فصلنامه مدلسازی اقتصادی (سال دهم، شماره ۱ «پیاپی ۳۳» بهار ۱۳۹۵، صفحات ۸۸-۶۷)

جایگزین‌سازی بین‌سوختی در OECD و اثر آن بر نوسان سهم صادرات نفت خام ایران[1]

تیمور محمدی[*]، حمید آماده[**]، فریدون برکشلی[+]، داریوش وافی‌نجار[×]

تاریخ دریافت: ۹۴/۱۰/۰۷ تاریخ پذیرش: ۹۵/۰۲/۲۰

چکیده

با توجه به اهمیت مسئله جایگزین‌کردن بین‌سوختی، تلاش می‌شود تحولات جایگزین‌سازی بین‌سوختی در بازار OECD را بررسی نموده و سپس به این سئوال پاسخ داد که آیا این جایگزینی اثری در نوسان سهم صادرات نفت خام ایران در بازار OECD دارد؟ برآورد تخمین مدل لاجیت پویای خطی، مبتنی بر سیستم معادلات سهم سوخت و روش SURE، برای بررسی جایگزین‌سازی بین‌سوختی میان چهار سوخت نفت، گاز، زغال و الکتریسیته در OECD نشان می‌دهد که الکتریسیته و سپس گاز، بیشترین شدت جایگزینی را (هم در کوتاه‌مدت و هم در بلندمدت) با نفت دارند. همچنین نتایج بررسی اثر این جایگزین‌سازی‌ها با استفاده از مدل MSI نشان می‌دهد که این جایگزینی در نوسان سهم صادرات نفت خام ایران به این بازار نیز موثر هستند.

طبقه‌بندی JEL: Q41, Q47, D24, L10

واژگان کلیدی: جایگزینی بین‌سوختی، مدل لاجیت، مدل MSI، صادرات نفت خام ایران، OECD.

---

[1] این مقاله برگرفته از رساله دکتری داریوش وافی نجار به راهنمایی دکتر تیمور محمدی در دانشکده اقتصاد دانشگاه علامه طباطبائی می‌باشد.

[*] دانشیار اقتصاد دانشگاه علامه طباطبائی (نویسنده مسئول)، پست الکترونیکی: tmmohammadi@yahoo.com

[**] استادیار اقتصاد دانشگاه علامه طباطبائی، پست الکترونیکی: amadeh@gmail.com

[+] عضو هیئت علمی مؤسسه مطالعات بین‌المللی انرژی، پست الکترونیکی: fbarkeshli@yahoo.com

[×] دانشجوی دکتری اقتصاد نفت و گاز دانشگاه علامه طباطبایی و عضو هیئت علمی موسسه مطالعات بین‌المللی انرژی، پست الکترونیکی: dr_vafi@yahoo.ca

۱. مقدمه

امروزه تقریباً کالا یا خدماتی را نمی‌توان یافت که از گونه‌های متفاوت انرژی بی‌بهره باشد. نفت، گاز، زغال، الکتریسیته، انرژی خورشیدی، باد، آب، ژئوترمال[1] و...، گونه‌های متفاوت انرژی هستند که یا به طور مستقیم در طبیعت وجود دارند یا طی فرایند مشخصی ساخته و بهره‌برداری می‌شوند. از بین گونه‌های متنوع انرژی، نفت به دلیل ویژگی‌هایی چون پویایی و قابلیت حمل آسان، از دو دهه قبل مورد توجه کشورها و شرکت‌های تولیدی و تجاری بوده است. در سال ۲۰۱۲ بر اساس آمار (EIA[2]، ۲۰۱۵) از مجموع کل انرژی تولیدی جهان به مقدار ۹۱/۳۳۵ میلیارد معادل بشکه نفت خام، بیش از ۳٦ درصد (معادل ۳۳ میلیارد بشکه) مربوط به نفت بوده است.

شرایط بازار جهانی نفت و سایر سوخت‌های جایگزین برای برنامه‌ریزی تولید و صادرات نفت کشور از اهمیت زیادی برخوردار است. بررسی روند صادرات نفت ایران نشان می‌دهد قبل از سال‌های ۱۹۹٤ بیشترین میزان سهم صادرات نفت خام ایران به کشورهای اروپای غربی بوده است. سپس به تدریج بر مقدار صادرات نفت خام ایران به آسیا و پاسفیک افزوده شد، به طوری که تا سال ۲۰۱۲ با افزایش تحریم‌های نفتی ایران این سهم به ۸۷ درصد کل صادرات نفت ایران رسید [3] (OPEC، ۲۰۱۵).

اهمیتِ یافتنِ سوخت جایگزین برای نفت و اثر آن بر تولید و صادرات نفت ایران می‌تواند در برنامه‌ریزی تولید و صادرات نفت و دیگر سوخت‌های دارای مزیت تولید در آینده کشور سودمند باشد.

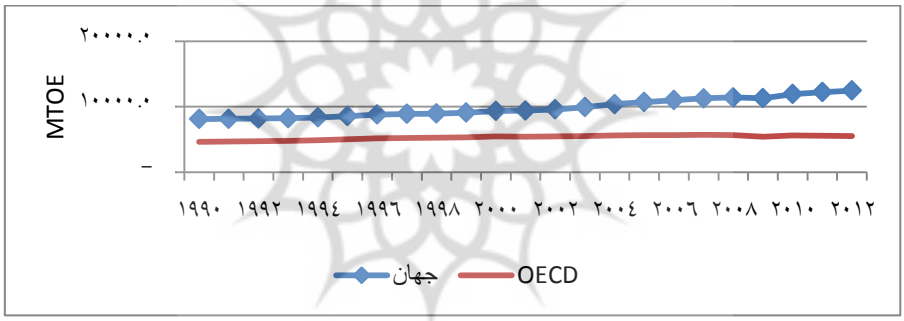
برای دست‌یابی بدین منظور، ابتدا ضمن مروری بر وضعیت تولید، مصرف و صادرات و واردات جهانی نفت در ایران و OECD[4]، به بررسی جایگزینی بین‌سوختی در کشورهای OECD و تأثیر آن بر نوسان سهم صادرات نفت ایران به OECD، در سیستم معادلات سهم سوخت بر اساس مدل لاجیت خطی خواهیم پرداخت. سپس به تبیین نوسان سهم صادرات

[1] Geothermal
[2] Energy Imformation Administration
[3] Organization of the Petroleum Exporting Countries
[4] Organization for Economic Cooperation and Development

نفت ایران از شاخص بی‌ثباتی سهم بازار MSI[1] – که در ادبیات این قبیل مطالعات استفاده می‌شود– می‌پردازیم.

۲. وضعیت مصرف انرژی در جهان و OECD

روند مصرف انرژی طی سال‌های ۲۰۱۲–۱۹۹۰ در کل جهان و OECD در نمودار (۱) تصویر شده است. این روند برای جهان با سرعت بیشتری در حال افزایش است؛ در حالی که مصرف انرژی OECD روند کندتری دارد. رشد مصرف انرژی به دلیل رکود جهانی ۲۰۰۹–۲۰۰۸ و کاهش شدید رشدهای اقتصادی در جهان (به ویژه OECD) به شدت کاهش یافت (شرکت نفت بی‌پی[2]، ۲۰۱۳).



