

## تأثیر افزایش قیمت حامل‌های انرژی بر امنیت غذایی (کاربرد الگوی تعادل عمومی قابل محاسبه)

زهرا نعمت‌الهی\*<sup>۱</sup>، ناصر شاهنوشی فروشانی<sup>۲</sup>، عدرا جوان‌بخت<sup>۳</sup>، محمود دانشور کاخکی<sup>۲</sup>  
تاریخ دریافت: ۹۴/۰۳/۳۱ تاریخ پذیرش: ۹۴/۰۷/۲۲

### چکیده

مهم‌ترین مساله در ارتباط با افزایش قیمت حامل‌های انرژی، چگونگی تعدیل قیمت‌ها و همچنین اثری که افزایش قیمت این فرآورده‌ها بر فعالیت‌های تولیدی، خانوارها و جامعه به دنبال خواهد داشت، می‌باشد. این مهم نه تنها از نظر اقتصادی، بلکه از لحاظ اجتماعی نیز حائز اهمیت است. لذا مطالعه حاضر با استفاده از الگوی تعادل عمومی قابل محاسبه آثار افزایش قیمت حامل‌های انرژی بر امنیت غذایی را مورد بررسی قرار داده است. نتایج مطالعه نشان داد با افزایش قیمت حامل‌های انرژی قیمت تمام شده در بخش کشاورزی و صنایع غذایی افزایش یافته است. از طرفی به دلیل کاهش تقاضای عوامل تولید، درآمد خانوارهای شهری و روستایی کاهش یافته است. از آنجا که کالاهای کشاورزی و صنایع غذایی سهم بالایی از سبد مصرفی خانوارها را به خود اختصاص می‌دهند، کاهش سطح درآمد خانوارها و افزایش قیمت تولیدات غذایی، تقاضای خانوارها از این کالاها را به شدت کاهش داده است. با کاهش قدرت خرید خانوارها و در نتیجه کاهش تقاضای مواد غذایی، امنیت غذایی و در نهایت سلامت خانوارها و جامعه در معرض خطر قرار می‌گیرد. لذا لازم است فعالیت‌های کشاورزی و صنایع غذایی به شیوه‌های مختلف مانند معافیت‌های مالیاتی و اعطای وام و تسهیلات ویژه جهت بهبود در روش‌های تولید مورد حمایت قرار گیرند.

طبقه‌بندی *JEL*: D58, E20, H23

واژه‌های کلیدی: حامل‌های انرژی، امنیت غذایی، الگوی تعادل عمومی.

۱- دانشجوی دکتری اقتصاد کشاورزی دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی ساری و عضو باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارسنجان.

۲- استاد اقتصاد کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد.

۳- استادیار اقتصاد کشاورزی دانشگاه ارومیه.

\* نویسنده‌ی مسئول مقاله، Znematoollahi2002@gmail.com

### پیشگفتار

غذا و تغذیه از جمله نیازهای اساسی جامعه بشری می‌باشد و تامین غذای کافی و مناسب برای همه افراد در مفهوم امنیت غذایی نهفته است (قاسمی، ۱۳۷۷). امنیت غذایی به مفهوم دسترسی همه مردم در تمام اوقات به غذای کافی به منظور زندگی سالم و فعال می‌باشد، همچنین فراهم بودن غذای سالم و کافی از نظر تغذیه‌ای و کسب اطمینان از توانایی افراد در بدست آوردن غذای مورد قبول از طرق مورد پذیرش جامعه را شامل می‌شود (کرم سلطانی و همکاران، ۱۳۸۶). منشأ بحث امنیت غذایی به عنوان یکی از مهم‌ترین مولفه‌های امنیت ملی، به بحران غذا در اوایل دهه ۱۹۷۰ در جهان برمی‌گردد (قاسمی، ۱۳۷۳).

مفهوم امنیت غذایی بسیار گسترده است و به وسیله تعامل دامنه‌ای از عوامل بیولوژیکی، اقتصادی، اجتماعی، کشاورزی و فیزیکی تعیین می‌شود و مستلزم عرضه کافی مواد غذایی در سطح کلان و توزیع عادلانه به منظور دستیابی همه به آنها است. مولفه‌های مشخص امنیت غذایی عبارت از موجودی مواد غذایی، دسترسی به مواد غذایی و استفاده از مواد غذایی می‌باشد (رهبر و مبینی دهکردی، ۱۳۸۳). دسترسی فیزیکی (availability) و دستیابی اقتصادی (accessibility) به مواد غذایی دو شاخص عمده تحقق امنیت غذایی می‌باشند. شاخص دیگر امنیت غذایی utilization است. تولید کشاورزی، واردات و نحوه توزیع غذا از شاخص‌های بسیار مهم و موثر بر دسترسی و دستیابی به غذای کافی به شمار می‌رود.

کشاورزی اصلی‌ترین و مهم‌ترین منبع تامین مواد غذایی دنیا به شمار می‌رود، از اینرو نقش بسزایی در ایجاد تعادل در امنیت غذایی، اجتماعی و حتی سیاسی کشورهای جهان دارد (احسانی و خالدی، ۱۳۸۲). بخش کشاورزی ایران در سال ۱۳۸۸، تامین کننده ۱۳/۷ درصد تولید ناخالص داخلی (به قیمت ثابت ۱۳۷۶)، یک پنجم اشتغال کشور، ۲۳ درصد ارزش صادرات غیر نفتی، ۸۲ درصد از غذای مصرفی کشور و ۹۰ درصد نیاز مواد اولیه صنایع تبدیلی کشاورزی بوده است (دفتر مطالعات زیربنایی مجلس، ۱۳۸۸).

از مطالعاتی که در آنها رویکرد متقابل تولید کشاورزی و امنیت غذایی مورد توجه قرار گرفته است، می‌توان به مطالعه بختیاری و مؤیدفر (۱۳۷۹)، مید و همکاران (۲۰۰۶)، بروستاد و همکاران (۲۰۰۴)، وینکر و دوراک (۲۰۰۳)، کیس (۲۰۰۳)، لوتز و همکاران (۲۰۰۲ و ۲۰۰۳) اشاره نمود.

خالدی و فریادرس (۱۳۸۹)، به شبیه‌سازی امنیت غذایی بر مبنای تغییر منابع تولید و سیاست‌های تجاری پرداختند. نتایج مطالعه حاکی از این امر بوده است که در صورتی که منابع تولید به صورت

نامطلوب مورد استفاده قرار گیرد، وضعیت تولید و عرضه سرانه مواد غذایی نسبت به سال پایه کاهش خواهد یافت.

نتایج مطالعه منظور و همکاران (۱۳۸۹) در رابطه با پیامدهای اقتصادی سیاست حذف یارانه پنهان و آشکار انرژی نشان داد که در اثر حذف یارانه‌ها، رفاه خانوارها و سطح تولیدات داخل کاهش خواهد یافت.

چیتیگا و همکاران (۲۰۱۰) از الگوی تعادل عمومی قابل محاسبه به منظور ارزیابی سیاست‌های دولت در افریقای جنوبی در مقابل افزایش قیمت جهانی نفت استفاده نمودند. بررسی‌ها نشان داد که بخش کشاورزی و صنایع غذایی، صنایع کوچک و خدمات خصوصی بدلیل کاهش در تقاضای نهایی بیشترین تلفات ناشی از افزایش قیمت نفت را داشته‌اند.

پاو و اسکور (۲۰۰۵) در مطالعه‌ای به بررسی برخی از آثار ناشی از افزایش دائمی قیمت‌های جهانی نفت در اقتصاد افریقای جنوبی پرداختند. افزایش ۲۰ درصدی در قیمت نفت در بازارهای جهانی، افزایش واردات نفت خام برای افریقای جنوبی را نشان داده است. کاهش فعالیت‌های اقتصادی که کاهش درآمد و محصول را در بیشتر صنایع به دنبال دارد و کاهش چشمگیر درآمد خانوارهای روستایی از دیگر نتایج این مطالعه بوده است.

