بررسی تاثیر مصرف انرژی بر رشد اقتصادی بخش کشاورزی ایران

ابراهیم زارعی شهامت[1]، سعید ناصری[1]، امیر همتیان[2]

1و 2 به ترتیب دانش آموختگان کارشناسی ارشد مکانیزاسیون دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین و دانش آموخته کارشناسی ارشد مکانیزاسیون دانشگاه تبریز

e.zarei87@gmail.com

چکیده

انرژی یکی از عوامل اساسی تولید در بخش های تولیدی است که دارای اثرات قابل توجهی در اقتصاد می باشد. از این رو تبیین رفتار مصرف انرژی و بهره وری و کارایی آن نقش مهمی در برنامه ریزی‌های اقتصادی دارد. در این مطالعه انرژی به عنوان یکی از عوامل مهم تولید در کنار عوامل دیگر تولید از جمله کار و سرمایه نام برده می‌شود و ابتدا پایایی متغیرها با استفاده از آزمون دیکی-فولر تعمیم یافته انجام شد و سپس رابطه علی بین ارزش افزوده بخش کشاورزی و مصرف انرژی در کوتاه مدت و بلند مدت با استفاده از روش الگوی خود توضیح برداری با وقفه-های گسترده در طی سال های ۱۳۸۶-1380 تعیین گردید. علاوه بر این شاخص های مهم این بخش از جمله رشد ارزش افزوده، رشد مصرف انرژی، شدت انرژی، کارایی و بهره وری مصرف انرژی در طی همین دوره گردید . نتایج نشان داد که مصرف انرژی اثرمثبت و معنی دار ی بر تولید بخش کشاورزی دارد و نشان دهنده نوسانی بودن شاخص های انرژی در طی مدت مورد بررسی بود. روند کلی شاخص شدت مصرف انرژی افزایشی بوده است که این به معنای کاهش کارایی انرژی در این بخش است..

کلمات کلیدی: انرژی، کارایی، پایایی و ارزش افزوده

مقدمه

انرژی به‌معنای نیرو محرکه ی لازم حاصل از سوخت یا فرآورده‌های منابع مختلف نظیر نفت، گاز، ذغال‌سنگ، انرژی‌های خورشیدی، هسته‌ای و ... جهت به گردش درآوردن چرخه تولید و خدمات می باشد. مهم‌ترین استفاده سوخت در بخش کشاورزی برای آبیاری و استفاده از ماشین های کشاورزی در مراحل کاشت، داشت و برداشت می باشد بنابراین تولید در شیوه‌های متعارف و سنتّی کشاورزی تا حد زیادی به سوخت های فسیلی متکی است. مسئله مهم در اقتصاد انرژی این است که میزان و چگونگی تولید و مصرف انرژی و الگوی مصرف و تولید آن چه مقدار باشد . (عباسی‌نژاد و وافی نجار، ۱۳۸۳). در سه دهه اخیر، انرژی به عنوان یکی از عوامل مهم تولید نام برده می شود که در کنار عوامل دیگر تولید نظیر کار، سرمایه و مواد اولیه نقش تعیین کننده ای در فرایند رشد اقتصادی کشورها به عهده دارد (شریفی و همکاران،۱۳۸۷). به عبارت دیگر هنگامی که نرخ رشد اقتصادی به طرز محسوسی بالا می‌رود، فشار فزاینده‌ای بر منابع وارد می‌شود. در این راستا، تقاضا برای نیروی انسانی متخصص، نیاز به سرمایه و تجهیزات سرمایه ای و مصرف مواد خام و انرژی افزایش می‌یابد. چنان چه امکان بهره برداری بیش‌تر از هریک از منابع یاد شده به موازات رشد تولید مهیا نباشد، تولید با تنگنا روبرو می‌شود. از این رو ارتباط بین رشد اقتصادی و مصرف حامل‌های مختلف انرژی به عنوان عوامل مهم تولید، توجه بسیاری از تحلیل گران اقتصادی را به خود جلب کرده است (آماده و همکاران ۱۳۸۸) عباسی‌نژاد و وافی-نجار (۱۳۸۳) کشش زهاده‌ای و قیمتی برای بخش حمل ونقل و صنعت محاسبه کردند و کشش نهاده‌ای ۱/۲، کشش قیمتی ۰/۲-، کشش تولیدی انرژی ۰/۸ برای بخش حمل‌ونقل به دست آمد و برای بخش صنعت این ضرایب به ترتیب برابر با۰/۷۶۲، ۰/۴-، ۰/۸ است و روند کلی شاخص شدت انرژی در سه بخش صنعت، کشاورزی، حمل‌ونقل صعودی