نمودار ۱. روند مصرف انرژی در جهان و OECD ۲۰۱۲–۱۹۹۰

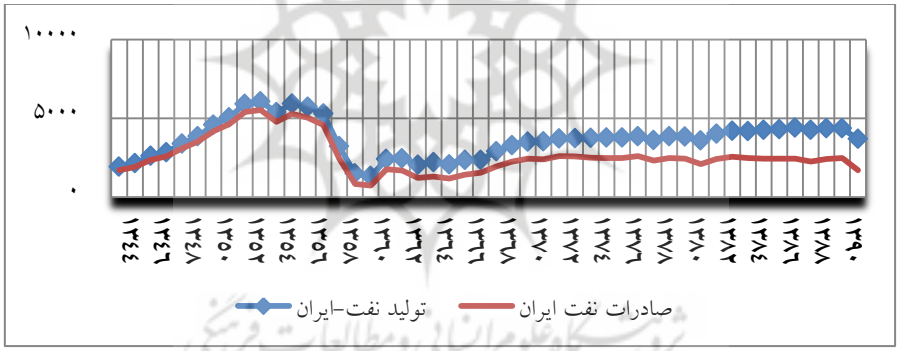
منبع: BP (۲۰۱۳)

۳. صادرات و واردات جهانی نفت خام

در سال ۲۰۱۲ آمریکا با ۸/۵۱ میلیون بشکه نفت خام بزرگ‌ترین واردکننده نفت در دنیا بوده است. پس از آن چین، ژاپن و هند به ترتیب با ۵/٤٥، ۳/۷۵ و ۳/٥٦ میلیون بشکه در روز، بزرگ‌ترین واردکنندگانِ نفت خام بوده‌اند. اروپا نیز به طور متوسط در این سال، ۹/٥٤ میلیون بشکه نفت خام وارد نموده است. درباره فراورده نیز آمریکا و

[1] Market Share Instability
[2] British Petroleum (BP)

سپس سنگاپور و چین به ترتیب با ۲/۰۲، ۱/۹٤ و ۱/٦۷ میلیون بشکه معادل نفت خام در روز بیشترین میزان واردات را داشته‌اند. درباره صادرات نیز منطقه خاورمیانه با ۱۷/٦۹، شوروی سابق با ٦/۰۷، آفریقای غربی با ٤/۳٤، کانادا با ۲/٤٤ و آفریقای شمالی با ۲/۱٤ میلیون بشکه نفت خام در روز بیشترین میزان صادرات را داشته‌اند. در مجموع، کل جهان روزانه به طور متوسط، به ترتیب ۳۸/۷۱ و ۱٦/۱ میلیون بشکه نفت خام را صادر (یا وارد) نموده است. نمودار (۲) روند صادرات و تولید نفت خام ایران را طی دوره (٤۷ ساله) ۱۳۹۱-۱۳٤٤ خورشیدی نشان می‌دهد. بیشترین میزان صادرات نفت خام طی این دوره مربوط به سال ۱۳۵۳ با ۵۵۳۰ هزار بشکه در روز و کمترین میزان مربوط به سال ۱۳٦۰ با ۷۳۰ هزار بشکه در روز بوده است (بولتن آماری اوپک، سال‌های مختلف).

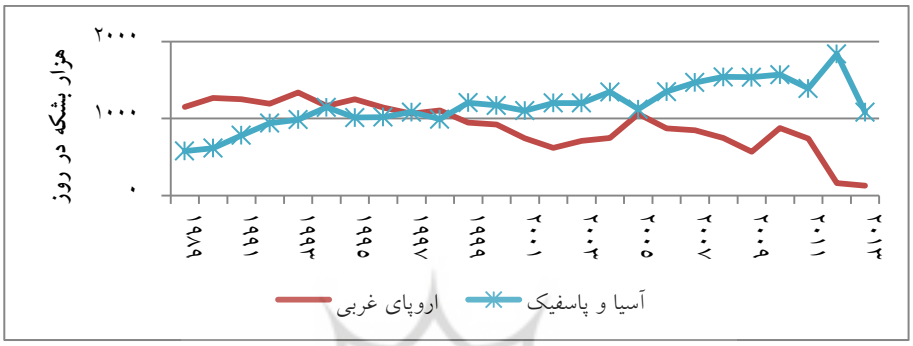


نمودار ۲. تولید و صادرات نفت ایران طی سال‌های ۱۳۹۱-۱۳٤٤ (هزار بشکه در روز)

منبع: بولتن آماری اوپک در سال‌های مختلف

همچنین ایران به مناطقی مانند آسیا پاسفیک، اروپای غربی، آفریقا، خاورمیانه و اروپای شرقی در سال‌های ۲۰۱۳-۱۹۸۹ صادرات نفت داشته است که روند آن برای دو منطقه اصلی آسیای پاسفیک و اروپای غربی در نمودار (۳) عرضه شده است. بر اساس این نمودار، میزان صادرات نفت به منطقه اروپای غربی، طی این دوره روند

کاهشی دارد؛ در مقابل، حجم صادرات به آسیا و پاسفیک (به دلیل رشد زیاد این کشورها، به ویژه چین و هند) افزایش یافته است.



نمودار ۳. صادرات نفت خام ایران به مناطق مختلف جهان در سال‌های متفاوت (هزار بشکه در روز)

منبع: بولتن اوپک در سال‌های مختلف

٤. مبانی نظری

مبانی نظری این مقاله شامل دو قسمت است؛ یک قسمت درباره جایگزینی بین‌سوختی است و دیگری چارچوبی که با آن می‌توان اثر این جایگزین‌سازی‌ها را بر صادرات نفت خام ایران بررسی کرد. برای اولی از مدل لاجیت خطی رویکرد کانسیداین[1] استفاده شد و برای دومی از شاخص MSI استفاده شده است.

یکی از ابزار تحلیل اثر جایگزینی بین سوختی، استفاده از توابع سهم سوخت است که در مطالعات به دو صورت توابع ترانسلوگ و توابع لاجیت، انجام شده است. در این مقاله به دلایل زیر از مدل لاجیت استفاده شد.

مدل لاجیت که اولین بار برای تخمین معادلات سهم سوخت در سال ۱۹۸٤ توسط کانسیداین جهت رفع برخی مشکلات توابع ترانسلوگ معرفی شد، از مزایای بیشتری به ویژه در تخمین دقیق‌تر ضرایب برخوردار است. همچنین مطالعات

[1] Considine

کانسیدین و مانت[1] (۱۹۸٤) و کانسیدین (۱۹۹۰) و نیز نتایج تکمیلی کلایفتون[2] (۱۹۹۵) و اورگا و والترز[3] (۲۰۰۳) نشان داد که مدل لاجیت خطی پویا نسبت به شکل پویای مدل ترانسلوگ از نتایج استوارتر و دقیق‌تری برخوردار بوده و برای کاربرد در مکانیسم‌های تعدیل پویا از کارآیی مناسب برخوردار است.

بر اساس تحقیق کانسیدین (۱۹۸٤) یک مدل تقاضای نهاده لاجیت خطی (تیل، ۱۹٦۹) را می‌توان با مجموعه‌ای از N سهم هزینه با استفاده از مدل لاجستیک زیر به دست آورد:[4]

$$S_i = \frac{P_i}{C}\left(\frac{\partial C}{\partial P_i}\right) = \frac{EXP(w_i)}{\sum_{j=1}^{N} EXP(w_j)} \qquad for\ i = 1,2,\ldots,\mathrm{N} \qquad (۱)$$

که برای بیان یک مجموعه N تایی از معادلات سهم هزینه ارائه می‌شود و در آن Si =(PiXi /C)؛ زیرا بر اساس لم شفارد[5] داریم: $\left(\frac{\partial C}{\partial P_i}\right) = X_i$. بنابراین Si سهم هزینه کل تخصیص داده شده به iامین نهاده، Pi و Xi نیز به ترتیب قیمت و مقدار نهاده iام می‌باشد، C نیز هزینه کل N نهاده و wi نیز تابعی از قیمت‌های n نهاده و سطح ستانده Y در شرایط پویا خواهد بود:

$$w_{it} = \eta_i + \sum_{j=1}^{N} \beta_{ij} lnP_{jt} + g_i lnY + \gamma lnX_{i(t-1)} \qquad (۲)$$

که در آن α_i و β_{ij} و g_i و γ پارامترهای ناشناخته هستند، بنابراین در این مدل تبیین کشش‌های قیمتی، ساده بوده و از پیچیدگی‌های نظری غیرضروری مبرا هستند.