اکثر مطالعات داخلی و خارجی به منظور برآورد آثار سیاست‌های کلان اقتصادی مانند افزایش قیمت حامل‌های انرژی، به دلیل توانمندی الگوهای تعادل عمومی قابل محاسبه در نشان دادن آثار ایجاد شده در کل اقتصاد از طریق ایجاد ارتباط بین نهادهای مختلف اقتصادی - اجتماعی و فعالیت‌های تولیدی، این الگوها را مورد استفاده قرار داده‌اند (جوان‌بخت و سلامی، ۱۳۸۸؛ حداد کشاورز و مرتضی‌زاده، ۱۳۸۹؛ ثابت و چمینگوی، ۲۰۰۱؛ پاو و اسکور، ۲۰۰۵).

مبنای نظری الگوهای تعادل عمومی بر اساس قانون والراس بنا شده است. بر اساس این قانون، ارزش مازاد تقاضا در تمام قیمت‌ها صفر می‌باشد. یعنی اگر در اقتصادی شامل  $n$  بازار،  $n-1$  بازار در تعادل باشند، آنگاه لزوماً بازار  $n$ ام نیز در تعادل خواهد بود. لازم به ذکر است که قیمت‌های تعادلی به صورت قیمت‌های نسبی و نه قیمت‌های مطلق بیان می‌شوند و مکانیزم قیمت‌ها منجر به تسویه کلیه بازارها می‌شود. این قانون معیاری اساسی برای هر سیستم تعادلی محسوب می‌شود (نعمت‌الهی، ۱۳۹۱). اولین تحلیلی که الگوهای تعادل عمومی کاربردی را در مطالعات انرژی مورد استفاده قرار داد، مطالعه هادسون و جورجسون (۱۹۷۴) بوده است. به دنبال اولین شوک نفتی این مدل برای پیش‌بینی تقاضای انرژی در دوره ۱۹۷۵ تا ۲۰۰۰ مورد استفاده قرار گرفت. ساندو - لویزل (۲۰۰۴) تاثیر حذف یارانه انرژی را با استفاده از الگوی تعادل عمومی در کشور رومانی بررسی نموده است. آیدین و آکار (۲۰۱۱) نیز به ارزیابی آثار اقتصادی شوک قیمت نفت بر اقتصاد ترکیه با استفاده از الگوی

تعادل عمومی پویا پرداخته‌اند. نازلی‌اقلو و سویتاس (۲۰۱۱) نیز به منظور بررسی ارتباط کوتاه‌مدت و بلندمدت قیمت جهانی نفت خام و قیمت کالاهای کشاورزی این الگو را برای کشور ترکیه به کار بردند.

با توجه به افزایش قیمت حامل‌های انرژی، از آنجا که این حامل‌ها به‌عنوان نهاده واسطه اکثر فعالیت‌های تولیدی محسوب می‌شوند، افزایش قیمت آنها، تولید فعالیت‌های مختلف را نیز تحت تاثیر قرار می‌دهد. مطالعه حاضر آثار اجرای سیاست فوق را از منظر امنیت غذایی مورد بررسی قرار داده و بدین منظور آثار افزایش قیمت حامل‌های انرژی بر بخش کشاورزی و صنایع غذایی و همچنین تقاضای خانوارها مورد بررسی قرار گرفته است. از آنجا که قیمت انرژی در اقتصاد ایران به صورت برون‌زا و توسط دولت تعیین می‌شود و همچنین به دلیل اینکه انرژی به عنوان نهاده واسطه در تمام بخش‌های اقتصادی کاربرد دارد و از سوی دیگر تمامی بخش‌های اقتصادی در ارتباط با یکدیگر می‌باشند، لذا هر گونه تغییری در قیمت حامل‌های انرژی، کل اقتصاد را تحت تاثیر قرار داده و پیامدهای در خور توجهی را ایجاد می‌نماید. از این رو در تحقیق حاضر و به منظور بررسی آثار ناشی از افزایش قیمت حامل‌های انرژی بر امنیت غذایی، از الگوی تعادل عمومی قابل محاسبه استفاده شده است.

توضیح این نکته ضروری است که، منظور از افزایش قیمت حامل‌های انرژی، حذف یارانه شش حامل مهم انرژی است که از طریق قانون هدفمندسازی در کشور اجرا شده است. این حامل‌ها شامل گاز طبیعی و پنج فرآورده نفتی شامل بنزین، نفت سفید، گازوئیل، نفت کوره و گاز مایع می‌باشند.

### مواد و روش‌ها

در این مطالعه الگوی تعادل عمومی قابل محاسبه بر مبنای الگوی ORANI\_G که برای ساختار اقتصادی ایران تعدیل شده است، تدوین گردید. لذا بر اساس جدول داده-ستانده سال ۱۳۸۰ که توسط مرکز آمار ایران منتشر شده است، ماتریس حسابداری اجتماعی به عنوان پایه آماری الگو تهیه گردید. در ماتریس حسابداری اجتماعی مطالعه، فعالیت‌های تولیدی به ۳۲ گروه و کالاها و خدمات به ۴۵ گروه بر اساس کدهای ISIC و CPC تقسیم‌بندی شده‌اند. خانوارها در دو گروه شهری و روستایی، دولت، شرکت‌های دولتی و غیردولتی، نهادهای اقتصادی-اجتماعی در نظر گرفته شده در ماتریس حسابداری اجتماعی مطالعه حاضر می‌باشند. نهادهای تولیدی نیز به سه گروه نیروی کار، سرمایه و زمین تقسیم شده‌اند. حساب مالیات غیرمستقیم، یارانه، دنیای خارج و تشکیل سرمایه ثابت ناخالص از دیگر حساب‌هایی است که در ماتریس حسابداری اجتماعی مطالعه حاضر منظور شده است. معادلات مدل به شش بلوک جداگانه تقسیم شده‌اند که شامل معادلات مربوط به فعالیت‌های تولیدی و عرضه و تقاضای کالا و خدمات، معادلات مربوط به سرمایه‌گذاری،

معادلات مربوط به نهاده‌ها، دنیای خارج، بازار کار و سایر معادلات مدل می‌باشند. لازم به ذکر است که معادلات مربوط به عوامل تولید در قسمت معادلات مربوط به فعالیت‌های تولیدی ادغام شده‌اند. در معادلات الگو اندیس‌های  $c, i, s$  و  $f$  به ترتیب به فعالیت‌های تولیدی، کالاها و خدمات، منبع تامین کالاها و خدمات و نهاده‌های اولیه تولید مربوط می‌شوند. منبع تامین کالاها و خدمات شامل دو منبع داخلی یا وارداتی است. نهاده‌های اولیه تولید نیز به سه گروه نیروی کار، سرمایه و زمین تقسیم شده‌اند. در ادامه مطالب، با توجه به هدف مطالعه، تنها معادلات مربوط به فعالیت‌های تولیدی و خانوارها ارائه شده است.

#### معادلات مربوط به تولید، عرضه و تقاضای کالاها و خدمات

در این مدل فرض بر این است که هر فعالیت، کالاها و واسطه‌های و ارزش افزوده<sup>۱</sup> را با نسبت ثابتی با هم ترکیب کرده و تولید را انجام می‌دهد. قیمت هر واحد کالای مرکب و نیز قیمت ترکیب نهاده‌های اولیه<sup>۲</sup> به ترتیب، شاخص موزونی از قیمت کالاهای داخلی و وارداتی و قیمت نهاده‌های اولیه می‌باشد. توابع تقاضا برای نهاده‌های اولیه از حداقل‌سازی هزینه‌های تولید با توجه به تکنولوژی حاکم بر جریان تولید بدست می‌آیند. این مسئله بهینه‌سازی را می‌توان به شکل زیر نشان داد:

$$\text{Min } TC_{(i)} = g_{PF(f,i)} \cdot X1F_{(f,i)} + g_{PX1\_S(c,i)} \cdot X1\_S_{(c,i)} \quad (1)$$

$$\text{S.t. } X1TOT_{(i)} = \text{Min} [g(X1\_S_{(c,i)}) \cdot CES(X1F_{(f,i)})] \quad (2)$$

