

تأثیر تغییر تقاضای نهایی بر تولید فرآورده‌های انرژی: رویکرد ضرایب فزاینده کلان

دکتر رضا محسنی*
سمیه اکبرزاده تبریک**
محمد نوده فراهانی***
اکرم چرم‌گر****

چکیده

اوضاع کنونی اقتصاد نیازمند طراحی سیاست‌های مناسب کنترل تقاضا جهت دستیابی به اهداف سیاستی در فعالیتهای تولیدی مختلف است. از این رو، در این مقاله سعی شده تا با تمرکز بر فعالیتهای تولید فرآورده‌های انرژی و با استفاده از الگوی داده‌ستانده به محاسبه ضرایب فزاینده کلان با محاسبه ریشه‌ها و بردارهای مشخصه (ویژه) پرداخته و سپس تغییرات فعالیت تولید فرآورده‌های انرژی و تغییرات تولید کل اندازه‌گیری شود. این روش این امکان را فراهم می‌سازد که علاوه بر تعیین بخش‌های مهم و تأثیرگذار اقتصادی، مناسب‌ترین سیاست‌های کنترل تقاضا به منظور دستیابی به بیشترین اثرگذاری بر تولید شناسایی شود و بهترین سیاست (یا مجموعه‌ای از سیاست‌های) کنترل تقاضا که منجر به بهبود تولید، فعالیت مذکور و تولید کل می‌گردد، انتخاب شود. بدین منظور از جدول داده‌ستانده سال ۱۳۸۰ بانک مرکزی برای شناسایی مناسب‌ترین سیاست‌های کنترلی تقاضا برای فعالیتهای تولید فرآورده‌های انرژی ایران با محاسبه ضرایب فزاینده کلان

* عضو هیئت علمی دانشکده مدیریت و اقتصاد دانشگاه صنعت آب و برق (شهید عباسپور) mohseni.re@gmail.com
** کارشناس ارشد اقتصاد دانشگاه سمنان saeedeh.akbarzadeh@gmail.com
*** کارشناس ارشد اقتصاد دانشگاه علامه طباطبائی farhami.re@gmail.com
**** دانشجوی کارشناسی ارشد اقتصاد دانشگاه سمنان charmgarakram@yahoo.com
تاریخ دریافت ۹۱/۷/۱۳
تاریخ پذیرش ۹۲/۲/۹

استفاده شده است. نتایج نشان می‌دهد که سیاست کنترل‌ی مربوط به سیاست حداکثرکننده تولید کل اقتصاد، یک سیاست مسلط برای افزایش تولید است و ترکیب دو سیاست کنترل‌ی مربوط به سیاست حداکثرکننده تولید کل اقتصاد و سیاست کنترل‌ی مربوط به سیاست حداکثرکننده تولید بخش فرآورده‌های انرژی به ترتیب با ضرایب عددی ۰/۶ و ۰/۴ بیشترین تأثیرگذاری را بر افزایش فعالیت‌های تولید فرآورده‌های انرژی اقتصاد ایران دارد. کلید واژه‌ها: فرآورده‌های انرژی، الگوی داده-ستانه، ریشه‌های مشخصه، بردارهای مشخصه، ضرایب فزاینده کلان

طبقه بندی: *R33, Q48, Q41, D40, C67, JEL*

۱. مقدمه

اقتصاد ایران به عنوان یک اقتصاد رو به رشد و برخوردار از منابع خنیا انرژی، مخازن بزرگ نفتی، معادن عظیم زیرزمینی و ظرفیت‌های بالقوه انرژی‌های تجدیدپذیر با فشار بر منابع طبیعی و انرژی به‌شمار می‌آید؛ لذا برنامه‌ریزی برای تولید و مصرف انرژی و تأمین انرژی مورد نیاز بخش‌های اقتصادی کشور دارای اهمیت می‌باشد. تاکنون مطالعات بسیاری در ارتباط با سهم بخش انرژی بر میزان تولید اقتصادها انجام شده است، ولی در خصوص عوامل بهبود این بخش از فعالیت‌های اقتصاد مطالعات معدودی انجام پذیرفته است. به منظور نگرش در این دیدگاه سستی، نیاز به مطالعه و بررسی سیاست‌های تقاضای نهایی احساس می‌شود تا از این طریق زمینه توسعه بخش انرژی فراهم آید. یکی از روش‌های نوین ارائه شده جهت انجام چنین بررسی‌هایی استفاده از الگوی داده-ستانه و توجه به ضرایب فزاینده با ریشه‌های مشخصه است. این الگو توسط سیاست‌چینی و موسی پیشنهاد شده است. در این مقاله نیز سعی شده تا با استفاده از این رویکرد جدید ضرایب فزاینده و با تمرکز بر تولید فرآورده‌های انرژی برای اولین بار در ایران، به شناسایی مناسب‌ترین سیاست‌هایی پرداخته شود که با بیشترین تأثیرگذاری بر فعالیت‌های تولید فرآورده‌های انرژی، مقدمات توسعه این صنعت را فراهم می‌آورند.

در این مقاله ابتدا رویکرد ضرایب فزاینده کلان یا ریشه‌های مشخصه در ادبیات داده-ستانه مرور و سپس به مبانی نظری، تصریح الگو و توضیح متغیرها پرداخته می‌شود. پس

از آن با توجه به نتایج حاصل از تخمین، مناسب‌ترین بسته سیاستی برای ماکزیمم مقدار تولید کل اقتصاد و تولید بخش انرژی انتخاب می‌شوند و فرضیه این پژوهش مورد آزمون و بررسی قرار می‌گیرد.

۲. مرور مطالعات پیشین

با توجه به جدید بودن رویکرد ضرایب فزاینده کلان با ریشه‌های مشخصه در ادبیات داده-ستانده و با توجه به محدودیت مطالعات انجام شده یا استفاده از این روش در این بخش، به مطالعات انجام شده با استفاده از این رویکرد اشاره می‌شود. سیامچینی و موسی (۲۰۰۷)، در مطالعه‌ای با به کارگیری شیوه جدید ضرایب فزاینده کلان به بررسی تأثیر تغییر تقاضای نهایی بر تولید اقتصاد منطقه‌ای در ایتالیا پرداخته‌اند. سیامچینی و موسی (۲۰۰۷)، مطالعه دیگری را با استفاده از ضرایب فزاینده کلان برای بخش فناوری اطلاعات و ارتباطات آمریکا جهت شناسایی مناسب‌ترین سیاست‌های کنترلی تقاضای نهایی به منظور تأثیرگذاری بر تولید کل انجام داده‌اند. برای انجام این مطالعه از جدول داده-ستانده سال ۲۰۰۰ آمریکا استفاده شده است. نتایج به دست آمده از این پژوهش نشان می‌دهد که سیاست مربوط به بزرگ‌ترین ضریب فزاینده بیشترین تأثیر مثبت را بر تولید کل (به اندازه ۱۴۸۷ واحد) و تولید فعالیت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات (به اندازه ۲۰۱ واحد) دارد، اما رسیدن به چنین تغییراتی در تولید با تغییر تقاضای نهایی کل به اندازه ۷۳۸ واحد و تغییر بخش فناوری اطلاعات و ارتباطات با ۸۷ واحد حاصل می‌شود. سیامچینی و موسی و پرتارولی (۲۰۰۹)^۱، مطالعه دیگری را با استفاده از ضرایب فزاینده کلان برای فعالیت‌های صنعت تولید وسایل نقلیه موتوری در آمریکا به منظور شناسایی مناسب‌ترین سیاست‌های کنترلی تقاضا به منظور بیشترین تأثیرگذاری بر تولید کل اقتصاد و تولید بخش وسایل نقلیه موتوری انجام داده‌اند. در این مطالعه از جدول داده-ستانده سال ۲۰۰۷ میلادی آمریکا استفاده شده است. جهانگرد و منصوری (۱۳۸۸)، در مطالعه‌ای به بررسی تأثیر تقاضای نهایی بر تولید

۱. Information and Communications Technologies

۲. Ciaschini & Socci & Pretaroli (۲۰۰۹)

فعالیت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات در ایران با رویکرد ضرایب فزاینده کلان با ریشه‌های مشخصه پرداخته‌اند. در این مطالعه از جدول داده-ستانده سال ۱۳۷۸ بانک مرکزی استفاده شده است. پس از محاسبه ضرایب فزاینده و بردارهای تغییرات تقاضای نهایی به عنوان سیاست‌های کنترلی برای دستیابی به اهدافی سیاستی، مشخص شده است که سیاست γ_1^1 ، مربوط به ضرایب فزاینده MM_1^2 ، می‌تواند به عنوان سیاست "مسلط" که بیشترین تأثیرگذاری را بر اقتصاد دارد، شناسایی شود و همچنین سیاست‌های کنترلی تقاضای متناسب برای بیشترین اثرگذاری بر تولید فعالیت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات عبارت شده است از γ_2^3 . برای بخش ۲۳ (تولید رادیو، تلویزیون و وسایل ارتباطی). به منظور کاهش اثر منفی بر تولید کل و افزایش اثر مثبت بر تولید بخش فناوری اطلاعات و ارتباطات دو سیاست کنترلی γ_1^4 و γ_2^4 با یکدیگر ترکیب شده و زمانی این ترکیب بهترین نتیجه را می‌دهد که برای سیاست ۱ ضریب عددی $a_1 = 1/9$ و برای سیاست ۳ ضریب عددی $a_2 = 1/1$ در این ترکیب در نظر گرفته شود.

۳. مبانی نظری

ضرایب فزاینده در مدل‌های درآمد-مخارج کینزی به این معناست که یک واحد افزایش در یکی از عناصر تقاضای کل، به میزان بیشتر از یک واحد تولید و درآمد ملی را افزایش می‌دهد. اشکال این ضرایب فزاینده این است که نشان دهد: $a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, a_6, a_7, a_8, a_9, a_{10}, a_{11}, a_{12}, a_{13}, a_{14}, a_{15}, a_{16}, a_{17}, a_{18}, a_{19}, a_{20}, a_{21}, a_{22}, a_{23}, a_{24}, a_{25}, a_{26}, a_{27}, a_{28}, a_{29}, a_{30}, a_{31}, a_{32}, a_{33}, a_{34}, a_{35}, a_{36}, a_{37}, a_{38}, a_{39}, a_{40}, a_{41}, a_{42}, a_{43}, a_{44}, a_{45}, a_{46}, a_{47}, a_{48}, a_{49}, a_{50}, a_{51}, a_{52}, a_{53}, a_{54}, a_{55}, a_{56}, a_{57}, a_{58}, a_{59}, a_{60}, a_{61}, a_{62}, a_{63}, a_{64}, a_{65}, a_{66}, a_{67}, a_{68}, a_{69}, a_{70}, a_{71}, a_{72}, a_{73}, a_{74}, a_{75}, a_{76}, a_{77}, a_{78}, a_{79}, a_{80}, a_{81}, a_{82}, a_{83}, a_{84}, a_{85}, a_{86}, a_{87}, a_{88}, a_{89}, a_{90}, a_{91}, a_{92}, a_{93}, a_{94}, a_{95}, a_{96}, a_{97}, a_{98}, a_{99}, a_{100}$

۱. ماتریس γ گویای تغییرات تقاضای نهایی و اثر آن بر سایر بخش‌هاست. γ_1 در این مطالعه بردار تغییرات تقاضای نهایی است که متناظر با ضریب فزاینده کلان MM_1 و بردار S_1 که بیشترین تغییر تولید کل اقتصاد را نشان می‌دهد، می‌باشد.