---

[1] Considine & Mount
[2] Clifton
[3] Giovanni Urga & Chris Walters

[4] مدل لاجیت، روشی تبدیلی برای استفاده در تصریح معادلات سهم‌سوخت است. این روش، اولین‌بار توسط کانسیدین در ۱۹۸٤ مطرح شد و با توجه به مزایای زیادی که برای تخمین معادلات سهم سوخت نسبت به روش ترانسلوگ داشت، مورد استفاده محققان بسیاری قرار گرفت. مزایای این روش عبارتند از: ۱. تضمین غیرمنفی شدن سهم سوخت‌ها (مشکلی که در مدل‌های گریفین و پیندایک (۱۹۷۷) با استفاده از تابع هزینه ترانسلوگ وجود داشت)؛ ۲. تضمین بزرگ‌تر از یک‌نشدن مجموع سهم سوخت‌ها؛ ۳. تضمین این که نتایج حاصل از این سیستم، معادلات کشش‌هایی را حاصل خواهد آورد که بر اساس آن‌ها مجموع سهم N کشش قیمتی، برای هرنهاده برابر با صفر شده و همچنین متقارن بودن کشش‌های سهمی متقاطع و کشش‌های جانشینی ($\sum_{j=1}^{N} e_{ij} = 0,\ \epsilon_{ik}=\epsilon_{ki}, \sigma_{ij} = \sigma_{ji}$) را تضمین خواهد کرد.

[5] Shephard's Lemma

براساس تحقیق کانسیداین (۱۹۸٤) و با توجه به رابطه (۲) فوق، هریک از کشش‌های قیمتی برای سهم‌ها و برای iامین نهاده را می‌توان با استفاده از لم شفارد به صورت زیر به دست آورد:

کشش قیمتی و متقاطع برای هریک از سهم‌ها (رابطه ۱) و با جای‌گذاری از رابطه (۲) خواهد بود:

$$\epsilon_{ik}=\frac{\partial lnS_i}{\partial lnP_k}=\frac{\partial w_i}{\partial lnP_k}-\frac{\partial ln\sum_{j=1}^{N}EXP(w_j)}{\partial lnP_k}\frac{P_k}{X_i}=\beta_{ik}-\sum_{j=1}^{N}S_j^*\,\beta_{jk} \qquad (۳)$$

همچنین بر اساس رابطه S_i فوق داریم X_i =(CSi/Pi) در این صورت کشش مستقیم و متقاطع قیمتی در سطح نهاده‌ها را می‌توانیم با استفاده از لم شفارد و به‌کارگیری رابطه (۳) به صورت زیر بنویسیم:

$$e_{ii}=\frac{\partial X_i}{\partial P_i}\frac{P_i}{X_i}=\frac{\partial S_i}{\partial P_i}\frac{C}{P_i}\frac{P_i}{X_i}=\epsilon_{ii}+S_i-1 \qquad \text{و} \qquad e_{ik}=\frac{\partial X_i}{\partial P_k}\frac{P_k}{X_i}=\epsilon_{ik}+S_k \qquad (٤)$$

یعنی کشش قیمتی متقاطع برای هر کالا عبارت است از کشش سهمی متقاطع آن، به علاوه میانگین سهم آن نهاده‌ای که قیمتش تغییر کرده است و در نهایت اگر ضرایب قیمتی معادله (۲) به صورت $\beta_{ij}^*=\frac{\beta_{ij}}{s_j^*}$ تعریف شود، با توجه به تبدیل کلایفتون (۱۹۹۵) می‌توان مدل لاجیت خطی بیان شده در (۱) را برای چهار سوخت، N=٤ و با تبدیل معادله سهم، به نسبت سهم، (در این حالت به جای چهار معادله، سه معادله خواهیم داشت) و در شرایط پویا به صورت سیستم معادلات سهم سوخت زیر ارائه داد:

$$\begin{aligned}\ln(\frac{S_1}{S_4})_t &= (\eta_1-\eta_4)-\left(\beta_{12}^*S_{2t}^*+\beta_{13}^*S_{3t}^*+\beta_{14}^*(S^*{}_{1t}+S^*{}_{4t})\right)\ln(\frac{P_1}{P_4})_t\\ &+(\beta_{12}^*-\beta_{24}^*)S_{2t}^*\ln(\frac{P_2}{P_4})_t+(\beta_{13}^*-\beta_{34}^*)S_{3t}^*\ln(\frac{P_3}{P_4})_t\\ &+\alpha_1 lny_t+\gamma\ln(\frac{X_1}{X_4})_{t-1}+(\varepsilon_1-\varepsilon_4)_t\\ \ln(\frac{S_2}{S_4})_t &= (\eta_2-\eta_4)-\left(\beta_{12}^*S_{1t}^*+\beta_{23}^*S_{3t}^*+\beta_{24}^*(S^*{}_{2t}+S^*{}_{4t})\right)\ln(\frac{P_2}{P_4})_t\\ &+(\beta_{12}^*-\beta_{14}^*)S_{1t}^*\ln(\frac{P_1}{P_4})_t+(\beta_{13}^*-\beta_{34}^*)S_{3t}^*\ln(\frac{P_3}{P_4})_t\\ &+\alpha_2 lny_t+\gamma\ln(\frac{X_2}{X_4})_{t-1}+(\varepsilon_2-\varepsilon_4)_t\end{aligned} \qquad (۵)$$

$$\ln(\frac{S_3}{S_4})_t = (\eta_3 - \eta_4) - (\beta^*_{13}S^*_{1t} + \beta^*_{23}S^*_{2t} + \beta^*_{34}(S^*_{3t} + S^*_{4t}))\ln(\frac{P_3}{P_4})_t + (\beta^*_{13} - \beta^*_{14})S^*_{1t}\ \ln(\frac{P_1}{P_4})_t + (\beta^*_{23} - \beta^*_{24})S^*_{2t}\ln(\frac{P_2}{P_4})_t + \gamma\ln(\frac{X_3}{X_4})_{t-1} + \alpha_3 lny_t + (\varepsilon_3 - \varepsilon_4)_t$$

که ضریب γ همان نرخ تعدیل پویا است. برای کشش‌های بلندمدت قیمتی و متقاطع برای تمامی i و j ها با در دست داشتن ضریب تعدیل (γ) خواهیم داشت: [1]

$$e^{LR}_{ij} = e^*_{ij}/(1-\gamma) \qquad (٦)$$

در نهایت با توجه به رابطه (٤) به طور خلاصه برای کشش جایگزینی خواهیم داشت (کانسیداین، ۱۹۸٤):

$$\sigma_{ij} = \frac{\mathrm{e}_{ij}}{S_j} \qquad i \neq j \qquad (۷)$$

و در زمانی که بیش از دو نهاده (سوخت) وجود داشته باشند به دلیل پیچیده‌تر شدن روابط جانشینی میان نهاده‌ها می‌توان از کشش جانشینی موریشیما[2] (۱۹٦۷) به صورت زیر استفاده کرد:

$$\sigma^m_{ij} = S_j(\sigma_{ij} - \sigma_{jj}) = \mathrm{e}_{ij} - \mathrm{e}_{jj} \qquad (۸)$$

که این کشش به دلیل بهره‌گیری از نسبت قیمت‌ها نسبت به کشش‌های آلن از دقت بیشتری برخوردار است؛ زیرا در صورت تغییر یک قیمت، اثر نسبی قیمت‌ها بر تقاضای سوخت را در نظر می‌گیرد. اما برای بررسی اثر این جایگزینی‌ها بر بازار صادرات نفت خام ایران در OECD و نیز بررسی این مسئله که آیا این بازار از نظر رقابت میان سوخت‌های جایگزین، بازاری پویاست یا خیر، از شاخص MSI استفاده

[1] براساس تحقیق کانسیداین (۱۹۸٤) در تخمین سیستم معادلات ٥ بجای S^* از میانگین سهم نهاده‌ها در طول دوره استفاده می‌شود. همچنین دلیل استفاده از وقفه مقادیر نهاده‌ها در سیستم معادلات (٥) بجای وقفه سهم‌ها این است که تخمین صحیح‌تری از نرخ تعدیل پویا به دست آید؛ زیرا بر اساس هوگان (Hogun,1989) استفاده از سهم‌ها نرخ تعدیل را کمتر از حد تخمین می‌زند.