بوده و لذا کارایی انرژی کاهش یافته‌است. سهیلی (۱۳۸۶) با استفاده از مدل دینامیک تصحیح خطای برداری [1]، تقاضای انرژی در ایران را تجزیه و تحلیل کرد . نتایج نشان می‌دهد که بین متغیرهای مدل تصحیح خطای برداری گاز طبیعی رابطه تعادلی بلندمدت پایا وجود ندارد. در مدل تصحیح خطای برداری تقاضای فرآورده های نفتی ضرایب تمامی متغیرها در سطح اطمینان بالایی از نظر آماری معنا دارند و علامت جمله تصحیح نیز صحیح است . ضرایب رابطه تعادلی بلندمدت بین متغیرهای مدل تصحیح خطای برق نشان می دهد که کشش قیمتی و درآمدی بلندمدت تقاضای برق بالاست و به ترتیب ۰/۸۶- و ۱/۸۴ می‌باشد. تامورا [2] (۲۰۰۹) نقش تغییرات تکنولوژی در مصرف انرژی با استفاده از آنالیز تجزیه درجه‌بندی چندگانه [3] در اقتصاد چین بین سال‌های ۱۹۸۵-۱۹۷۰ را مطرح نموده‌اند. در این تحقیق یکی از عوامل موثر بر تغییرات ساختاری در تکنولوژی انرژی را تغییرات قیمت دانسته که باعث تغییرات معناداری شده است . در مقاله‌ای از کمپن و کرینزلین [4] (۲۰۰۸) مصرف انرژی در بخش کشاورزی بررسی شده است، ابتدا به تشریح انرژی مصرفی و اثر آن بر محیط زیست پرداخته و سپس به هزینه و قیمت انرژی . در این مقاله تلاش شده که تابعی برای بخش کشاورزی در مقیاس بزرگ در تخمین حساسیت های انرژی مصرفی به قیمت و هزینه ها نشان داده شود . در مقاله‌ای از آدامز و ساچ میرو [5] (۲۰۰۷) به پیش‌بینی مصرف انرژی برای سال ۲۰۲۰ برای مصرف خانوارها، کشاورزی و صنعت پرداختند، که شامل نفت، بنزین، ذغال سنگ و نیروی برق می باشد. این مطالعه اظهار می کند که چین به طور قطع نیاز دارد به رشد سریع واردات نفت، ذغال سنگ و بنزین. این رشد مصرف حساسیتی نسبت به نرخ رشد اقتصادی ندارد و احتمال کمی وجود دارد که تا آن زمان بهبودی در تولید انرژی داخلی، کارایی در استفاده به‌خصوص در استفاده از نیروی الکتریکی رخ دهد.

