شمار می‌رود. بنابراین سیاست‌گذاران و دولت باید به‌نحوی عمل نمایند که اثرات منفی ناشی از افزایش قیمت گاز بر اقتصاد این کشور به حداقل ممکن برسد.

بنخزندجی و همکاران^۳ (۲۰۲۰) با استفاده از یک الگوی CGE به بررسی اثرات

1. Dong et al.

2. Zhang et al.

3. Benkheznadji et al.

تکانه‌های قیمت نفت بر اقتصاد الجزایر پرداختند. نتایج الگو نشان داد که تکانه قیمت صادراتی در بخش‌های نفتی منجر به کاهش تولید داخلی و ارزش افزوده و اشتغال کل خواهد شد. همچنین صادرات داخلی را ضعیف و منجر به کاهش صادرات خواهد شد و کاهش در GDP، مصرف خصوصی و دریافتی دولت را کاهش و منجر به بدتر شدن کسری بودجه دولت خواهد شد.

فیضی و همکاران (۲۰۲۰) با استفاده از الگوی CGE به بررسی اثرات تکانه خارجی بر اقتصاد ایران و ارتباطات اقتصاد داخلی پرداختند. نتایج حاکی از آن بود که اگر قیمت نفت افزایش پیدا کند، درآمد عوامل تولید آن کشور و همچنین میزان جبرانی و مصرف غیرمستقیم برای خانوارها افزایش خواهد یافت. همچنین با افزایش قیمت نفت و نرخ ارز منجر به کاهش رفاه خواهد شد. نتیجه مهم دیگر حاصل از پژوهش این بود که تغییرات نرخ ارز رفاه خانوار را افزایش و افزایش قیمت نفت، رفاه خانوار را کاهش خواهد داد.

هی و لین^۱ (۲۰۱۷) با استفاده از یک الگوی CGE به بررسی رفتار کنترلی قیمت گاز طبیعی توسط دولت چین در بازار رقابتی ناقص بر انتشار کربن و اقتصاد چین پرداختند. نتایج حاکی از آن بود که یک افزایش قیمت گاز طبیعی می‌تواند میزان انتشار کربن را کاهش و در بلندمدت منجر به کاهش نرخ سود مازاد صنعت گاز طبیعی شود. همچنین افزایش قیمت گاز طبیعی ممکن است منجر به افزایش CPI و رفاه شود و افزایش و کاهش در قیمت‌های گاز طبیعی ممکن است منجر به کاهش GDP در بلندمدت را به همراه داشته باشد.

سلیمان و همکاران^۲ (۲۰۲۲) با استفاده از یک الگوی تعادل عمومی قابل محاسبه (CGE) به بررسی اثر منطقی‌سازی یارانه سوخت‌های فسیلی بر تولید و اشتغال بخش‌های اقتصادی پرداختند. نتایج حاکی از آن بود که حذف یارانه سوخت‌های فسیلی منجر به افزایش هزینه‌های نهاده مخصوصاً برای صنایع مربوط به پالایش نفت خواهد شد. همچنین بیشترین کاهش تولید و اشتغال در بخش تولید رخ می‌دهد و تقاضا برای

1. Hey and Lin
2. Sulaiman et.al (2022).

نیروی کار با مهارت متوسط و بالا افزایش می‌یابد و با افزایش کارایی اقتصادی، پس‌انداز حاصل از حذف یارانه‌های سوخت فسیلی باید سیاست‌گذاری مانند کاهش مالیات بر فروش را به‌همراه داشته باشد.

بنابراین با توجه به مطالعات صورت گرفته، بررسی مباحث حوزه انرژی به‌طور خاص گاز به‌دلیل اهمیت زیست‌محیطی به‌عنوان یک انرژی پاک در الگوی DCGE و بررسی اثرات سیاست‌های انرژی بر متغیرهای اقتصادی جزء ملزومات در این زمینه است که در این پژوهش به آن پرداخته شده است.

۴. روش پژوهش و داده‌ها

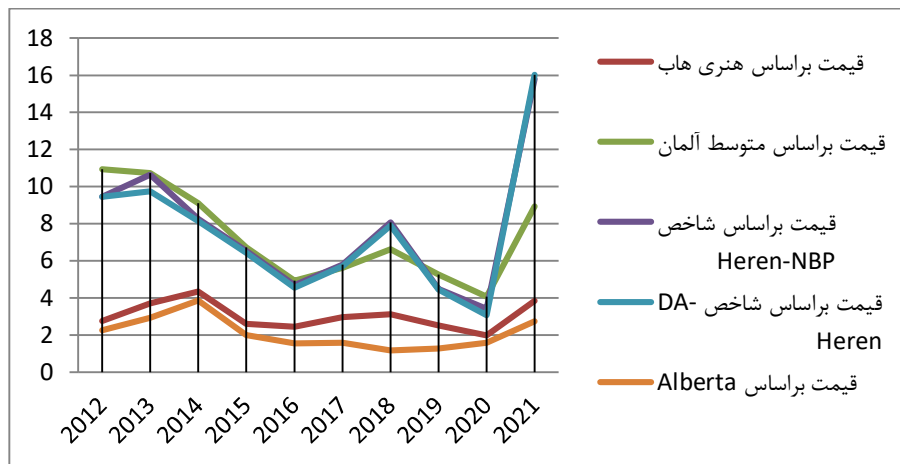
الگوهای DCGE، الگوهای ریاضی هستند که از سیستم‌هایی از معادلات تشکیل شده‌اند که به توصیف روابط بین‌بخش‌ها، عوامل و سایر روابط براساس ماتریس حسابداری اجتماعی (SAM) می‌پردازد. این الگوها برای یک کشور، یک منطقه یا برای تعدادی از کشورها که با هم مبادلات تجاری دارند مانند پایگاه داده پروژه تحلیل تجارت جهانی (GTAP) سازماندهی می‌شوند. این الگوها، تصویری از یک اقتصاد را ارائه می‌دهند که، روابط بین‌بخش‌ها و عوامل از جمله، خانوارها، دولت و بنگاه‌های اقتصادی را بین یک کشور با سایر کشورها و یا سایر مناطق بررسی می‌کنند.

برای الگوسازی و سناریوهای موجود از الگوی تعادل عمومی پویا (DCGE) استفاده شده و براساس ماتریس حسابداری اجتماعی (SAM) ۲۰۱۴ حاصل از پایگاه داده GTAP10 برآورد شده است، این پایگاه داده توسط دانشگاه پوردو (ایالت ایندیانا آمریکا) توسط متخصصین الگوهای تعادل عمومی طراحی شده است. ماتریس حسابداری اجتماعی دارای ۱۴۱ منطقه، ۶۵ زیربخش اقتصادی و ۸ عامل تولید دارد. در این مطالعه تقسیم‌بندی گروهی اتفاق افتاده و گروه‌بندی کشورها به‌صورت، کشورهای عضو اوپک‌پلاس به‌عنوان یک گروهی از کشورها با ویژگی‌های خاص خود، ایران و سایر مناطق در نظر گرفته شد. ۶۵ بخش به پنج بخش نفت، گاز، صنعت، کشاورزی و خدمات

و هشت عامل تولید به ۵ عامل تولید شامل، زمین، نیروی کار، منابع طبیعی سرمایه و انرژی جمعی سازی شده است. نهاده‌های انرژی به‌عنوان نهاده‌های تولید از الگوی GTAP-E به‌صورت زغال‌سنگ، نفت خام، گاز، مشتقات نفت و الکتریسیته تقسیم‌بندی شده است. تقسیم‌بندی بخش‌ها هم براساس الگوی استاندارد دیائو و تورلو^۱ (۲۰۱۲) است. خصوصیات مهم الگو را براساس الگوی برای ایران و کشورهای اوپک پلاس با استفاده از نرم‌افزار GEMPACK^۲ بررسی و شبیه‌سازی شد.

۵. یافته‌های پژوهش و تحلیل نتایج

برای نشان دادن روند صادرات گاز و نقش کشورهای صادرکننده گاز در بازار انرژی، در نمودارهای ۱ و ۲ آمار توصیفی خلاصه‌ای ارائه شده است.



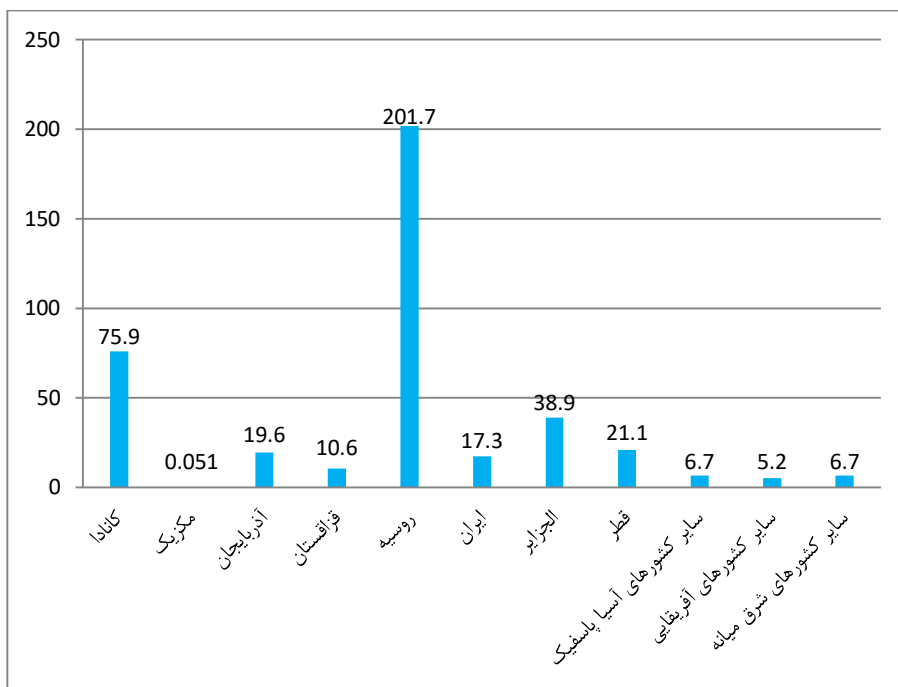
نمودار (۱). قیمت گاز سال‌های ۲۰۱۲-۲۰۲۱

منبع: آمار انرژی جهان بر اساس بریتیش پترولیوم (۲۰۲۲)

^۱. Diao and Thurlow

^۲. معادلات براساس الگو GTAP غیرخطی هستند؛ بنابراین توسط نرم‌افزار GEMPACK خطی و حل می‌شوند (Harrison and Pearson, 1996).

بر اساس نمودار (۱) مشاهده می‌شود که، قیمت گاز طی سال‌های ۲۰۱۲-۲۰۲۱ براساس هر شاخص قیمت‌گذاری منطقه‌ای روند صعودی داشته است.



نمودار (۲). میزان صادرات گاز در سال ۲۰۲۱ (بیلیون متر مکعب)

منبع: آمار انرژی جهان بر اساس بریتیش پترولیوم (۲۰۲۲)

براساس نمودار (۲) می‌توان مشاهده کرد که، بیشترین صادرات گاز را کشورهای، مانند روسیه، آذربایجان، قزاقستان و الجزایر داشته‌اند. بنابراین بررسی این گروه از کشورها به‌عنوان بازیگران مهم بازار انرژی حائز اهمیت خواهد بود. همچنین براساس آمار، سهم صادراتی کشورهای صادرکننده گاز از کل صادرات جهان به این صورت است: روسیه ۱۷.۴ درصد، مکزیک ۰.۷ درصد، آذربایجان ۰.۸ درصد، بحرین ۰.۴ درصد، مالزی ۱.۸ درصد، قزاقستان ۰.۸ درصد، برونی ۰.۳ و عمان ۱ درصد که در مجموع ۲۳.۳ درصد از صادرات کل جهان در سال ۲۰۲۱ را به‌خود اختصاص دادند. همچنین سهم

صادرات کشورهای اوپک از کل صادرات جهان به شرح زیر است:

عربستان ۲.۹ درصد، ایران ۶.۴ درصد، ونزوئلا ۰.۶ درصد، عراق ۰.۲ درصد، کویت ۰.۴ درصد، قطر ۴.۴ درصد، امارات ۱.۴ درصد و الجزایر ۲.۵ درصد، که در مجموع ۱۸.۸ درصد را به خود اختصاص دادند.

به همین منظور چهارچوب و بستار الگو بر اساس روند آمار گذشته طراحی می شود و برای اجرای سناریوهای متفاوت در الگوی DCGE، باید بستار را مطابق با هدف مدنظر تغییر داد و از این بستار مشخص می شود که کدام متغیر برونزا و کدام متغیر درونزا در نظر گرفته می شود. جهت تغییر روش بستن الگوی استاندارد، بایستی یک متغیر برونزا را با یک متغیر درونزا معاوضه کرد. این معاوضه باعث می شود که تعداد متغیرهای درونزای الگو تغییر نکند. به عبارت دیگر، معاوضه به الگوساز اجازه می دهد که یک یا چند متغیر را از موقعیت درونزا به برونزا و به همان اندازه از موقعیت برونزا به درونزا تغییر دهد (محمودی، ۱۳۹۴). بنابراین متغیرهای قیمت گاز و بهره‌وری به صورت برونزا در نظر گرفته شد و سناریوی افزایش قیمت گاز به میزان ۶ درصد براساس روند گذشته و بهره‌وری به میزان ۱/۵ درصد بر اساس پیش‌بینی برنامه توسعه برای کشورهای ایران و مجمع کشورهای صادرکننده گاز مورد بررسی قرار گرفت.

جدول (۱). بررسی تکانه همزمان افزایش قیمت گاز و بهره‌وری بر تغییرات عوامل تولید مجمع

کشورهای صادرکننده گاز در سال ۲۰۲۲

بخش	تقاضای نهاده‌ها (درصد تغییرات)			
	نیروی کار ماهر	نیروی کار غیرماهر	سرمایه	زمین
گاز	۶۶.۸۱	۷۱.۲۴	۸۸.۰۸	۵۷.۳۵
نفت	-۱۵.۱۶	-۱۴.۵۸	-۱۰.۸۴	-۲.۰۷

منبع: یافته‌های پژوهش

با توجه به نتایج حاصل از برآورد در جدول (۱)، اگر قیمت گاز و بهره‌وری افزایش

پیدا کند، نیروی کار ماهر در بخش گاز مجمع کشورهای صادرکننده گاز به میزان ۶۶.۸۱ درصد افزایش و در بخش نفت به میزان ۱۵.۱۶- درصد کاهش خواهد داشت. نیروی کار غیرماهر در بخش گاز کشورهای مذکور به میزان ۷۱.۲۴ درصد افزایش و در بخش نفت ۱۴.۵۸ درصد کاهش داشته است.

جدول (۲). بررسی تکانه همزمان افزایش قیمت گاز و بهره‌وری بر تغییرات عوامل تولید ایران

در سال ۲۰۲۲

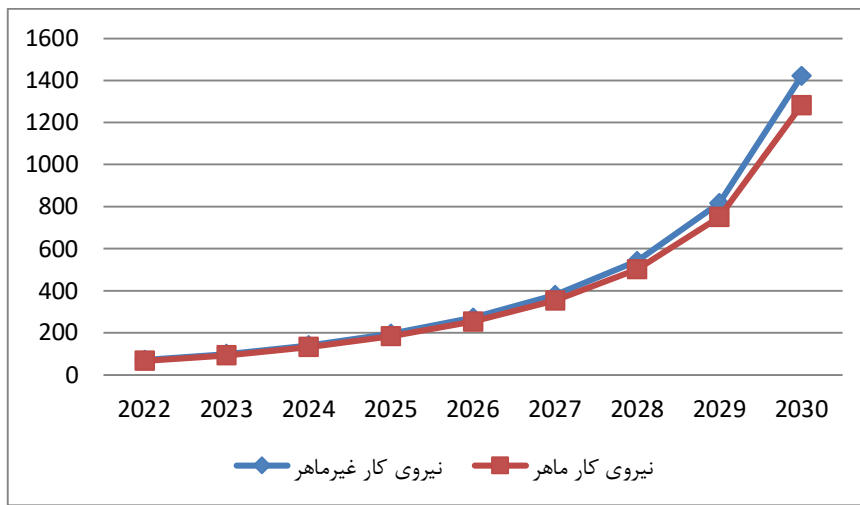
بخش	تقاضای نهاده‌ها (درصد تغییرات)			
	نیروی کار ماهر	نیروی کار غیرماهر	سرمایه	زمین
گاز	۴.۹۳	۵.۰۴	۴.۵۹	۴.۸۴
نفت	۱.۲	۱.۶	۱.۹۶	۰.۴۹

منبع: یافته‌های پژوهش

بر اساس نتایج مشاهده شده در جدول (۲) مربوط به ایران، میزان نیروی کار ماهر در بخش گاز ۴.۹۳ درصد و در بخش نفت ۱.۲ درصد افزایش داشته است. نیروی کار ماهر در بخش گاز و نفت ایران به ترتیب ۵.۰۴ و ۱.۶ درصد افزایش یافته است. با توجه به نتایج جداول، علت تفاوت زیاد اعداد در بخش نفت و گاز کشور ایران و مجمع کشورهای صادرکننده گاز می‌توان اظهار داشت که، ظرفیت‌های تولید در ایران به شرایط سرمایه‌گذاری‌ها و تحریم‌های موجود اسمی نشده‌اند و فاصله ظرفیت‌های واقعی و اسمی در ایران با توجه به شرایط موجود بسیار زیاد است و با افزایش قیمت گاز و بهره‌وری، میزان نیروی کار ماهر و غیرماهر در هر دو بخش افزایش یافته‌اند. در صورتی که با توجه به این که فاصله بین ظرفیت‌های واقعی و اسمی مجمع کشورهای صادرکننده گاز زیاد نیست.

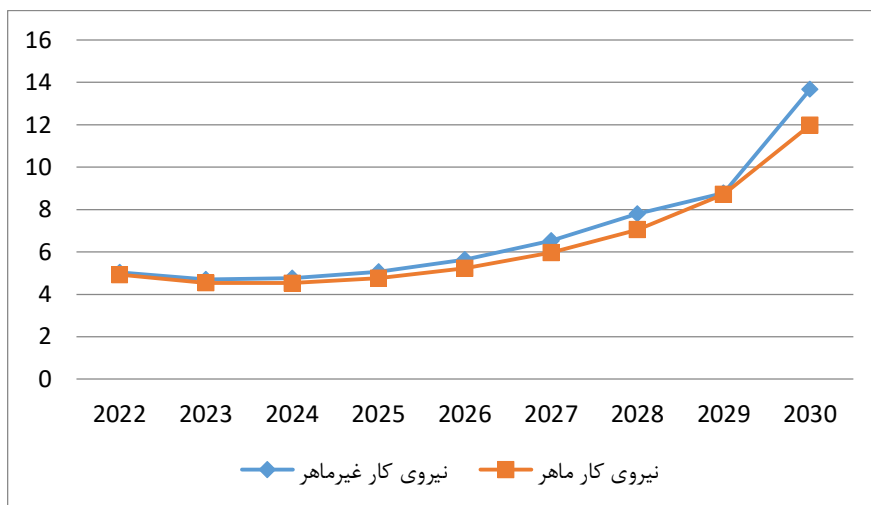
با توجه به نمودار (۳)، مشاهده می‌شود که نیروی کار ماهر و غیرماهر طی سال‌های پیش‌بینی ۲۰۲۲ تا ۲۰۳۰ برای گروه مجمع کشورهای صادرکننده گاز روند صعودی

داشته است و به مرور زمان و در بلندمدت افزایش داشته است. بنابراین با افزایش قیمت گاز همراه با بهره‌وری، تقاضا برای نیروی کار ماهر و غیرماهر در بخش گاز افزایش می‌یابد، این در صورتی است که میزان افزایش نیروی کار غیرماهر بیش از نیروی کار ماهر بوده است.