[2] Morishima, M., 1967. [Mundra, K. and Russell R.R. (2004) and Jing Zhong, 2012]

می‌کنیم. به عنوان مثال، یک درصد نوسان سهم سوخت گاز یا الکتریسیته چه مقدار می‌تواند در سهم صادرات نفت ایران تأثیرگذار باشد و این اثرگذاری مثبت است یا منفی. اولین مطالعات مرتبط با بی‌ثباتی سهم بازار (MSI) را می‌توان در پژوهش‌های هیمر و پاشینگیان[1] (۱۹۶۲) یافت؛ ایشان از رابطه زیر برای بیان بی‌ثباتی سهم بازار استفاده کرده‌اند:

$$AMSI_{it} = |MS_{it} - MS_{it-1}| \qquad (۹)$$

که در آن MS_{it} سهم بازار کالای i در زمان t می‌باشد. رابطه بالا معیار مطلق[2] بی‌ثباتی سهم بازار است. هیمر و پاشینگیان (۱۹۶۲) معیار اندازه‌گیری بی‌ثباتی سهم بازار را «معیار پویایی رقابت» تعریف می‌کنند. شاخص MSI_{it} در واقع نمایانگر مقدار مطلق بی‌ثباتی کالا یا شرکت i در زمان t می باشد. معیار نسبی اندازه‌گیری بی‌ثباتی سهم بازار نیز به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$RMSI_{it} = |(MS_{it} - MS_{it-1})/MS_{it-1}| \qquad (۱۰)$$

با محاسبه شاخص MSI با بهره‌گیری از رابطه بالا برای صادرات نفت ایران به OECD می‌توان مدل بی‌ثباتی سهم بازار را برای صادرات نفت ایران به OECD به صورت زیر بیان کرد:

$$MSI_{ot}=f(D(qo_Iran),AD(L(S1/S4)),AD(L(S2/S4)),AD(L(S3/S4)),DUM1,..) \qquad (۱۱)$$

که در رابطه (۱۱) MSIot قدر مطلق تغییر سهم صادرات نفت ایران در بازار OECD در زمان t می‌باشد. هر یک از AD(S1/S4), AD(S2/S4), AD(S3/S4) به ترتیب، قدرمطلق تفاضل سهم هر یک از سوخت‌ها در معادلات سهم سوخت (۵) می‌باشند؛ هم‌چنین متغیرهای DUM1 و DUM2 متغیرهای موهومی[3] هستند که نمایانگر شوک‌های قیمتی بحران‌های اقتصادی، تحریم یا بی‌ثباتی‌های ناشی از جنگ یا انقلاب در بازار نفت است.

[1] Hymer S. & Pashigian
[2] Absolute Index
[3] Dummy Variables

۵. مروری بر ادبیات تجربی

برخی پژوهش‌های داخلی درباره بررسی اثر جایگزینی بین‌سوختی در بخش‌های اقتصادی کشور مانند صنعت، ساختمان و نیروگاه‌ها با هدف بررسی کشش‌های قیمتی و متقاطع و هم‌چنین کشش‌های درآمدی با کاربرد معادلات سهم سوخت صورت گرفته که برای نمونه می‌توان به مطالعه مرزبان و همکاران (۱۳۸٤) با عنوان "بررسی تقاضا برای انواع سوخت و جانشینی بین آنها در نیروگاه‌های حرارتی تولید برق کشور (۱۳۸۰-۱۳۵۳)" اشاره کرد.

این مطالعه با هدف بررسی جایگزین‌کردن انواع سوخت‌های گازوئیل، نفت کوره و گاز طبیعی با یکدیگر در نیروگاه‌های حرارتی تولید برق ایران صورت گرفت و در آن از تابع هزینه کوتاه‌مدت غیرهمگن ترانسلوگ استفاده شد. نتایج نشان داد که ضریب بار، یک متغیر اثرگذار بر تقاضای سوخت است و مقادیر سهم سوخت‌ها نسبت به تغییر ضریب‌بار با کشش می‌باشند. رابطه جایگزینی ضعیفی بین سوخت‌ها وجود دارد و تقاضای انواع سوخت نسبت به تغییر قیمت آن‌ها بی‌کشش است. هم‌چنین آن‌ها ثابت کردند با فرض بازده ثابت نسبت به مقیاس، تقاضای گازوئیل و نفت کوره نسبت به تغییر سطح تولید، کاملاً با کشش و تقاضای گاز طبیعی، نسبت به تغییر مقدار تولید، بی‌کشش است.

بهبهانی فرد (۱۳۸۳) در پژوهش خود با عنوان "بررسی عوامل موثر بر تقاضای انواع انرژی در بخش صنعت استان اصفهان و تخمین کشش‌های جایگزینی بین آن‌ها" برای برآورد معادلات سهم سوخت در صنایع اصفهان از مدل لاجیت دو مرحله‌ای استفاده کرد. در مرحله اول، وی مدل تابع تقاضای انرژی بخش صنعت را با استفاده از روش «حداقل مربعات معمولی» برآورد می‌کند و نتیجه می‌گیرد که ارزش افزوده بخش صنعت، رابطه مستقیم با تقاضای انرژی در این بخش دارد و در مرحله دوم، با بهره‌گیری از مدل لاجیت و روش تخمین معادلات به ظاهر غیرمرتبط (SURE) و استفاده از سیستم پویای مصارف و سهم حامل‌های انرژی برای تخمین معادلات سهم سوخت، نتیجه می‌گیرد گاز طبیعی جایگزین مناسبی برای فراورده‌های نفتی، زغال‌سنگ و برق می‌باشد که البته این تناسب جایگزینی درباره زغال سنگ

بیشتر است. نتایج حاصل از کشش‌های قیمتی متقاطع فراورده‌های نفتی زغال و برق با یکدیگر نشانگر آن است که این انرژی‌ها مکمل یکدیگر هستند.

خیابانی و حسنی (۲۰۱۰) در تحقیقی با عنوان "ناکارایی‌های تخصیصی و فنی و کشش جایگزینی عوامل برای ۹ زیربخش صنعت (مطابق طبقه‌بندی بین‌المللی استاندارد صنایع-کد ISIC)" در ایران، ضمن تحلیل وضعیت صنایع و مرور اثر برنامه‌های توسعه‌ای پنج‌ساله طی دوره ۲۰۰٤-۱۹۸۰، از داده‌های پانل برای تخمین تابع هزینه تعمیم‌یافته سایه‌ای[1] بهره گرفته و هم‌گام با محاسبه کشش‌های جایگزینی نتیجه گرفتند در کشش‌های محاسبه شده تقاضا و جانشینی ناکارایی وجود دارد؛ اما با وجود اتلاف انرژی، حذف محدودیت‌های محیطی موجب می‌شود صنایع کارخانه‌ای مصرف انرژی خود را نسبت به دو نهاده کار و سرمایه افزایش دهند.