۲. نشان دهنده اثر تولید کاغذ و محصولات کاغذی، انتشار و چاپ و تکثیر رسانه‌های ضبط شده بر تولید فعالیت‌های ICT است.

۳. γ_2^3 در این مطالعه بردار تغییرات تقاضای نهایی است که متناظر با ضریب فزاینده کلان MM_2 و بردار S_2 که بیشترین تغییر تولید فعالیت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات را نشان می‌دهد، می‌باشد.

۴. اگر فقط سیاست کنترلی γ_1^4 به عنوان سیاست اعمال شود بیشترین تولید در کل اقتصاد مشاهده می‌شود اما تولید بخش فناوری اطلاعات و ارتباطات بیشینه نیست. و اگر فقط γ_2^4 در نظر گرفته شود تولید بخش مذکور ماکزیم مقدار ممکن خواهد بود اما تولید کل اقتصاد بهینه نیست. بنابراین با توجه به هدف مقاله در دستیابی به بیشترین تغییر تولید فعالیت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات، به منظور کم کردن اثر منفی بر تولید کل اقتصاد اقدام به ترکیب ۲ سیاست می‌شود.

تولید بخش‌های مختلف اقتصاد چه میزان تغییر می‌کند. در محاسبه ضرایب فزاینده الگوریتم‌عارف داده‌ستانده، فرض می‌شود تقاضای نهایی یک بخش به اندازه یک واحد تغییر می‌کند و تقاضای بخش‌های دیگر بدون تغییر باقی می‌ماند. بنابراین این روش قادر به اندازه‌گیری تغییرات همزمان تقاضای نهایی بخش‌ها نمی‌باشند. در واقع اشکال این نوع ضرایب فزاینده این است که ضریب فزاینده بخشی را ارائه می‌کند، برای رفع این معایب سیاست‌چینی و سوسی روش نوینی مطرح کرده‌اند که ضرایب فزاینده کلان نامیده‌و به اختصار با (MM) نمایش داده می‌شود، بارزترین ویژگی ضرایب فزاینده کلان این است که ضمن محاسبه کامل تأثیر تغییر تقاضای نهایی بر تولید کل، تغییرات تقاضای نهایی مورد نیاز بخش‌های مختلف اقتصادی را برای تأمین تغییر تولید محاسبه شده به‌دست می‌آورد. محاسبه الگوریتم‌ضرایب فزاینده کلان یا ریشه‌های مشخصه بر رابطه معروف لئون تیف استوار است:

$$X = R.F \quad (1)$$

که در آن، F بردار تقاضای نهایی از پیش تعیین شده (برون‌زا) توسط فعالیت‌ها و $R = (I - A)^{-1}$ است. A ماتریس ضرایب فنی ثابت و X بردار تولید است. ماتریس R همان ماتریس معکوس لئونتیف می‌باشد. ماتریس R در رویکرد جدید ضرایب فزاینده، می‌تواند به صورت مجموع m ماتریس متفاوت از طریق روش تجزیه مقادیر منفرد (SVD) تجزیه شود. اهمیت تجزیه ماتریس R از این جهت می‌باشد که توانایی بررسی درون‌زای بردارهای تغییرات تولید و تقاضای نهایی را می‌دهد و بنابراین نتایج به‌دست آمده واقعی‌تر و دقیق‌تر می‌باشند. در حالی که در روش‌های متعارف، بردار تغییر تقاضای نهایی برون‌زا و داده شده بود.

در رویکرد ضرایب فزاینده کلان با ریشه‌های مشخصه، بردار تغییرات تقاضای نهایی شامل تغییر تقاضای همه بخش‌های اقتصادی در مجموع به اندازه یک واحد است، ولی در رویکرد متعارف فقط تقاضای نهایی یک بخش به اندازه یک واحد تغییر می‌نمود. در این

۱. Macro Multiplier

۲. Singular Value Decomposition.

روش، مقادیر ویژه ماتریس R محاسبه شده و ریشه دوم این مقادیر ویژه، مقادیر منفرد (s_i) را می‌دهد. این مقادیر منفرد همه اثرات تجمیع شده ممکن، در اثر یک شوک تقاضای نهایی به روی تولید را اندازه می‌گیرد؛ به همین سبب می‌توان آنها را ضرایب فزاینده کلان (MM) نامید. روش تجزیه مقادیر منفرد را می‌توان به طور کلی برای انواع ماتریس (مربع یا غیرمربع) استفاده کرد. در این روش ماتریس W را که مجذور ماتریس R است با ویژگی‌های زیر می‌توان تعریف نمود:

$$W = R^T \cdot R \quad (2)$$

این ماتریس یک ریشه مثبت یا نیمه معین کامل دارد. با توجه به اینکه $W \geq 0$ ، مقادیر ویژه‌اش $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n = 0$ نباید حقیقی و غیر منفی باشند. مقادیر ویژه ماتریس W و W^T یکسان هستند و بردارهای ویژه u_i برای W و v_i برای W^T پایه ارتونرمال دارند، یعنی $\|u\| = 1$ و اندازه بردار u_i که به صورت $\sqrt{\sum u_i^2}$ محاسبه می‌شود) و $I = uu^T$ و به همین ترتیب برای بردار v_i . با استفاده از جبر ماتریس‌ها و روش تجزیه مقادیر منفرد، می‌توان نوشت:

$$R^T \cdot u_i = \sqrt{\lambda_i} \cdot v_i \quad (3)$$

با توجه به اینکه $\sqrt{\lambda_i} = s_i$ است، رابطه فوق را می‌توان به صورت زیر بازنویسی کرد:

$$R^T \cdot u_i = s_i \cdot v_i \quad (4)$$

$$v_i = \frac{1}{s_i} \cdot R^T \cdot u_i \quad (5)$$

به طور مشابه و با توجه به برابر بودن مقادیر ویژه ماتریس W و W^T ، می‌توان رابطه زیر را نوشت:

$$R \cdot v_i = s_i \cdot u_i \quad (6)$$

طبق تعریف جلد مقادیر ویژه W با مقادیر منفرد R یکی هستند، ($s_i = \sqrt{\lambda_i}$) پس رابطه (۴) را می‌توان به صورت زیر بازنویسی نمود:

۱. ضرایب فزاینده کلان MM، گویای میزان تغییر در تولید کل اقتصاد بر اثر تغییر تقاضای نهایی همه بخش‌های اقتصادی جدول داده‌سنجیده، مجموعاً به اندازه یک واحد می‌باشد.

$$R^T.U=[s_1.v_1.s_7.v_7]=V.S \quad (7)$$

به همین ترتیب رابطه (۶) را می‌توان به صورت زیر نوشت:

$$R.V=U.S \quad (8)$$

با توجه به مطالب فوق و با توجه به اینکه بردار V پایه ارتونرمال برای W^T می‌باشد، ماتریس R را می‌توان به صورت زیر بازنویسی کرد:

$$R=U.S.V^T \quad (9)$$

V ماتریس واحدی است که ستون‌هایش پایه‌ای برای تقاضای نهایی را تعریف می‌کند:

$$v_7=[v_{71},v_{72}] \text{ و } v_1=[v_{11},v_{12}]$$

U ماتریس واحدی است که ستون‌هایش پایه‌ای برای تولید را تعریف می‌کند:

$$u_7=\begin{bmatrix} u_{71} \\ u_{72} \end{bmatrix} \text{ و } u_1=\begin{bmatrix} u_{11} \\ u_{12} \end{bmatrix}$$

S یک ماتریس قطری است که عناصر قطر اصلی شامل مقادیر تکین R ($\sqrt{\lambda_i}$) می‌باشد:

$$S=\begin{bmatrix} s_1 & \\ & s_7 \end{bmatrix}$$

اسکالرهای s_i مثبت و حقیقی هستند و به صورت نزولیا صعودی مرتب می‌شوند. در نتیجه رابطه (۶) را می‌توان به صورت زیر نوشت:

$$R=\sum s_i u_i v_i \quad (10)$$

با جایگذاری مقادیر R از رابطه (۹) در رابطه (۱) می‌توان به رابطه زیر دست یافت:

$$X=U.S.V^T.f \quad (11)$$

توضیحات بالا، چگونگی تجزیه ماتریس R و عناصر این تجزیه، جهت نشان دادن تأثیرات یک شوک در تقاضای نهایی بر تولید رانشان می‌دهد. حال اگر بردار واقعی f را بر حسب ساختارهای تعریف شده توسط ماتریس V توضیح دهیم، بردار تقاضای نهایی جدیدی حاصل خواهد شد (f')، که بر حسب ساختارهای پیشنهادی توسط R توضیح داده می‌شود:

$$f'=V.f \quad (12)$$

همچنین می‌توان تولید کل را نیز طبق ساختار مذکور توضیح داد:

$$X'=U^T.X \quad (13)$$

با توجه به روابط (۱۲) و (۱۳) می‌توان رابطه (۱۱) را به صورت زیر بازنویسی نمود:

$$\dot{X} = S \cdot f \quad (14)$$

اگر شرط زیر برای f در رابطه (۱۱) وجود داشته باشد:

$$\sqrt{\sum f_i^2} = 1 \quad (15)$$

بنابراین می‌توان تغییرات حاصل شده در تولید کل تحت تأثیر تغییر تقاضای نهایی را با استفاده از رابطه روبه‌رو اندازه گرفت: $\Delta x_i = r_{ij} \Delta f_j$ که Δx_i (تغییر تولید i ام) به عنوان هدف سیاستی می‌باشد، که با یک تغییر در کنترل سیاستی، Δf_j (تغییر تقاضای نهایی کالاهای تولید شده در صنعت j ام) مطابق ضرایب ماتریس R به دست می‌آید. بنابراین این روش اثرات ناشی از کنترل سیاستی را روی اهداف سیاستی، توسط ضرایب فزاینده کلان با محاسبه ریشه‌های مشخصه نشان می‌دهد و رابطه زیر را ارائه می‌دهد:

$$x_i = s_i u_i \quad \text{و} \quad s_i = M M_i$$

$$\sqrt{\sum_j (\Delta x_j)^2} = \Delta x_i$$

برای دستیابی به اهداف سیاستی باید سیاست‌های کنترلی مناسبی اجرا شود که با رابطه زیر اندازه گرفته می‌شود:

$$\| \Delta f \| = \sqrt{\sum_j (\Delta f_j)^2} \Delta f = v_1:$$

در بین سیاست‌های ممکن، چند سیاست کنترلی را اجرا کرده و آن سیاست‌هایی که بزرگ‌ترین ضرایب فزاینده کلان را دارند و بیشترین اثرگذاری را بر تولید می‌دهند، می‌توان به عنوان سیاست مسلط در نظر گرفت. تغییرات تولید اندازه‌گیری شده مرتبط با هر یک از این ضرایب فزاینده $(s_i u_i)$ به عنوان اهداف سیاستی و تغییرات تقاضای محاسبه شده (v_1) نیز به عنوان تغییرات تقاضای مورد نیاز جهت رسیدن به چنین اهدافی مورد توجه قرار می‌گیرند (سیاسچینی و سوسی، ۲۰۰۷).