تعریف متغیرها و پارامترهای مربوط به روابط فعالیت‌های تولیدی در جدول ۱ بیان شده است. در رابطه فوق،  $TC_i$  هزینه کل تولید برای فعالیت  $i$ ام،  $PF$  و  $X1F$  به ترتیب قیمت و مقدار نهاده اولیه،  $X1TOT_i$  مقدار تولید کل فعالیت  $i$  بوده و  $g(X1\_S_{(c,i)})$  بیانگر تابع لئونتیف نهاده‌های واسطه است که به شکل کالاهای مرکب<sup>۳</sup> هستند.  $CES(X1F_{(f,i)})$  نیز نشان‌دهنده تابع  $CES$  نهاده‌های اولیه می‌باشد. با توجه به اینکه نهاده‌های واسطه‌ای به نسبت مشخصی در جریان تولید وارد می‌شوند، می‌توان معادله (۲) را به شکل زیر نیز نوشت.

$$\text{S.t. } X1TOT_{(i)} = CES(X1F_{(f,i)}) = X1PRIM_{(i)} \quad (3)$$

از حل مساله بهینه‌سازی فوق، توابع تقاضای نهاده‌های اولیه به صورت تابعی از سطح تولید و قیمت نهاده‌ها و توابع تقاضای نهاده‌های واسطه‌ای به صورت تابعی از سطح تولید تعیین می‌شوند. تابع تقاضای نهاده‌های اولیه را می‌توان به فرم زیر نوشت.

۱- در مطالعه حاضر منظور از ارزش افزوده مفهوم رایج در حسابداری ملی نیست، بلکه منظور پرداخت‌های انجام شده به نیروی کار، سرمایه و زمین است که در ماتریس حسابداری اجتماعی منظور شده است.

2- Primary factor composite

3- Composite commodity

$$X1F_{(f,i)} = X1PRIM_{(i)} \delta_{(f,i)}^{\frac{1}{\rho+1}} \left[ \frac{P1F_{(f,i)}}{P1PRIM_{(i)}} \right]^{\frac{-1}{\rho+1}} \quad (4)$$

ترکیب نهاده‌های اولیه ( $X1PRIM$ ) و قیمت آنها ( $P1PRIM$ ) نیز با استفاده از تابع CES و به شکل روابط (۵) و (۶) به دست می‌آیند.

$$X1PRIM_{(i)} = \left( \sum \delta_{(f,i)} \cdot X1F_{(f,i)}^{-\rho} \right)^{\frac{-1}{\rho}} \quad (5)$$

$$P1PRIM_{(i)} = \left( \delta_{(f,i)}^{\frac{1}{\rho+1}} \cdot P1F_{(f,i)}^{\frac{\rho}{\rho+1}} \right)^{\frac{\rho}{\rho+1}} \quad (6)$$

#### توابع تقاضای نهاده‌های واسطه

نهاده‌های واسطه‌ای به صورت ترکیبی از کالاهای داخلی و وارداتی منظور شده‌اند. در این راستا برای تولید کالای مرکب واسطه‌ای از فرض آرمینگتون<sup>۱</sup> (۱۹۶۹) استفاده شده است. بر این اساس کالاهای وارداتی به عنوان جانشین ناقص کالاهای داخلی محسوب شده و طی یک تابع CES با هم ترکیب شده و کالای مرکب را ایجاد می‌نمایند که به عنوان نهاده واسطه‌ای در جریان تولید مورد استفاده قرار می‌گیرد. تابع تقاضای کالای داخلی و وارداتی در ترکیب کالای مرکب واسطه‌ای از حداقل‌سازی هزینه کل کالاهای داخلی و وارداتی با توجه به تابع تولید CES به دست می‌آید:

$$\text{Min } TC_{(c,i)} = \sum_{s=1}^2 P1_{(c,s,i)} \cdot X1_{(c,s,i)} \quad (7)$$

$$\text{s.t. } X1_{-S_{(c,i)}} = \left( \sum_{s=1}^2 \theta_{(s,i)} \cdot X1_{(c,s,i)}^{-\rho} \right)^{\frac{-1}{\rho}} \quad (8)$$

از بهینه‌سازی فوق، توابع تقاضای کالاهای داخلی و وارداتی به شکل رابطه ۹ به دست می‌آیند:

$$X1_{(c,s,i)} = X1_{-S_{(c,i)}} \cdot \theta_{(s,i)}^{\frac{1}{\rho+1}} \left[ \frac{P1_{(c,s,i)}}{P1_{-S_{(c,i)}}} \right]^{\frac{-1}{\rho+1}} \quad (9)$$

در رابطه فوق تقاضا برای کالاها از هر منبع (داخلی و وارداتی)، تابعی از تقاضای کالای مرکب، کشش جانشینی  $\theta_{(s,i)}$  و نسبت قیمت آن کالا به قیمت کالای مرکب می‌باشد. به بیانی ساده‌تر، کاهش قیمت نسبی کالا از یک منبع خاص، منجر به استفاده بیشتر از آن منبع می‌شود. قیمت نهاده‌های مرکب واسطه‌ای در هر فعالیت از رابطه زیر حاصل می‌شود.

$$P1_{-S_{(c,i)}} = \left( \sum_{s=1}^2 \delta_{(s,i)}^{\frac{1}{\rho+1}} \cdot P1_{(c,s,i)}^{\frac{\rho}{\rho+1}} \right)^{\frac{\rho}{\rho+1}} \quad (10)$$

کالای نهایی هر فعالیت به وسیله تابع تولید لئونتیف و از ترکیب کالاهای مرکب و ترکیب نهاده‌های اولیه ایجاد می‌شود. به عبارت دیگر تقاضای این نهاده‌ها، نسبت مشخصی از محصول هر فعالیت می‌باشد که در روابط زیر نشان داده شده‌اند:

$$X1PRIM_{(i)} = \beta_{(p,i)} \cdot X1TOT_{(i)} \quad (11)$$

$$X1S_{(c,i)} = \beta_{(c,i)} \cdot X1TOT_{(i)} \quad (12)$$

شاخص قیمت نهاده‌های واسطه‌ای از رابطه (۱۳) محاسبه می‌شود:

$$P1MAT_{(i)} = \sum_{i=1}^{32} S1MAT_{(i)} \cdot P1_{(c,s,i)} \quad (13)$$

قیمت تمام شده کالاها و خدمات تولیدی در هر فعالیت، همانند مطالعه جوان‌بخت (۱۳۸۹) و سلامی (۱۳۷۸) محاسبه شده است. با توجه به اینکه در شرایط رقابت کامل، قیمت کالاها و خدمات تولیدی با هزینه تولید آن کالا یا خدمت برابر است، هزینه تولید کالا یا خدمات شامل هزینه نهاده‌های اولیه، نهاده‌های واسطه‌ای و مالیات منهای سوبسید خواهد بود که از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$P1TOT_{(i)} = P1PRIM_{(i)} + P1MAT_{(i)} + P1TAX_{(i)} - P1SUB_{(i)} \quad (14)$$

#### تعیین ترکیب کالایی هر فعالیت

در بخش‌هایی که چند محصول تولید می‌کنند برای تعیین ترکیب کالایی هر صنعت، از ساختار توابع کشش تبدیلی ثابت (CET) بین محصولات تولید شده بهره گرفته شده است؛ به گونه‌ای که درآمد حاصل از فروش کل کالاها با توجه به تابع تولید کشش تبدیلی ثابت (CET) حداکثر شده است.

$$MAXTR_{(i)} = \sum_{c=1}^{45} Q1_{(c,i)} \cdot POCOM_{(c)} \quad (15)$$

$$s.t. X1TOT_{(i)} = CET(Q1_{(c,i)}) \quad (16)$$

مقدار هر کالا در این ترکیب به قیمت نسبی کالاهای تولیدی در هر فعالیت و کشش تبدیلی بین کالاها بستگی دارد. در نتیجه تابع عرضه هر یک از کالاها به شکل زیر به دست می‌آید:

$$Q1_{(c,i)} = X1TOT_{(i)} \theta_{(c,i)}^{1/(\varphi+1)} \cdot \left[ \frac{POCOM_{(c)}}{P1TOT_{(i)}} \right]^{1/(\varphi-1)} \quad (17)$$

$$P1TOT_{(i)} = \sum_{c=1}^{45} POCOM_{(c)} \quad (18)$$

در نهایت، مقدار کل عرضه یک کالا از مجموع عرضه آن کالا توسط صنایع مختلف به دست می‌آید.