کانسیداین (۱۹۸٤) در مطالعه خود نشان داد مدل لاجیت خطی با محدودیت‌های خود می‌تواند برای تصریح سیستم معادلات سهم هزینه که تأمین‌کننده شرایط اقتصاد نئوکلاسیک باشد، استفاده شود. کلایفتون (۱۹۹۵) در کامل کردن پژوهش کانسیداین با استفاده از برآورد کشش‌های خود-قیمتی در کوتاه‌مدت و بلندمدت در تقاضای انرژی بخش صنعت در ایالات متحده آمریکا، نتیجه گرفت این مدل نسبت به مدل ترانسلوگ از ویژگی‌های بهتری مانند همسانی، تقعر و تقارن کلی برخوردار است که موجب دقت بیشتر نتایج می‌شود. وی نشان داد در زمان تغییر قیمت کمتر از ۳۰ درصد تعدیل‌ها در همان سال وقوع تغییر می‌کند و ۵۰ درصد تعدیل‌ها در سال دوم؛ و این واکنش وقفه‌ای، کمتر از آن چیزی است که پیندایک (۱۹۷۷) در مطالعه خود به آن دست یافت. تحقیق مشابه دیگر، پژوهش جوجنی‌جس استین باکس[2] (۲۰۱۰) است. وی در مطالعه خود، جایگزین‌کردن بین‌سوختی را در صنایع کارخانه‌ای انگلیس با کاربرد مدل لاجیت خطی برای نهاده‌های انرژی به طور کلی و نیز برای سوخت‌هایی که فقط در فرایند گرمایش شرکت دارند، به طور خاص، محاسبه می‌کند.

---

[1] Generalized Shadow Cost Function
[2] Jevgenijs Steinbuks

از جمله مطالعاتی که با بهره‌گیری از شاخص MSI اجرا شده است، می‌توان به مطالعه نیدهام[1] (۱۹۷۵) اشاره کرد. بر اساس این مطالعه، رابطه بین شدت تحقیق‌های بنگاه با سهم بازار خود بنگاه، رابطه مستقیم داشته و نیز با سهم بازار بنگاه رقیب رابطه معکوس دارد. در بازار انرژی، تحول سهم سوخت مهم‌ترین نماد تحول تکنولوژی و ظهور انرژی‌های نوپدید است. به تعبیر دیگر، بر اساس رابطه اخیر که در ادبیات اقتصاد صنعتی با عنوان «مدل نیدهام» معروف است، به طور اساسی باید شاهد افزایش سهم سوخت‌های جدید در بازار انرژی باشیم؛ زیرا هزینه‌های مربوط به تحقیق و توسعه که در بازار انرژی به دلیل حساسیت زیاد انرژی در اقتصاد و توسعه کشورها، به طور معمول با تشویق و حمایت‌های دولتی همراه است، موجب می‌شود سهم بازار به نفع سوخت‌های جدیدتر افزایش یابد.

شاخص RMSI[2] قدر مطلق بی‌ثباتی سهم بازار است و نسبت به ساختار بازاری که شرکت در آن فعالیت می‌کند از عوامل گوناگون تاثیر می‌پذیرد. برای مثال در پژوهش‌های زیادی، عامل نوآوری و هزینه‌های تحقیق و توسعه را عاملی می‌دانند که می‌تواند سهم شرکت را در بازار تحت تأثیر قرار داده و عامل بی‌ثباتی آن باشد.

سانین و زاناج[3]، کانتر[4]، رزنده و لیما[5] متوپولوس و ولاچوپولو[6] رابل و ورساول[7] از جمله محققانی هستند که به بررسی این نقش در بی‌ثباتی سهم بازار کالاهای مختلف پرداخته‌اند. برخی دیگر به نقش تبلیغات اهمیت داده‌اند و آن را عامل مهمی در بی‌ثباتی سهم بازار شرکت‌ها دانسته‌اند (برای نمونه می‌توان به کاتو و هونژو[8] در صنایع کارخانه‌ای ژاپن؛ گیانتی[9] برای بانک‌های ایتالیا؛ کلی[10] [که تأثیر کوتاه‌مدت و بلندمدت هزینه‌های تبلیغات بر سهم بازار را در صنایع دخانی اندونزی بررسی کرده

[1] Needham,D
[2] Restricted Market Share Instability
[3] Sanin M.E., and Zanaj S.
[4] Contner U.
[5] Resende M., and Lima M.A.M.
[6] Matopoulos A, and Valchopoulou M.
[7] Ruble R., and Versaevel.
[8] Kelly B.
[9] Giannetti C.
[10] Kelly B.

است]؛ لیو و سیوکیس[1] اشاره کرد). برخی پژوهش‌ها، صرفه‌های ناشی از مقیاس را در بی‌ثباتی بازار سودمند دانسته‌اند، (مازوکاتو[2] ۱۹۹۸)؛ برخی دیگر به نقش سیاست‌های تنظیم بازار در بی‌ثباتی سهم بازار پرداخته‌اند، (کنزلمن و همکاران[3])؛ و برخی دیگر به عواملی مانند میزان سودآوری بنگاه و متغیرهای هزینه‌های عملیاتی و شدت سرمایه بر سهم بازار توجه داشته‌اند (تانگ و همکاران[4]،۲۰۱۰).

٦. روش تحقیق و تفسیر داده‌ها

بر اساس گفتار پیشین، برای تخمین سیستم معادلات (۵) از روش (SURE)[5] یا معادلات به ظاهر غیرمرتبط استفاده خواهد شد؛ زیرا در این سیستم معادلات سهم‌ها، به ظاهر مستقل از یکدیگر هستند. اما اگر قیمت یک کالا تغییر کند، تقاضا برای کالای دیگر نیز تغییر می‌کند. معادلات رگرسیونی به ظاهر غیرمرتبط، اولین بار توسط آمولد زلنر[6] (۱۹٦۲) عرضه شد که شکل تعمیم یافته مدل رگرسیون خطی است و متشکل از چند معادله رگرسیونی است که هریک با داشتن متغیر وابسته و نیز به طور بالقوه، از مجموعه متغیرهای توضیحی برون‌زا تبعیت می‌کنند. هر معادله در سطح خودش، یک رگرسیونی خطی معتبر است و می‌توان آن را به طور مستقل تخمین زد. چنین تخمین‌هایی اگرچه سازگار هستند؛ اما کارایی تخمین‌های SURE را ندارند. زیرا در SURE ماتریس واریانس-کواریانس، اجزای خطا نیز در تصریح معادلات وارد می‌شود. تنها در دو حالت تخمین‌های حداقل مربعات، معادل با تخمین‌های به دست آمده از روش SURE می‌باشد: یکم، زمانی که اجزای خطا در معادلات مختلف با یکدیگر در ارتباط نباشند و دوم، زمانی است که هر معادله مجموعه رگرسیون‌ها را در سمت راست معادله نیز داشته باشد. در این صورت استفاده از هریک از OLS یا SURE برای دست‌یابی به تخمین‌ها تفاوتی ندارد.