با توجه به اینکه در رویکرد ضرایب فزاینده کلان با محاسبه ریشه‌های مشخصه، امکان انتخاب اهداف سیاستی متفاوتی وجود دارد و ممکن است سیاست حداکثر کننده تولید کل با سیاست حداکثر کننده بخش یا فعالیتی متفاوت باشد، در این حالت سیاست مناسب

توسط ترکیبی از دو یا چند سیاست در نظر گرفته می‌شود. برای ترکیب سیاستی، ابتدا به ضرایب a_1 (مربوط به سیاست v_1) و a_2 (مربوط به سیاست v_2) در بازه $[0, 1]$ مقادیر مختلف داده و سپس با استفاده از فرمول‌های زیر ترکیبات خطی مختلف دو سیاست محاسبه می‌شود:

$$x^* = [s_1, u_1].a_1 + [s_2, u_2].a_2 \quad \text{و} \quad f^* = v_1.a_1 + v_2.a_2$$

$1 \leq a_1 \leq 1$ و $\sum a_i = 1$: وزن‌هایی است که به هر کدام از سیاست‌ها داده می‌شود. بنابراین با ترکیب دو سیاست می‌توان، به مناسب‌ترین ترکیب سیاستی برای رسیدن به بزرگ‌ترین ضریب فزاینده دست یافت. برای اندازه‌گیری بردارهای تغییرات تقاضای نهایی و تغییرات تولید روش‌های مختلفی وجود دارد. از جمله این روش‌ها، روش اندازه‌گیری بالانس، تغییرات مطلق و اندازه‌گیری هندسی می‌باشد. با توجه به معیار بالانس، عناصر برداری با یکدیگر جمع می‌شوند، این عناصر می‌توانند ارزش مثبت یا منفی داشته باشند. اگر بردار سیاست کنترلی تقاضا یا نماد P نشان داده شود، معیار بالانس به صورت زیر محاسبه می‌شود: $bal(p) = \sum p_i$ ، معیار تغییرات مطلق به صورت $abs(p) = \sum |p_i|$ و معیار هندسی به شکل $Mod(p) = \sqrt[4]{\sum p_i^2}$ خواهد بود. در این مقاله از رویکرد اندازه‌گیری هندسی، برای اندازه‌گیری بردارهای تغییرات تقاضا و تغییرات تولید در انتخاب مناسب‌ترین سیاست ترکیبی استفاده شده است. علت این انتخاب خشی بودن این معیار نسبت به دوران محورهای مختصات می‌باشد، که این امر یکی از شرایط محاسبه ضرایب فزاینده کلان مبنی بر این که اندازه بردار تغییر تقاضای نهایی اعمال شده در محاسبه ضرایب فزاینده کلان، مجموعاً به اندازه یک واحد می‌باشد را در بر می‌گیرد؛ چراکه این بردار تحت حالت‌های مختلف اندازه یکسانی دارد و نسبت به تغییر عناصر آن در بخش‌های مختلف اقتصادی خشی می‌باشد.

۴. نتایج تجویزی و تفسیر آن

در این مقاله، از آمار و اطلاعات جدول ۹۹*۹۹ بخشی داده-ستانده سال ۱۳۸۰ ایران که

توسط بانویی و همکاران بر اساس جدول داده-ستانده مرکز آمار ایران تهیه و تدوین شده، استفاده شده است. سپس به تجميع این جدول پرداخته شده و جدول ۵۰٪ ۵۰ بخشی مبنای محاسبات قرار گرفته است که مفاهیم مندرج در آن با فناوری بخش در بخش بوده و بر حسب قیمت‌های پایه ارزش‌گذاری و ارائه شده است. طبقه‌بندی فعالیت‌ها در این جدول بر اساس ویرایش ۳ طبقه‌بندی استاندارد بین‌المللی فعالیت‌های اقتصادی "ISIC, Rev. ۳" صورت گرفته است.

بخش‌های فرآورده‌های انرژی موجود در این جدول را می‌توان بدین ترتیب شناسایی کرد: بخش ۲ (استخراج ذغال سنگ و لئیت)؛ بخش ۳ (استخراج نفت خام و گاز طبیعی)؛ بخش ۹ (ساخت فرآورده‌های نفتی تصفیه شده و ذغال کک و عمل‌آوری سوخت‌های هسته‌ای)؛ بخش ۲۹ (تولید، انتقال و توزیع برق)؛ بخش ۳۰ (پالایش و توزیع گاز طبیعی)؛ بخش ۳۱ (جمع‌آوری، تصفیه و توزیع آب).

الف. محاسبه ضرایب فزاینده کلان تولید و پیوندهای پسین به روش متعارف داده-ستانده محاسبه ضرایب فزاینده تولید (پیوندهای پسین) مستقیم و غیر مستقیم به روش متعارف داده-ستانده برای بخش‌های ۵۰ گانه جدول ۱۳۸۰ با تمرکز بر شش بخش تولید فرآورده‌های انرژی، نشان می‌دهد که در بین شش بخش فوق، بخش تولید، انتقال و توزیع برق ضریب فزاینده تولیدی (پیوند پسین مستقیم و غیر مستقیم) بزرگ‌تری را نسبت به پنج بخش دیگر تولید فرآورده‌های انرژی دارا می‌باشد. رقم این ضریب فزاینده ۱/۹۳۶ است و به این معنی است که اگر تقاضای نهایی بخش تولید، انتقال و توزیع برق به اندازه یک واحد افزایش یابد، تولید کل اقتصاد (به طور اثر مستقیم و غیر مستقیم) به اندازه ۱/۹۳۶ واحد افزایش خواهد یافت. همچنین در اثر افزایش تقاضای نهایی این بخش به میزان یک واحد، تولید بخش‌های فرآورده‌های انرژی به صورت زیر افزایش می‌یابد:

بخش ۲ (استخراج ذغال سنگ و لئیت):	 ۰/۰۰۳ واحد
بخش ۳ (استخراج نفت خام و گاز طبیعی):	 ۰/۰۱۸۰ واحد
بخش ۹ (ساخت فرآورده‌های نفتی تصفیه شده و ذغال کک و عمل‌آوری سوخت‌های هسته‌ای):	 ۰/۰۱۵۰ واحد

بخش ۲۹ (تولید، انتقال و توزیع برق):	۰/۴۹۰۶ واحد
(تأثیر تغییر تقاضای نهایی بخش ۲۹ (تولید، انتقال و توزیع برق) بر تولید خودش)	
بخش ۳۰ (پالایش و توزیع گاز طبیعی):	۰/۰۴۹۷ واحد
بخش ۳۱ (جمع آوری، تصفیه و توزیع آب):	۰/۱۰۳۱ واحد

پس از بخش تولید، انتقال و توزیع برق (بخش ۲۹)، بخش ۹ (ساخت فرآورده‌های نفتی تصفیه شده و ذغال کک و عمل آوری سوخت‌های هسته‌ای) با رقم ضریب فزاینده ۱/۷۶۲ در رتبه بعدی قرار دارد. بعد از این دو بخش، بخش‌های ۳۱ (جمع آوری، تصفیه و توزیع آب) با رقم ۱/۶۶۳، بخش ۲ (استخراج ذغال سنگ و لئینیت) با رقم ۱/۴۵۷، بخش ۳۰ (پالایش و توزیع گاز طبیعی) با رقم ۱/۳۸۶ و بخش ۳ (استخراج نفت خام و گاز طبیعی) با رقم ضریب فزاینده ۱/۰۴۱ در رتبه‌های بعدی قرار دارند.

این ضرایب (که نشان دهنده پیوندهای پسین بوده) همگی بزرگ‌تر از یک می‌باشند و گویای این هستند که با افزایش در تقاضای نهایی بخش‌ها به میزان یک واحد، بخش‌ها در فرایند تولید خود به میزان بیش از یک واحد از کالاها و خدمات واسطه سایر بخش‌ها استفاده می‌کنند بنابراین سرمایه‌گذاری در این بخش‌ها هم موجب افزایش تولید در بخش فرآورده‌های انرژی می‌شود و هم سبب افزایش تولید کل اقتصاد خواهد شد.

ب. محاسبه ضرایب فزاینده کلان تولید با ریشه‌های مشخصه
برای محاسبه ضرایب فزاینده کلان، با استفاده از روش تجزیه مقادیر منفرد، ریشه‌های مشخصه (مقادیر ویژه) ماتریس $W = R^T \cdot R$ که مجذور ماتریس معکوس لئونتیف $[(I - A)^{-1}]$ جدول داده-ستانده سال ۱۳۸۰ است، محاسبه می‌شود. برای انجام این محاسبات و برنامه نویسی جهت استخراج ریشه‌ها و بردارهای مشخصه از نرم افزار Matlab و برای انجام محاسبات ماتریسی از نرم افزار Excel استفاده شده است.

جدول ۱. ضرایب فزاینده مربوط به جدول IO سال ۱۳۸۰

۰.۲۷۸	۱.۰۶۸	۱.۰۸۷	۱.۲۳۱	۲.۱۷۷
-------	-------	-------	-------	-------

۰.۹۶۳	۱.۰۶۳	۱.۰۸۱	۱.۲۰۶	۱.۷۰۵
۰.۹۳۴	۱.۰۶۰	۱.۰۷۱	۱.۱۹۳	۱.۶۵۱
۰.۹۱۵	۱.۰۵۱	۱.۰۵۷	۱.۱۵۶	۱.۵۰۷
۰.۹۰۷	۱.۰۴۱	۱.۰۴۳	۱.۱۵۱	۱.۴۷۰
۰.۸۸۹	۰.۹۹۹	۱.۰۴۲	۱.۱۴۱	۱.۴۱۶
۰.۸۴۱	۰.۹۹۸	۱.۰۴۰	۱.۱۲۴	۱.۳۹۷
۰.۸۳۷	۰.۹۹۴	۱.۰۳۲	۱.۱۱۳	۱.۳۲۱
۰.۷۹۸	۰.۹۹۳	۱.۰۲۵	۱.۱۰۶	۱.۳۰۷
۰.۷۵۷	۰.۹۸۵	۱.۰۲۱	۱.۰۹۴	۱.۲۵۶

منبع: با استفاده از نرم افزار Matlab محاسبه شده است.

این ضرایب فزاینده گویای میزان تغییر در تولید کل اقتصاد بر اثر تغییر تقاضای نهایی همه بخش‌های اقتصادی جدول داده-ستانده، مجموعاً به اندازه یک واحد است. همان‌گونه که در جدول ۱ مشاهده می‌شود، بزرگ‌ترین ضریب فزاینده‌ای که جدول داده-ستانده سال ۱۳۸۰ نشان می‌دهد مربوط به بخش کشاورزی (MM_1) به میزان ۲/۱۷۷ می‌باشد. این ضریب فزاینده گویای این است که اگر تقاضای نهایی^۱ (کنترل سیاستی) همه بخش‌های اقتصادی جدول ۱۳۸۰ مجموعاً به اندازه یک واحد افزایش یابد (در بهترین ترکیب تقاضای نهایی)، موجب افزایش ۲/۱۷۷ واحدی در تولید کل اقتصاد خواهد شد. همه این ضرایب براساس سیاست‌های کنترلی با هزینه برابر محاسبه شده‌اند و بنابراین این ضرایب به عنوان ضرایب فزاینده کلان در نظر گرفته می‌شوند. جهت محاسبه تغییرات تولید ایجادشده به عنوان هدف سیاستی توسط هر یک از این ضرایب فزاینده کلان، بردارهای مشخصه ماتریس W محاسبه شده است. این تغییرات در تولید از طریق فرمول زیر بدست می‌آیند: ($\Delta x = S_1 u_d$, $d=1, 2, \dots, 50$) برای دستیابی به چنین تغییرات تولیدی، نیاز به ایجاد تغییراتی در تقاضای نهایی (سیاست کنترلی تقاضا) به میزان $\Delta f = v_1$ است که در آن $v_1 = 1/S_1 R^T u_d$ است. با توجه به محاسبات انجام شده، v_1 مرتبط به بزرگترین ضریب فزاینده MM_1 است و به عنوان سیاست مسلط انتخاب می‌شود؛ که این سیاست بیشترین اثر را در قالب ساختار $S_1 u_d$ بر تولید کل اقتصاد دارد. با بررسی ۵۰ ساختار، $S_1 u_d$ محاسبه شده و با تمرکز بر شش بخش فعالیت تولید فرآورده‌های انرژی، شش سیاستی که

۱. تأثیر تغییر تقاضای نهایی بخش کشاورزی و اثر آن بر تقاضای نهایی سایر بخش‌ها.

بیشترین تأثیرگذاری را بر فعالیت‌های تولید فرآورده‌های انرژی دارد، انتخاب شده است: S_{PPP} برای بخش ۲، S_{F, U_2} برای بخش‌های ۳ و ۹، S_{AUA} برای بخش ۲۹، S_{PAA} برای بخش ۳۰ و S_{P, U_1} برای بخش ۳۱ می‌باشد که در اثر سیاست‌های کنترلی تقاضای U_1, U_2, U_3, U_4, U_5 و ایجاد می‌گردد. در بین شش سیاست فوق، سیاست تغییر در تقاضای نهایی بخش چهارم به عنوان سیاستی که بیشترین تأثیر را بر فعالیت‌های تولید فرآورده‌های انرژی دارد، انتخاب می‌شود اما شایان ذکر است همانطوری که اشاره گردید در میان بخش‌های انرژی سیاست U_1 به عنوان سیاست مسلط انتخاب می‌شود. نتایج تغییرات تولید در اثر اعمال سیاست اول، هشتم، سی و پنجم، چهلم، چهل و یکم و چهل و سوم در جدول ۲ آورده شده است.

جدول ۲ تغییرات تولید (اهداف سیاستی) ایجاد شده برای هر بخش اقتصادی را نشان می‌دهد. بیشترین تغییر تولید به وجود آمده برای فعالیت‌های تولید فرآورده‌های انرژی در سیاست ۱ مربوط به بخش ۱ است. به این معنی که بزرگ‌ترین ضریب فزاینده نوین، زمانی به دست می‌آید که در تولید بخش ۱ تغییری برابر 0.672 واحد، در تولید بخش ۲ تغییری برابر 0.067 واحد و... رخ دهد. طبق نتایج تغییرات تقاضای نهایی محاسبه شده، برای دستیابی به اهداف سیاستی آورده شده در جدول ۲، تغییرات تقاضای نهایی (به عنوان سیاست کنترلی) در بخش‌های اقتصادی باید به ترتیب برای بخش یک 6.159 واحد، برای بخش دو 0.473 واحد و... تغییر کنند. همان‌طور که پیشتر نیز اشاره شد سیاست ۷ به عنوان سیاست "مسلط" شناسایی می‌شود. این سیاست، سیاست تقاضای نهایی است که بیشترین تأثیر فزاینده را بر تولید دارد.

جدول ۳ اثر ناشی از سیاست U_1 مربوط به بزرگ‌ترین ضریب فزاینده MM_1 را نشان می‌دهد. براساس محاسبات بالا، سیاست U_1 به میزان 6.523 واحد افزایش در تولید کل اقتصاد و 0.746 واحد افزایش در فعالیت تولید فرآورده‌های انرژی اثر دارد. این تغییرات در مجموع اثر یک سیاست انبساطی تقاضا به میزان 6.159 واحد به دست می‌آید. بنابراین سیاست U_1 به عنوان سیاست مسلط شناسایی می‌شود. اجرای این سیاست، بیشترین تأثیر فزاینده را بر تولید کل اقتصاد دارد، اما اگر دستیابی به بالاترین اثرات در تولید فرآورده‌های انرژی مد نظر باشد و فعال‌سازی سیاست مسلط در درجه بعدی اهمیت قرار

گیرد با توجه به جداول، سیاست MM_p باید مورد توجه قرار گیرد.

جدول ۲. تغییرات تولید مربوط به ضریب فزاینده، $MM_p, MM_{pp}, MM_{ppp}, MM_{pppp}, MM_{ppppp}, MM_{pppppp}$ ^۱

اسامی هر یک از بخش‌ها در پیوست ۲ آورده شده است.

بخش						
۱	۰.۶۷۲	۰.۷۵۳۰۸۷۰۲۹	۰.۰۲۵۷۳۷۶۵۷	۰.۰۵۳۲۵۲۹۴۶	۰.۰۶۸۸۲۷۱۹۴	۰.۰۵۹۷۸۸۳۱۶
۲	۰.۰۶۷۸۸۹۴۷۷	۰.۰۳۰۷۲۹۸۶	۰.۱۹۲۴۱۳۷۳	۰.۰۱۵۳۱۷۵۳	۰.۰۲۲۷۴۷۶۲۸	۰.۰۹۲۳۲۹۰۲۹
۳	۰.۱۷۳۸۳۱۴۳	۰.۲۱۱۸۶۱۷۳۳	۰.۰۴۷۵۰۶۰۲۷	۰.۱۲۷۴۰۸۵۵۷	۰.۰۰۲۴۹۷۰۵۸	۰.۰۰۰۶۵۰۰۴۶۵
۴	۰.۱۵۴۸۰۳۰۴	۰.۰۳۱۷۷۵۸۳۵	۰.۰۰۳۳۷۴۹۴۴	۰.۰۱۸۱۹۱۶۶۸	۰.۰۴۱۹۸۱۲۹	۰.۰۰۸۰۷۹۵۳۷
۵	۰.۲۸۷۷۲۳۰۹	۰.۳۶۱۱۳۱۸۷۳	۰.۰۱۵۷۴۹۳۷۳	۰.۰۷۵۰۴۷۲۲۹	۰.۰۱۸۰۶۶۶۳	۰.۰۱۳۹۴۷۴۳۳
۶	۰.۲۶۶۵۸۷۸۱۵	۰.۲۷۹۴۸۰۵۷۹	۰.۰۰۹۹۶۴۹۳	۰.۰۲۳۰۲۷۳۴۳	۰.۰۱۱۱۳۹۹۷۷	۰.۰۲۴۳۱۶۸۵۵
۷	۰.۱۳۵۲۳۸۸۱۸	۰.۰۲۰۵۹۲۵۲۶	۰.۰۱۰۱۷۳۵۶۱	۰.۰۳۸۱۳۷۳۵۱	۰.۰۰۱۳۷۶۵۸۶	۰.۰۰۷۹۵۲۷۹۴۱
۸	۰.۲۲۴۸۸۶۹۲۷	۰.۱۷۹۴۶۹۰۶۹	۰.۰۰۶۶۱۲۸۶۱	۰.۰۲۰۳۳۲۷۲۸	۰.۰۰۹۶۲۷۹۸۴	۰.۰۰۰۶۲۴۱۶۲۵
۹	۰.۱۷۵۱۵۰۳۹۵	۰.۱۸۶۶۲۸۰۳۸	۰.۳۷۸۸۱۵۰۱۴	۰.۹۴۳۹۵۱۲۱	۰.۰۱۱۹۷۸۸۲۷	۰.۰۰۵۵۷۹۱۱۸
۱۰	۰.۴۲۵۵۳۴۴۴	۰.۴۳۶۷۵۸۹۷	۰.۰۴۰۸۶۳۰۸۴	۰.۰۴۶۹۴۸۲۵۱	۰.۰۵۰۱۵۷۵۶۴	۰.۰۶۷۸۹۷۵۹
۱۱	۰.۱۷۲۶۶۵۸۹۷	۰.۱۸۴۵۹۶۸۴۴	۰.۰۳۵۷۵۹۳۵۳	۰.۰۱۶۹۹۰۰۱۲	۰.۰۲۰۴۵۲۲۲۹	۰.۱۷۶۷۵۴۰۷۵
۱۲	۰.۰۷۹۶۹۹۰۹۲	۰.۰۵۱۵۰۶۰۴۷	۰.۰۰۸۱۳۲۳۰۸۵	۰.۰۴۴۷۵۰۹۷۵	۰.۰۸۲۲۰۵۲۷۴	۰.۰۰۰۲۴۱۷۷۴۱
۱۳	۰.۱۱۹۷۶۳۸۷۶	۰.۰۲۸۶۸۵۹۱۸	۰.۰۰۲۰۸۲۲۳۵	۰.۰۵۰۹۹۸۸۴۸	۰.۰۰۱۰۳۷۶۸۱	۰.۰۰۴۷۷۱۶۱۴۹
۱۴	۰.۳۱۹۴۶۵۲۱۸	۰.۱۲۲۳۷۷۱۵۵	۰.۰۱۵۱۳۴۲۶۸	۰.۰۰۵۳۸۳۳۵۶	۰.۰۰۹۵۵۳۰۹۵۱	۰.۰۰۴۳۶۲۱۲۵۶
۱۵	۰.۰۹۵۶۲۷۶۰۸	۰.۰۰۸۸۵۴۴۶۷	۰.۰۱۲۰۵۶۱۱۹۹	۰.۰۰۷۰۷۵۰۷۹	۰.۰۲۲۹۴۸۰۵۷	۰.۰۱۲۰۹۵۳۶۹
۱۶	۰.۱۶۲۹۱۲۵۷۹	۰.۲۲۴۳۸۳۶۵۷	۰.۰۱۷۳۱۷۳۹۹	۰.۰۳۰۰۳۳۴۳۶	۰.۰۲۵۳۸۱۳۰۷	۰.۰۱۳۱۴۱۷۷۹
۱۷	۰.۰۰۹۴۴۷۷۸۸	۰.۰۱۵۹۳۰۷۵	۰.۰۰۴۶۰۴۰۱۴	۰.۰۰۴۱۶۹۷۸۵	۰.۰۰۱۴۷۶۳۳	۰.۰۰۴۸۱۶۳۸۶
۱۸	۰.۱۴۶۰۱۱۵۲۷	۰.۰۴۲۲۰۳۹۱۶	۰.۰۰۰۷۵۱۳۴۸	۰.۰۳۱۲۴۷۰۲۲	۰.۰۱۶۴۳۰۴۴	۰.۰۰۸۲۹۴۵۲۴۷
۱۹	۰.۰۹۵۵۶۲۷۷	۰.۰۸۴۷۹۴۸۹۱	۰.۰۱۰۷۶۰۵۶۰۳	۰.۰۱۷۴۶۶۰۵۷	۰.۰۰۹۵۴۸۷۴۵	۰.۰۱۴۴۸۰۷۹۷

۱. MM_1 معادل S_1 می‌باشد و که مقدار آن بیانگر ضریب فزاینده نوین است. MM_1 نشان‌دهنده ضریب فزاینده بخش یکدام می‌باشد که نشان می‌دهد تولید کل در اثر تغییرات تقاضای نهایی (ناشی از اجرای بردار سیاست تقاضای نهایی V_1) به میزان ۶.۵۲۳ تغییر می‌کند. MM_8 ضریب فزاینده بخش هشتم می‌باشد که نشان می‌دهد در اثر تغییرات تقاضای نهایی (ناشی از اجرای بردار سیاست تقاضای نهایی V_8)، تولید کل به میزان ۵.۲۷۷ تغییر می‌کند. MM_{pp} ضریب فزاینده بخش سی و پنجم می‌باشد که نشان می‌دهد در اثر تغییرات تقاضای نهایی (ناشی از اجرای سیاست تقاضای نهایی V_{pp})، تولید کل ۳.۹۹۲ تغییر می‌کند. MM_p ضریب فزاینده بخش چهل و یکم می‌باشد که نشان می‌دهد در اثر تغییرات تقاضای نهایی (ناشی از اجرای بردار سیاست تقاضای نهایی V_p)، تولید کل به میزان ۳.۷۲۸ تغییر می‌کند. MM_{ppp} ضریب فزاینده بخش چهل و یکم می‌باشد که نشان می‌دهد در اثر تغییرات تقاضای نهایی (ناشی از اجرای بردار سیاست تقاضای نهایی V_{ppp})، تولید کل به میزان ۰.۸۱۱ تغییر می‌کند. MM_{pppp} ضریب فزاینده بخش چهل و سوم می‌باشد که نشان می‌دهد در اثر تغییرات تقاضای نهایی (ناشی از اجرای بردار سیاست تقاضای نهایی V_{pppp})، تولید کل ۳.۵۲۷ تغییر می‌کند.

۲۰	۰۰۷۴۹۹۲۱۰۹	۰۰۴۴۹۹۳۴۵	۰۰۶۸۱۱۹۹۵۷	۰۰۲۶۳۳۹۰۳۱	۰۰۳۲۳۸۱۵۸۲	۰۰۱۳۲۲۶۰۲
۲۱	۰۰۷۳۲۹۷۰۴۱	۰۰۵۷۷۸۶۸۱۷	۰۰۴۹۶۳۰۰۸۸	۰۰۲۳۰۱۰۱۸۱	۰۰۰۷۲۶۱۵۴۵	۰۰۴۷۵۵۹۲۳۲
۲۲	۰۰۴۰۴۷۵۳۱۷	۰۰۰۸۶۹۵۲۴۴	۰۰۱۷۹۳۴۷۸۱۵	۰۰۲۷۱۴۱۳۸۸	۰۰۳۲۲۸۷۵۱۰۴	۰۰۴۴۶۶۶۰۲
۲۳	۰۰۱۰۶۲۶۵۸۳۱	۰۰۴۸۷۶۳۱۵۹	۰۰۰۴۰۵۴۲۹۵	۰۰۳۷۷۳۶۳۲۹	۰۰۰۲۷۷۹۹۳۸	۰۰۲۳۵۷۸۷۶۱
۲۴	۰۰۲۱۰۶۸۵۹۹۳	۰۰۱۸۲۳۵۰۴۴۴	۰۰۰۰۸۷۸۰۲۳	۰۰۱۱۸۳۶۳۰۶	۰۰۰۸۳۶۷۱۶۹	۰۰۰۱۶۴۷۵۸۹
۲۵	۰۰۷۰۶۶۶۴۲۶	۰۰۷۳۵۱۴۰۰۶	۰۰۰۷۸۲۷۱۷۵	۰۰۲۶۲۱۰۱۰۹	۰۰۲۴۵۹۸۷۲۸	۰۰۰۱۲۰۶۶۶۶
۲۶	۰۰۳۶۶۹۲۸۷۶	۰۰۰۳۷۸۲۲۷	۰۰۱۰۰۷۴۴۷۱۱	۰۰۲۲۴۲۰۵۶۳	۰۰۰۵۲۳۸۰۵۱	۰۰۴۳۴۶۳۲۶
۲۷	۰۰۱۴۲۱۰۶۱۲۳	۰۰۱۷۲۹۴۰۳۲۸	۰۰۲۷۲۴۶۶۶۵	۰۰۱۱۹۶۱۳۱۹	۰۰۴۹۲۷۲۸۴	۰۰۰۳۵۹۲۱۴۳
۲۸	۰۰۰۷۸۷۵۰۲۶۴	۰۰۰۵۱۴۳۸۶۴	۰۰۰۷۷۹۷۵۳۷۴	۰۰۲۶۵۵۲۷۶	۰۰۳۴۸۱۱۶۳۹	۰۰۱۴۸۸۰۳۶۸
۲۹	۰۰۲۹۱۹۸۳۳۴۷	۰۰۶۴۹۸۹۵۱	۰۰۰۷۱۸۲۵۵۷۹	۰۰۰۶۹۰۱۹۴	۰۰۸۳۰۳۹۵۹۱	۰۰۴۴۱۲۰۱۷۹
۳۰	۰۰۰۵۰۲۸۵۲۴۷	۰۰۰۵۰۲۲۳۹۸	۰۰۸۱۳۸۵۷۶	۰۰۲۲۲۶۶۷۸۸	۰۰۲۴۵۸۹۶۰۸	۰۰۰۴۷۱۹۶۴۹
۳۱	۰۰۰۵۰۲۵۶۶۸	۰۰۳۴۵۱۳۰۶۳	۰۰۰۱۳۷۹۷۸۶۷	۰۰۲۴۴۶۹۸۴۵	۰۰۸۱۰۱۹۹۱۵	۰۰۰۸۶۲۵۹۳۳
۳۲	۰۰۰۹۱۹۴۹۰۴۱	۰۰۰۳۳۴۹۰۶۷۶	۰۰۸۴۴۹۲۴۶۲	۰۰۱۰۶۱۲۰۳۵	۰۰۰۷۷۸۲۱۴۳۵	۰۰۰۳۰۸۷۸۱۶۱
۳۳	۰۰۴۵۳۶۴۴۷۷۴	۰۰۱۲۸۱۸۴۶۷۵	۰۰۳۵۹۲۲۷	۰۰۱۲۹۱۸۱۴۹۶	۰۰۹۳۸۰۱۵۹۹	۰۰۰۷۱۷۰۱۲۰۶
۳۴	۰۰۳۵۴۱۲۹۲۸	۰۰۰۱۴۰۹۴۸۷۱	۰۰۰۹۰۴۹۳۵۹	۰۰۳۷۳۷۱۴۹۷	۰۰۱۷۶۵۷۵۶۲	۰۰۱۵۲۷۹۰۶۰۸
۳۵	۰۰۰۵۰۱۱۳۵۸۸	۰۰۰۵۲۵۴۸	۰۰۱۰۱۹۶۶۲۵۷	۰۰۸۷۹۵۱۱۱۸	۰۰۸۱۷۸۱۵۹۳	۰۰۰۰۵۶۰۳۷۱
۳۶	۰۰۱۸۲۷۵۳۸۴	۰۰۰۹۹۵۳۶۰۶۵	۰۰۱۵۶۷۳۶۵۹۱	۰۰۵۵۸۶۸۲۳۲	۰۰۶۸۱۰۴۱۰۳	۰۰۰۱۸۴۴۴۸۸۵
۳۷	۰۰۳۵۷۸۰۲۶۳	۰۰۳۷۷۱۲۶۴۱	۰۰۱۲۲۱۷۸۵۸	۰۰۴۸۴۶۰۵۸۵	۰۰۱۵۰۶۴۸۵۲	۰۰۵۴۶۴۴۴۹۲
۳۸	۰۰۰۷۵۰۲۱۲۵۷	۰۰۰۹۹۶۶۶۱۷	۰۰۵۱۱۰۰۶۵۴	۰۰۱۸۳۸۹۹۳۵۲	۰۰۶۵۱۳۷۷۵۵	۰۰۱۷۲۰۴۸۶۸
۳۹	۰۰۰۷۵۶۱۳۰۱۵	۰۰۰۷۱۱۹۴۷۱۲	۰۰۵۰۹۴۳۱۴۳	۰۰۱۵۸۰۳۷۵۵۸	۰۰۲۳۴۷۷۰۲۲	۰۰۳۷۵۱۷۱۴۷
۴۰	۰۰۰۷۰۷۳۹۴۸۲	۰۰۴۸۱۰۶۰۸۲	۰۰۱۴۳۶۹۲۱۵۷	۰۰۸۴۱۰۰۰۷	۰۰۸۰۱۱۲۹۲۹	۰۰۰۳۸۴۴۹۳۸
۴۱	۰۰۲۲۵۵۶۶۱۵	۰۰۰۱۱۴۹۳۰۱۹	۰۰۰۱۲۰۰۶۱۰۴	۰۰۰۱۹۱۶۴۹۱	۰۰۲۰۹۳۳۰۹۶	۰۰۰۱۶۴۶۵۱۸۳
۴۲	۰۰۰۷۹۱۷۰۶۵۳	۰۰۰۱۴۱۵۴۱۵۸	۰۰۱۲۸۷۶۷۸۳	۰۰۰۲۴۵۰۳۳۶	۰۰۲۹۴۵۵۶۲۱	۰۰۴۵۲۹۳۰۲۱
۴۳	۰۰۰۵۹۷۷۸۷۱	۰۰۰۷۴۸۲۹۶۶۷	۰۰۱۴۰۷۰۰۰۷۱	۰۰۰۸۱۰۳۳۹	۰۰۱۳۹۲۶۶۵۸۴	۰۰۰۶۱۹۷۸۳۱۱
۴۴	۰۰۰۱۲۲۵۳۷۳	۰۰۰۱۲۴۸۰۸۷	۰۰۱۶۳۰۶۷۸۷۸	۰۰۰۱۵۵۴۹۹۲	۰۰۲۶۳۸۸۲۹۶	۰۰۰۵۸۷۰۷۶۴
۴۵	۰۰۰۱۵۶۹۸۹۹۳	۰۰۰۱۱۱۱۷۱۶۱	۰۰۸۱۵۰۶۷۷۴	۰۰۰۴۱۰۸۷۷۶	۰۰۶۳۱۶۳۱۰۵	۰۰۰۱۵۰۰۵۵۲۷
۴۶	۰۰۰۲۲۸۶۳۳۷	۰۰۰۷۵۵۲۴۶۳	۰۰۰۲۹۰۰۷۸۱۹	۰۰۰۸۷۰۳۹۱۴	۰۰۱۷۵۹۹۵۵۲	۰۰۰۸۱۲۸۰۵۵
۴۷	۰۰۰۱۱۲۲۷۶۴۵	۰۰۰۸۲۹۲۷۸	۰۰۱۲۰۰۹۳۵۸۵	۰۰۰۶۸۱۶۷۰۳	۰۰۰۹۴۴۹۴۳۳	۰۰۰۶۸۲۷۹۰۹
۴۸	۰۰۰۱۵۳۳۶۳۱	۰۰۰۴۲۰۵۵۵۱	۰۰۲۶۹۲۷۳۶۶	۰۰۰۵۴۹۸۵۱۶	۰۰۰۷۷۱۱۸۵۳	۰۰۰۰۹۵۶۲۶۱
۴۹	۰۰۰۲۲۷۸۳۰۵۴	۰۰۰۱۰۰۹۳۷۴	۰۰۰۲۳۷۱۱۰۶۱	۰۰۰۰۹۸۸۴۴۷	۰۰۰۳۸۳۱۸۷۶	۰۰۵۳۸۴۹۴۳۵
۵۰	۰۰۰۳۲۷۴۹۶۵۳	۰۰۰۳۱۴۳۸۶۳	۰۰۰۴۸۱۸۲۲۷	۰۰۰۸۱۸۷۳۳۷	۰۰۰۲۳۳۷۸۰۶۱	۰۰۰۱۳۵۱۸۲۹۱
جمع	۰۰۵۲۳۶۹۱۲۳۹	۰۰۲۷۷۸۱۴۹۳۱	۰۰۹۹۲۸۰۵۵۰۵	۰۰۷۲۸۲۱۰۱۵۶	۰۰۹۹۹۰۹۷۷۲۹	۰۰۵۲۶۷۰۷۴۰۲