$$XOCOM_{(c)} = \sum_{i=1}^{32} Q1_{(c,i)} \quad (19)$$

#### تخصیص کالاهای تولید شده به بازارهای داخلی و خارجی

کالاها و خدمات تولید شده توسط فعالیت‌های مختلف، یا به بازار داخلی عرضه می‌شوند و یا صادر می‌شوند. برای تعیین مقدار عرضه کالاها و خدمات به بازار داخلی و خارجی از حداکثرسازی درآمد کسب شده در این بازارها با توجه به تابع کشش تبدیلی ثابت استفاده شده است. در نتیجه این بهینه‌سازی، مقدار عرضه کالا در هر یک از این بازارها از رابطه زیر قابل محاسبه خواهد بود.

$$\frac{X4_{(c)}}{XODOM_{(c)}} = \left[ \frac{P4_{(c)}}{PODOM_{(c)}} \cdot \frac{1-\alpha_c}{\alpha_c} \right]^{\frac{1}{\phi-1}} \quad (20)$$

با توجه به رابطه فوق، تخصیص کالا بین بازار داخلی و صادراتی به نسبت قیمت‌های دو بازار و همچنین کشش تبدیلی کالاهای داخلی و صادراتی بستگی دارد.

#### معادلات مربوط به خانوارها

خانوارها در این مطالعه به دو گروه شهری و روستایی تقسیم شده‌اند. درآمد خانوارها از منابع مختلفی حاصل می‌شود. این منابع عبارت از دریافتی بابت اجاره نهاده زمین (در بخش کشاورزی) و سرمایه، دستمزد نیروی کار، پرداختی‌های انتقالی دولت، دریافتی از سایر خانوارها، سود سهام شرکت‌های دولتی و غیردولتی و دریافتی از دنیای خارج بابت دستمزد نیروی کار می‌باشند. خانوارها از کالای مرکب مصرف می‌نمایند. در این بخش کالای مرکب از ترکیب CES کالاهای داخلی و وارداتی حاصل می‌شود. میزان تقاضای خانوارها از کالای مرکب از حداکثرسازی مطلوبیت آنها با توجه به قید درآمدشان حاصل شده است. کالاهای مرکب بر اساس تابع مطلوبیت به فرم کلین-رابین با یکدیگر ترکیب می‌شوند. در نتیجه، توابع تقاضای خانوارها که از حداکثرسازی مطلوبیت آنها با توجه به قید بودجه‌شان به دست می‌آیند، به صورت سیستم مخارج خطی شکل می‌گیرند. روابط مربوط به بهینه‌سازی و توابع تقاضای خانوارها در معادلات زیر نشان داده شده‌اند:

$$\text{Utility per Household} = \frac{1}{Q_h} \prod_{c=1}^{45} \{X3\_S_{(c,h)} - X3sub_{(c,h)}\}^{s3lux_{(c,h)}} \quad (21)$$

$$s3lux_{(c,h)} = \text{Eps}_{(c,h)} \cdot s3\_S_{(c,h)} \quad (22)$$

تعریف متغیرها و پارامترهای مربوط به معادلات خانوارها در جدول ۲ ارائه شده است.



تقاضای کالای داخلی و وارداتی در ترکیب کالای مرکب مصرفی خانوارها و قیمت آنها از روابط زیر حاصل می‌شود.

$$X3_{(c,s,h)} = X3_{-S(c,h)} \cdot \delta_{(s,h)}^{\frac{1}{1+\rho}} \left( \frac{P3_{(c,s,h)}}{P3_{-S(c,h)}} \right)^{\frac{-1}{1+\rho}} \quad (23)$$

$$P3_{-S(c,h)} = \left( \sum_{s=1}^2 \delta_{(s,h)}^{\frac{1}{1+\rho}} \cdot P3_{(c,s,h)}^{\frac{\rho}{\rho+1}} \right)^{\frac{\rho}{\rho+1}} \quad (24)$$

تابع تقاضای کالاهای مرکب به شکل زیر می‌باشد:

$$X3_{-S(c,h)} = X3SUB_{(c,h)} + X3LUX_{(c,h)} \quad (25)$$

توابع تقاضای کالاهای معیشتی و لوکس خانوارها عبارتند از:

$$X3LUX_{(c,h)} \cdot P3_{-S(c,h)} = s3lux_{(c,h)} \cdot V3LUX_{ch} \quad (26)$$

$$X3SUB_{(c,h)} = Q_h A3SUB_{(c,h)} \quad (27)$$

$Q_h$  تعداد خانوارها می‌باشد. در روابط فوق، مخارج معیشتی ( $X3SUB$ )، مقدار حداقل مصرف خانوارها از کالاها می‌باشد که در واقع برابر با مخارج مصرفی دهک اول خانوارهای شهری و روستایی است. آنچه پس از کسر مخارج معیشتی از مخارج مصرفی خانوارها باقی می‌ماند، مخارج لوکس خانوارها خواهد بود. شاخص قیمت کالاها و خدمات مصرفی از رابطه زیر به دست می‌آید.

$$P3TOT_{(h)} = \sum_{c=1}^{45} \sum_{h=1}^2 SH_{(c,h)} \cdot P3_{(c,s,h)} \quad (28)$$

خالص دریافتی خانوارها از دنیای خارج بابت دستمزد نیروی کار آنها در خارج به دستمزد نیروی کار در خارج، نرخ ارز و تعداد نیروی کار شاغل در خارج بستگی داشته و از رابطه زیر حاصل می‌شود.

$$payrow_{(h)} = PF_{lab} \cdot PHI \cdot Fxlab_{(h)} \quad (29)$$

مالیات بر درآمد خانوارها تابعی از درآمد آنها می‌باشد.

$$tax_{(h)} = Y3TOT_{(h)} \cdot trat_{(h)} \quad (30)$$

در نهایت، درآمد و مخارج خانوارها به ترتیب از روابط (۳۱) و (۳۲) محاسبه می‌شوند. تابع پس‌انداز خانوارها نیز از تفاضل درآمد و مخارج آنها در رابطه (۳۳) حاصل می‌شود.

$$Y3TOT_{(h)} = \sum_{i=1}^{32} \sum_{f=1}^3 P1F_{(f,i)} \cdot X1F_{(f,i,h)} + trfg_{(h)} + rcvh_{(h)} + profitstock_{(h,e)} + payrow_{(h)} \quad (31)$$

$$C3TOT_{(h)} = \sum_{c=1}^{45} X3_{S(c,h)} \cdot P3_{csh} + pay_{h(h)} + tax_{(h)} + stock_{(h,e)} \quad (32)$$

$$S_{(h)} = Y3TOT_{(h)} - C3TOT_{(h)} \quad (33)$$

جواب‌های عددی به‌دست آمده برای هر کدام از متغیرهای درون‌زای الگو در نتیجه تغییر در متغیرهای برون‌زای الگو، به صورت درصد تغییر می‌باشند که در واقع، درصد تغییر در متغیرهای درون‌زا را نسبت به مقادیر سال پایه بیان می‌نمایند. جهت و شدت تغییر در هر یک از متغیرهای درون‌زای الگو در نتیجه هر گونه تصمیم و تغییر سیاستی، می‌تواند سیاست‌گذاران و تصمیم‌گیران مملکتی را در راستای اتخاذ تصمیمات مناسب، راهنمایی نماید.

### نتایج و بحث

پس از تعیین مدل تعادل عمومی قابل محاسبه مطالعه، شوک مربوطه از طریق معادله ۱۳ اعمال شده است. در اثر تغییر قیمت نهاده واسطه‌ای انرژی، قیمت تمام شده فعالیت‌های تولیدی  $pl_{tot(i)}$  افزایش یافته و موجب افزایش قیمت پایه‌ای کالاها و خدمات  $p0(c,s)$  شده است و از این طریق کلیه بخش‌های اقتصاد را تحت تأثیر قرار می‌دهد. در واقع قیمت پایه‌ای کالاها و خدمات حلقه اتصال بخش‌های مختلف اقتصادی است. قیمت‌های اسمی حامل‌های انرژی قبل و بعد از هدفمندسازی پارانه حامل‌ها در جدول ۳ نشان داده شده است.