---

[1] Liu H., and Siokis F.
[2] Mazzucato M.
[3] Konzelmann S., and et al. , 2010
[4] Tung S.G., Lin C.Y., and Wang C.Y.
[5] Seemingly Unrelated Regression
[6] Amold Zellner

در این مقاله دوره مورد مطالعه متناسب با داده‌های سری زمانی در دسترس و موجود سال‌های ۱۹۶۰-۲۰۱۲ - برای همه کشورهای OECD برای مدل سهم سوخت‌ها - و ۱۹۸۰-۲۰۱۲ -برای مدل MSI- است. داده‌های آماری نیز برای تمام قیمت‌ها، مقادیر واقعی است. قیمت‌های نهایی مصرف‌کننده در OECD از جمع قیمت‌های مناطق مختلف OECD متناسب با وزن هر منطقه به دست آمده است. همچنین قیمت‌ها در برگیرنده مالیات و همه هزینه‌های مربوط از مرحله انتقال تا پالایش و حمل و توزیع است.

تولید ناخالص داخلی نیز مجموع تولید ناخالص داخلی واقعی کشورهای OECD است. مقدار تقاضا برای هر یک از سوخت‌ها نیز بر حسب میلیون تن، معادل نفت خام[1] (MTOE) بیان شده است. آمار مربوط به صادرات و واردات نفت خام نیز بر حسب متوسط میلیون بشکه در روز است. آمار تولید نفت خام ایران نیز متوسط میلیون بشکه در روز می‌باشد.

۷. تخمین مدل و تحلیل نتایج

نتیجه تخمین سیستم معادلات پویای (۷ و ۱۱) با استفاده از روش SURE و نرم‌افزار Eviews7 در جدول (۱) بیان شده است.

جدول ۱. تخمین سیستم معادلات سهم سوخت و نوسان سهم صادرات ایران در OECD

عناوین	پارامتر	ضرایب تخمینی از مدل پویای لاجیت	
ضرایب متغیر قیمت‌های نسبی در معادلات سهم سوخت	β^*_{12}	(۰/۵۷۸)	-۱/۰۴۷۷
	β^*_{13}	(۰/۰۴۵۱)	-۰/۸۸۴
	β^*_{14}	(۰/۰۳۶)	-۱/۰۲۰۱
	β^*_{24}	(۰/۱۲۴)	-۰/۷۷۵
	β^*_{34}	(۰/۰۲۷)	-۱/۰۷۱۵
	β^*_{23}	(۰/۰۴۴۷)	-/۹۴

[1] Million Tons of Oil Equivalent

عناوین	پارامتر	ضرایب تخمینی از مدل پویای لاجیت
ضرایب عرض از مبدأ در معادلات سهم سوخت	η_1	۰/۹۵٦ (۰/۲۳٤)
	η_2	۰/۵۰۲ (۰/۳۸۲)
	η_3	٭۰/۵۱۲ (۱/۱۵٤)
	$\eta 4$	–
ضریب تعدیل	γ	۰/۸۳۲
ضرایب درآمدی	α_1	−۰/۰۹۹۸ (۰/۰۲۵۹)
	α_2	−۰/۰۵٤٤٭ (۰/۰۳۸۷)
	α_3	−۰/۰۵۲۵٭ (۰/۰٤٤۸)
نتایج تخمین هم‌زمان مدل MSI با مدل سهم سوخت لاجیت برای ایران (متغیر وابسته : نوسان سهم صادرات نفت ایران در OECD)		**لاجیت**
عرض از مبدأ		۰/۰٦۵۷ (۰/۰۲۵)
قدر مطلق نوسان تولید نفت ایران		۰/۰۰۱۹٦٭ (۰/۰۰۱۷۵)
قدر مطلق نوسان سهم نسبی سوخت گاز OECD در مدل لاجیت		−۰/۵۸٤ (۰/۲۵۳)
قدر مطلق نوسان سهم نسبی سوخت الکتریسیته OECD در مدل لاجیت		۰/٤۳۸ (۰/۲٦۳)
قدر مطلق نوسان سهم نسبی سوخت نفت OECD در مدل لاجیت		۰/۳ (۰/۱۳۵۵)
شوک جنگ ایران و عراق سال ٦۱ جنگ نفت کش‌ها		۱/٤۵۵٦٤ (۰/۱۰۳)
شوک جنگ ایران و عراق سال ٦۲ جنگ نفت کش‌ها		۰/۲۰۹۲ (۰/۰٦٤۳۷)
شوک افزایش قیمت نفت (بیش از ٤۰ درصد) ۲۰۰۵		۰/۲۲۵ (۰/۰٦۳۱)
بحران جهانی اقتصاد سال ۲۰۰۹ و سقوط قیمت نفت		۰/۳۳۷ (۰/۰٦۱۳)
پذیرش قطعنامه ۵۹۸ و پایان جنگ ایران و عراق ۱۹۸۸		۰/۱۳۵۳ (۰/۰٦۱۹)
شوک افزایش قیمت نفت با بهبود نسبی بحران جهانی در ۲۰۱۰		۰/۳۹۳٦ (۰/۰٦٤۳)
آغاز تحریم نفتی ایران ۲۰۱۲ از سوی آمریکا و متحدانش		۰/۳٦۱۳ (۰/۰۷٤۳)

٭ ضریب از نظر آماری بی‌معنا بوده است. مقادیر داخل پرانتزها انحراف معیار ضرایب می‌باشند.

رگرسیون اول: $SE_{reg} = 0.029,\ R^2_{ajd} = 0.997$؛ رگرسیون دوم: $SE_{reg} = 0.027,\ R^2_{ajd} = 0.998$؛ رگرسیون سوم: $SE_{reg} = 0.073,\ R^2_{ajd} = 0.995$؛ رگرسیون مدل MSI: $SE_{reg} = 0.076,\ R^2_{ajd} = 0.934$

پس از محاسبه ضرایب اصلی (از رابطه $\beta_{ij}^{*}=\frac{\beta_{ij}}{s_j^{*}}$) می‌توان کشش‌های جایگزینی (جزئی‌آلن و موریشیما) و کشش‌های قیمتی و متقاطع تقاضا را محاسبه نمود. جداول (۲ و ۳) مقدار محاسبه شده برای این کشش‌ها را نشان می‌دهد.

جدول ۲. محاسبه کشش‌های جایگزینی (جزئی آلن و موریشیما)، مدل پویا[1]

کشش‌ها	کشش جایگزینی آلن		کشش جایگزینی موریشیما	
	کوتاه مدت	بلند مدت	کوتاه مدت	بلند مدت
σ_{oo}	−۰/۰۵۰۷	−۱/۰۵۳	۰	۰
σ_{og}	−۰/۰۴۷۸	۰/۹۹۲	۰/۰۰۹۸	۰/۲۰۳۲
σ_{oe}	۰/۱۱۶۱	۲/۴۴۱	۰/۰۸۹۹	۱/۸۷۲
σ_{oc}	−/۰۲۰۱	−۰/۴۱۸	−۰/۰۰۱۷	−۰/۰۳۴۸
σ_{go}	−۰/۰۴۷۸	−۰/۹۹۲	۰/۰۰۱۴	۰/۰۲۹۶
σ_{gg}	−۰/۱۲	−۲/۴۹۸	۰	۰
σ_{ge}	۰/۰۵۹۷	۱/۲۴	۰/۰۷۳۹	۱/۵۳۹
σ_{gc}	۰/۲۲۵	۴/۶۷۵	۰/۰۲۲۶	۰/۴۷۲
σ_{eo}	۰/۱۱۶۱	۲/۴۱۱	۰/۰۸۰۵	۱/۶۷۷
σ_{eg}	۰/۰۵۹۷	۱/۲۴	۰/۰۲۴۲	۰/۵۰۴۵
σ_{ee}	−/۲۰۰۹	−۴/۱۷۳	۰	۰
σ_{ec}	−/۷۱۵	−۱/۴۸۵	−۰/۰۰۶۸	−۰/۱۴۱
σ_{co}	−۰/۰۲۰۱	۰.۴۱۸−	۰.۰۱۴۸	۰.۳۰۷۸
σ_{cg}	۰/۲۲۵	۴/۶۷۵	۰/۰۴۶۵	۰/۹۶۸
σ_{ce}	−۰/۰۷۱۵	−۱/۴۸۵	۰/۰۳۱۷	۰/۷۶۴۵
σ_{cc}	−۰/۰۰۳۳	−۰/۰۶۸	۰	۰