منبع: با استفاده از نرم افزار Matlab محاسبه شده است.

جدول ۳. اثرات ناشی از اعمال سیاست ۱۷

تغییرات تقاضای نهایی	تغییرات تولید کل	اثرات ناشی از اعمال سیاست ۱۷
----------------------	------------------	------------------------------

۰,۲۲۲	۰,۲۹۱	۱- تولید، انتقال و توزیع برق
۰,۰۴۷	۰,۰۵۰	۲- پالایش و توزیع گاز طبیعی
۰,۰۷۵	۰,۰۵۰	۳- جمع‌آوری، تصفیه و توزیع آب
۰,۰۶۴	۰,۰۶۷	۴- استخراج ذغال سنگ و لیتیت
۰,۱۱۱	۰,۱۷۵	۵- ساخت فرآورده‌های نفتی تصفیه شده و ذغال کک و حمل‌آوری سوخت‌های هسته‌ای
۰,۰۵۳	۰,۱۲۸	۶- استخراج نفت خام و گاز طبیعی
۰,۵۷۲	۰,۷۴۶	اثر کل بر روی تولید فرآورده‌های انرژی
۶,۱۵۹	۶,۵۲۳	اثر روی تولید کل اقتصاد

منبع: جدول ۲.

سیاست ۷۴، بیشترین تأثیرگذاری را بر بخش ۳ (استخراج نفت خام و گاز طبیعی) و بخش ۹ (ساخت فرآورده‌های نفتی تصفیه شده و ذغال کک و حمل‌آوری سوخت‌های هسته‌ای) دارد. همان‌طور که جدول ۴ نشان می‌دهد که سیاست ۷۴، اثری به اندازه ۲/۷۲۸ واحد بر تولید کل و اثری به اندازه ۲/۱۲۴ واحد بر تولید فرآورده‌های انرژی دارد و برای رسیدن به چنین تغییراتی ۰,۴۰۹ واحد افزایش در تقاضای نهایی باید صورت پذیرد.

بیشترین تغییر و اثرگذاری در نتیجه اجرای سیاست ۷۴، بر تولیدات بخش ۳ (استخراج نفت خام و گاز طبیعی) و بخش ۹ (ساخت فرآورده‌های نفتی تصفیه شده و ذغال کک و عمل‌آوری سوخت‌های هسته‌ای) می‌باشد. بنابراین سیاست ۳ و ۹، سیاست پیشینه‌کننده فعالیت‌های تولید فرآورده‌های انرژی می‌باشند.

اگر فقط سیاست مسلط اعمال شود تولید کل اقتصاد بیشترین مقدار را خواهد داشت ولی تولید بخش مورد نظر کمتر از مقدار پیشینه خود خواهد بود، از طرف دیگر اگر سیاست پیشینه‌کننده فعالیت بخش مذکور اعمال شود تولید کل اقتصاد کمتر از حد ماکزیمم خود است؛ بنابراین می‌توان ترکیبی از دو سیاست را به منظور کاهش اثرات منفی بر تولید کل و افزایش اثرات مثبت روی بخش مورد نظر در قالب ترکیب خطی از دو ساختار سیاستی در نظر گرفت.

جدول ۴. اثرات ناشی از اعمال سیاست V_4

اثرات ناشی از اعمال سیاست V_4	تغییرات تولید کل	تغییرات تقاضای نهایی
۱- تولید، انتقال و توزیع برق	۰,۰۰۹	-۰,۰۰۴
۲- پالایش و توزیع گاز طبیعی	۰,۲۲۲	-۰,۱۵۸
۳- جمع آوری، تصفیه و توزیع آب	۰,۰۲۴	-۰,۰۱۶
۴- استخراج ذغال سنگ و لیت	۰,۰۱۵	۰,۰۰۶
۵- ساخت فرآورده‌های نفتی تصفیه شده و ذغال کک و حمل آوری سوخت‌های هسته‌ای	۰,۹۴۳	-۰,۵۷۹
۶- استخراج نفت خام و گاز طبیعی	۰,۹۲۷	۰,۷۴۰
اثر کل روی تولید فرآورده‌های انرژی	۲,۱۲۴	۰,۰۲۱
اثر روی تولید کل اقتصاد	۳,۷۲۸	۱,۴۰۹

منبع: جدول ۲

جدول ۵، یازده ترکیب مختلف از دو سیاست V_1 و V_4 شامل سیاست‌های V_1 و V_4 و ترکیب ۹ با تأثیرات متفاوت را نشان می‌دهد. ستون پنجم، نسبت تغییرات تولید کل هر ترکیب به تغییرات تقاضا $(\|S_1, u_1\| / \|V_1\|)$ را ارائه می‌دهد. همان‌طور که دیده می‌شود ترکیب دو سیاست در قالب $\alpha_1 = 0.4$ و $\alpha_4 = 0.6$ بیشترین تأثیرگذاری را با مقدار ضریب فزاینده $1/548$ دارد. با انتخاب این ترکیب سیاستی، اثر اعمال سیاست ۴۰ بر تولید کل از مقدار $3/728$ به $4/846$ افزایش خواهد یافت، ضمن اینکه تغییرات تولید فرآورده‌های انرژی در صورت اعمال سیاست ترکیبی به جای کاهش به میزان $1/327$ به مقدار کمتری ($0/531$) کاهش خواهد یافت. ساختار کلی این سیاست ترکیبی به طور عمده (۴۰ درصد) از اثرات سیاست ۱ پیروی می‌کند و (۶۰ درصد) از اثرات سیاست ۴۰. بنابراین ترکیب دو سیاست با ضرایب ذکر شده می‌تواند مناسب‌ترین سیاست برای فعالیت تولید فرآورده‌های انرژی باشد.

جدول ۶ نیز اندازه‌گیری بردارهای تغییرات تولید و تغییرات تقاضای نهایی سیاست مسلط V_1 را با توجه به سه معیار بالانس، تغییرات مطلق و هندسی نشان می‌دهد.

جدول ۵. انتخاب سیاست کنترلی تقاضا ترکیبی.

تولید کل	تولید فرآورده‌های انرژی	ضریب فزاینده $II_{s,II}/II_{VII}$	اندازه ی‌دار تغییرات تقاضا II_{VII}	اندازه ی‌دار تغییرات تولید $II_{s,II}$	a_2	a_1
۳,۷۷۸	۲,۱۴۰	۱,۳۸۷	۱	۱,۳۸۷	۱	۰
۳,۹۷۱	۱,۹۸۳	۱,۴۱۵	۰,۹۰۵	۱,۲۸۱	۰,۹	۰,۱
۴,۲۸۷	۱,۸۷۵	۱,۴۸۱	۰,۸۲۴	۱,۲۲۱	۰,۸	۰,۲
۴,۵۶۶	۱,۷۴۲	۱,۵۲۳	۰,۷۶۱	۱,۱۶۰	۰,۷	۰,۳
۴,۸۴۶	۱,۶۰۹	۱,۵۴۸	۰,۷۲۱	۱,۱۱۶	۰,۶	۰,۴
۵,۱۲۵	۱,۴۷۷	۱,۵۴۶	۰,۷۰۷	۱,۰۹۳	۰,۵	۰,۵
۵,۴۰۵	۱,۳۴۴	۱,۵۱۴	۰,۷۲۱	۱,۰۹۲	۰,۴	۰,۶
۵,۶۸۵	۱,۲۱۱	۱,۴۶۰	۰,۷۶۱	۱,۱۱۲	۰,۳	۰,۷
۵,۹۶۴	۱,۰۷۹	۱,۳۹۸	۰,۸۲۴	۱,۱۵۳	۰,۲	۰,۸
۶,۲۴۴	۰,۹۴۶	۱,۳۳۸	۰,۹۰۵	۱,۲۱۲	۰,۱	۰,۹
۶,۵۲۳	۰,۸۱۳	۱,۲۸۷	۱	۱,۲۸۷	۰	۱

نتایج ترکیب سیاستی با توجه به سه معیار اندازه گیری بالانس، تغییرات مطلق و هندسیدر جدول ۷ آورده شده است:

همان‌طور که در جدول ۶ مشاهده می‌شود، بزرگ‌ترین ضریب فزاینده بالانس ۸/۷۲۰ است. بنابراین ترکیب خطی در قالب $a_1=0/1$ و $a_2=0/9$ انتخاب می‌شود. انتخاب این ترکیب به معنی دادن نقش کم رنگ‌تر به سیاست مسلط II_1 و نقش پر رنگ‌تر به سیاست II_2 می‌باشد. با توجه به ضریب فزاینده معیار تغییرات مطلق که برابر با مقدار ۱/۷۲۱ است؛ ترکیب سیاستی انتخاب می‌شود که در آن $a_1=0$ و $a_2=1$ می‌باشد. انتخاب این ترکیب به معنی حذف سیاست II_1 و انتخاب سیاست II_2 می‌باشد که این امر گویای این است که اجرایی‌سیاست II_1 حتی با ضرایب کوچک، کاهش بیشتری در تولید فرآورده‌های انرژی در مقابل افزایش تولید کل در برخواهد داشت، و انتخاب سیاست II_2 تنها مشروط به استراتژی-

های خاصی می‌باشد (مثلاً افزایش تولید بخش خاصی مد نظر نباشد و فقط تولید کل اقتصاد هدف باشد). طبق معیار هندسی ترکیب $1/6$ از سیاست $2p$ و $1/4$ از سیاست $2q$ مناسب‌ترین سیاست جهت کاهش اثر منفی بر تولید کل اقتصاد و افزایش اثرات مثبت بر تولید بخش فرآورده‌های انرژی می‌باشد.

جدول ۶. انتخاب سیاست مناسب از بین حالت‌های مختلف ترکیب دو سیاست $2p$ و $2q$ در سه معیار اندازه‌گیری.

ضریب فزاینده هندسی	ضریب فزاینده تغییرات مطلق	ضریب فزاینده بالانس	تولید کل هندسی	تولید کل تغییرات مطلق	تولید کل بالانس	سیاست کنترلی هندسی	سیاست کنترلی تغییرات مطلق	سیاست کنترلی بالانس		
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
۱,۳۸۷	۱,۷۲۱	-۲۰,۸۹۸	۱,۳۸۷	۳,۷۲۸	۳,۷۲۸	۱	۲,۱۹۵	-۱,۱۷۸	۱	۰
۱,۵۱۵	۱,۹۶۰	۸,۷۲۰	۱,۲۸۱	۳,۹۷۱	۳,۹۷۱	۱,۹۰۵	۲,۳۷۶	۰,۵۵۵	۰,۹	۰,۱
۱,۵۸۱	۱,۵۸۸	۳,۹۳۶	۱,۲۲۱	۵,۲۸۷	۵,۲۸۷	۰,۸۲۴	۲,۶۹۸	۱,۰۸۹	۰,۸	۰,۲
۱,۵۲۳	۱,۵۸۱	۲,۹۵۰	۱,۱۹۰	۵,۵۶۶	۵,۵۶۶	۰,۷۶۱	۳,۰۸۳	۱,۷۷۳	۰,۷	۰,۳
۱,۵۵۸	۱,۳۸۷	۲,۰۵۶	۱,۱۱۶	۵,۸۵۶	۵,۸۵۶	۰,۷۲۱	۳,۵۹۴	۲,۳۵۶	۰,۶	۰,۴
۱,۵۵۶	۱,۳۱۰	۱,۷۱۵	۱,۰۹۳	۵,۱۲۵	۵,۱۲۵	۰,۷۰۷	۳,۹۱۰	۲,۱۹۰	۰,۵	۰,۵
۱,۵۱۵	۱,۲۵۹	۱,۵۹۱	۱,۰۹۲	۵,۵۰۵	۵,۵۰۵	۰,۷۲۱	۳,۳۷۷	۲,۶۲۴	۰,۴	۰,۶
۱,۵۶۰	۱,۹۹۶	۱,۳۳۵	۱,۱۱۲	۵,۶۸۵	۵,۶۸۵	۰,۷۶۱	۵,۷۵۱	۵,۲۵۸	۰,۳	۰,۷
۱,۳۹۵	۱,۱۵۰	۱,۲۱۹	۱,۱۵۳	۵,۹۹۵	۵,۹۹۵	۰,۸۲۴	۵,۱۸۳	۵,۸۹۲	۰,۲	۰,۸
۱,۳۳۸	۱,۱۱۱	۱,۱۲۹	۱,۲۱۲	۶,۲۵۵	۶,۲۵۵	۰,۹۰۵	۵,۶۱۵	۵,۵۲۵	۰,۱	۰,۹
۱,۲۸۷	۱,۰۵۹	۱,۰۵۹	۱,۲۸۷	۶,۵۲۳	۶,۵۲۳	۱	۶,۵۲۳	۶,۱۵۹	۰	۱

منبع: با استفاده از جداول ۷ و ۳ با نرم افزارهای اکسل و Matlab محاسبه شده است.

۵. نتیجه و پیشنهادها

در این مقاله با تمرکز بر فعالیت‌های تولید فرآورده‌های انرژی و با استفاده از الگوی داده-ستارنده و جدول داده-ستارنده سال ۱۳۸۰ مرکز آمار ایران، به محاسبه ضرایب فزاینده کلان با ریشه‌های مشخصه برای اقتصاد ایران پرداخته شده است. نتایج محاسبات نشان می‌دهد که بزرگ‌ترین ضریب فزاینده کلان محاسبه شده، به صورت $MM_1 = 2/177$ می‌باشد. این

ضریب فزاینده نشان می‌دهد که با افزایش یک واحد در تقاضای نهایی، تولید کل اقتصاد به میزان $2/177$ واحد افزایش خواهد یافت. پس از محاسبه ضرایب فزاینده، بردارهای تغییرات تولید مربوط به هر یک از این ضرایب فزاینده به عنوان اهداف سیاستی و بردارهای تغییرات تقاضای نهایی به عنوان سیاست‌های کنترلی تقاضا به منظور دستیابی به اهداف سیاستی مورد نظر، محاسبه شده‌اند. با بررسی محاسبات میاست 71 (سیاست کنترلی حداکثر کننده تولید کل اقتصاد) مرتبط با MM_1 به عنوان سیاست مسلط انتخاب شد. این سیاست بیشترین تأثیر را بر تولید کل اقتصاد دارد. اثر سیاست 71 بر تولید کل اقتصاد $523/6$ واحد است. سپس با تمرکز بر فعالیت‌های تولید فرآورده‌های انرژی و بررسی 51 بردار تغییرات تولید، مشخص شد که سیاست کنترلی تقاضای 74 بیشترین اثرگذاری را بر تولید فعالیت‌های بخش 33 انرژی (استخراج نفت خام و گاز طبیعی) بخش 9 انرژی ساخت فرآورده‌های نفتی تصفیه‌شده و ذغال‌کک و عملیات و ریسوخت‌های پسته‌ای) دارد. اثر این سیاست بر تولید کل اقتصاد معادل $3/728$ واحد است که این مقدار بیشینه آن نیست. برای کاهش اثرات منفی روی تولید کل اقتصاد، اقدام به ترکیب دو سیاست (71 و 74) می‌کنیم یعنی سیاست تقاضای نهایی مسلط و سیاست تغییر تقاضای نهایی‌ای که تولید بخش انرژی را ماکزیمم می‌کند یا ضرایبی به طور همزمان اعمال کنیم تا مناسب‌ترین تغییر تولید را همزمان هم در کل اقتصاد کشور و هم در بخش انرژی داشته باشیم. نتایج حاصل از این ترکیب سیاستی، نشان داد که به منظور دستیابی به هدف فوق ضریب $a_1 = 0/4$ برای سیاست 71 و ضریب $a_2 = 0/6$ برای سیاست 74 مناسب می‌باشند. از بین شش بخش انرژی، سیاست مربوط به بخش 29 (تولید، انتقال و توزیع برق) با تغییر تولید کل اقتصاد به میزان $5/277$ بیشترین اثرگذاری را بر تولید کل اقتصاد دارد که این قسمت نتیجه با نتیجه‌ای که از طریق محاسبه ضرایب فزاینده داده-ستانده به دست آمد یکسان است و نشان دهنده اهمیت بخش تولید، انتقال و توزیع در اقتصاد است و لزوم توجه بیشتر به این بخش است. در انتها نیز بردارهای تغییرات تولید و تغییرات تقاضای نهایی با معیارهای اندازه‌گیری بالاتر، تغییرات مطلق و هندسی اندازه‌گیری شد. طبق معیار هندسی ترکیب $0/6$ از سیاست 74 و $0/4$ از سیاست 71 مناسب‌ترین سیاست جهت کاهش اثر منفی بر تولید کل اقتصاد و افزایش

اثرات مثبت بر تولید بخش فرآورده‌های انرژی است.

پیوست ۱- بخش تولید فرآورده‌های انرژی بر اساس طبقه بندی ۳، Rev. TSIC

۱۰	استخراج ذغال سنگ و لیتیت و ذغال سنگ نارس-تورب
۱۰۱	استخراج واکلومراسیون ذغال سنگ سخت
۱۰۱۰	استخراج واکلومراسیون ذغال سنگ سخت
۱۰۲	استخراج واکلومراسیون لیتیت
۱۰۲۰	استخراج واکلومراسیون لیتیت
۱۰۳	استخراج واکلومراسیون ذغال سنگ نارس-تورب
۱۰۳۰	استخراج واکلومراسیون ذغال سنگ نارس-تورب
۱۱	استخراج نفت خام و گاز طبیعی و فعالیت‌های خدماتی جنبی استخراج نفت و گاز به استثنای بررسی‌های اکتشافی
۱۱۱	استخراج نفت خام و گاز طبیعی
۱۱۱۰	استخراج نفت خام و گاز طبیعی
۱۱۲	فعالیت‌های خدماتی جنبی استخراج نفت و گاز به استثنای بررسی‌های اکتشافی
۱۱۲۰	فعالیت‌های خدماتی جنبی استخراج نفت و گاز به استثنای بررسی‌های اکتشافی
۲۳	صنایع تولید ذغال کک و پالایشگاه‌های نفت و سوخت‌های هسته‌ای
۲۳۱	تولید فرآورده‌های کوره کک
۲۳۱۰	تولید فرآورده‌های کوره کک
۲۳۲	تولید فرآورده‌های نفتی تصفیه شده
۲۳۲۰	تولید فرآورده‌های نفتی تصفیه شده
۲۳۳	عمل آوری سوخت‌های هسته‌ای
۲۳۳۰	عمل آوری سوخت‌های هسته‌ای
۴۰	تامین برق و گاز و بخار آب گرم
۴۰۱	تولید و انتقال و توزیع برق
۴۰۱۰	تولید و انتقال و توزیع برق
۴۰۲	تولید گاز طبیعی-گاز شهری و تولید گاز کارخانه‌ای

تأثیر تغییر تقاضای نهایی بر تولید فرآورده‌های انرژی... ۲۰۷

تولید گاز طبیعی- گاز شهری و تولید گاز کارخانه ای	۴۰۲۰
تامین بخار و آب گرم	۴۰۳
تامین بخار و آب گرم	۴۰۳۰
جمع آوری و تصفیه و توزیع آب	۴۱
جمع آوری و تصفیه و توزیع آب	۴۱۰
جمع آوری و تصفیه و توزیع آب	۴۱۰۰

منبع: سایت سازمان United Nations Statistic Division

پیوست ۲. بخش‌های مختلف اقتصادی جدول داده-ستانده سال ۱۳۸۰.

۱	کشاورزی	۲۶	ساخت ابزار آبتیکی و ابزار دقیق ، ساعت‌های مچی و انواع دیگر ساعت
۲	استخراج ذغال سنگ و لیبیت	۲۷	ساخت وسائل نقلیه موتوری ، تریلر و نیم تریلر
۳	استخراج نفت خام و گاز طبیعی	۲۸	صنایع متفرقه
۴	معادن	۲۹	تولید ، انتقال و توزیع برق
۵	ساخت انواع روغن ، چربی و محصولات غذایی	۳۰	پالایش و توزیع گاز طبیعی
۶	پوشاک	۳۱	جمع آوری ، تصفیه و توزیع آب
۷	ساخت چوب و محصولات چوبی ، و ساخت کالا از نی و خیزران	۳۲	ساختمان
۸	ساخت محصولات کاغذی	۳۳	بازرگانی
۹	ساخت فرآورده‌های نفتی تصفیه شده و ذغال کک و حمل آوری سوخت‌های هسته ای	۳۴	حمل و نقل یا راه آهن
۱۰	ساخت مواد و محصولات شیمیایی	۳۵	حمل و نقل جاده‌ای مسافر
۱۱	ساخت محصولات لاستیکی و پلاستیکی	۳۶	حمل و نقل جاده‌ای بار
۱۲	ساخت شیشه و محصولات شیشه ای	۳۷	حمل و نقل از طریق خطوط لوله
۱۳	ساخت محصولات کانی غیر فلزی طبقه	۳۸	حمل و نقل آبی

			بندی نشده در جای دیگر
۱۴	ساخت محصولات اساسی آهن و فولاد	۳۹	حمل و نقل هوایی
۱۵	ساخت محصولات اساسی مس	۴۰	خدمات پشتیبانی و کمکی حمل و نقل
۱۶	ساخت محصولات اساسی آلومینیوم	۴۱	پست و مخابرات
۱۷	ساخت سایر فلزات اساسی و ریخته گری فلزات	۴۲	موسسات مالی
۱۸	ساخت محصولات فلزی کاربریکی بجز ماشین آلات و تجهیزات	۴۳	مستغلات
۱۹	ساخت ماشین آلات با کاربرد عام	۴۴	اداره امور عمومی
۲۰	ساخت ماشین آلات با کاربرد خاص	۴۵	خدمات شهری
۲۱	ساخت وسائل خانگی	۴۶	خدمات اطفای انتظامی
۲۲	ساخت ماشین آلات دفتری، حسابداری و محاسباتی	۴۷	تأمین اجتماعی اجباری
۲۳	ساخت ماشین آلات و دستگاههای برقی طبقه بندی نشده در جای دیگر	۴۸	خدمات آموزش
۲۴	ساخت رادیو، تلویزیون و دستگاهها و وسایل ارتباطی	۴۹	خدمات بهداشتی، درمانی
۲۵	ساخت ابزار پزشکی	۵۰	سایر خدمات

منبع: جدول داده - ستانده مرکز آمار ایران و تجميع آن توسط محقق بر اساس طبقه بندی ISIC.

منابع

- آماده، حمید، قاضی، مرتضی و عباسی فر، زهره (۱۳۸۸)، "بررسی رابطه مصرف انرژی و رشد اقتصادی و اشتغال در بخش های مختلف اقتصاد ایران"، مجله تحقیقات اقتصادی، شماره ۸۶، ۱-۳۸.
- احمدوند، محمدرحیم، اسلامی، سیف اله، اشرفی، یکتا و عباسی، اقبال (۱۳۸۶)، "برآورد اثر افزایش قیمت حامل های انرژی بر نرخ تورم و هزینه خانوارهای کشور یا استفاده از مدل داده-ستانده"، مجله اقتصادی، شماره ۷۵ و ۷۶، ۷۸-۷۵.
- احمدوند، محمد رحیم و جلیل پیران، حسین (۱۳۸۵)، "کاربرد مدل داده-ستانده در تحلیل

- وابستگی بین بخشی کشاورزی و انرژی"، مجله اقتصادی، شماره ۶۳ و ۶۴، ۵-۱۶.
- بانویی، علی اصغر، محمد جلوداری ممقانی، سید ایمان‌آزاد (۱۳۸۸)، "به کارگیری روش بردار ویژه در سنجش پیوندهای پسین و پیشین بخش‌های اقتصادی"، فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران، شماره ۴۱.
- بانویی، علی اصغر، مجتبی‌محقق (۱۳۸۶)، "بررسی کمی رابطه بین بلوک انرژی و بلوک اطلاعات در قالب الگوی داده-ستانده: تجربه ایران و هند"، فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران، شماره ۳۳، ۵۳-۷۳.
- بهبودی، داوود و برقی گلعلدانی، اسماعیل (۱۳۸۷)، "اثرات زیست محیطی مصرف انرژی و رشد اقتصادی در ایران"، فصلنامه اقتصاد مقداری (بررسی‌های اقتصادی سابق)، شماره ۳۵، ۴-۵۳.
- بهبودی، داوود، متفکر آزاد، محمد علی و خلیل پور، افشین (۱۳۸۵)، "بررسی رابطه تقاضای نهایی و واسطه‌ای انرژی با رشد اقتصادی در ایران در دوره (۱۳۴۶-۱۳۸۳)"، پژوهشنامه علوم انسانی و اجتماعی، شماره ۱۳، ۲۲-۳۶.
- بهبودی، داوود، محمد زاده، پرویز و جبرائیلی، سودا (۱۳۸۸)، "بررسی رابطه مصرف انرژی و تولید ناخالص داخلی در کشورهای در حال توسعه و توسعه یافته"، فصل نامه مطالعات اقتصاد انرژی، سال ششم، شماره ۱، ۲۳-۲۱.
- توفیق، فیروز (۱۳۷۱)، تحلیل داده-ستانده در ایران و کاربردهای آن در سنجش، پیش‌بینی و برنامه‌ریزی.
- جعفری صمیمی، احمد، اثنی عشری، ابوالقاسم و محنت فر، یوسف (۱۳۸۴)، "بررسی اثرات اقتصادیارانه بنزین بر رشد اقتصادی در ایران: یک تحلیل تجربی (۱۳۵۰-۱۳۸۱)"، پژوهشنامه اقتصادی، شماره ۱۹، ۱۱-۴۴.
- جهانگرد، اسفندیار (۱۳۸۴)، "تأثیر افزایش قیمت حامل‌های انرژی بر هزینه تولید و بودجه خانوارهای شهری و روستایی"، فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی، شماره ۷، ۲-۴۵.
- جهانگرد، اسفندیار و حبیب‌منصوری (۱۳۸۸)، "تأثیر تقاضای نهایی بر تولید فعالیت‌های اطلاعات و ارتباطات ایران: رویکرد ضرایب قزاینده با ریشه‌های مشخصه"، فصلنامه

- پژوهش‌های اقتصادی ایران، شماره ۳۹، ۱-۲۸.
- سهیلی، کیومرث (۱۳۸۲)، "بررسی تطبیقی مدل‌های تقاضای انرژی"، فصلنامه پژوهشی دانشگاه امام صادق (ع)، شماره ۱۷، ۱۵۹-۱۹۴.
- سیرل، شیل (۱۳۶۹)، *چبر ماتریس‌ها برای علوم زیستی و کاربردهای آماری آن*، مترجم: جلال داودزاده، مرکز نشر دانشگاهی، تهران.
- شاکری، عباس (۱۳۸۷)، *نظریه‌ها و سیاست‌های اقتصاد کلان*، پارس نويس، تهران، ج ۱.
- شکيبايي، عليرضا و احمد لو، مجيد (۱۳۸۶)، "بررسی اثر مصرف حامل‌های انرژی بر رشد زیر بخش‌های اقتصادی در ایران"، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید باهنر کرمان.
- عباسی نژاد، حسین (۱۳۸۵)، "تحلیل اثر افزایش قیمت فرآورده‌های نفتی بر بخش‌های اقتصادی با استفاده از جدول داده-ستانده"، فصلنامه پژوهشنامه بازرگانی، شماره ۳۸، ۱-۲۵.
- فطرس، حسن و نسرين دوست، میثم (۱۳۸۸)، "بررسی رابطه آلودگی هوا، آلودگی آب، مصرف انرژی و رشد اقتصادی در ایران"، فصل نامه مطالعات اقتصاد انرژی، سال ششم، شماره ۲۱، ۱۱۳-۱۳۵.
- مولوی، رضا (۱۳۷۴)، *نظریه و مسایل ماتریس‌ها و کاربرد ماتریس‌ها در روش‌های عددی*، میلاد، تهران.
- مرکز آمار ایران، جدول داده ستانده سال ۱۳۸۰.
- تجارزاده، رضا و عباس محسن، اعظم (۱۳۸۳)، "رابطه بین مصرف حامل‌های انرژی و رشد بخش‌های اقتصادی در ایران"، فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی، شماره ۶۱، ۲-۸۰.
- Arif S. Malik; (۲۰۰۷), "Impact on power planning due to demand-side management (DSM) in commercial and government sectors with rebound effect—A case study of central grid of Oman", ۲۰۰۷, Energy, ۳۲:۲۱۵۷-۲۱۶۶
- A. Hainoun, M.K. Seif-Eldin, S. Almoustafa; (۲۰۰۶), "Analysis of the Syrian long-term energy and electricity demand projection using the end-use methodology", Energy Policy, ۳۴:۱۹۵۸-۱۹۷۰.

Ciaschini, Maurizio and Claudio Socci (۲۰۰۷a), "Final Demand Impact on Output: A MacroMultiplier Approach", *Journal of Policy Modeling*, ۲۹, ۱۱۵-۱۳۲.

Ciaschini, Maurizio and Claudio Socci;(۲۰۰۷b), "*A Convenient Multi Sectoral Policy Control for ICT in the USA Economy*", ۱۶th International Conference on Input-Output Techniques, Istanbul, turkey.
<http://www.iioa.org>

Ciaschini, Maurizio and Rosita pretaroli and Claudio Socci;(۲۰۰۹), "*Balance, Manhattan Norm and Euclidean Distance of Industrial Policies for the USA*", ۱۷th International Conference in Sao Paul Brazil, ۱-۱۹.

E.Miller, Roland & Peter D.blair;(۱۹۸۵), "*Input-output analysis*", ISBN:۰-۱۳-۴۶۶۷۱۵-۸.

Site of :UNITED NATIONS , STATISTICS
DIVISION(<http://unstats.un.org/unsd/cr/registry/regdnld.asp?Lg=۱>)

François Lescaroux;(۲۰۱۱), "Dynamics of *final* sectoral energy demand and aggregate energy intensity", *Energy Policy*, ۳۹: ۶۶-۸۲

Roger Fouquet, Peter Pearson, David Hawdon, Colin Robinson, Paul Stevens, (۱۹۹۷), "The future of UK *final* user energy demand", *Energy Policy*, ۲۵:۲۳۱-۲۴۰.

Tiina Koljonen, Antti Lehtilä, (۲۰۱۲), "*Economic impacts and challenges of China's petroleum industry: An input-output analysis*", *Energy Economics*, ۲۹:۲۰۵-۲۱۱.

Umberto Ciorba, Francesco Pauli, Pietro Menna;(۲۰۰۴), "analysis of an induced demand in the photovoltaic sector", *Energy Policy*, ۳۲:۹۴۹-۹۶۰.