نتایج حاصل از اجرای شوک فوق به دو بخش مجزا تفکیک شده است. بخش اول نتایج، آثار افزایش قیمت حامل‌های انرژی بر بخش‌های کشاورزی و صنایع غذایی را مورد بررسی قرار می‌دهد و در بخش دوم، نتایج مربوط به خانوارها ارائه شده است.

### نتایج مربوط به بخش کشاورزی و صنایع غذایی

با توجه به هدف مطالعه حاضر، در این بخش از مطالعه فعالیت کشاورزی و صنایع غذایی به صورت خاص مورد بررسی قرار گرفته است. جداول ۴ و ۵ نتایج مربوط به تغییرات ایجاد شده در متغیرهای مربوط به بخش‌های کشاورزی و صنایع غذایی در اثر افزایش قیمت حامل‌های انرژی را نشان می‌دهند.

نتایج نشان داد که قیمت نهاده سرمایه در تمامی رشته فعالیت‌ها بجز ماهی و سایر حیوانات آبی، افزایش یافته است. افزایش قیمت‌های پایه‌ای کالاها و خدمات، قیمت نهاده‌های سرمایه‌ای را افزایش داده است. در مورد فعالیت ماهی و سایر حیوانات آبی، کاهش قیمت نهاده سرمایه‌ای را می‌توان به دلیل کاهش سطح تولید و افزایش واردات دانست. در فعالیت‌های زراعی و باغی، به دلیل

کاهش قیمت زمین، قیمت تمام شده کاهش و در نتیجه قیمت پایه‌ای کالاها و خدمات کاهش یافته است. کاهش سطح تولید کالاها و خدمات در رشته فعالیت‌های کشاورزی و صنایع غذایی، کاهش تقاضای نهاده‌های سرمایه و نیروی کار را به دنبال داشته است. همچنین افزایش هزینه‌های سرمایه‌گذاری به دلیل افزایش قیمت‌های پایه‌ای کالاها و خدمات، سرمایه‌گذاری در فعالیت‌های کشاورزی و صنایع غذایی را کاهش داده است. در بین فعالیت‌های کشاورزی و صنایع غذایی، فعالیت سایر مواد غذایی با بیشترین کاهش در تولید، تقاضای نهاده سرمایه و سرمایه‌گذاری مواجه بوده است. همچنین بیشترین کاهش تقاضای نیروی کار مربوط به فعالیت ماهی و سایر حیوانات آبی می‌باشد. نتایج به دست آمده با نتایج مطالعه اسلامی اندارگلی و همکاران (۱۳۸۹)، جوان‌بخت و سلامی (۱۳۸۸) و پیرایی و اکبری مقدم (۱۳۸۴) مشابه است.

نتایج حاصل از افزایش قیمت حامل‌های انرژی بر کالاها و خدمات کشاورزی و صنایع غذایی در جدول ۶ نشان داده شده است. بر اساس نتایج به دست آمده، بجز محصولات زراعی و باغی که به دلیل کاهش قیمت نهاده زمین، با کاهش قیمت مواجه شده‌اند، قیمت پایه‌ای تمامی کالاها و خدمات افزایش یافته است. افزایش قیمت‌های پایه‌ای در بخش صنایع غذایی بیشتر از کشاورزی می‌باشد، که این امر با توجه به ارتباط بین بخش کشاورزی و صنایع غذایی دور از انتظار نمی‌باشد. افزایش قیمت پایه‌ای کالاها و خدمات، کاهش سطح تولید و صادرات آنها را به دنبال داشته است و کاهش میزان تقاضای کالاها و خدمات، واردات آنها را نیز کاهش داده است. نتایج مطالعه اسلامی اندارگلی و همکاران (۱۳۸۹) نیز حاکی از کاهش میزان صادرات و واردات در اثر افزایش قیمت انرژی الکتریکی است. همچنین مطالعه جوان‌بخت و سلامی (۱۳۸۸)، نشان داد که واردات همه کالاهای کشاورزی و به خصوص کالاهای زراعی و اکثر کالاهای صنایع وابسته به جز گوشت و محصولات حاصل از کشتار، کنسرو محصولات دریایی و میوه و سبزیجات، قند و چای و نوشیدنی‌ها کاهش می‌یابد. نتایج مطالعه حاضر با مطالعات فوق مطابقت دارد.

#### نتایج مربوط به خانوارها

نتایج حاصل از افزایش قیمت حامل‌های انرژی بر خانوارها در جدول ۷ نشان داده شده است. با افزایش قیمت حامل‌های انرژی و در نتیجه افزایش هزینه‌های تولید، تولید کل و در نتیجه تقاضای نهاده‌های اولیه کاهش می‌یابد. از آنجایی که بخش اعظم درآمد خانوارها از نهاده‌های تولیدی حاصل می‌شود، درآمد آنها نیز کاهش یافته است. همچنین به دلیل اینکه خانوارهای شهری مالک بخش اعظمی از نهاده‌های تولید می‌باشند، کاهش درآمد آنها از کاهش درآمد خانوارهای روستایی بیشتر بوده است. با افزایش قیمت کالاها و خدمات و کاهش درآمد و تقاضای کالاهای مصرفی توسط خانوارها، مخارج مصرفی آنها نیز کاهش می‌یابد. با توجه به اینکه مخارج مصرفی قسمت

عمده‌ای از مخارج خانوارها را تشکیل می‌دهد، کاهش این مخارج، کاهش کل مخارج خانوارها را موجب شده است. همچنین با کاهش مصرف کالاها و خدمات، مطلوبیت آنها نیز کاهش یافته است. علی‌رغم اینکه کاهش سطح درآمد خانوارهای شهری بیشتر از خانوارهای روستایی بوده است، ولی به دلیل پایین بودن سطح اولیه درآمد در خانوارهای روستایی، مخارج مصرفی، سطح مطلوبیت و مخارج کل در خانوارهای روستایی کاهش بیشتری نسبت به خانوارهای شهری داشته است. کاهش بیشتر مخارج نسبت به درآمد در خانوارهای روستایی، منجر به افزایش سطح پس‌انداز شده است. در مطالعه اسلامی اندارگلی و همکاران (۱۳۸۹)، جوان‌بخت و سلامی (۱۳۸۸)، پیرایی و اکبری مقدم (۱۳۸۴) نیز نتایجی مشابه حاصل شده است. نتایج مطالعه فرج‌زاده و نجفی (۱۳۸۳) نیز نشان داد که افزایش همزمان قیمت تمامی کالاها، مصرف‌کنندگان روستایی را بیش از مصرف‌کنندگان شهری تحت تأثیر قرار می‌دهد. همانند مطالعه حدادکشاورز و مرتضی‌زاده (۱۳۸۹)، بیشترین میزان افزایش قیمت در کالاها و خدمات مرکب مصرفی خانوارها مربوط به گاز، برق، آب، گازوییل، گوشت و فرآورده‌های گوشتی و سایر فرآورده‌های نفتی می‌باشد و محصولات زراعی و باغی با کاهش قیمت مواجه شده‌اند (جدول ۸). در خانوارهای شهری پس از کالاهای بخش انرژی، آرد و انواع نان، خدمت حمل و نقل، محصولات لبنی، انواع نوشابه، گوشت و محصولات گوشتی و سبزی‌ها و میوه‌های آماده شده و آب آنها بیشترین کاهش تقاضا را داشته‌اند. در خانوارهای روستایی نیز پس از کالاهای بخش انرژی، خدمات حمل و نقل، آرد و انواع نان، هتل و رستوران، خرده‌فروشی و عمده‌فروشی، محصولات لبنی و انواع نوشابه بیشترین کاهش تقاضا را داشته‌اند. در مطالعه چیتکا و همکاران (۲۰۱۰) نیز بخش‌های کشاورزی، صنایع غذایی، صنایع سبک و خدمات خصوصی بیشترین کاهش تقاضا را در اثر شوک قیمت نفت داشته‌اند.

### نتیجه‌گیری و پیشنهادات

مطالعه حاضر با هدف بررسی آثار افزایش قیمت حامل‌های انرژی از بعد امنیت غذایی انجام شده است. نتایج حاصل از مطالعه نشان دادند که با افزایش قیمت حامل‌های انرژی، به دلیل افزایش قیمت نهاده‌های واسطه تولید که به معنای افزایش هزینه فعالیت‌های تولیدی است، تولید کاهش و قیمت تمام شده کالاها و خدمات افزایش یافته است. کاهش سطح تولید فعالیت‌ها، تقاضای نهاده‌های اولیه و در نتیجه قیمت آنها را کاهش داده است. همچنین کاهش تقاضای نهاده‌های اولیه تولید، درآمد خانوارها را کاهش می‌دهد. با توجه به اینکه خانوارهای شهری عرضه‌کننده اصلی نهاده‌های اولیه تولید هستند درآمد آنها نسبت به خانوارهای روستایی کاهش بیشتری داشته است. از آنجا که کالاهای کشاورزی و صنایع غذایی سهم بالایی از سبد مصرفی خانوارها را به خود اختصاص می‌دهند، با کاهش سطح درآمد خانوارها و افزایش قیمت تولیدات غذایی، تقاضای

خانوارها از این کالاها به شدت کاهش یافته است. همچنین در طرف تولیدکننده، افزایش هزینه‌های تولید که منجر به کاهش سطح تولید شده است، کاهش صادرات مواد غذایی را به همراه دارد. در حالی که در مورد این کالاها، سطح واردات افزایش یافته است که منجر به خروج ارز از کشور می‌شود. چنانچه نتایج مطالعه نشان می‌دهند، افزایش قیمت حامل‌های انرژی در بخش کشاورزی و صنایع غذایی هم در طرف مصرف‌کننده و هم در طرف تولیدکننده، آثار بسیار جدی ایجاد کرده است. به طوری که با کاهش قدرت خرید خانوارها و در نتیجه کاهش تقاضای مواد غذایی، امنیت غذایی و در نهایت سلامت خانوارها و جامعه در معرض خطر قرار خواهد گرفت. از طرف دیگر، تولیدکنندگان هم با کاهش تولید و درآمد و احتمال توقف فعالیت‌های تولیدی مواجه می‌گردند. لذا در ادامه مباحث پیشنهادهایی به منظور کاهش آثار منفی اجرای این سیاست ارائه شده است.

- با توجه به اینکه فعالیت‌های کشاورزی و صنایع غذایی جزو فعالیت‌هایی هستند که با افزایش قیمت حامل‌های انرژی با بیشترین افزایش هزینه تولیدی مواجه می‌شوند، لازم است این فعالیت‌ها به شیوه‌های مختلف مانند معافیت‌های مالیاتی و اعطای وام و تسهیلات ویژه جهت بهبود در روش‌های تولید مورد حمایت قرار گیرند. لذا دولت باید سیاست‌های مکمل را به نحو مناسب و مطلوب سامان‌دهی و اجرا کند.

- با توجه به اهمیت بخش‌های کشاورزی و صنایع غذایی در تامین امنیت غذایی، پرداخت یارانه نقدی (بخشی از عواید ناشی از افزایش قیمت حامل‌های انرژی) به این بخش‌ها از دیگر اقداماتی است که می‌توان استفاده نمود.

- تشخیص درست خانوارهای نیازمند از بی‌نیاز و ایجاد و راه‌اندازی سیستم مناسب تأمین اجتماعی که این امر نیازمند انجام بررسی‌های دقیق و ایجاد پایگاه اطلاعاتی قابل قبول می‌باشد.

## فهرست منابع

۱. احسانی، م. و خالدی، ه. ۱۳۸۲. شناخت و ارتقای بهره‌وری آب کشاورزی به منظور تأمین امنیت آبی و غذایی کشور، یازدهمین همایش کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران، ۶۵۷-۶۷۴.
۲. اسلامی اندارگلی، م. ، صادقی، ح. ، قنبری، ع. ، و حقانی، م. ۱۳۸۹. آثار رفاهی نقدینه کردن یارانه‌های انرژی الکتریکی بر اقتصاد ایران. دومین کنفرانس سراسری اصلاح الگوی مصرف انرژی الکتریکی. سوم و چهارم اسفند، اهواز.
۳. بختیاری، ص. و مؤیدفر، ر. ۱۳۷۹. کشاورزی و امنیت غذایی پایدار فرصت‌ها و چالش‌ها، مجموعه مقالات سومین کنفرانس اقتصاد کشاورزی ایران، مشهد، ۱۰۶۶-۴۳.
۴. پیرائی، خ.، و اکبری مقدم، ب. ۱۳۸۴. اثر کاهش یارانه بخش کشاورزی (زراعت) و تغییر در نرخ مالیات بر کار، بر تولید بخشی و رفاه خانوار شهری و روستایی در ایران ( بر اساس روش شبیه‌سازی تعادل عمومی محاسباتی و ماتریس حسابداری اجتماعی سال ۱۳۷۵). فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران، ۲۲: ۱ تا ۳۰.
۵. جوان‌بخت، ع. ۱۳۸۹. اثرپذیری رشد بخش کشاورزی و سایر بخش‌های اقتصادی ایران از کاهش نرخ سود تسهیلات و افزایش عرضه تسهیلات: رویکرد مدل تعادل عمومی قابل محاسبه (CGE). رساله دکتری، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران.
۶. جوان بخت، ع. و سلامی، ح. ۱۳۸۸. اثر حذف سوبسیدهای بخش کشاورزی و صنایع وابسته بر خانوارها و متغیرهای اقتصادی: تحلیلید در چارچوب الگوی تعادل عمومی. مجله تحقیقات اقتصاد و توسعه کشاورزی ایران، ۴(۲): ۱ تا ۱۵.
۷. حداد کشاورز، غ.، و مرتضی‌زاده، ح. ۱۳۸۹. تحلیل آثار تخصیصی تثبیت قیمت بنزین در چارچوب یک مدل تعادل عمومی قابل محاسبه. فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران، ۴۲: ۲۵ تا ۳۵.
۸. خالدی، ک. و فریادرس، و.ا. ۱۳۸۹. شبیه‌سازی امنیت غذایی بر مبنای تغییر منابع تولید و سیاست‌های تجاری، اقتصاد کشاورزی، جلد ۵، شماره ۱، ۶۱-۷۹.
۹. دفتر مطالعات زیربنایی مجلس، ۱۳۸۸.
۱۰. رهبر، ف. و مبینی دهکردی، ع. ۱۳۸۳. رویکردی نو به راهبرد امنیت غذایی (از منظر عرضه با ثبات مواد غذایی)، فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی، شماره ۱۴، ۱-۱۸.
۱۱. سلامی، ح. ۱۳۷۸. بررسی آثار پیوستن ایران به WTO بر بخش کشاورزی. مرکز مطالعات و برنامه‌ریزی اقتصاد کشاورزی، تهران.

۱۲. فرج‌زاده، ز.، و نجفی، ب. ۱۳۸۳. آثار کاهش یارانه مواد غذایی بر مصرف‌کنندگان در ایران، فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران، ۲۰: ۱۳۵-۱۵۶.
۱۳. قاسمی، ح. ۱۳۷۷. طرح امنیت غذا و تغذیه کشور: مطالعات الگوی برنامه‌ریزی و اجراء مابا. تهران: انستیتو تحقیقات تغذیه‌ای و صنایع غذایی کشور و سازمان برنامه و بودجه.
۱۴. قاسمی، ح. ۱۳۷۳. تعاریف و مبانی نظری امنیت غذایی، فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه، ویژه‌نامه امنیت غذایی.
۱۵. کرم سلطانی، ز.، درستی، ا.ر.، اشراقیان، م.ر.، سیاسی، ف. و جزایری، ا. ۱۳۸۶. چاقی و امنیت غذایی در کودکان دبستانی شهر یزد، مجله دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، دوره ۶۵، شماره ۷، ۶۸-۷۶.
۱۶. منظور، د.، شاه‌مرادی، ا. و حقیقی، ا. ۱۳۸۹. بررسی اثرات حذف یارانه‌ی آشکار و پنهان انرژی در ایران: مدل‌سازی تعادل عمومی محاسبه‌پذیر بر مبنای ماتریس داده‌های خرد تعدیل شده، فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی، ۲۶: ۲۱-۵۴.
۱۷. نعمت‌الهی، ز. ۱۳۹۱. بررسی آثار ناشی از هدفمندسازی یارانه حامل‌های انرژی بر ارزش فرآورده‌های صنایع غذایی ایران، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد.

18. Armington, R. (1969). A theory of demand for product distinguished by place of production. IMF Staff Papers. 16: 159-178.
19. Aydin, L., and Acar, M. (2011). Economic impact of oil price shocks on the Turkish economy in the coming decades: A dynamic CGE analysis. Energy Policy, 39: 1722- 1731.
20. Brunstad, R., Gaasland, I. and Vårdal, E. (2004). Multifunctionality of agriculture :an inquiry into the complementarity between landscape preservation and food security. 90th EAAE Seminar Multifunctional agriculture, policies and markets : Understanding the critical linkage. October 28-29 2004. Rennes, France.
21. Chitiga, M., Fafana, I., and Mabugu, R. (2010). Analyzing alternative policy response to high oil prices, using energy integrated CGE micro simulation Approach for South Africa. HSRC Human Sciences Research Council, Working Paper, 196.
22. Hudson, E.A., and Jorgenson, D.W. (1974). energy policy and economic growth 1975- 2000, the bell Journal of Economics and Management Science, 5: 461- 514.

23. Keith, W. (2003). Linking Land Quality, Agricultural Productivity, and Food Security, Resource Economics Division, Economic Research Service, U.S. Department of Agriculture. Agricultural Economic Report No. 823.
24. Lutz, W., Scherbov, S., Prskawetz, A., Dworak, M., and G., Feichtinger. (2002). Population, Natural Resources and Food Security: Lessons from Comparing Full and Reduced Form Models. in: Population and Environment: Methods of Analysis. Population Council. Supplement to Population and Development Review, 28 :199-224.
25. Lutz, W., Scherbov, S., Makinwa-Adebusoye, P. K. and Reniers, G. (2003). Population-environment-development-agriculture interactions in Africa: a case study on Ethiopia. In: W. Lutz, W.C. Sanderson, and S. Scherbov(eds), The End of World Population Growth, Human Capital and Sustainable Development in the 21st Century; New Challenges for Human Capital Formation and Sustainable Development, 187- 225.
26. Meade, B. S. Rosen, and Shapouri, Sh. (2006). Food Security assessment, 2005. www.ers.usda.gov.
27. Nazlioglu, S., and Soytaş, U. (2011). World oil prices and agricultural commodity prices: Evidence from an emerging market. Energy Economics, 33: 488- 496.
28. Pauw, K., Schoor, M.V. (2005). A computable general equilibrium (CGE) analysis of the impact of an oil price increase in South Africa, Provide Working Paper, 1: 1- 33.
29. Sandu-Loisel, R. (2004). Energy policy in Romania: A computable general equilibrium model, input- output and general equilibrium data, modeling and policy analysis Brussels, September 2-4.
30. Winkler-Dworak, M. (2003). Food Security, Fertility Differentials and Land Degradation in Africa: A Dynamic Framework, Working Papers.



## پیوست‌ها

## جدول ۱- تعریف متغیرها و پارامترهای مربوط به روابط فعالیت‌های تولیدی

متغیر / پارامتر	تعریف
$tc_{(i)}$	کل هزینه‌های تولید در هر فعالیت
$pf_{(f,i)}$	قیمت نهاده اولیه
$x1f_{(f,i)}$	مقدار نهاده اولیه
$x1s_{(c,i)}$	مقدار کالای مرکب واسطه‌ای
$x1tot_{(i)}$	تولید کل فعالیت‌ها
$x1prim_{(i)}$	ترکیب نهاده‌های اولیه تولید
$p1prim_{(i)}$	شاخص قیمت ترکیب نهاده‌های اولیه تولید
$\delta_{(f,i)}$	سهم هر یک از نهاده‌های اولیه تولید
	کشش جانشینی CES
$x1_{(c,s,i)}$	مقدار کالای داخلی و وارداتی واسطه‌ای
$p1_{(c,s,i)}$	قیمت کالای داخلی و وارداتی واسطه‌ای
$p1s_{(c,i)}$	قیمت کالای مرکب واسطه‌ای
$\theta_{(s,i)}$	سهم هر یک از کالاهای داخلی و وارداتی
$\beta_{(p,i)}$	سهم ترکیب نهاده‌های اولیه از ستانده هر فعالیت
$\beta_{(c,i)}$	سهم ترکیب کالای مرکب واسطه‌ای از ستانده هر فعالیت
$p1mat_{(i)}$	شاخص قیمت نهاده‌های واسطه‌ای هر فعالیت
$s1mat_{(i)}$	سهم هزینه‌ای هر یک از کالاهای مرکب واسطه‌ای
$p1tot_{(i)}$	هزینه تمام شده تولید
$p1tax_{(i)}$	مالیات بر هر واحد تولید
$p1sub_{(i)}$	یارانه هر واحد تولید
$q1_{(c,i)}$	کالاهای عرضه شده هر فعالیت
$p0com_{(c)}$	قیمت کالاهای عرضه شده توسط فعالیت‌ها
	کشش تبدیل CET
$x0com_c$	کل عرضه هر کالا
$a_{(c)}$	سهم عرضه کالا در بازار داخلی
$x4_{(c)}$	صادرات کالا
$p4_{(c)}$	قیمت کالای صادراتی به ریال
$x0dom_{(c)}$	عرضه کالا در بازار داخلی
$p0dom_{(c)}$	قیمت بازار داخلی کالاها و خدمات

## جدول ۲- تعریف متغیرها و پارامترهای مربوط به معادلات خانوارها

متغیر/پارامتر	تعریف
$x3_{(c,s,h)}$	مقدار کالای داخلی و وارداتی در تشکیل کالای مرکب مصرفی
$p3\_s(c)$	شاخص قیمت کالای مرکب مصرفی خانوارها
$p3_{(c,s)}$	قیمت کالای داخلی و وارداتی مصرفی خانوارها
$q_h$	تعداد خانوارهای شهری و روستایی
$x3sub_{(c,h)}$	مصرف معیشتی خانوارها
$s3lux_{(c,h)}$	مجموع سهم‌های بودجه نهایی خانوارها برای کالاها
$eps_{(c,h)}$	کشش مخارج کالاهای لوکس خانوارها
$s3\_sch$	متوسط سهم بودجه‌ای کالاها
$x3\_sh_{(c,h)}$	مصرف خانوارها از کالاها و خدمات
$v3lux\_ch$	کل مخارج لوکس خانوارها
$p3\_s(c)$	شاخص قیمت کالای مرکب مصرفی
$v3toth$	کل مخارج مصرفی خانوارها
$v3lux_{(c,h)}$	مصارف لوکس خانوارها
$a3sub_{(c,h)}$	مصرف معیشتی هر خانوار
$p3tot$	شاخص قیمت کالاهای مصرفی
$sh_{(c,h)}$	سهم کالاها در مخارج مصرفی خانوارها
$payrow_h$	پرداختی دنیای خارج به خانوارها
$pf_{lab}$	دستمزد خارجی نیروی کار
phi	نرخ ارز
$fxlab_h$	تعداد نیروی کار شاغل در خارج
$y3tot_h$	درآمد جاری خانوارها
$x1f_{(f,i,h)}$	مقدار نهاده‌های اولیه خانوارها
$trfg_{(h)}$	پرداخت انتقالی دولت به خانوارها
$rcvh_{(h)}$	دریافت انتقالی خانوار از سایر خانوارها
$profitstock_{(h,e)}$	سود سهام دریافتی خانوارها از شرکت‌های دولتی و غیردولتی
$c3tot_{(h)}$	مخارج جاری خانوارها
$tax_{(h)}$	مالیات بر درآمد خانوارها
$payh_{(h)}$	پرداختی خانوار به سایر خانوارها
$stock_{(h,e)}$	میزان سهام خریداری شده توسط خانوارها از شرکت‌های دولتی و غیردولتی
$trat_{(h)}$	نرخ مالیات بر درآمد خانوارها