o* سوخت‌های مایع، g سوخت گاز، e سوخت الکتریسیته، c سوخت‌های جامد

[1] تمامی Si یا Sj ها در روابط کشش‌های قیمتی، متقاطع و جایگزینی عددی ثابت هستند که در ضرایب تخمینی برای محاسبه کشش‌ها ضرب می‌شوند؛ یعنی اختلاف انحراف معیار ضرایب تخمینی و تبدیلی به اندازه ضرب میانگین سهم‌هاست. این مسئله یعنی سطح معناداری (نتایج آماره t) هر یک از متغیرهای تبدیلی با متغیرهای تخمینی برابر است (زیرا برای محاسبه آماره آزمون خواهیم داشت $t=\frac{\widehat{\beta}_{ij}}{SE_{\widehat{\beta}_{ij}}}$ که برای ضرایب تبدیلی خواهد شد $t^{*}=\frac{Si*\widehat{\beta}_{ij}}{Si*SE_{\widehat{\beta}_{ij}}}$ که در آن Si همان میانگین سهم سوخت i است؛ لذا $t^{*}=t$ است).

جدول ۳. کشش‌های خود قیمتی و متقاطع تقاضای هر یک از سوخت‌ها

کشش‌ها	کوتاه مدت	بلند مدت	کشش‌ها	کوتاه مدت	بلند مدت
e_{oo}	−۰/۰۲٤٥	−۰/٥۰۸	e_{eo}	۰/۰٥٦	۱/۱٦٤
e_{og}	−۰/۰۰٦٤	−۰/۱۳٤	e_{eg}	۰/۰۰۸	۰/۱٦۷
e_{oe}	۰/۰۳۲۹	۰/٦۸۳٥	e_{ee}	−۰/۰٥۷	−۱/۱۸۳
e_{oc}	−۰/۰۰۲	−۰/۰٤۱	e_{ec}	−۰/۰۰۷۱	−۰/۱٤۷
e_{go}	−۰/۲۳۱	−۰/٤۷۹	e_{co}	−۰/۰۰۹۷	−۰/۲۰۲
e_{gg}	−۰/۰۱٦۲	−۰/۳۳٦	e_{cg}	۰/۰۳۰۳	۰/٦۲۹۲
e_{ge}	−۰/۰۱٦۹	−۰/۳٥۱٤	e_{ce}	−۰/۰۲۰۳	−۰/٤۲۱
e_{gc}	۰/۰۲۲۳	۰/٤٦٤	e_{cc}	−۰/۰۰۰۳	−۰/۰۰۷

همان‌طور که از برآورد مدل لاجیت خطی در جدول (۱) نتیجه می‌شود، همه ضرایب معادلات سهم سوخت (بجز کشش درآمدی در مدل سهم الکتریسیته) معنادار هستند. همچنین از ضرایب مدل MSI صادرات ایران به OECD بجز مطلق نوسان تولید نفت ایران بقیه ضرایب معنادار هستند.

تفسیر کلی شاخص MSI برای پویای رقابت بازار است. با توجه به معناداری بالای ضرایب قدرمطلق تغییر سهم نسبی سوخت‌ها و سایر متغیرهای موهومی OLS می‌توان نتیجه گرفت که بازار نفت در OECD برای صادرات نفت ایران یک بازار پویا بوده است. بنابراین این تحقیق به دنبال پاسخ بدین پرسش اساسی است که آیا جایگزین‌سازی‌ها در OECD تأثیری در نوسان سهم صادرات نفت ایران به OECD داشته‌اند. همچنان که از جدول (۱) نتیجه می‌شود، تمامی ضرایب مطلق تغییر سهم نسبی سوخت‌ها معنادار شده‌اند و اساساً بدین معناست که جایگزینی‌های بین سوختی در صادرات نفت ایران در OECD تأثیر داشته است و در بازار صادرات نفت ایران در OECD رقابت پویایی وجود دارد.

- **تفسیر کشش‌های جایگزینی بین‌سوختی (آلن و موریشیما) در شرایط پویا**

مقادیر کشش‌های جانشینی (آلن و موریشیما) در جداول (۲ و ۳) بیان شده‌اند. ضریب تعدیل مدل پویا ۰/۸۳ است که با توجه به بزرگ بودن آن سرعت تعدیل زیاد را در مدل نشان می‌دهد. برای تبدیل کشش‌ها از کوتاه به بلندمدت نیز از رابطه (۱٤) استفاده شده است.

همان طور که از جدول (۲) مشاهده می‌شود کشش جایگزینی نفت نسبت به خود این سوخت (σ_{oo}) در کوتاه‌مدت برابر با ۰/۵۰۷- به دست آمده است و بدان معناست که به طور مثال اگر قیمت این نهاده یک درصد افزایش (کاهش) پیدا کند، این سوخت به میزان ۰/۵۰۷ درصد کاهش (افزایش) می‌یابد و جایگزین سوخت‌های دیگر می‌شود. این در حالی است که کشش خودقیمتی نفت (eoo) برابر با ۰/۲٤٥- به دست آمده است (جدول ۳). بدین معنا اگر قیمت نهاده نفت یک درصد تغییر یابد، مقدار مطلق تقاضا برای این نهاده به میزان ۰/۲٤٥- درصد تغییر خواهد کرد. بنابراین کشش‌های جانشینی آلن از نظر قدر مطلق همواره بزرگ‌تر از کشش‌های خودقیمتی و متقاطع هستند؛ زیرا کشش‌های جزئی جایگزینی آلن اثر سهمی آن نهاده‌ای را که قیمت آن تغییر کرده را نیز در خود دارند (کانسیداین ۱۹۸٤).

همچنین نتایج کشش جایگزینی موریشیما نیز در همان جدول (۲) بیان شده است. برخی نتایج با کشش آلن متفاوت و حتی علامت ضریب نیز مخالف یکدیگر هستند. برای مثال گاز با نفت (σ_{og}) و الکتریسیته با زغال (σ_{ec})، از نظر علامت در هر دو کشش با هم متفاوت هستند. همچنین کشش جایگزینی موریشیما قادر است سهم نسبی تغییر در نهاده‌ها را در نتیجه تغییر در قیمت نسبی محاسبه نماید و (به ویژه زمانی که تعداد نهاده‌ها افزایش پیدا می‌کند) نسبت به کشش جزئی آلن از دقت بیشتری برخوردار است. بنابراین این اختلاف، طبیعی است و مکملی یا جایگزینی برای نسبتی از نهاده‌ها یا نسبتی از قیمت‌ها خواهد بود.

بر اساس کشش‌جایگزینی موریشیما، بجز نفت با زغال (σ_{oc}) و الکتریسیته با زغال (σ_{ec}) که مکمل هستند، بقیه سوخت‌ها با یکدیگر جایگزین خواهند شد. نفت و گاز بیشترین شدت جایگزینی را با الکتریسیته دارند؛ اما در زغال، بیشترین شدت

جایگزینی با گاز است. این در شرایطی است که نفت و گاز در کشش آلن مکمل هم هستند و نفت بیشترین شدت جایگزینی را با الکتریسیته (مانند موریشیما)، ولی گاز با زغال دارد. همچنان که یاد شد، کشش موریشیما به دلیل این که اثر تغییر نسبت قیمت‌ها را در نظر می‌گیرد از دقت بیشتری (به ویژه در سیاست‌گذاری و در شرایطی که تعداد نهاده‌ها افزایش یابد) برخوردار است.