نمودار (۳). پیش بینی توزیع نیروی کار در بخش گاز مجمع کشورهای صادرکننده گاز

منبع: یافته‌های پژوهش



نمودار (۴). پیش بینی توزیع نیروی کار در بخش گاز ایران

منبع: یافته‌های پژوهش

همان‌گونه که نمودار (۴) نشان می‌دهد، نیروی کار ماهر و غیرماهر برای ایران طی سال‌های پیش‌بینی ۲۰۲۲-۲۰۳۰ افزایش داشته و در بلندمدت این میزان صعودی بوده است. با توجه به سناریوی افزایش قیمت گاز و بهره‌وری، تقاضای نیروی کار در بخش گاز ایران افزایش یافته است و افزایش نیروی کار غیرماهر بیش از ماهر بوده است. با توجه نمودارهای (۳) و (۴)، می‌توان مشاهده کرد که نیروی کار غیرماهر نسبت به ماهر طی سال‌های پیش‌بینی ۲۰۲۲-۲۰۳۰ هم برای ایران و هم برای مجمع کشورهای صادرکننده گاز بیشتر بوده است. یکی از دلایل بیشتر بودن سهم نیروی کار غیرماهر نسبت به ماهر در ایران و این گروه از کشورها می‌توان گفت که، در کشورهای در حال توسعه این نسبت بیشتر است، بنابراین این بخش با تغییرات ساختاری همراه خواهد بود، اما زمانی این تغییرات باعث پیشرفت و رشد اقتصادی یک کشور می‌شود که، افزایش نیروی کار با افزایش بهره‌وری و بهبود زیرساخت‌های لازم همراه باشد.

۶. نتیجه‌گیری

بررسی تأثیر قیمت گاز و بهره‌وری برای کشورهای ایران و صادرکنندگان گاز همواره دارای اهمیت بوده است، به‌ویژه این که تغییر این دو متغیر می‌تواند بر چگونگی استفاده از نهاده‌های تولید در این کشورها اثرگذار باشد. براین اساس پرسش اصلی که این پژوهش به دنبال آن است به این صورت است که، آیا تغییرات ساختاری با توجه به افزایش قیمت گاز و بهره‌وری در گروه کشورهای مورد مطالعه تحت تأثیر قرار می‌گیرد. برای پاسخ به این سؤال از الگوی تعادل عمومی قابل‌محاسبه پویا و ماتریس حسابداری اجتماعی سال ۲۰۱۴ استفاده و روند تغییرات برای سال‌های ۲۰۲۲-۲۰۳۰ پیش‌بینی شد. نتایج حاکی از آن است که، با افزایش قیمت گاز و بهره‌وری، میزان نیروی کار ماهر و غیرماهر در بخش نفت و گاز برای ایران و مجمع کشورهای صادرکننده گاز تغییر

می‌کند و این روند نیز در بلندمدت ادامه خواهد داشت. همچنین، این تکانه منجر به افزایش سرمایه و زمین به‌کار رفته در بخش گاز کشورهای صادرکننده گاز به‌ترتیب به‌میزان ۸۸.۰۸ و ۵۷.۳۵ درصد و در ایران، سرمایه و زمین به‌کار رفته در بخش گاز به‌ترتیب به‌میزان ۴.۵۹ و ۴۸.۴ درصد برآورد شد. بنابراین این تغییرات نیروی کار در بخش‌های نفت و گاز حاکی از تغییرات ساختاری در این بخش است و با استفاده از فرصت‌های مناسب و بهبود زیرساخت‌ها می‌توان از این تغییرات ساختاری برای رشد و توسعه اقتصادی بهره برد. بر اساس یافته‌های این پژوهش پیشنهاد می‌شود، سیاست‌گذاران در بخش گاز برای رشد و توسعه این بخش، برنامه‌هایی برای افزایش مهارت و سطح تخصص نیروی کار و ایجاد بستری مناسب برای بهبود زیرساخت‌ها را در دستور کار قرار دهند. همچنین با شناسایی تغییرات ساختاری در هر اقتصاد می‌توان راه را برای تغییرپذیری و تسهیل هرگونه اقدامات لازم برای برخورداری از این تغییرات را در دستور کار قرار داد.

منابع:

- Aizenman, J., Lee, M. & D. Park. (2012). The Relationship between Structural Change and Inequality: A Conceptual Overview with Special Reference to Developing Asia. ADB Institute.
- Baseri, B. & Roushani Yasaghi, N. (2013). Investigating factors affecting employment for small industries in Golestan province. *Financial Economics*, 7(26), 132-113 (In Persian).
- Beheshti, M.B., Mohammadzade, P. & Ghasemlu, M. (2017). Structural changes and income inequality in the provinces of Iran. *Regional Planning*, 8(30), 1-13 (In Persian).
- Benkheznadji, A., Touitou, M. & Gaidi, K. (2020). A CGE analysis of the economic impact of oil price shock on the Algerian economy. *Revue des sciences ommerciales*, 19, 27-50.
- Buera, F.J., & Kaboski, J.P. (2008). Scale and the Origins of Structural Change. Federal Reserve Bank of Chicago, WP 2008-06.
- Buriaux, J.M. & Truong, T.P. (2002). GTAP-E: An energy-environmental version of the GTAP model. GTAP technical paper No.16 (revised).
- Chenery, H. & Sirnivasan, T.N. (1988). patterns of structural change, in

- Syrquin, M., Handbook of development economies. *North Holland*, 1, 206-248.
- Chenery, H., & Syrquin, M. (1975). *Patterns of Development 1950-1970*. The World Bank, NY.
 - Diao, X. & Thurlow, J.A. (2012). Recursive Dynamic Computable General Equilibrium Model. In *Strategies and Priorities for African Agriculture: Economy-wide Perspectives from Country Studies*, Publisher(s): International Food Policy Research Institute (IFPRI), Pages 34.
 - Dong, B., Ma X., Wang, N. & Wei, W. (2017). Impacts of exchange rate volatility and international oil price shock on China's regional economy: A dynamic CGE analysis. *Energy economics*, 86.
 - Echevarria, C. (1997). Changes in Sectorial Composition Associated with Economic Growth. *International Economic Review*, 38(2), 431-452.
 - Feizi, R., Amidi, S., Ahmadzadeh, Kh. & Javaheri, B. (2020). Investigating the impact of exchange rate variation and the oil price shocks on household welfare: CGE model approach. *Iranian Journal of Economic Studies*, 9(1), 261-191 (In Persian).
 - Fetros, M.H. & Rasouli, M. (2014). Calculating the index of economic changes in Iran. *Economy Magazine*, 5-16.
 - Griffiths, A., & Wall, S. (2011). *Applied Economics*. Pearson, UK. 20.
 - Harbison, F.H. (1971). A human resource approach to the development of African Nations. Discussion Paper, Princeton University, New Jersey.
 - Harrison, W.J. & Pearson, K.R., (1996). Computing solutions for large general equilibrium models using GEMPACK. *Comput. Econ*, 9(2), 83-127.
 - Herrendorf B., Rogerson, R., & Valentinyi, A. (2013). Growth and Structural Transformation. NBER, WP 18996.
 - <https://www.bp.com>, 2022
 - Hey, Y. & Lin, B. (2017). The impact of natural gas price control in China: A computable general equilibrium approach. *Energy Policy*, 107, 524-531.
 - Jalaei, M.S., Jalaei, S.A., Sadeghi, Z. & Nejati, M. (2021). Investigating the effect of realizing the price of natural gas on inflation, welfare index and carbon emissions in Iran: A dynamic general equilibrium model approach. *Economics and Modeling*, 12(1), 196-173 (In Persian).
 - Kuznetz, S. (1973). Modern Economic Growth: Findings and Reflections. *American Economic Review*, 63(3), 247-258.
 - Laitner, (2000). structural change and economic growth. *review of economic studies*, 561-645.
 - Lejour, A., Rojas-Romagosa, H., & Verweij, G. (2008). Opening services markets within Europe: modeling foreign establishments in a CGE framework. *Econ. Modell*, 25 (5), 022-1039.
 - Mahmoudi, A. (2015). *Applied general equilibrium model*. Islamic Azad university printing and publications (with the cooperation of Mahabad unit) (In Persian).

-
- Mehregan, N., Haghani, M. & Abdolahi, S. (2011). Increase in the price of energy carriers and unemployment in the industrial sector. *Applied Economics*, 2(7), 1-25 (In Persian).
 - Mohammadipour, A., Salmanpour Zonnor, A. & Fakhrhosseini, S.F. (2021). Investigating the impact of price shocks of energy carriers on Iran's macroeconomics: A dynamic stochastic general equilibrium (DSGE) approach. *Economic Growth and Development Research*, 11(44), 85-104 (In Persian).
 - Nazari, R., Khodaparast Mashhadi, M. & Seyfi, A. (2017). Analysis of Iran's behavior in the OPEC organization: Application of Markov-Switching models. *Economic Research (Sustainable Growth and Development)*, 17(2), 145-175 (In Persian).
 - Nejati, M., & Bahmani, M. (2020). The economic impacts of foreign direct investment in oil and gas sector: a CGE analysis for Iranian economy. *Energy Start. Rev.*, 32, 100579 (In Persian).
 - Rostow, W.W. (1972). *Politics and the Stages of Growth*. Cambridge University Press, Cambridge.
 - Sharifi, A., Khoshakhagh, R., Baharlu Hour, M. & Sadeghi Hamedani, A. (2013). Evaluating the increase in the price of energy carriers on employment: A computable general equilibrium approach. *Economic Modeling Research*, 16 (In Persian).
 - Sulaiman, N., Harun, M. & Yusuf, A.A. (2022). Impacts of fuel subsidy rationalization on sectoral output and employment in Malaysia. *Asian development Review*, 39(1), 315-348 (In Persian).
 - Teixeira, A., & Queiros, A. (2016). Economic growth, human capital and structure change: A dynamic panel data analysis. *Research Policy*, 45, 1493-1690.
 - Todaro, M.P., & Smith, S.C. (2012). *Economic development*. Translation by Mahmoodi, V., Publisher: Negah-e-Danesh, First Edition, Tehran (in Persian).
 - Zhang, W., Yang, J., Zhang, Z., & Shachman, J., (2017). Natural gas price effects in China based on the CGE model. *Journal of cleaner production*, 147.

Investigating Structural Changes in Iran and Gas Exporting Countries with Emphasis on Gas Price and Productivity¹

Minan Javadinia*

Seyed Abdolmajid Jalae (PhD)**

Mehdi Nejati (PhD)***

Received:
09/10/2022

Accepted:
11/03/2023

Abstract:

Energy, as one of the important inputs of production, has a special place in the economic development and progress of every country. Therefore, checking the price of gas can be important for Iran and countries with oil and gas resources. In addition, based on the past trend of gas prices in the world market, we can conclude that gas prices have always been affected by global oil prices. Considering the role of specialized labor in the two oil and gas sectors of the studied countries, it is important to be able to determine the simultaneous effect of the gas price and the total factor productivity on the transfer of labor between these two economic sectors. This research used the dynamic computable general equilibrium model and the social accounting matrix of 2014, and according to the dynamics of the model, the change process has been predicted for the years 2022-2030. The results indicate that, with the increase in the price of gas and the total factor productivity, skilled and unskilled labor is transferred from the oil sector to gas for Iran and the GECF, and this trend is also in the long term. Also, this impulse led to an increase of capital and land used in the gas sector of gas exporting countries by 88 and 57% respectively, and in Iran, capital and land used in the gas sector were estimated 5 and 5%. Therefore, bargaining to increase the price of gas and using additional methods to increase productivity can lead to structural changes that to serve the economic growth of Iran and GECF.

Keywords: *Gas Price and Productivity Shocks, Structural Changes, GECF Countries, Iran.*

JEL Classification: *D4 .E19 .E17 .F14.*

¹. This article is extracted from Mina Javadinia's thesis.

* PhD Candidate in Economics, Faculty of Management and Economics, Shahid Bahonar University, Kerman, Iran (Corresponding Author),

Email: mina.javadinia@yahoo.com

** Professor of Economics, Faculty of Management and Economics, Shahid Bahonar University, Kerman, Iran,

Email: jalae@uk.ac.ir

*** Associate Professor of Economics, Faculty of Management and Economics, Shahid Bahonar University, Kerman, Iran,

Email: mnejati@uk.ac.ir