## جدول ۳- قیمت حامل های انرژی قبل و بعد از هدفمندسازی یارانه حامل های انرژی (سال ۱۳۸۹)

قیمت / حامل	بنزین <sup>(۱)</sup>	نفت سفید <sup>(۱)</sup>	گازوئیل <sup>(۱)</sup>	نفت کوره <sup>(۱)</sup>	گاز مایع <sup>(۱)</sup>	گاز طبیعی <sup>(۲)</sup>
قبل از هدفمندسازی	۱۰۰۰	۱۶۵	۱۶۵	۹۵	۳۹۹	۱۱۰
بعد از هدفمندسازی	۴۰۰۰	۱۰۰۰	۱۵۰۰	۲۰۰۰	۱۷۰۰	۱۳۰۰

(۱): ریال / لیتر

(۲): ریال / متر مکعب

## جدول ۴- درصد تغییر در متغیرهای قیمتی مربوط به فعالیت های کشاورزی و صنایع غذایی در اثر افزایش قیمت حامل های انرژی

رشته فعالیت های تولیدی	قیمت نهاده های واسطه	قیمت تمام شده کالاها و خدمات	هزینه های سرمایه گذاری	قیمت نهاده سرمایه
فعالیت های زراعی و باغی	۱۲/۱۷	-۲/۰۲	-۰/۲۴	۹/۲
فعالیت های دامی و شکار	۴/۲۱	۳/۷۷	۲/۸۳	۵/۹۲
جنگلداری	۱۵/۲۸	۸/۵۸	۱/۸۸	۱۴/۲۴
ماهی و سایر حیوانات آبی	۱۹/۴۹	۶/۶۳	۱/۱۳	-۲/۷۵
روغن های خوراکی	۲/۸	۲/۹۵	۱/۴۵	۵/۳۲
سایر مواد غذایی	۳/۹۶	۱۴/۴۸	۹/۲۸	۵۳/۸۴

مأخذ: محاسبات تحقیق

## جدول ۵- درصد تغییر در متغیرهای مقداری مربوط به فعالیت های کشاورزی و صنایع غذایی در اثر افزایش قیمت حامل های انرژی

رشته فعالیت های تولیدی	تولید	سرمایه گذاری	نهاده سرمایه	نیروی کار
فعالیت های زراعی و باغی	-۴/۵	-۱۱/۹۸	-۱۱/۹۸	-۷/۹۸
فعالیت های دامی و شکار	-۱۳/۴۹	-۱۴/۶	-۱۴/۶	-۱۲/۰۶
جنگلداری	-۱۰/۸۱	-۱۳/۸۱	-۱۳/۸	-۷/۸۴
ماهی و سایر حیوانات آبی	-۱۳/۶۷	-۱۳/۱۷	-۱۳/۱۷	-۱۴/۳
روغن های خوراکی	-۱۲/۸۸	-۱۳/۴۴	-۱۳/۴۴	-۱۱/۵۸
سایر مواد غذایی	-۱۵/۴۱	-۱۹/۶۴	-۱۹/۶۴	-۴/۵۱

مأخذ: محاسبات تحقیق

جدول ۶- درصد تغییر در متغیرهای مربوط به کالاها و خدمات در اثر افزایش قیمت حامل‌های انرژی

صادرات	واردات	تولید	قیمت پایه‌ای	کالاها و خدمات
۱۰/۸	-۱۴/۱۹	-۴/۶۰	-۲/۰۳	محصولات زراعی و باغی
-۱۴/۴۲	-۷/۹۲	-۱۳/۷۴	۳/۱۶	محصولات دامی و شکار
-۱۶/۳۲	-۱۲/۹۹	-۱۲/۶۳	۳/۶۳	جنگلداری
-۲۷/۷۴	۵/۲۹	-۱۳/۶۴	۶/۷۱	ماهی و سایر حیوانات آبی
-۵۸/۳۳	۱۶/۰۹	-۱۴/۰۳	۱۹/۱۳	گوشت و محصولات گوشتی
-۲۵/۶۹	-۴/۳۵	-۱۷/۹۳	۶/۱۲	ماهی و سایر آبزیان آماده و محافظت شده از فساد
-۳۹/۳۸	۱۳/۸۹	-۱۶/۵۸	۱۰/۵۳	سبزی‌ها و میوه‌های آماده شده و آب آنها
-۱۲/۶۸	-۳/۷۷	-۱۵/۶۵	۹/۴۶	محصولات لبنی
-۳۷/۴۶	-۷/۳۱	-۱۶/۷۹	۹/۸۴	آرد و انواع نان
-۴۳/۰۱	-۸/۲۳	-۱۵/۹۴	۱۱/۹	سایر مواد غذایی
-۴۵/۱۴	۱۸/۹۷	-۱۵/۸۸	۱۲/۷۶	انواع نوشابه
-۷/۹	-۱۱/۴۱	-۱۳/۳۵	۱/۶۶	روغن‌های خوراکی

مأخذ: محاسبات تحقیق

جدول ۷- درصد تغییر در متغیرهای مربوط به خانوارها در اثر افزایش قیمت حامل‌های انرژی

مطلوبیت	نهاده سرمایه	پس‌انداز	درآمد	مخارج مصرفی	کل مخارج	خانوارها
-۱۶/۵۳	-۱۲/۲۰	-۲/۱۶	-۱۳/۶۱	-۱۰/۹۶	-۱۱/۴۵	شهری
-۲۰/۹۵	-۱/۹۷	۴/۰۸	-۱۲/۱۸	-۱۵/۰۶	-۱۶/۲۶	روستایی

مأخذ: محاسبات تحقیق

جدول ۸- درصد تغییر در قیمت و مقدار کالاها و خدمات مصرفی خانوارها  
در اثر افزایش قیمت حامل‌های انرژی

تقاضا		قیمت	کالاها و خدمات
خانوار روستایی	خانوار شهری		
-۲/۵۴	-۱/۶۴	-۱/۹۳	محصولات زراعی و باغی
-۴/۲۱	-۳/۰۱	۳/۱۶	محصولات دامی (خام) و شکار
-۵/۷۱	-۴/۱۲	۳/۶۳	جنگلداری
-۱۴/۳۵	-۱۰/۷۳	۶/۷۱	ماهی و سایر حیوانات آبی
-۹/۹۱	-۸/۵۷	۵۳/۶۲	برق و خدمات مربوطه
-۶/۹۶	-۵/۷۰	۲۲/۶۱	آب و خدمات مربوطه
-۱۱/۸۹	-۱۰/۵۰	۸۵/۱۷	توزیع گاز طبیعی و خدمات مربوطه
-۱۵/۱۵	-۱۲/۲۳	۱۸/۸۲	گوشت و محصولات حاصل از کشتار
-۱۳/۵۰	-۹/۹۰	۴/۹۳	ماهی و سایر آبزیان آماده و محافظت شده از فساد
-۱۶/۰۸	-۱۲/۴۲	۱۰/۵۱	سبزی‌ها و میوه‌های آماده شده و آب آن‌ها
-۱۹/۰۱	-۱۴/۵۵	۹/۳۲	محصولات لبنی
-۲۱/۰۵	-۱۶/۱۷	۹/۸۴	آرد و انواع نان
-۱۵/۰۶	-۱۱/۴۲	۸/۲۴	سایر مواد غذایی
-۱۸/۹۴	-۱۴/۸۴	۱۲/۷۵	انواع نوشابه
-۱۵/۴۱	-۱۰/۶۸	۱/۱۰	روغنهای خوراکی

مأخذ: محاسبات تحقیق