۷. نتیجه‌گیری و توصیه‌های سیاستی

اهمیتِ یافتنِ جایگزین برای نفت و اثر آن بر تولید و صادرات نفت ایران، مسئله‌ای است که بررسی روند آن و آگاهی از سودمندی‌های آن می‌تواند به مسئولان در برنامه‌ریزی برای تولید و صادرات نفت و دیگر سوخت‌های دارای مزیت تولید در کشور کمک کند.

برای دست‌یابی به این هدف، با به کارگیری سیستم معادلات سهم سوخت‌ها بر اساس مدل لاجیت خطی در بازار OECD و تخمین مدل سهم صادرات ایران در این بازار با در نظر گرفتن سهم نسبی هریک از سوخت‌ها، تحولات حاصل از این جایگزین‌سازی، بر صادرات ایران بررسی‌شد. نتایج نشان داد که همه جایگزین‌های بین‌سوختی در OECD بر سهم صادرات ایران در این منطقه مؤثر بوده‌اند و به همین دلیل نیز به عنوان سوخت‌های رقیب، معنادار بودن این تأثیرها نشان از پویایی این بازار است. علاوه بر این، بازار صادرات نفت ایران در OECD متأثر از عوامل غیر بنیادین، نظیر انقلاب، تحریم، جنگ و بحران‌ها و مناقشات خاص منطقه‌ای و جهانی نیز بوده است و هریک به سهم خود، سهم ایران در این بازار را تحت تأثیر قرار داده‌اند.

بر اساس نتایج کشش‌جایگزینی موریشیما، بجز دو سوخت نفت با زغال (σ_{oc}) و الکتریسیته با زغال (σ_{ec}) که مکمل هستند، بقیه سوخت‌ها با یکدیگر جایگزین هستند. نفت و گاز بیشترین شدت جایگزینی را با الکتریسیته دارند. اما در زغال بیشترین شدت جایگزینی با گاز است. این در شرایطی است که نفت و گاز در کشش

آلـن مکمـل هـم هسـتند و نفـت بیشـترین شـدت جـایگزینی را بـا الکتریسسـته (ماننـد موریشیما) ولی گـاز بـا زغـال دارد. همچنـان کـه گفتـه شـد کشـش موریشـیما بـا توجـه بـه این کـه نسـبت قیمـت‌هـا را در نظـر مـی‌گیـرد از دقـت بیشـتری (بـه ویـژه در شـرایطی کـه تعـداد نهـاده‌هـا افـزایش یابـد)، برخـوردار اسـت. بـا ایـن شـرایط پیشـنهاد مـی‌گـردد بـرای مصون مانـدن نفـت ایـران از اثرجـایگزینی بـین‌سـوختی در OECD، ضـمن حفـظ و توسـعه روابـط و اسـتفاده از ابزارهـای نـوین اکتشـاف و اسـتخراج در بالادسـتی و روش‌هـای نـوین بازاریابی و فروش و استفاده از ابزارهـای مـالی جدیـد در پـایین دسـتی، بـه منبـع غنـی گـاز ایــران بــه عنــوان گزینــه‌ای بــرای جــایگزینی در بــازار انــرژی OECD بــه ویــژه اروپــا و پاسفیک اتکا شود؛ زیرا همچنـان کـه نتـایج کشـش‌هـای جانشـینی نشـان داد، گـاز بیشـترین شدت جایگزینی را با الکتریسیته و نفت داراست.

منابع

- ترازنامــه وزارت نیــرو و ترازنامــه هیــدروکربوری، ســال‌هــای مختلــف. ســایت آمارهــای سری‌های زمانی بانک مرکزی.
- بهبهانی فرد، پروین (۱۳۸۳). بررسی عوامل موثر بر تقاضای انواع انرژی در بخش صنعت استان اصفهان و تخمین کشش‌های جایگزینی بین آنها. نهمین کنفرانس شبکه‌های توزیع نیروی برق، دانشگاه زنجان.
- Apostolos Serletis, Govinda Timilsina, Olexandr Vasetsky, April (2010). Interfuel substitution in the United States. *Energy Economics*, Elsevier, 32(3): 737-745.
- Clifton T., & Source, J. (1995). A Dynamic analysis of interfuel substitution in U.S. industrial energy demand. *Journal of Business & Economic Statistics*. 13(4) 459-465, Published by: American Statistical AssociationStable URL: http://www.jstor.org/stable/1392391 .
- Considine, T. J. (1990). Symmetry constraints and variable returns to scale in logit models. *Journal of Business & Economic Statistics*, 8: 347-353.
- Considine, T. J., & Mount, T. D. (1984). The use of linear logit models for dynamic input demand systems. *Review ofEconomics and Statistics*, 66: 434-443.

- Giannetti C. (2008). Unit roots and the dynamics of market shares: An analysis using Italian Banking Micro-Panel. Discussion Paper 2008-44, Tilburg University, *Center for Economic Research*.
- Giovanni, U., & Walters, Ch. (2000). Dynamic translog and linear logit models: A factor demand analysis of interfuel substitution in us iindustrial energy demand. Part of an ESRC research project at the Centre for Economic Forecasting entitled Macroeconomic Modelling and Policy Analysis in a Changing World (grant no. L116251013).
- Hymer S. & Pashigian P., (1962). Firm size and rate of growth. *Journal of Political Economy, 70 (6).*
- Griffin, J. M. (1977). Inter-Fuel substitution possibilities: A translog application to intercountry data. *International Economic Review*, 18, (3).
- Jevgenijs Steinbuks, (2010). Interfuel substitution and energy use in the UK Manufacturing Sector. Cambridge Working Paper in Economics 1032, Faculty of Economics, University of Cambridge.
- Kelly, B. (2002). Advertising and Market Share Dynamics Revisited, Letters, 9: 763-767.
- Khiabani, N.,& Karim, H. (2009). Technical and allocative inefficiencies and factor elasticities of substitution: An analysis of energy waste in Iran's manufacturing. *Energy Economics*, 32: 1182–1190.
- Liu H. and Siokis F. (2003). Market share determination in marketing service industries- A demand side approach. *Economics of Innovation and New Technology, Taylor and Francis Journals*, 12(5): 413-423.
- Morishima, M., (1967). A few suggestions on the theory of elasticity (in Japanese), Keizai Hyoron (*Economic Review*) 16: 144-150.
- Pindyck, R. S. (1979a). Interfuel substitution and the industrial demand for energy: An international comparison. *Review of Economics and Statistics*, 61: 169-179.
- Pindyck, R. S. (1979b). The structure of world energy demand, Cambridge, MA: The MIT Press.
- Smyth, R., & Narayan, P. K., Hongliang, Shi, (2012). Inter-fuel substitution in the Chinese iron and steel sector. *International Journal of Production Economics*, (139).
- Yang Lee C. (2008). The relationship between r&d and market share: the schumpeterian hypothesis revisited and implications, Working Paper Series:1-28.
- Ruble R., and Versaevel. (2009). Market Share, R&D and EU Competition Policy, Emliyon Business School Working Paper, 1-27.

- Mazzucato M. (2001). Innovation and market share instability: The role of negative feedback and idiosyncratic events, MERIT working paper, 1070.
- Tung S.G., Lin C.Y., and Wang C.Y. (2010). The market structure, conduct and performance paradigm re-appliedto the international tourist hotel industry. *African Journal of Business Management*, 4 (6):1116-1125.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی