

## تحلیل مسیر ساختاری افزایش قیمت حامل‌های انرژی بر صنعت خودروسازی

دکتر محمدرضا کهنسال\* زورار پرمه\*\*

پذیرش: ۹۱/۱۰/۱۷

دریافت: ۱۳۹۰/۱۱/۱۱

تحلیل مسیر ساختاری / ماتریس حسابداری اجتماعی / افزایش قیمت / حامل‌های انرژی / خودرو

### چکیده

افزایش قیمت حامل‌های انرژی از کانال‌های مختلفی بخش صنعت خودروی ایران را تحت تأثیر قرار می‌دهد؛ از این رو، بررسی تبعات این سیاست مستلزم استفاده از مدل‌های کلان‌نگر است. ماتریس حسابداری اجتماعی یکی از مدل‌های مهم در این زمینه است. این مقاله در گام نخست با استفاده از این ماتریس به بررسی افزایش قیمت حامل‌های انرژی بر قیمت تمام‌شده خودرو می‌پردازد و در گام دوم، مسیر ساختاری افزایش قیمت انرژی بر صنعت خودرو را تحلیل می‌کند. افزایش مرحله اول قانون هدفمندسازی یارانه‌ها تقریباً موجب افزایش ۱۵/۵ درصدی قیمت تمام‌شده خودرو خواهد شد. تحلیل مسیر ساختاری نیز بیانگر آن است که آثار غیرمستقیم افزایش قیمت حامل‌های انرژی بسیار بیش‌تر از اثر مستقیم آن است، به طوری که اثر مستقیم افزایش قیمت برق، بنزین، نفت‌گاز، گاز طبیعی، نفت سفید و نفت کوره بر بخش خودرو به ترتیب ۱۰/۴، ۶/۵، ۵/۰۵، ۳/۱۴، ۰/۶۴ و ۰/۰۷ درصد بوده و بیش‌تر آثار از طریق مسیرهای غیرمستقیم منتقل می‌شود.

طبقه‌بندی JEL: E17, E31, H23

\*. دانشیار گروه اقتصاد کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد  
\*\*. دانشجوی دکتری اقتصاد کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد، عضو هیأت علمی مؤسسه مطالعات و پژوهش‌های بازرگانی  
permeh@gmail.com

■ زورار پرمه، مسئول مکاتبات.

## مقدمه

اثر اصلاح قیمت حامل‌های انرژی بر صنایع مختلف یکسان نیست. شوک‌های ورودی با توجه به تفاوت ساختار هزینه، ساختار رقابت در داخل و میزان تعامل با بازار خارجی در صنایع مختلف، می‌توانند سطوح متفاوتی از تولید و قیمت تعادلی جدید را ایجاد کنند. علاوه بر آن، اثرات کوتاه‌مدت و بلندمدت سیاست نیز متفاوت است. پدیده آزادسازی قیمت نهاده‌های تولید - و به‌ویژه انرژی - البته موضوع جدید و منحصر به فردی نیست و از نظر تحلیلی بسیار شبیه رفتاری است که شوک‌های قیمت انرژی به اقتصاد کشورهای صنعتی وارد می‌کنند. البته با در نظر گرفتن این تفاوت که در بحث اصلاح یارانه‌ها در ایران، یک اثر بازتوزیعی درآمد وجود دارد، ابعاد جدیدی به مسأله اضافه می‌شود. وجود این دو اثر، هم‌زمان می‌تواند فشار مضاعفی بر برخی صنایع وارد کند؛ زیرا شوک‌های هزینه و تقاضا برای این بخش‌ها به‌طور هم‌زمان رخ خواهد داد. در مقابل، برخی صنایع ممکن است از افزایش تقاضا برای کالاهای خود منتفع شوند.

تصویب قانون هدفمندسازی یارانه‌ها و آزادسازی قیمت انواع حامل‌های انرژی، صنعت خودرورانیز تحت تأثیر قرار می‌دهد. ابتدا با توجه به این که این صنعت یکی از مصرف‌کنندگان مهم انرژی محسوب می‌شود، قیمت تمام‌شده محصول نیز تحت تأثیر قرار می‌گیرد؛ در وهله دوم، همین آزادسازی قیمت انرژی، موجب بالا رفتن قیمت دستمزد و دیگر پارامترهای مؤثر در تولید خواهد شد. همه این عوامل، حاشیه سود این صنعت را کاهش می‌دهند.

با این وضعیت و به‌دلیل پیوندهای پسین و پیشین صنعت خودروسازی، بررسی آثار افزایش قیمت حامل‌های انرژی با استفاده از مدل‌های تعادل جزئی، نتایج درستی در اختیار سیاست‌گذاران قرار نمی‌دهد و باید از مدل‌های تعادل عمومی استفاده شود. همچنین، مدل‌های ریاضی اغلب بر پایه محاسبات دیفرانسیلی هستند؛ به این معنا که این مدل‌ها، تنها زمانی کاربرد دارند که تغییرات بسیار کوچک باشند؛ در حالی که در بیش‌تر بحث‌های سیاستی، تغییرات اساسی متغیرها به شکل نسبی یا مطلق، اتفاق می‌افتد. بنابراین، مدل‌های ریاضی، کاربردی در تحلیل سیاست‌های اقتصادی ندارند؛ زیرا مدل‌های تعادل عمومی به فرض‌های تغییرات کوچک وابسته نیستند. این ویژگی مدل‌های تعادل عمومی، کاربرد آن‌ها را نسبت به مدل‌های ریاضی جذاب‌تر کرده است. بر این اساس، در این مقاله برای بررسی تأثیر افزایش قیمت حامل‌های انرژی از ماتریس حسابداری

اجتماعی<sup>۱</sup> استفاده شده است. از سوی دیگر، در این مقاله برای تفکیک مسیرهای تأثیرگذار بر قیمت تمام‌شده خودرو از تحلیل مسیر ساختاری<sup>۲</sup> (SPA) استفاده می‌شود. این روش یکی از تکنیک‌های معمول برای بررسی مسیرهای تأثیرگذار در شبیه‌سازی سیاست‌های اعمال‌شده بر یک بخش مشخص است. اهمیت این روش در این است که ماتریس حسابداری اجتماعی فقط اثر نهایی شوک‌ها را نشان می‌دهد و مسیرهای ایجاد این آثار را نشان نمی‌دهد. همچنین، میزان آثار مستقیم و غیرمستقیم سیاست‌های اعمال‌شده را مشخص نمی‌کند. بر همین اساس، تفکیک این آثار می‌تواند راهنمای مناسبی برای سیاست‌گذاران در مورد شناخت مسیرهای تأثیرگذار و در نتیجه اتخاذ سیاست‌های مناسب در مسیرهایی باشد که بیشترین تأثیر را بر جای می‌گذارند.<sup>۳</sup>

این تحقیق پس از بیان مقدمه، در قسمت اول به بررسی مبانی نظری ماتریس حسابداری اجتماعی و تحلیل مسیر ساختاری می‌پردازد. همچنین نحوه مدل کردن این ماتریس برای بررسی آثار سیاست‌ها و تحلیل مسیر ساختاری برای بررسی نحوه تأثیر شوک افزایش قیمت حامل‌های انرژی نیز ذکر خواهد شد. بخش دوم به مطالعات انجام‌شده اختصاص دارد و در بخش سوم نتایج تجزیه و تحلیل شده‌اند. در نهایت، مقاله جمع‌بندی شده و پیشنهادات لازم ارائه داده شده است.

## ۱. مبانی نظری

از نظر روش‌شناسی، تحلیلگران ماتریس حسابداری اجتماعی نشان داده‌اند که میزان انعطاف‌پذیری این ماتریس و الگوهای مرتبط با آن در تحلیل‌های اقتصادی و اجتماعی، نسبت به الگوهای دیگر مانند نظام حساب‌های ملی و جدول داده‌استانده بیش‌تر است. دلایل ارائه‌شده برای این مزیت عبارت‌اند از: (۱) میزان پوشش آماری ماتریس حسابداری نسبت به دیگر نظام‌های آماری موجود بیش‌تر است؛ (۲) ضرایب فزاینده ماتریس حسابداری اجتماعی می‌تواند تصویر جامع‌تری از پیچیدگی‌های نظام تولیدی نسبت به ضرایب فزاینده الگوهای کلان و بخشی به‌دست دهند.<sup>۴</sup>

از نظر روش‌شناسی و کاربردهای ماتریس حسابداری اجتماعی، ضرایب فزاینده آن

1. Social Accounting Matrix.

2. Structural Path Analysis.

3. Defourney, J. & E. Thorbecke (1984).

۴. اندایش و مهدیه (۱۳۸۳).

به دو رویکرد تقسیم می‌شود: (۱) رویکرد ضرایب فزاینده متعارف و (۲) رویکرد ضرایب فزاینده تجزیه شده. در حالت اول، تأثیر افزایش نشتی‌های یک حساب بر شاخص قیمت حساب دیگر به‌طور همه‌جانبه بررسی می‌شود؛ اما این نکته که تأثیر موردنظر چه مسیرهایی را پیموده و نقش فعالیت‌های تولیدی، عوامل تولید و نهادهای داخلی در فرایند پیچیده افزایش قیمت چگونه است را نشان نمی‌دهد. این ضعف می‌تواند محدودیت‌هایی برای هم برای سیاست‌گذاران و هم برای تحلیلگران ایجاد کند.

حالت دوم، ضمن این که مسیره‌های مختلف ناشی از توسعه و گسترش نشتی‌های یک حساب (مانند یارانه‌ها) بر افزایش قیمت حساب‌های دیگر را مشخص می‌کند، حلقه‌ها، مدارها و شبکه‌های ایجادشده در هر مسیر را به‌صورت کمی نشان می‌دهد. بنابراین، زمینه لازم برای تحلیل‌های اقتصادی و اجتماعی یک نظام پیچیده ناشی از افزایش قیمت‌ها را جهت سیاست‌گذاری مناسب فراهم می‌آورد. در این مطالعه، ابتدا در قالب حالت اول به بررسی آثار افزایش قیمت حامل‌های انرژی بر صنعت خودرو پرداخته شده و در گام بعدی با استفاده از تحلیل مسیر ساختاری (حالت دوم) مسیره‌های تأثیرگذار افزایش قیمت حامل‌های انرژی بر صنعت خودرو بررسی می‌شود.

ماتریس حسابداری اجتماعی، ماتریس مربعی است و مجموعه‌ای از حساب‌ها را نشان می‌دهد که جریان درآمد بین فعالیت‌های تولید، عوامل تولید و نهادهای توصیف می‌کند. این ماتریس، جریان‌های پولی را از طریق ستون‌ها (هزینه‌ها) و ردیف‌ها (درآمدها) انجام می‌دهد، به‌طوری که باید هزینه‌ها و دریافتی‌ها برابر باشند<sup>۱</sup>. ماتریس حسابداری اجتماعی به شکل خلاصه در جدول (۱) نشان داده شده است. طبق این جدول، این ماتریس ارتباطات موجود میان فعالیت‌های تولیدی، توزیع درآمد ناشی از این فعالیت‌ها در بین عوامل تولید و نیز توزیع درآمد میان نهادهای اجتماعی-اقتصادی را نشان می‌دهد. همچنین، ماتریس مزبور نحوه مصرف درآمد نهادها در ساختار اقتصاد را نیز بیان می‌کند. بر این اساس، بخش‌های تشکیل‌دهنده SAM عبارت‌اند از: فعالیت‌های تولید، ارزش افزوده، خانوارها و حساب‌های دولت، سرمایه و بقیه جهان خارج که این سه حساب تحت عنوان مجموع حساب‌های دیگر در جدول آمده‌اند<sup>۲</sup>.

1. Pyatt, G. and I. Round (1979).

2. Thorbecke, E. (2000).

در جدول (۱) یک تقسیم‌بندی کلی برای حساب‌های موجود در SAM وجود دارد. تحت این تقسیم‌بندی حساب‌ها به دو گروه درونزا<sup>۱</sup> و برونزا<sup>۲</sup> تفکیک شده‌اند. اهمیت و استفاده از این تقسیم‌بندی در تبدیل SAM به یک الگوی تحلیلی و نیز محاسبه ضرایب فزاینده است. حساب‌های درونزای SAM آن گروه از حساب‌هایی است که سطح درآمدشان تحت الزامات مدل تعیین می‌شود؛ درحالی‌که درآمد حساب‌های برونزا خارج از ارتباطات در نظر گرفته شده در مدل تعیین خواهد شد. حالت استاندارد تقسیم‌بندی حساب‌های درونزا و برونزا به این شکل است که حساب‌های تولید، عوامل تولید و خانوارها درونزا و بقیه حساب‌ها شامل حساب دولت، سرمایه و بقیه جهان خارج جزء حساب‌های برونزا محسوب می‌شوند. در بخش بعدی، نحوه تبدیل ماتریس حسابداری اجتماعی به یک الگوی تحلیلی با جزئیات مربوط به آن ارائه خواهد شد<sup>۳</sup>.

### جدول ۱- نمای خلاصه‌شده ماتریس حسابداری اجتماعی

هزینه‌ها					شرح			
جمع	برونزا	درونزا						
	مجموع حساب‌های دیگر	خانوارها	عوامل تولید	فعالیت‌های تولیدی				
۵	۴	۳	۲	۱				
$Y_1$	$X_1$	$T_{13}$	0	$T_{11}$	۱	فعالیت‌های تولیدی	درونزا	درآمد
$Y_2$	$X_2$	0	0	$T_{21}$	۲	عوامل تولید		
$Y_3$	$X_3$	0	$T_{32}$	0	۳	خانوارها		
$Y_X$	T	$L'_3$	$L'_2$	$L'_1$	۴	مجموع حساب‌های دیگر	برونزا	
	$Y_X$	$Y'_3$	$Y'_2$	$Y'_1$	۵	جمع		

Source: Pyatt, G. And I. Round, (1979)

1. Endogenous.

2. Exogenous.

۳. پرمه، زورار و همکاران (۱۳۹۰).

### ۱-۱. بررسی تغییرات قیمت در ماتریس حسابداری اجتماعی

روش شناسی SAM قیمتی براساس مطالعات هولست و سانچو<sup>۱</sup> و پارا و ودان<sup>۲</sup> است. فرض کنید  $n$  حساب درونزا و  $r-n$  حساب برونزا باشد؛ بنابراین، کل هزینه حساب  $j$  ( $Y_j$ ) به صورت زیر است:

$$Y_j = \sum_{i=1}^n T_{ij} + \sum_{m=n+1}^r W_{mj} \quad (1)$$

که در آن  $T_{ij}$  بیانگر پرداختی از حساب  $j$  به حساب  $i$  و  $W_{mj}$  بیانگر پرداخت‌های به حساب‌های برونزای  $m$  از حساب  $j$  است. اگر  $P_j, Q_j$  و  $S_{ij}$  به ترتیب عبارت باشند از قیمت حساب  $j$ ، مقدار فیزیکی (تولید) حساب  $j$  و مقدار حساب  $i$  که توسط حساب  $j$  مصرف می‌شود، بنابراین، کل هزینه حساب  $j$  به صورت زیر است:

$$P_j Q_j = \sum_{i=1}^n P_i S_{ij} + \sum_{m=n+1}^r P_m S_{mj} \quad (2)$$

با تقسیم هر دو طرف بر  $Q_j$ ، قیمت حساب  $j$  به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$P_j = \sum_{i=1}^n \frac{P_i S_{ij}}{Q_j} + \sum_{m=n+1}^r \frac{P_m S_{mj}}{Q_j} \quad (3)$$

پارا و ودان (۲۰۰۸) ضرایب فنی متغیرهای برونزا ( $c_{ij}$ ) را به صورت  $c_{ij} = \frac{S_{ij}}{Q_j}$  تعریف کرده و  $b_j = \sum_{m=n+1}^r \frac{P_m S_{mj}}{Q_j}$  را به صورت ارزش کل پرداختی به حساب‌های برونزا براساس واحد فیزیکی تولید حساب درونزای  $j$  تعریف کرده‌اند. بنابراین، قیمت حساب  $j$  به صورت زیر نوشته می‌شود:

$$P_j = \sum_{i=1}^n P_i c_{ij} + b_j \quad (4)$$

براساس معادله بالا، قیمت تولید بخش  $j$ ، متوسط وزنی قیمت کالاهایی است که بخش  $j$  با در نظر گرفتن وزن ضرایب تکنیکی فنی می‌خرد به علاوه پرداخت‌های برونزای هر واحد از تولید بخش  $j$ . براساس چارچوب ماتریسی، معادله بالا به صورت زیر نوشته می‌شود:

$$p = (1 - C')^{-1} B \quad (5)$$

1. Roland-Holest, D. W. and F. Sancho (1995).

2. Parra, J. C. and Q. Wodon (2008).

که  $C'$  معکوس ماتریس  $C=[c_{ij}]$  است.

معادله بالا مدل قیمت لئونتیف است. در نگاه اول، این مدل بالا چندان مفید به نظر نمی‌رسد زیرا ضرایب فنی تکنیکی به‌ندرت در دسترس‌اند. همچنین، ضرایب فنی ارزشی یعنی  $a_{ij}$  می‌تواند با تقسیم هر سلول  $T$  در جدول (۱) بر مجموع آن حساب، به‌دست آید. بنابراین  $a_{ij} = \frac{T_{ij}}{\sum_{k=1}^r Q_j}$ . برطبق نظر بلایر و میلر<sup>۱</sup> این ضرایب فنی ارزش‌محور می‌توانند به‌عنوان تفسیر فیزیکی کاربرد ارزش دلاری تولید به‌عنوان معیار کمی فیزیکی در نظر گرفته شوند. بنابراین، معادله (۶) به‌صورت زیر نوشته می‌شود:

$$P=(1-A')^{-1}B=M'B \quad (6)$$

یکی از جنبه‌های برجسته مدل ماتریس حسابداری اجتماعی، ثبات ضرایب فنی به‌کاررفته توسط فرض مازاد ظرفیت، هم برای بخش‌ها و هم برای نهادها، است.<sup>۲</sup> این ثبات نه تنها برای ضرایب فنی فیزیکی هستند، بلکه ثبات نسبت قیمت‌ها را نیز در برمی‌گیرند. بر این اساس رابطه بالا را می‌توان به‌صورت زیر نوشت:

$$\Delta P=(1-A')^{-1}\Delta B \quad (7)$$

معادله (۷) به این معنی است که تغییر در پرداخت‌های برونزا در هر واحد تولید (یا به زبان ساده‌تر تغییر در هزینه‌های هر واحد برونزا)، به میزان  $(1-A')^{-1}$ ، قیمت‌ها را تغییر خواهد داد. با توجه به این که همه قیمت‌ها برابر واحد هستند، تغییر مطلق در قیمت‌ها/هزینه دقیقاً معادل درصد تغییر خواهند بود. تفسیر اقتصادی قیمت‌ها در مدل بسیار آسان است. قیمت فعالیت‌های تولید به‌عنوان قیمت تولیدکننده و قیمت کالاها به‌عنوان قیمت مصرف‌کننده تفسیر می‌شود. قیمت خانوارها نیز به‌عنوان شاخص هزینه زندگی بیان می‌شود. زیرا این شاخص براساس متوسط وزنی همه کالاهایی که خانوارها می‌خرند به‌علاوه مالیات‌های پرداختی محاسبه می‌شد.

## ۱-۲. تحلیل مسیر ساختاری

رویکرد تحلیل مسیر ساختاری، اثرات مستقیم و غیرمستقیم تزریق یک واحد مشخص

1. Miller, R. E. and P. Blair (1985).

۲. در ماتریس حسابداری اجتماعی هرگونه تغییر در تقاضا منجر به تغییر فیزیکی به‌جای افزایش قیمت‌ها خواهد شد.

از حساب‌های برونزا (صادرات، سرمایه‌گذاری و مصرف دولت) بر افزایش تولید و درآمد حساب‌های درونزا (تولید، عوامل تولید و نهادها) را نشان می‌دهد و به این ترتیب، میزان تأثیرگذاری و تأثیرپذیری مسیرهایی را شناسایی می‌کند که این اثرات طی می‌کنند. بنابراین، برخلاف رویکرد ضرایب فزاینده متعارف که فقط نشان‌دهنده ارقامی هستند که از طریق معکوس ماتریس به دست می‌آیند، رویکرد تحلیل مسیر ساختاری، نه تنها مسیرهای مختلف هر یک از تأثیرگذاری‌ها و تأثیرپذیری‌ها را آشکار می‌کند، بلکه همچنین مدار، حلقه و یا حلقه‌های زنجیره‌ای را شناسایی می‌کند که در هر یک از این مسیرها ایجاد می‌شود؛ به این ترتیب، می‌تواند جعبه سیاه ایجاد شده در رویکردهای ضرایب فزاینده را باز کند. در این مطالعه نیز پس از برآورد آثار افزایش قیمت حامل‌های انرژی بر بخش صنعت خودرو با استفاده از تحلیل مسیر ساختاری، به بررسی مهم‌ترین مسیرهای تأثیرگذار بر افزایش قیمت در این صنعت پرداخته شده است. تحقیق دفورنی و توربک<sup>۱</sup>، اولین مطالعه‌ای است ادبیات تحلیل مسیر ساختاری را بررسی کرده است. در ایران نیز مطالعات مناسبی توسط بانویی و همکاران (۱۳۸۳)، اندایش و مهدیه (۱۳۸۳) و بانویی و پروین (۱۳۸۷) انجام شده است که روش‌شناسی این مطالعه نیز از این مطالعات برگرفته شده است. برای تحلیل مسیر ساختاری، باید برخی تعاریف و مفاهیم پایه‌ای این رویکرد بررسی شود:

### ۱-۲-۱. تأثیرپذیری

تأثیر یک واحد هزینه از حساب برونزا بر یک حساب درونزا، تأثیرگذاری نام دارد. در نمودار (۱) تأثیرگذاری حساب برونزای  $i$  بر حساب درونزای  $j$  را با قوس جهت‌دار  $i$  و  $j$  میزان آن با  $C_{ji}$  نشان داده می‌شود.



### نمودار ۱- تأثیرگذاری حساب $i$ بر حساب $j$

1. Defourney, J. and E. Thorbecke (1984).

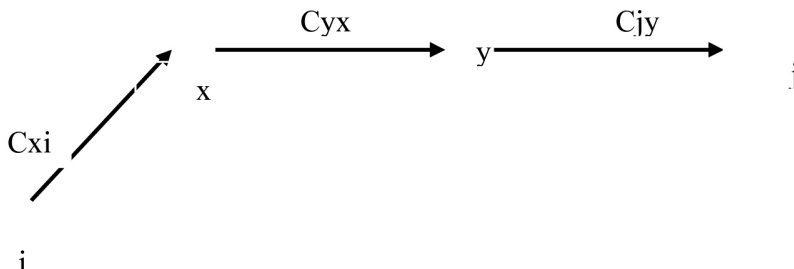


## ۱-۲-۲. تأثیرگرافی

ماتریس حسابداری اجتماعی از سه حساب اصلی درونزا تشکیل شده است که هر یک شامل چندین زیرحساب هستند که با همدیگر در تعامل اند. هرگاه این تعامل حساب‌ها و زیرحساب‌ها را با قوس‌های مذکور در قسمت تأثیرپذیری نشان دهیم، گراف جهت‌داری از حساب‌ها و قوس‌ها ایجاد می‌شود. این گراف تأثیر یک واحد هزینه در یک قطب مبدأ را بر کل اقتصاد نشان می‌دهد.

## ۱-۲-۳. مسیر اولیه

یک مسیر اولیه، اجتماعی از چند قوس است به طوری که در آن هیچ قطبی مبدأ یا مقصد بیش از یک قوس نباشد. به عنوان مثال نمودار (۲) یک مسیر اولیه را نشان می‌دهد که از چهار قطب  $i$ ،  $x$ ،  $y$  و  $j$  و سه قوس  $C_{xi}$ ،  $C_{yx}$  و  $C_{jy}$  تشکیل شده است که هر قوس یک مسیر اولیه محسوب می‌شود.

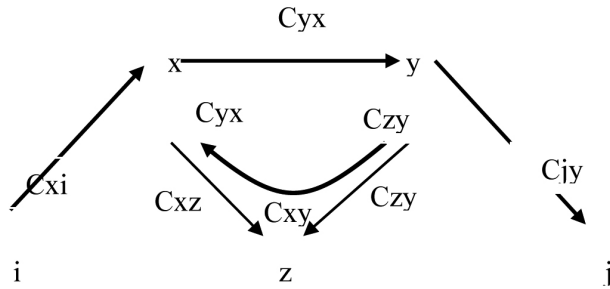


نمودار ۲- مسیر اولیه شامل چهار قطب و سه قوس

## ۱-۲-۳. حلقه و مدار

هرگاه قطب مقصد و مبدأ یک قوس به ترتیب قطب‌های مبدأ و مقصد مسیر اولیه دیگری باشند، یک حلقه ایجاد می‌شود. بنابراین، حلقه یا حلقه‌ها اثرات یک قطب بر خودش را در فرایند تولید نشان می‌دهد. به عبارت دیگر، طی فرایند تولید، مدار اثرات زنجیره‌ای ناشی از افزایش یک واحد هزینه قطب مبدأ در چندین قطب دیگر را نشان می‌دهد. نمودار (۳)

نشان‌دهنده چند مسیر اولیه و حلقه و دو مدار است. در حالت کلی، ممکن است یک مدار شامل چند مدار (موسوم به زیرمدار) باشد.



### نمودار ۳- مسیر اولیه حاوی حلقه و مدار

#### ۴-۲-۱. تأثیر مستقیم در یک قوس

تأثیر افزایش یک واحد تزریق از یک حساب برونزا بر افزایش تولید یا درآمد یک حساب دیگر را که به ترتیب قطب‌های مبدأ و مقصد یک قوس هستند، تأثیر مستقیم می‌نامند. با توجه به نمودار (۱)، رابطه مستقیم تأثیر حساب  $i$  بر حساب  $j$  به صورت زیر بیان می‌شود:

$$ID(i \rightarrow j) = C_{ji} \quad (۸)$$

در رابطه فوق،  $C_{ji}$  عضو واقع در سطر  $j$ ام و ستون  $i$ ام ماتریس ضرایب متوسط و مستقیم  $C_n$  در ماتریس حسابداری اجتماعی را نشان می‌دهد.

#### ۵-۲-۱. تأثیر مستقیم در یک مسیر اولیه

تأثیر مستقیم حساب  $i$  (قطب مبدأ) بر حساب  $j$  (قطب مقصد) در طی یک مسیر اولیه حاوی چند قوس، برابر است با حاصل ضرب تأثیرهای مستقیم در قوس‌های تشکیل‌دهنده آن مسیر که به صورت زیر بیان می‌شود:

$$ID(i \rightarrow j) = ID(i, x, y, j) = C_{xi} \cdot C_{yx} \cdot C_{jy} \quad (۹)$$

## ۶-۲-۱. تأثیر کل

طبیعی است اثرات مستقیم در یک قوس و یا در یک مسیر اولیه نمی‌توانند کلیه اثرات زنجیره‌ای حلقه‌ها و یا مدارهای ایجادشده در هر قوس و یا مسیر اولیه را آشکار کنند. در واقع، این مدارها و حلقه‌ها، مسیرهای پیچیده ساختار اقتصاد را تشکیل می‌دهند که برای این منظور از تأثیر کل استفاده می‌شود. شناخت بهتر کارکرد پیچیده تأثیر کل و درک روابط ریاضی آن نیازمند تفسیر تفصیلی نمودار (۳) است. براساس این شکل، تأثیر مستقیم قطب مبدأ  $i$  بر قطب مقصد  $y$  اثرات اولیه نام دارد و حاصل ضرب  $C_{xi}C_{yx}$  است. اثرات اولیه، اثرات دومی را ایجاد می‌کند که شامل اثرات اولیه قطب  $y$  در خودش است. این اثرات در دو حلقه  $YXY$  و  $YZXY$  بر  $y$  وارد می‌شوند. این اثرات را اثرات ثانویه  $i$  بر  $x$  می‌نامند و مقدار آن برابر است با:

$$C_{xi}C_{yx}C_{yx}C_{xy} + C_{xi}C_{yx}C_{xy}C_{zy}C_{zx} \quad (10)$$

دوباره اثرات ثانویه در دو حلقه مذکور بر  $y$  اثرات اولیه وارد می‌کنند، مجموع این اثرات که به اثرات سومی  $i$  بر  $y$  موسوم است برابر است با:

$$C_x C_{yx} \{C_{xy}(C_{xy} + C_{zy}C_{zx})\}^2 \quad (11)$$

اثرات سوم، مجدداً از طریق دو قطب، اثرات زنجیره‌ای چهارم و پنجم و... الی آخر ایجاد می‌کنند، مجموع این اثرات زنجیره‌ای را می‌توان در قالب روابط ریاضی به صورت زیر نشان داد:

(12)

$$(C_{xi}C_{yx}) + (C_{xi}C_{yx}C_{yx}C_{xy}) + (C_{xi}C_{yx}C_{yx}C_{zy}C_{zx}) + \dots = C_{xi}C_{yx} \{1 + C_{yx}(C_{xy} + C_{zy}C_{zx})\}^1 + \\ \{C_{yx}(C_{xy} + C_{zy}C_{zx})\}^2 + \{C_{yx}(C_{xy} + C_{zy}C_{zx})\}^3 + \dots = C_{xi}C_{yx} \{1 - C_{yx}(C_{xy} + C_{zy}C_{zx})\}^{-1}$$

بنابراین، تأثیر کل  $i$  بر  $y$  به صورت زیر بیان می‌شود:

$$IT(i \rightarrow y) = C_{xi}C_{yx} \{1 - C_{yx}(C_{xy} + C_{zy}C_{zx})\}^{-1} \quad (13)$$

چنانچه بخواهیم اثرات کل مسیر  $i$  تا  $j$  را با توجه به نمودار (۳) در نظر بگیریم، لازم است اثر مستقیم در قوس  $ij$  نیز در نظر گرفته شود. بنابراین:

$$IT(i \rightarrow j) = C_{xi} C_{yx} C_{yi} \{1 - C_{yx}(C_{xy} + C_{zy} C_{zx})\}^{-1} \quad (۱۴)$$

## ۲. مروری بر مطالعات انجام شده

مطالعات انجام شده در این حوزه را می توان به دو دسته بررسی آثار افزایش قیمت حامل های انرژی بر شاخص قیمت ها و بررسی تحلیل مسیر ساختاری طبقه بندی کرد. احمدی و میرزایی (۱۳۹۱) در پژوهش خود در چارچوب الگوی داده ستانده ۶۵ بخشی سال ۱۳۸۵، به تحلیل آثار افزایش قیمت حامل های انرژی بر تولید بخش کشاورزی پرداخته اند. نتایج پژوهش آن ها حاکی از آن است که به طور متوسط ارزش تولید زیربخش زراعت و باغداری ۸/۰۷ درصد، کاهش می یابد. نعمت الهی و شاهنوشی فروشانی (۱۳۹۱) با استفاده از جدول داده ستانده سال ۱۳۸۳ اثر هدفمندسازی یارانه حامل های انرژی را بر قیمت محصولات کشاورزی، صنایع غذایی و رفاه خانوارها بررسی کرده اند که از میان کالاهای کشاورزی، گروه محصولات ماهیگیری با ۵۰/۲۸ درصد بیش ترین افزایش قیمت را داشته است. پرمه و همکاران (۱۳۹۰) با استفاده از ماتریس حسابداری اجتماعی سال ۱۳۸۰ تأثیر اصلاح یارانه انرژی بر اقتصاد ایران را بررسی کرده اند. براساس نتایج به دست آمده، شاخص قیمت ها به میزان ۳۶/۸ درصد افزایش می یابد.

جهانگرد (۱۳۸۹) به مطالعه تحلیل و ارزیابی تعدیل قیمت بنزین و گازوئیل و تأثیر آن بر هزینه زندگی و مصرف در ایران با استفاده از الگوی داده ستانده پرداخته است. نتایج نشان می دهد اثر افزایش قیمت گازوئیل بر بودجه خانوارها از سایر حامل های دیگر بیش تر است. شاه مرادی، مهر آرا و فیاضی (۱۳۸۹)، آزادسازی قیمت حامل های انرژی و آثار آن بر رفاه خانوار و بودجه دولت را با استفاده از روش داده ستانده سال ۱۳۸۳ بررسی کرده اند. نتایج نشان می دهند افزایش ۱۰۰ درصدی قیمت تمام حامل های انرژی باعث افزایش ۸ درصدی در شاخص بهای مصرف کنندگان شده است.

خیابانی (۱۳۸۷) با استفاده از الگوی تعادل عمومی قابل محاسبه به ارزیابی افزایش قیمت حامل های انرژی در اقتصاد ایران پرداخته است. نتایج بیانگر آن است که افزایش

قیمت حامل‌های انرژی با کاهش انحراف در قیمت‌های نسبی، مصرف بی‌رویه انرژی در بخش‌های تولیدی و خانوارها را کاهش می‌دهد. همچنین، با افزایش هزینه‌های تولید، تورم افزایش خواهد یافت. عسگری (۱۳۷۷) در مطالعه‌ای آثار افزایش قیمت حامل‌های انرژی با استفاده از جدول داده‌ستانده انرژی را بررسی کرد. محاسبات گویای آن است که در صورت افزایش قیمت‌ها حامل‌ها به صورت ناگهانی، قیمت محصولات تولیدی به میزان ۶۰/۵ درصد، هزینه مصارف خانوارهای شهری به میزان ۵۷/۹، هزینه مصارف خانوارهای روستایی به میزان ۶۴/۴ درصد و شاخص هزینه زندگی به میزان ۵۷/۶ درصد و بالاخره هزینه مصارف واسطه‌ای دولت به میزان ۱۲۶/۸ درصد افزایش می‌یابد.

باستان‌زاد (۱۳۷۴) اثر تغییر شاخص قیمت حامل‌های انرژی بر شاخص ضمنی تولید ناخالص داخلی را با استفاده از یک مدل تعادل عمومی بررسی کرده است. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که تأثیر آنی افزایش شاخص قیمت حامل‌های انرژی در دوره ۱۳۷۴-۷۸ نسبت به سال پایه ۱۳۶۳، شاخص ضمنی تولید ناخالص داخلی را سالانه به طور متوسط ۶/۲ درصد افزایش می‌دهد.

اندایش و مهدیه (۱۳۸۳) با استفاده از رهیافت تحلیل مسیر ساختار به بررسی تأثیر مالیات‌ها بر شاخص قیمت تولیدکننده پرداخته‌اند. نتایج نشان داد که در تحلیل مسیر ساختاری مسیرهای واسطه‌ای-نهادهای به مراتب بیش‌تر از مسیرهای واسطه‌ای بودند و این نشانه مداخله بخش‌های اجتماعی در فرایند شاخص قیمت‌ها دارد. بانویی و همکاران (۱۳۸۳) تعاملات بین بخش‌های اصلی اقتصاد کشور را در قالب تحلیل مسیر ساختاری و با استفاده از ماتریس حسابداری اجتماعی سال ۱۳۷۵ بررسی کرده‌اند. براساس نتایج به دست آمده، تعیین و شناسایی مسیرهای مهم تأثیرگذار از منظر سیاست‌گذاری حائز اهمیت است؛ زیرا ۳۱/۸ درصد از کل افزایش تولید بخش صنعت ناشی از تعامل فعالیت‌های تولیدی است و ۵۸/۲ درصد از پیوندهای همزمان فعالیت‌های اقتصادی با عوامل تولی و نهادهای اجتماعی ناشی شده است. اندایش و همکاران (۱۳۸۹) آثار حذف یارانه دارو بر شاخص قیمت بخش‌ها و هزینه زندگی خانوارها را با رهیافت تحلیل مسیر ساختاری مطالعه کرده‌اند. بانویی و پروین (۱۳۸۷) تحلیل‌های سیاستی آثار حذف یارانه کالاهای اساسی بر شاخص هزینه زندگی خانوارهای شهری و روستایی در چارچوب تحلیل مسیر ساختاری بررسی کرده و

به این نتیجه رسیده‌اند که بر مبنای ماتریس حسابداری اجتماعی ویژه کالاهای اساسی سال ۱۳۸۰، درصد مسیرهای مستقیم آشکارشده توسط حذف یارانه کالاهای اساسی (به‌عنوان قطب‌های مبدأ) بر افزایش شاخص هزینه زندگی دهک کم‌درآمد خانوارهای شهری و روستایی (به‌عنوان قطب‌های مقصد)، از کل اثرات همه‌جانبه نسبت به درصد مسیرهای مستقیم خانوارهای پر درآمد شهری و روستایی بیش‌تر بوده است.

در این مطالعه، ابتدا با استفاده از ماتریس حسابداری، آثار افزایش قیمت حامل‌های انرژی بر صنعت خودرو بررسی شده و سپس به کمک تحلیل مسیر ساختاری به بررسی مسیرهای تأثیرگذار بر این صنعت پرداخته می‌شود.

### ۳. تجزیه و تحلیل نتایج<sup>۱</sup>

میزان شوک‌های واردشده به اقتصاد کشور از طریق حامل‌های انرژی در جدول (۲) آمده و در جدول (۳)، تأثیر افزایش قیمت حامل‌های انرژی (کاهش یارانه آن‌ها) شبیه‌سازی شده است. براساس این جدول، افزایش قیمت برق بیش‌ترین تأثیر را بر قیمت وسایل نقلیه موتوری خواهد داشت؛ به‌طوری‌که افزایش ۲۳۳ درصد قیمت برق موجب افزایش ۵/۹۴ درصد قیمت این زیربخش خواهد شد. از سوی دیگر، افزایش قیمت گازمایع کم‌ترین اثر را بر این زیربخش دارد؛ به‌طوری‌که افزایش حدود ۲۰۰۰ درصدی قیمت این حامل انرژی قیمت زیربخش وسایل نقلیه موتوری را فقط ۱/۰۷ درصد افزایش خواهد داد. تأثیر افزایش قیمت سایر حامل‌ها بر این زیربخش در حدود ۲ درصد است. بنابراین در مجموع، افزایش همزمان قیمت حامل‌های انرژی، افزایش ۱۵/۵ درصد قیمت وسایل نقلیه موتوری را به همراه دارد. همان‌طور که در ادامه بحث خواهد شد، برخی از این افزایش قیمت‌ها در زیربخش وسایل نقلیه موتوری، به دلیل آثار غیرمستقیمی است که افزایش حامل‌های انرژی بر جای می‌گذارند؛ از این‌رو، آثار این سیاست‌ها بر برخی مهم‌ترین بخش‌های مرتبط با وسایل نقلیه موتوری نیز بررسی می‌شود.

همان‌طور که در این جدول مشخص است، میزان تأثیرپذیری فعالیت‌های آهن، فولاد و محصولات آن از افزایش قیمت حامل‌های انرژی بسیار شدید است و افزایش همزمان

۱. ماتریس حسابداری اجتماعی با ابعاد  $۱۶۱ \times ۱۶۱$  بوده و از مطالعه پرمه و همکاران (۱۳۹۰) استفاده شده است.

قیمت این حامل‌ها موجب افزایش ۳۳ درصدی در قیمت تمام‌شده این فعالیت می‌شود. برق و گاز طبیعی بیش‌ترین تأثیر را در افزایش قیمت این فعالیت دارند (به ترتیب ۱۷/۹ و ۴/۳ درصد). شیشه و محصولات شیشه‌ای نیز در اثر کاهش یارانه حامل‌های انرژی به شدت متأثر شده و قیمت تمام‌شده آن ۳۰ درصد افزایش خواهد یافت. برق با ۱۰/۶ درصد بیش‌ترین اثر را بر افزایش قیمت این فعالیت دارد. قیمت تمام‌شده قطعات تولیدی وسایل حمل‌ونقل نیز در اثر کاهش یارانه حامل‌های انرژی افزایش یافته و از افزایش حدود ۷ درصد برخوردار است. در این حالت نیز نقش افزایش قیمت برق بسیار پررنگ است.

### جدول ۲- میزان شوک‌های واردشده به اقتصاد ایران در اثر هدفمندسازی یارانه

حامل انرژی	گاز طبیعی	برق	بنزین	نفت سفید	نفت گاز	نفت کوره	گازمایع
میزان افزایش قیمت درصد	۸۹۵	۲۳۳	۳۰۰	۶۲۷	۶۲۷	۱۱۷۰	۱۹۷۷

منبع: نتایج تحقیق.

### جدول ۳- تأثیر افزایش قیمت حامل‌های انرژی بر قیمت تمام‌شده صنعت خودروسازی

	گاز طبیعی	برق	بنزین	نفت سفید	گازوئیل	نفت کوره	گازمایع	کل
محصولات لاستیکی و پلاستیکی	۱/۶۱	۹/۰۴	۳/۲۱	۰/۹۳	۱/۷۸	۲/۹۵	۴/۸۰	۲۴/۳۱
شیشه و محصولات شیشه‌ای	۳/۵۶	۱۰/۵۶	۳/۲۱	۰/۷۰	۱/۸۷	۶/۶۹	۳/۱۰	۲۹/۷۰
آهن، فولاد و محصولات آن	۴/۳۹	۱۷/۸۹	۲/۹۲	۰/۶۰	۱/۹۸	۴/۱۱	۱/۰۱	۳۲/۹۰
وسایل نقلیه موتوری، تریلرها و نیم‌تریلرها	۱/۱۰	۵/۹۶	۲/۹۲	۰/۶۳	۱/۴۲	۲/۴۳	۱/۰۸	۱۵/۵۳
قطعات و لوازم الحاقی وسایل نقلیه موتوری	۰/۵۲	۲/۹۳	۱/۳۱	۰/۲۹	۰/۶۶	۱/۱۰	۰/۵۴	۷/۳۵
سایر تجهیزات حمل‌ونقل و قطعات آن‌ها	۰/۸۱	۵/۰۷	۲/۳۶	۰/۵۰	۱/۱۴	۱/۶۸	۰/۸۲	۱۲/۳۸

منبع: نتایج تحقیق.

### ۳-۱. بررسی تحلیل مسیر ساختاری

یکی از نارسایی‌های اساسی نتایج بخش پیشین این است که شاخص قیمت تمام‌شده، ناشی از تبعات تغییرات هزینه برonzای یک حساب (به‌عنوان مثال حذف یارانه هریک از حامل‌های انرژی) بر حساب دیگر (بخش خودرو) بر مبنای ماتریس انتقال قیمت حاصل شده است. این اثرات به اثرات همه‌جانبه معروفند. این امر که اثرات ناشی از انتقال هزینه (تولید، هزینه عوامل و خانوارها) چه مسیرهایی را طی می‌کنند، اطلاعاتی به دست نمی‌دهد. تعیین و شناسایی مسیرهها نیاز به تجزیه تفصیلی ماتریس انتقال دارد که فقط در چارچوب الگوی تحلیلی مسیر ساختاری امکان‌پذیر است. بنابراین، در این قسمت آثار افزایش قیمت حامل‌های انرژی به‌عنوان قطب مبدأ بر هزینه تولید وسایل نقلیه موتوری به‌عنوان قطب مقصد محاسبه شده است. در جدول‌های زیر تأثیر آثار افزایش قیمت حامل‌های انرژی (برق، گاز طبیعی، بنزین، گازوئیل، نفت سفید و نفت کوره) بررسی شده است. این جدول‌ها از شش ستون تشکیل شده است. ستون (۱) مسیره‌های تأثیر قطب مبدأ به قطب مقصد را نشان می‌دهد. در ستون (۲)، تأثیر همه‌جانبه آمده است. ستون (۳) تأثیر مستقیم شوک‌ها را بیان می‌کند. ستون (۴) ضرایب فزاینده‌ای که در هر مسیر به‌صورت حلقه و مدار ایجاد می‌شود را نشان می‌دهد. ستون (۵) تأثیر کل است که با ضرب تأثیر مستقیم (ستون ۴) در ضرایب فزاینده (ستون ۵) حاصل می‌شود و ستون (۶) نیز درصد اثرات کل به اثرات همه‌جانبه را در هر مسیر نشان می‌دهد.

در جدول (۴) تأثیر برق از مسیره‌های مختلف بر صنعت خودروی کشور آمده است. ستون دوم، تأثیر حذف یک واحد یارانه برق منجر به افزایش ۰/۰۲۵۶ واحد در قیمت تولید وسایل نقلیه موتوری می‌شود. ستون سوم تأثیر مستقیم مسیره‌های اولیه هر مسیر را آشکار می‌سازد. به‌عنوان نمونه، با افزایش یک واحد در قیمت برق (کاهش یک واحد یارانه)، تأثیر مستقیم آن در مسیر یک، دو و سه به ترتیب ۰/۰۰۱۹ واحد، ۰/۰۰۱۵ واحد و ۰/۰۰۱۴ واحد است و مسیره‌های بعدی بسیار ناچیز است. بنابراین، این سه مسیر، مسیره‌هایی هستند که سریع‌ترین تأثیر را در افزایش قیمت وسایل نقلیه دارند. ستون چهارم، مسیر فزاینده‌ای را نشان می‌دهد که اثرات زنجیره‌ای ناشی از کاهش یک واحد یارانه برق در بخش وسایل



نقلیه موتوری را در مسیرهای مختلف نشان می‌دهد که به‌عنوان نمونه، بیش‌ترین اثرات زنجیره‌ای در مسیرهای ردیف ۵، ۹ و ۱۰ به‌ترتیب با ۲/۳۷۱، ۲/۲۲۳ و ۲/۲۵۶ واحد است. ستون پنجم، تأثیر کل هر مسیر را نشان می‌دهد. برای مثال، اثرات همه‌جانبه کاهش یک واحد یارانه برق از طریق مسیر یک موجب افزایش ۰/۰۰۲۷ واحد در بخش وسایل نقلیه موتوری خواهد شد. یعنی این بخش در این مسیر باید در مواجهه با کاهش یک واحد یارانه برق ۰/۰۰۲۷ واحد قیمت خود را افزایش دهد.

### جدول ۴- شناسایی مسیرها و اهمیت هریک با استفاده از تحلیل مسیر ساختاری

تأثیر قیمت					مسیرهای اولیه
اثر همه‌جانبه	تأثیر مستقیم	ضرایب فزاینده (حلقه در هر مسیر)	تأثیر کل	اثرات کل به همه‌جانبه	
۰/۰۰۱۹	۱/۳۶۴۸	۰/۰۰۲۷	۱۰/۳۶۳۲	۱۰/۳۶	۰/۰۲۵۶
۰/۰۰۱۵	۱/۶۱۹۷	۰/۰۰۲۴	۹/۴۰۴۶	۱۹/۷۷	
۰/۰۰۱۴	۱/۶۲۸۹	۰/۰۰۲۳	۹/۱۴۴۴	۲۸/۹۱	
۰/۰۰۰۸	۱/۴۱۱۸	۰/۰۰۱۱	۴/۱۵۴۸	۳۳/۰۷	
۰/۰۰۰۳	۲/۳۷۱۵	۰/۰۰۰۸	۳/۲۱۲۹	۳۶/۲۸	
۰/۰۰۰۴	۱/۴۹۰۷	۰/۰۰۰۶	۲/۱۷۲۹	۳۸/۴۵	
۰/۰۰۰۳	۱/۵۰۱۹	۰/۰۰۰۵	۲/۰۲۰۹	۴۰/۴۷	
۰/۰۰۰۳	۱/۴۰۳۵	۰/۰۰۰۴	۱/۵۱۱۵	۴۱/۹۹	
۰/۰۰۰۲	۲/۲۲۳۲	۰/۰۰۰۴	۱/۴۹۳۷	۴۳/۴۸	

تأثیر قیمت					مسیرهای اولیه	
درصد تجمعی	اثرات کل به همه جانبه	تأثیر کل	ضرایب فزاینده (حلقه در هر مسیر)	تأثیر مستقیم		
۴۴/۸۵	۱/۳۷۵۰	۰/۰۰۰۴	۲/۲۵۶۲	۰/۰۰۰۲	برق، خانوار روستایی، سرمایه، وسایل نقلیه موتوری	
۴۶/۰۸	۱/۲۲۳۵	۰/۰۰۰۳	۱/۷۹۱۹	۰/۰۰۰۲		برق، آهن، فولاد و محصولات آن، قطعات و لوازم الحاقی وسایل نقلیه موتوری، وسایل نقلیه موتوری
۴۷/۱۰	۱/۰۲۵۵	۰/۰۰۰۳	۱/۷۸۰۷	۰/۰۰۰۱		برق، آهن، خدمات عمده‌فروشی و خرده‌فروشی، قطعات و لوازم الحاقی وسایل نقلیه موتوری، وسایل نقلیه موتوری
۱۴/۰۰	۱۳/۹۹۸۵	۰/۰۰۱۴	۱/۷۸۵۳	۰/۰۰۰۸	بنزین، خانوارهای شهری، سرمایه، وسایل نقلیه موتوری	
۲۰/۵۱	۶/۵۱۰۸	۰/۰۰۰۶	۱/۶۷۴۳	۰/۰۰۰۴		بنزین، خانوارهای شهری، جبران خدمات کارکنان، وسایل نقلیه موتوری
۲۳/۹۰	۳/۳۹۴۹	۰/۰۰۰۳	۱/۶۹۶۹	۰/۰۰۰۲		بنزین، خانوار روستایی، سرمایه، وسایل نقلیه موتوری
۲۶/۸۱	۲/۹۰۸۷	۰/۰۰۰۳	۱/۰۹۴۱	۰/۰۰۰۳		بنزین، خدمات حمل‌ونقل جاده‌ای بار، وسایل نقلیه موتوری
۱۴/۰۰	۱۳/۹۹۸۵	۰/۰۰۱۴	۱/۷۸۵۳	۰/۰۰۰۸		بنزین، خدمات عمده‌فروشی و خرده‌فروشی، وسایل نقلیه موتوری
۲۰/۵۱	۶/۵۱۰۸	۰/۰۰۰۶	۱/۶۷۴۳	۰/۰۰۰۴		بنزین، وسایل نقلیه موتوری

منبع: نتایج تحقیق.

در ستون ششم، نسبت تأثیر کل هر مسیر به تأثیر همه‌جانبه نشان داده شده است. براساس ارقام این جدول، حدود ۴۷ درصد کل آثار این سیاست از ۱۰ مسیر تشکیل شده است؛ از سوی دیگر، حدود ۲۹ درصد کل تأثیر همه‌جانبه فقط از سه مسیر ناشی می‌شود. در این مورد تنها ۱۰ درصد به اثر مستقیم افزایش قیمت برق بر قیمت تمام‌شده خودرو مربوط است و ۹۰ درصد مابقی اثرات از آثار غیرمستقیم ناشی می‌شوند؛ به طوری که در مسیر سوم، افزایش قیمت

برق موجب افزایش قیمت آهن، فولاد و محصولات آن خواهد شد و از آنجا که این کالاها در بخش خودرو مصرف می‌شوند، افزایش قیمت خودرو را در پی خواهند داشت. این مسیر بیش از ۹ درصد کل افزایش قیمت خودرو را در بر می‌گیرد. یکی دیگر از مسیرهایی که باعث افزایش قیمت خودرو می‌شود، تأثیر گذاری افزایش قیمت برق بر خدمات صنعتی و سپس تأثیر آن بر قیمت تمام‌شده خودرو است. این مسیر ۴/۲ درصد کل افزایش قیمت خودرو را به خود اختصاص می‌دهد. تأثیر افزایش قیمت برق بر هزینه زندگی خانوارهای شهری مسیری دیگری است که تحلیل آن حائز اهمیت است. افزایش هزینه خانوارهای شهری موجب می‌شود که آن‌ها قیمت عوامل تولیدشان را افزایش دهند (سرمایه و جبران خدمات کارکنان) و در گام بعد، افزایش قیمت سرمایه و دستمزد نیروی کار موجب افزایش قیمت خودرو خواهد شد (ردیف‌های ۵ و ۹ در جدول ۵).

یکی از مسیرهای مهمی که در بسیاری از سناریوها مشاهده می‌شود، اثر افزایش قیمت خدمات خرده‌فروشی و عمده‌فروشی بر بخش مقصد (خودرو) است. در رابطه با تأثیر غیرمستقیم برق نیز این مسیر یکی از مسیرهای افزایش قیمت خودرو در کشور است. به عبارت دیگر، افزایش قیمت برق موجب افزایش قیمت خدمات خرده‌فروشی و عمده‌فروشی در کشور شده و افزایش قیمت این خدمت نیز در گام بعدی افزایش قیمت خودرو را در پی خواهد داشت. در این رابطه باید اشاره کرد که تقریباً تورم عمومی کشور در زیربخش خدمات عمده‌فروشی و خرده‌فروشی مشاهده می‌شود و این تورم عمومی نیز موجب افزایش قیمت خودرو در کشور خواهد شد.

مسیرهای تأثیرگذار افزایش قیمت بنزین بر قیمت تمام‌شده فعالیت تولید وسایل نقلیه در ایران در جدول (۴) آمده است. همان‌طور که در ستون دوم دیده می‌شود، تأثیر افزایش یک واحد قیمت بنزین منجر به افزایش ۰/۰۰۹۷ واحد در قیمت تولید وسایل نقلیه موتوری خواهد شد. ستون سوم، تأثیر مستقیم مسیرهای اولیه هر مسیر را آشکار می‌سازد. به عنوان مثال، با افزایش یک واحد قیمت بنزین، تأثیر مستقیم آن در مسیر اول برابر با ۰/۰۰۰۸، در مسیر دوم برابر با ۰/۰۰۰۴ و در مسیر ششم برابر با ۰/۰۰۰۴۳ است. بنابراین، این سه مسیر، مسیرهایی هستند که سریع‌ترین تأثیر را در افزایش قیمت بنزین بر قیمت تمام‌شده وسایل نقلیه موتوری دارند. ستون پنجم، تأثیر کل هر مسیر را نشان می‌دهد. برای مثال، اثرات همه‌جانبه افزایش یک واحد

قیمت بنزین از طریق مسیر اول، موجب افزایش ۰/۰۰۰۸ واحد در بخش وسایل نقلیه موتوری خواهد شد. یعنی این بخش در این مسیر باید در مواجهه با کاهش یک واحد یارانه بنزین، ۰/۰۰۰۸ واحد قیمت خود را افزایش دهد. در ستون ششم، نسبت تأثیر کل هر مسیر به تأثیر همه‌جانبه نشان داده شده است. بررسی ارقام این جدول نشان می‌دهد که تنها ۶/۵ درصد از ۱۰۰ درصد آثار، مربوط به اثر مستقیم است و سایر آثار به صورت غیرمستقیم ظاهر خواهند شد. اولین مسیر غیرمستقیم تأثیر افزایش قیمت بنزین بر قیمت خودرو از کانال تأثیر افزایش قیمت بنزین بر شاخص هزینه زندگی خانوارهای شهری ایجاد می‌شود. مشخص است که افزایش قیمت بنزین موجب افزایش شاخص هزینه زندگی خانوارها می‌شود، افزایش شاخص هزینه زندگی خانوارها در گام بعدی افزایش قیمت سرمایه را در پی دارد و در نهایت، افزایش قیمت سرمایه، افزایش قیمت خودرو را موجب می‌شود. این مسیر حدود ۱۴ درصد افزایش کل قیمت تمام‌شده وسایل نقلیه را تشکیل می‌دهد. مسیر بعدی از طریق تأثیر افزایش قیمت بنزین بر هزینه زندگی خانوارهای شهری تأثیر می‌گذارد. در اثر این افزایش و برای جبران قدرت خرید این خانوارها دستمزد (جبران خدمات کارکنان) را افزایش داده و در گام بعد افزایش دستمزد، افزایش قیمت تمام‌شده خودرو را در پی خواهد داشت.

### جدول ۵- شناسایی مسیرها و اهمیت هر یک با استفاده از تحلیل مسیر ساختاری

تأثیر قیمت					مسیرهای اولیه
درصد تجمعی	اثرات کل به همه‌جانبه	تأثیر کل	ضرایب فزاینده (حلقه در هر مسیر)	تأثیر مستقیم	
۳۷/۵۲	۳۷/۵۱۵۹	۰/۰۰۰۸	۱/۰۸۵۳	۰/۰۰۰۷	نفت کوره، خدمات حمل و نقل آبی، وسایل نقلیه موتوری
۴۱/۴۳	۳/۹۱۱۰	۰/۰۰۰۱	۱/۱۹۴۳	۰/۰۰۰۱	نفت کوره، خدمات حمل و نقل آبی، قطعات و لوازم الحاقی وسایل نقلیه موتوری، وسایل نقلیه موتوری

تأثیر قیمت					مسیرهای اولیه	
درصد تجمعی	اثرات کل به همه جانبه	تأثیر کل	ضرایب فزاینده (حلقه در هر مسیر)	تأثیر مستقیم		اثر همه جانبه
۴۴/۲۵	۲/۸۲۶۹	۰/۰۰۰۱	۱/۲۹۶۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۲۱	نفت کوره، خدمات حمل و نقل آبی، آهن، فولاد و محصولات آن، وسایل نقلیه موتوری
۴۶/۴۶	۲/۲۰۵۳	۰/۰۰۰۰	۱/۰۵۵۶	۰/۰۰۰۰		نفت کوره، خدمات صنعتی، وسایل نقلیه موتوری
۴۸/۰۴	۱/۵۸۳۲	۰/۰۰۰۰	۱/۰۴۳۷	۰/۰۰۰۰		نفت کوره، سایر محصولات غیر فلزی طبقه بندی نشده در جای دیگر، وسایل نقلیه موتوری
۴۹/۴۷	۱/۴۲۸۲	۰/۰۰۰۰	۱/۲۱۸۵	۰/۰۰۰۰		نفت کوره، آهن، فولاد و محصولات آن، وسایل نقلیه موتوری
۵۰/۷۰	۱/۲۲۹۰	۰/۰۰۰۰	۱/۱۲۲۸	۰/۰۰۰۰		نفت کوره، خدمات حمل و نقل آبی، خدمات صنعتی، وسایل نقلیه موتوری
۵۱/۷۹	۱/۰۹۴۵	۰/۰۰۰۰	۱/۱۱۶۱	۰/۰۰۰۰		نفت کوره، خدمات حمل و نقل آبی، ماشین آلات با کاربرد عام، وسایل نقلیه موتوری
۵۱/۸۷	۰/۰۷۱۰	۰/۰۰۰۰	۱/۰۲۰۳	۰/۰۰۰۰		نفت کوره، وسایل نقلیه موتوری
۷/۲۰	۷/۲۰۴۴	۰/۰۰۰۲	۱/۲۱۳۶	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۲۳	نفت گاز، خدمات عمده فروشی و خرده فروشی، وسایل نقلیه موتوری
۱۴/۰۶	۶/۸۵۸۱	۰/۰۰۰۲	۱/۰۸۶۵	۰/۰۰۰۱		نفت گاز، خدمات حمل و نقل جاده‌ای بار، وسایل نقلیه موتوری
۱۹/۱۲	۵/۰۵۵۶	۰/۰۰۰۱	۱/۰۱۹۴	۰/۰۰۰۱		نفت گاز بر وسایل نقلیه موتوری
۲۱/۰۶	۱/۹۴۵۴	۰/۰۰۰۰	۱/۰۵۴۷	۰/۰۰۰۰		نفت گاز، خدمات صنعتی، وسایل نقلیه موتوری

تأثیر قیمت					مسیرهای اولیه	
درصد تجمعی	اثرات کل به همه جانبه	تأثیر کل	ضرایب فزاینده (حلقه در هر مسیر)	تأثیر مستقیم		اثر همه جانبه
۲۲/۶۹	۱/۶۲۸۱	۰/۰۰۰۰	۱/۲۸۰۱	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۲۳	نفت گاز، خدمات حمل و نقل جاده‌ای بار، خدمات عمده‌فروشی و خرده‌فروشی بر وسایل نقلیه موتوری
۲۴/۰۲	۱/۳۳۱۸	۰/۰۰۰۰	۱/۲۱۷۴	۰/۰۰۰۰		نفت گاز، آهن، فولاد و محصولات آن، وسایل نقلیه موتوری
۲۵/۰۳	۱/۰۰۸۷	۰/۰۰۰۰	۱/۷۸۲۸	۰/۰۰۰۰		نفت گاز، خانوار شهری، سرمایه، وسایل نقلیه موتوری

منبع: نتایج تحقیق.

وضعیت تحلیل مسیر ساختاری افزایش قیمت گازوئیل بر قیمت تمام‌شده وسایل حمل و نقل در جدول (۵) آمده است. در ستون دوم، تأثیر حذف یک واحد یارانه گازوئیل به افزایش ۰/۰۰۲۳ واحد در قیمت تولید وسایل نقلیه موتوری منجر می‌شود. در واقع، این اثر مجموع تأثیر کل (ستون ۵) است. ستون سوم، تأثیر مستقیم مسیرهای اولیه هر مسیر را آشکار می‌سازد. به عنوان مثال با افزایش یک واحد قیمت گازوئیل (کاهش یک واحد یارانه)، تأثیر مستقیم آن در مسیر اول تا سوم، ۰/۰۰۰۱ واحد است و مسیرهای بعدی بسیار ناچیز است. بنابراین، این سه مسیر، مسیرهایی هستند که سریع‌ترین تأثیر را در افزایش قیمت وسایل نقلیه دارند. در ستون پنجم، تأثیر کل هر مسیر نشان داده می‌شود. برای مثال، اثرات همه‌جانبه کاهش یک واحد در یارانه گازوئیل از طریق مسیر اول، موجب افزایش ۰/۰۰۰۲ واحد در بخش وسایل نقلیه موتوری خواهد شد. یعنی، این بخش در این مسیر باید در مواجهه با کاهش یک واحد یارانه گازوئیل، قیمت خود را ۰/۰۰۰۲ واحد افزایش دهد. ستون ششم، نسبت تأثیر کل هر مسیر به تأثیر همه‌جانبه را نشان می‌دهد. براساس ارقام این جدول، فقط ۵/۰۵ درصد از ۱۰۰ درصد آثار، به اثر مستقیم مربوط است و بقیه آثار به صورت غیرمستقیم ظاهر می‌شوند. همان‌طور که در بالا اشاره شد، مسیر افزایش قیمت حامل انرژی بر قیمت تمام‌شده خدمات خرده‌فروشی و عمده‌فروشی و سپس قیمت تمام‌شده وسایل نقلیه، یکی از

مسیرهای مهم افزایش قیمت تمام‌شده فعالیت تولید خودرو در کشور است. در این بخش نیز ۷/۲ درصد افزایش قیمت تمام‌شده خودرو از این مسیر منتقل می‌شود. تأثیر افزایش قیمت گازوئیل بر قیمت خدمات حمل‌ونقل جاده‌ای بار و سپس افزایش قیمت تمام‌شده خودرو در ایران، یکی از مسیرهای مهم و غیرمستقیم تأثیرگذار افزایش قیمت گازوئیل در بخش خودرو است؛ به طوری که این مسیر حدود هفت درصد آثار افزایش قیمت این حامل بر قیمت خودرو را نشان می‌دهد.

شناسایی مسیرها و اهمیت گاز طبیعی، گاز مایع و نفت سفید بر صنعت خودروی کشور در جدول (۶) آمده است.

**جدول ۶- شناسایی مسیرها و اهمیت هر یک با استفاده از تحلیل مسیر ساختاری**

تأثیر قیمت					مسیرهای اولیه	
درصد تجمعی	اثرات کل به همه جانبه	تأثیر کل	ضرایب فزاینده (حلقه در هر مسیر)	تأثیر مستقیم		اثر همه جانبه
۱۲/۸۵	۱۲/۸۴۵۹	۰/۰۰۰۲	۱/۲۶۶۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۱۲	گاز طبیعی، توزیع گاز طبیعی، آهن فولاد و محصولات آن، وسایل نقلیه موتوری
۱۹/۲۴	۶/۳۹۵۱	۰/۰۰۰۱	۱/۰۶۰۴	۰/۰۰۰۱		گاز طبیعی، توزیع گاز، وسایل نقلیه موتوری
۱۰/۹۰	۴/۵۰۳۶	۰/۰۰۰۱	۱/۲۶۱۶	۰/۰۰۰۰		گاز طبیعی، توزیع گاز، خدمات عمده‌فروشی و خرده‌فروشی، وسایل نقلیه موتوری
۶/۸۴	۲/۳۳۱۴	۰/۰۰۰۰	۱/۰۹۷۰	۰/۰۰۰۰		گاز طبیعی، توزیع گاز، خدمات صنعتی، وسایل نقلیه موتوری
۳/۶۳	۱/۲۹۸۳	۰/۰۰۰۰	۱/۴۲۲۶	۰/۰۰۰۰		گاز طبیعی، توزیع گاز، برق و خدمات مربوطه، وسایل نقلیه موتوری
۵/۹۲	۵/۹۲۰۳	۰/۰۰۰۰	۱/۱۲۳۷	۰/۰۰۰۰		۰/۰۰۰۰۵

تأثیر قیمت					مسیرهای اولیه	
درصد تجمعی	اثرات کل به همه جانبه	تأثیر کل	ضرایب فزاینده (حلقه در هر مسیر)	تأثیر مستقیم		اثر همه جانبه
۱۱/۴۰	۵/۴۷۵۹	۰/۰۰۰۰	۱/۰۳۶۵	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۵	گاز مایع، انواع رنگ و جلادهنده‌ها، وسایل نقلیه موتوری
۱۶/۳۸	۴/۹۸۳۳	۰/۰۰۰۰	۱/۰۴۳۸	۰/۰۰۰۰		گاز مایع، مواد پلاستیکی و کائوچویی اساسی، وسایل نقلیه موتوری
۱۹/۵۲	۳/۱۴۰۵	۰/۰۰۰۰	۱/۰۲۴۵	۰/۰۰۰۰		گاز مایع، وسایل نقلیه موتوری
۲۲/۴۴	۲/۹۲۱۴	۰/۰۰۰۰	۱/۷۰۵۱	۰/۰۰۰۰		گاز مایع، خانوار روستایی، سرمایه، وسایل نقلیه موتوری
۲۴/۷۵	۲/۳۰۷۳	۰/۰۰۰۰	۱/۷۹۴۶	۰/۰۰۰۰		گاز مایع، خانوار شهری، سرمایه، وسایل نقلیه موتوری
۲۷/۰۴	۲/۲۹۳۵	۰/۰۰۰۰	۱/۰۶۰۰	۰/۰۰۰۰		گاز مایع، خدمات صنعتی، وسایل نقلیه موتوری
۲۸/۳۶	۱/۳۱۴۲	۰/۰۰۰۰	۱/۱۴۸۷	۰/۰۰۰۰		گاز مایع، مواد پلاستیکی و کائوچویی اساسی، قطعات و لوازم الحاقی و وسایل نقلیه موتوری، وسایل نقلیه موتوری
۲۹/۴۳	۱/۰۷۲۳	۰/۰۰۰۰	۱/۶۸۱۹	۰/۰۰۰۰		گاز مایع، خانوار شهری، جبران خدمات کارکنان، وسایل نقلیه موتوری
۳۰/۴۴	۱/۰۱۱۷	۰/۰۰۰۰	۱/۰۵۳۶	۰/۰۰۰۰		گاز مایع، ماشین آلات با کاربرد عام، وسایل نقلیه موتوری
۱۶/۴۷	۱۶/۴۷۳۲	۰/۰۰۰۰۲	۱/۶۹۲۴	۰/۰۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱۰	نفت سفید، خانوارهای روستایی، سرمایه، وسایل نقلیه موتوری
۲۴/۱۴	۷/۶۶۳۱	۰/۰۰۰۰۱	۱/۷۸۱۳	۰/۰۰۰۰		نفت سفید، خانوارهای شهری، سرمایه، وسایل نقلیه موتوری
۲۸/۸۷	۴/۷۳۸۵	۰/۰۰۰۰	۱/۳۴۷۲	۰/۰۰۰۰		نفت سفید، خانوارهای روستایی، جبران خدمات کارکنان، عملیاتی، وسایل نقلیه موتوری



تأثیر قیمت					مسیرهای اولیه
درصد تجمعی	اثرات کل به همه جانبه	تأثیر کل	ضرایب فزاینده (حلقه در هر مسیر)	تأثیر مستقیم	
۳۲/۴۴	۳/۵۶۲۸	۰/۰۰۰۰	۱/۶۷۰۰	۰/۰۰۰۰	نفث سفید، خانوارهای شهری، جبران خدمات کارکنان، وسایل نقلیه موتوری
۳۳/۰۶	۰/۶۲۴۵	۰/۰۰۰۰	۱/۰۱۷۸	۰/۰۰۰۰	

منبع: نتایج تحقیق.

### جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

شبیه‌سازی افزایش قیمت حامل‌های انرژی در گام اول قانون هدفمندسازی یارانه‌ها، قیمت انواع وسایل نقلیه موتوری را به‌طور متوسط ۱۵/۵ درصد افزایش می‌دهد. در اثر اجرای سناریوهای شبیه‌سازی‌شده، قیمت تمام‌شده برخی محصولات مرتبط با فعالیت وسایل نقلیه موتوری نیز افزایش نسبتاً بالایی را تجربه خواهند کرد و از این مسیرها قیمت وسایل نقلیه موتوری نیز افزایش می‌یابد. بر این اساس، گام اول اجرای قانون هدفمندسازی، قیمت تمام‌شده محصولات لاستیکی و پلاستیکی را ۲۴/۳ درصد، شیشه و محصولات شیشه‌ای را ۳۰ درصد، آهن، فولاد و محصولات آن را ۳۳ درصد و قطعات و وسایل خودرو را ۷/۳۵ درصد افزایش می‌دهد. از سوی دیگر، بررسی آثار افزایش قیمت هریک از حامل‌های انرژی نشان می‌دهد که افزایش قیمت برق، بیش‌ترین تأثیر را بر قیمت تمام‌شده وسایل حمل‌ونقل موتوری داشته و بیش از ۳۸ درصد کل آثار به این حامل انرژی اختصاص دارد.

بررسی آثار مستقیم و غیرمستقیم افزایش قیمت حامل‌های انرژی بر قیمت تمام‌شده فعالیت وسایل نقلیه موتوری نشان می‌دهد که آثار غیرمستقیم بسیار شدیدتر از آثار مستقیم هستند و همین امر، اهمیت بررسی چنین سیاست‌هایی را با استفاده از مدل‌های تعادل عمومی نشان می‌دهد. تأثیر مستقیم افزایش قیمت گاز طبیعی، برق، نفت گاز، نفت سفید، نفت کوره، گاز مایع و بنزین بر قیمت وسایل نقلیه موتوری به ترتیب ۶/۴، ۱۰/۴، ۶/۹۴، ۰/۶۳، ۰/۰۷۱، ۳/۱۵۷ و ۱/۳۳ درصد است.

## منابع

احمدی و میرزایی خلیل آبادی (۱۳۹۱)؛ «تحلیل آثار افزایش قیمت حامل های انرژی بر تولید بخش کشاورزی با استفاده از روش داده-ستانده»، نشریه اقتصاد و توسعه کشاورزی، شماره ۲۶ (۱)، صص ۴۶-۴۱.

یعقوب اندایش و مهدیه امید (۱۳۸۳)؛ «بررسی مالیات ها بر شاخص قیمت تولید کننده بارهیافت تحلیل مسیر ساختاری (SAM)»، فصلنامه بررسی های اقتصادی، دوره ۱، شماره ۲.

یعقوب اندایش، خسرو کشاورز، منصور ظهیری، ایمان میریان، علی بهشتی و علی ایمانی (۱۳۸۹)؛ «اثرهای حذف یارانه دارو بر شاخص قیمت بخش ها و هزینه زندگی خانوارها با رهیافت تحلیل مسیر ساختاری. مدیریت سلامت. مدیریت سلامت». شماره ۱۳ (۴۲).

یعقوب اندایش و همکاران (۱۳۸۹)؛ «اثر حذف یارانه دارو بر شاخص قیمت بخش ها و هزینه زندگی خانوارها با رهیافت تحلیل مسیر ساختاری»، مدیریت سلامت، شماره (۱۳) ۴۲.

باستانزاد، حسین (۱۳۷۴)؛ «اثرات تغییر قیمت حامل های انرژی بر شاخص ضمنی تولید ناخالص داخلی در قالب یک مدل تعادل عمومی»، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران.

علی اصغر بانویی، محمد جلوداری ممقانی، یعقوب اندایش و حسن علیزاده (۱۳۸۳)؛ «بررسی کمی تعاملات بخش های اصلی اقتصاد کشور در قالب تحلیل مسیر ساختاری»، فصلنامه پژوهش های اقتصادی ایران، شماره ۲۰.

علی اصغر بانویی و سهیلا پروین (۱۳۸۷)؛ «تحلیل سیاست های حذف یارانه ای کالاهای اساسی بر شاخص هزینه زندگی خانوارهای شهری و روستایی در چارچوب تحلیل مسیر ساختاری»، فصلنامه اقتصاد مقداری، دوره ۵، شماره ۴.

زورار پرمه، بهنام ملکی، علی اصغر بانویی، یعقوب اندایش و مهدی کرمی (۱۳۹۰)؛ «بر آورد اثرات طرح تحول هدفمندسازی یارانه حامل های انرژی بر سطح قیمت کالاها و خدمات»، فصلنامه پژوهشنامه بازرگانی، شماره ۵۸.

پرمه، زورار (۱۳۸۴)؛ «آثار افزایش قیمت کالاهای اساسی بر سطوح قیمت ها با استفاده از ماتریس حسابداری اجتماعی»، فصلنامه پژوهش های اقتصادی، شماره ۱۵.

جهانگرد، ا. (۱۳۸۹)؛ «تحلیل و ارزیابی تعدیل قیمت بنزین و گازوئیل و تأثیر آن بر هزینه

- زندگی و مصرف در ایران»، مطالعات اقتصاد انرژی، شماره ۲۴.
- خیابانی، ن. (۱۳۸۷)؛ «یک الگوی تعادل عمومی قابل محاسبه برای ارزیابی افزایش قیمت تمام حامل‌های انرژی در اقتصاد ایران»، فصلنامه مطالعات انرژی، سال ۵، شماره ۱۶.
- رحمانی، محمود (۱۳۸۸)؛ تأثیر منفی هدفمند کردن یارانه‌ها بر صنایع کشور.
۱. شاه‌مرادی، محسن مهرآرا و نوید فیاضی (۱۳۸۹)؛ «آزادسازی قیمت حامل‌های انرژی و آثار آن بر رفاه خانوار و بودجه دولت از روش داده‌ستانده»، فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران، سال چهاردهم، شماره ۴۲.
- عسگری، جعفر (۱۳۷۷)؛ «بررسی آثار و تبعات افزایش قیمت حامل‌های انرژی بر بخش‌های اقتصادی، مصارف خانوارها، شاخص هزینه زندگی و هزینه و درآمد دولت با استفاده از جدول داده‌ستانده انرژی»، مرکز تحقیقات اقتصاد ایران.
- سعید کریمی، احمد جعفری صمیمی و یوسف محنت‌فر (۱۳۸۶)؛ «ارزیابی اقتصادی اثر یارانه بنزین بر افزایش میزان تورم در ایران: یک تحلیل تجربی (۱۳۸۴-۱۳۵۰)»، فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی، سال هفتم، شماره اول، صص ۴۳-۵۷.
- ز. نعمت‌الهی و ن. شاهنوشی‌فروشان (۱۳۹۱)؛ «ارزیابی اثرات ناشی از هدفمندسازی یارانه حامل‌های انرژی بر قیمت محصولات کشاورزی، صنایع غذایی و رفاه خانوار (کاربرد جدول داده‌ستانده)»، هشتمین همایش دوسالانه اقتصاد کشاورزی ایران، صص ۲۶۲۳-۲۶۳۴.
- Defourney, J. & E. Thorbecke (1984); "Structural Path Analysis and Multiplier Decomposition within a Social Accounting Matrix Framework", *The Economic Journal*, no. 94, pp. 111-136.
- Khan, H.A. & E. Thorbecke (1989); "Macroeconomic Effects of Technology Choice: Multiplier and Structural Path Analysis within a SAM Framework", *Journal of Policy Modeling*, no. 11, pp. 131-156.
- Miller, R.E. and P. Blair (1985); *Input-Output Analysis: Foundations and Extensions*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N.J.
- Parra, J.C. and Q. Wodon (2008); "Comparing the Impact of Food and Energy Price Shocks on Consumers : A Social Accounting Matrix Analysis for Ghana", World Bank Policy, Research Paper no, WPS 4741.
- Pyatt, G. and I. Round (1979); "Accounting and Fixed Price Multiplier in Social Accounting Matrix", *The Economic Journal*, no. 89, pp. 850-873.
- Roland-Holest, D.W and F. Sancho (1995); "Modeling Prices in a SAM Structure", *The Review of Economics and Statistics*, no. 77 (2), pp. 361-71.