در مطالعه هاس و اسچیپر [6](۱۹۹۸) به مطالعه تقاضای انرژی بخش مسکن در کشورهای سازمان همکاری و توسعه اقتصادی [7] پرداخته‌شده است، در این مطالعه مدل های مختلف اقتصادسنجی در به دست آوردن شاخص کارایی به کار می‌برند در این مقاله مصرف انرژی یا تقاضای انرژی را تابعی از قیمت واقعی انرژی، هزینه نهایی مصرف شخصی واقعی، درجه هوا در روزهای سال قرار داده اند و به این نتایج می رسند که کشش قیمتی برای افزایش و کاهش قیمت متفاوت است برای این مقاله این مقدار نزدیک به صفر به دست آمده است،ک ارایی تکنیکی یک پارامتر مهم است و کشش درآمدی که با تقاضای انرژی به دست می آیند با هم رابطه هم جهت دارند. آذربایجانی و همکاران (۱۳۸۴) تابع تقاضای انرژی را برآورد کرده‌اند در این تحقیق که برای سال‌های ۱۳۸۱-۱۳۴۶ با روش الگوی خودبازگشتی با وقفه‌ها ی توزیعی انجام شده است کشش های قیمتی را در بلندمدت و کوتاه مدت را محاسبه نموده و به این نتیجه رسیدند که انرژی الکتریکی در بخش صنعت نهاده‌ای به تقریب بی‌کشش است.

---

[1] *Vector Error Correction Model(VECM)*
[2] *Shinichiro Okushima, Makoto Tamura ۲۰۰۹*
[3] *Multiple Calibration Decomposition Analysis (MCDA)*
[4] *Markus Kempen, Tim Kraenzlein ۲۰۰۸*
[5] *F. Gerard Adam,Yochanan Shachmurove*
[6] *Reinhard Haas, Lee Schipper*
[7] *Organization for Economic Cooperation and Development (OECD)*

جلال‌آبادی و رخشان (۱۳۸۴) به تحلیل مصرف حامل‌های انرژی با استفاده از روش خود رگرسیونی برداری[1] برای سال-های ۱۳۸۰-۱۳۴۶پرداخته‌اند و نتایج حاکی از این است که مصرف حامل های انرژی خیلی متاثر از تغییر قیمت آن ها نبوده و یا تاثیر پذیری آن‌ها با گذشت زمان طولانی صورت می‌گیرد.

تقاضای گاز طبیعی در مصارف خانگی شهر تهران را لطفعلی پور و همکار (۱۳۸۲) تخمین زده‌اند، تحلیل میزان حساسیت مصرف‌کنندگان خانگی نسبت به متغیرهای قیمت گاز طبیعی، درآمد سرانه و متوسط درجه حرارت هوا انجام شده است. به این منظور، توابع تقاضای کل گاز طبیعی و متوسط مصرف گاز طبیعی هر خانوار در شهر تهرا ن تخمین و کشش‌های درآمدی و قیمتی گاز طبیعی محاسبه شده است.

امامی میبدی و همکاران (۱۳۸۷) تابع تقاضای انرژی را با استفاده از الگوریتم بهینه‌سازی انبوه ذرات شبیه‌سازی نمودند. در این مطالعه به منظور پیش بینی وضعیت آتی تقاضای انرژی (کل مصرف نهایی انرژی)ایران، با استفاده از خط سیر شاخص‌های کلان اقتصادی، دو فرم از معادلات تقاضای انرژی غیرخطی شبیه سازی شده است،

به همین دلیل در این مقاله سعی می‌شود مصرف انرژی و عوامل تعیین کننده‌ی مصرف انرژی بر اساس مدل‌های اقتصادسنجی مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرد و رابطهٔ بلندمدت و کوتاه‌مدت بین رشد اقتصادی با حامل‌های انرژی شامل: فراورده‌های نفتی، گاز طبیعی و برق ارزیابی گردد. با ارزیابی رفتار مصرف انرژی و شاخص های مربوط به عنوان مکمل بخش برنامه‌ریزی انرژی کشور می‌توان با اعمال صحیح مدیریت مصرف و تقاضا ضمن تصحیح الگوی مصرف انرژی، صرفه‌جویی هنگفتی در مصرف انرژی به عمل آورد.

مواد و روشها

الف- تصریح مدل اقتصادسنجی

در این مطالعه با تخمین تابع تولید به محاسبه اثر نهاده ای انرژی در تولید بخش کشاورزی پرداخته شده . تابع تولید از نوع کاب-داگلاس و تابعی است از میزان سرمایه گذاری، نیروی کار و مصرف انرژی که به این صورت نوشته می شود: (هژبر کیانی و رنجبری، ۱۳۸۰).

$$Q_t = A_0 . L_t^{\alpha_1} . K_t^{\alpha_2} . E_t^{\alpha_3} . e^{u_t}$$

رابطه(1)

که E مصرف انرژی، K میزان سرمایه گذاری، L نیروی کار و Q ارزش افزوده بخش است.

که به صورت همزمان بدین صورت نوشته می شود:

$$E_t = \alpha_1 Q_t^{\gamma_1} . E_{t-1}^{\gamma_2} . e^{\nu_t}$$

رابطه(2)

پس از تبدیل به فرم لگاریتمی به این صورت نوشته می‌شود:

[1] *Vector Auto Regression Model (VAR)*

$$logQ_t = logA_0 + \alpha_1 logL_t + \alpha_2 logK_t + \alpha_3 logE_t + V_t$$

رابطه(3)

$$logE_t = \log \alpha_1 + \gamma_1 \log Qt + \gamma_2 logE_{t-1} + V_t$$

رابطه(4)

رابطه 4 به این معنا است که چنان چه میزان استفاده از نهاده سرمایه در معادله تولید یک درصد افزایش یابد (با فرض ثابت بودن سایر متغیرها) مقدار تولید به میزان α_2 درصد تغییر خواهد نمود. به ازای همین مقدار در رابطه (3) $\log Q_t$ تغییر پیدا می کند که نتیجه آن تغییری به میزان α_1 γ_1 درصد در متغیر مصرف انرژی است . مجددا در رابطه (4) $logE_t$ تغییر پیدا می‌کند و از آن‌جا سطح تولید را تغییر می‌دهد. با افزایش طول دوره‌ی تاثیر تغییرات رفته رفته کاهش پیدا کرده و تعدیل ها به پایا ن می‌رسد. اثرات تعدیل تا آن جا ادامه می یابد که واکنش اولیه ایجاد شده کاملا خنثی شود. اثرات اولیه معمولا از طریق نهاده های تولید بر تولید وارد می شود، اما گاه به جهت تاثیر عوامل مختلف برونزا مانند عامل تحریم جنگ و انقلاب و یا هر عامل پیش بینی نشده ی دیگر سطح تولید عامل ایجاد تغییر می گردد و طبیعی است که تقاضا برای هریک از نهاده ها را نیز تحت تاثیر قرار خواهد داد . هم چنین شاخص های مهم انرژی با استفاده از روابط 5 و6 محاسبه می‌شود.

رابطه (5) کارایی انرژی = میزان انرژی مصرف شده در بخش . ارزش افزوده بخش

رابطه (6) بهره‌وری انرژی= نرخ رشد مصرف انرژی . نرخ رشد ارزش افزوده بخش

شدت انرژی حاصل تقسیم میزان انرژی صرف شده (بر حسب ژول) به محصول تولید شده (مثلا به واحد لیتر و یا تن) است.با این حال، استفاده از معیار شدت انرژی در سطوح کلان به دلیل عدم تجانس محصولات مختلف و جمع ناپذیری فیزیکی آن‌ها میسر نیست و الزاما باید از واحدهای پولی برای اندازه‌گیری محصول استفاده کرد و لذا معیار شدت انرژی در این حالت، اقتصادی(و نه فیزیکی)خواهد بود، که همان نسبت انرژی صرف شده(مثلا به واحد بی تی یو) به ارزش محصولات تولید شده در کل (مثلا بر حسب دلار) است. آمارهای ارزش افزوده و سرمایه گذاری از حساب های سری زمانی بانک مرکزی و نیروی کار از سایت فائو و مصرف انرژی نیز از ترازنامه انرژی وزارت نیرو اسخراج شده است . قبل از تخمین مدل اقتصاد سنجی شاخص های انرژی برای بخش کشاورزی محاسبه گردید تا بتوان با استفاده از این داده ها تصویری کلی از مصرف انرژی در این بخش تصور نمود.

نتایج و بحث

انرژی سهم زیادی در هزینه های تولید دارد بنابراین بررسی شاخص های انر ژی می تواند به میزان زیادی نشانگر هزینه‌های تولید باشد. جدول 1 به بررسی برخی از شاخص‌های انرژی بخش کشاورز در ایران می‌پردازد. همان گونه که جدول1 نشان می‌دهد میزان این شاخص در طول دوره بررسی دارای نوساناتی است اما به طور کلی در حال افزایش است که می‌تواند به دلیل استفاده بیشتر از ماشین‌آلات باشد. اما در کل کارایی مصرف انرژی کاهش یافته است .به منظور ارئه استنباط صحیح، باید ابتدا از ایستایی متغیر ها در طول زمان اطمینان یافت که با استفاده از نتایج آزمون

دیکی فولر و دیکی فولر تعمیم یافته مشخص شد که متغیرهای lnL و lnK و lnE ایستا هستند و متغیر lnQ با یک مرتبه تفاضل‌گیری ایستا می‌شود. بدین ترتیب امکان استفاده از الگوی خود توضیح برداری با وقفه های گسترده فراهم خواهد بود و می توان از تحلیل هم جمعی ARDL استفاده نمود

جدول ۱ – بررسی برخی از شاخص‌های انرژی بخش کشاورز

سال	نرخ رشد ارزش افزوده	نرخ رشد مصرف انرژی	کارایی	بهره‌وری انرژی	شدت مصرف انرژی
۱۳۸۰	-۲/۲۶	-۱/۳	۱۴۹/۲	۱/۷۴	۰/۰۰۶۷
۱۳۸۱	۱۳/۵۶	-۳/۶۱	۱۷۵/۴	-۳/۷۵	۰/۰۰۵۷
۱۳۸۲	۴/۹۵	۷/۸۵	۱۶۹/۵	۰/۶۳	۰/۰۰۵۹
۱۳۸۳	۰/۳۶	۱/۸	۱۶۶/۷	۰/۲	۰/۰۰۶
۱۳۸۴	۹/۱۶	۳/۷۳	۱۶۶/۷	۲/۴۵	۰/۰۰۶
۱۳۸۵	۴/۷۰	۱۰/۱۸	۱۶۶/۷	۰/۴۶	۰/۰۰۶
۱۳۸۶	۳۳/۸۵	۲/۱۷	۷۱۴/۳	۱۵/۵۹	۰/۰۰۱۴

نتایج حاصل از برآورد مدل پویای ARDL از طریق ضابطه شوارتز – بیزین برای سال های ۱۳80 الی ۱۳۸۶ درروابط(7) و (8) آورده شده است.

رابطه (7)

LQ = 1.04LQ(-1) + 0.59LK - 0.8LL + 0.34E

R-Squared 0.99

R-Bar-Squared 0.98

F-stat. F(4 , 34) 516.4254 [.000]

DW-statistic 1.7726

رابطه (8)

E= 1.02 E(-1) + 0.55Q-0.58 Q(-1)

R-Squared .98943

R-Bar-Squared .98884

F-stat. F(2, 36) 1684.2[.000]

DW-statistic 1.4073

که متغیرهای Q، K و e(-1) در سطح ۱٪ و بقیه متغیرها در سطح ۵٪ معنی دار هستند . تمام ضرایب مثبت و معنی دار هستند به جز نیروی کار که منفی بودنش به معنای منفی بودن بازدهی در این بخش است به طوری که با یک درصد افزایش در واحد نیروی کار، ارزش افزوده در این بخش کاهش می یابد. R یا ضریب همبستگی ۹۸٪ به دست آمده است که بیان‌گر شدت رابطه بین متغیر برون زا و درون‌زاست . با استفاده از ضرایب مدل پویای ARDL، وجود رابطه بلند مدت بین متغیرها آزمون شد . برای این منظور آماره مورد نیاز با توجه به رابطه زیر ۴/۵۰- محاسبه گردید، لذا با مقایسه این مقدار با کمیت بحرانی ارائه شده‌ی بنرجی، دولادو و مستر در سطح ۹۵ درصد (۴/۰۴-) ، فرضیه صفر در مدل رد شده و وجود رابطه تعادلی دراز مدت بین متغیرهای الگو تأئید می‌شود. به استثنای lnK که در سطح ۹۵ درصد معنی دار است، بقیه ضرایب در سطح ۹۹ درصد معنی دارند. کشش‌های جزئی تولید برای نیروی کار و سرمایه و انرژی بخش کشاورزی به ترتیب برابر با ۰/۹۵ و ۰/۶۶ و ۰/۸۵ به دست آمده است. با توجه به اینکه در تابع تولید ضرایب کشش نهاده‌ها در طول تولید و در سال های مختلف ثابت هستند، می‌توان کشش نهاده انرژی را این گونه تفسیر کرد که با ۱٪ افزایش (کاهش) در انرژی بخش کشاورزی، ارزش افزوده به میزان ۸۵/ درصد افزایش (کاهش) می یابد. وجود همگرایی بین مجموعه‌ای از متغیرهای اقتصادی مبنای استفاده از مدل‌های تصحیح خطا را فراهم می‌کند. الگوی تصحیح خطا در واقع نوسان های کوتاه‌مدت متغیر ها را به مقادیر درازمدت آن‌ها ارتباط می دهد . به منظوربررسی روابط کوتاه مدت بین ارزش افزوده و سایر متغیرهای مورد مطالعه از مدل تصحیح خطا استفاده گردید که نتایج آن به صورت زیر است:

رابطه (9)

$$LQ = 0.59dLK-0.65dLL+ 0.034DlE - . 004 ecm(-1)$$

رابطه (10)

$$E= 0.55G-0.04 Q(-1)-0.2ecm$$

ارزش افزوده در کوتاه‌مدت با تمامی متغیرها به جز تفاضل مرتبه اول لگاریتم نیروی کار، رابطه معنی‌داری دارد. ضریب جمله تصحیح خطا ecm(-1) معنی‌دار بوده و مقدار این ضریب برابر با ۰/۰۰۴ می‌باشد و به این معنی است که در حدود ۰/۴ درصد از انحرافات متغیر ارزش افزوده از مقدار تعادلی دراز مدت پس از گذشت یک دوره تعدیل می‌شود. بنابراین می‌توان گفت که سرعت تعدیل در مدل فوق پایین است و می-توان به اثرگذاری سیاست‌ها در بلند مدت امیدوار بود، به عبارت دیگر برای تعدیل کامل نتایج حاصل از یک سیاست زمان زیادی لازم خواهد بود. کشش نیز بیانگر حساسیت بالای مصرف انرژی در بخش کشاورزی نسبت به ارزش افزوده است.

نتیجه گیری

میزان مصرف نهایی انرژی بر رشد اقتصادی و افزایش تولید ناخالص داخلی در کوتاه مدت و بلندمدت نقش و تأثیر معنا داری دارد. این اثر در کوتاه مدت مثبت ولی میزان تاثیر گذاریش کمتر از سایر نهاده‌ها بوده است و در بلندمدت هم این اثر مثبت و نقش موثرتری نسبت به کوتاه مدت داشته است . برآورد رابطه تصحیح خطا بین متغیرها نیز حاکی از اثر بلندمدت سیاست ها است. با توجه به نتایج می توان بیان نمود که اگر میزان انرژی کاهش یابد، رشد اقتصادی در کوتاه مدت و بلند مدت دچار مشکل می‌شود در حقیقت سیاست‌های مرتبط در زمینه انرژی بایستی به گونه‌ای تنظیم شوند که دسترسی بخش‌های مختلف اقتصادی کشور به انرژی و نیز نیروی برق کاهش نیابد.

منابع

30 mm
1-آذربایجانی، ک . شریفی، ع . ساطعی، م . (1385). برآورد تابع تقاضای انرژی الکتریکی در بخش صنعت کشور(1346-1381). مجله تحقیقات اقتصادی. 73. 133-166

2-آماده، ح. قاضی، م. عباسی فر، ز. 1388. بررسی رابطهٔ مصرف انرژی و رشد اقتصادی و اشتغال در بخش‌های مختلف اقتصاد ایران. مجلهٔ تحقیقات اقتصادی. 44(86). 1-38.

3-امامی میبدی، ع. خضری، م. اعظمی، آ. (1388) شبیه‌سازی تابع تقاضای انرژی در ایران با استفاده از الگوریتم (PSO)بهینه‌سازی انبوه ذرات. فصل‌نامه مطالعات اقتصاد انرژی. (20)6.141-159.

4-جلال‌آبادی، ا. رخشان، ش. (1384). تحلیل مصرف حامل‌های انرژی در ایران با استفاده از مدل خود رگرسیونی برداری (1346-1380). فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران. (22) 7. 116 -132

5-سهیلی، ک. سلیمانی، س. تبرک،ت. (1386). تجزیه و تحلیل تقاضای انرژی و عوامل مؤثر بر آن در صنعت قند و شکر مورد کارخانه ی قند بیستون .پژوهشنامه‌ی علوم انسانی و اجتماعی علوم اقتصادی.7(24 (ویژه اقتصاد)). 59-80.

6-شریفی، ع. صادقی، م. نفر، م. دهقان شبانی، ز. 1387. تجزیه شدت انرژی در صنایع ایران. فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران. سال دهم. (35)10. 79-110.

7-عباسی نژاد، ح. وافی نجار، و 1383. بررسی کارایی و بهره وری انرژی در بخش های مختلف اقتصادی و تخمین کشش نهاده‌ای و قیمتی انرژی در بخش حمل ونقل و صنعت با رووش TSLS (1350-1379). مجله تحقیقات اقتصادی. شماره .66. صفحات 113 – 137.

8-لطفعلی پور،م. باقری، ا. 1382. تخمین تابع تقاضای گاز طبیعی مصارف خانگی شهر تهران. فصلنامه پژوهش های اقتصادی ایران.16 . 103-.115

9-وافی نژاد، و. 1383. بررسی کارایی و بهره‌وری انرژی در بخش‌های مختلف اقتصادی و تخمین کشش نهاده ای و قیمتی انرژی در بخش حمل ونقل و صنعت با رووش TSLS (1350-1379). مجله تحقیقات اقتصادی. شماره .66. صفحات 113 - 137

10-هژبر کیانی، ک. رنجبری، ب. 1380. بررسی رابطه دراز مدت بین نهاده های انرژی، کار و سرمایه در بخش کشاورزی. اقتصاد کشاورزی و توسعه. 9(35). 39-64.

11- Adams, G. Shachmurove, Y . (2008) Modeling and forecasting energy consumption in China:Implications for Chinese energy demand and imports in 2020. Energy Economics. 30. 1263–1278

12 Haasa, R. Schipper, L. (1998). Residential energy demand in OECD-countries and the role of irreversible efficiency improvements. Energy Economics. 20. 421-442

13-Kempen, M. Kraenzle, T. (2007). A Modeling Approach to Evaluate Energy Reduction Policies in Energy Use in Agriculture. Paper prepared for presentation at the 107th EAAE Seminar "Modelling of Agricultural and Rural Development Policies". Sevilla, Spain.

14-Tamura, M. Shinichiro, O. (2009). What causes the change in energy demand in the economy, The role of technological change, journal of Energy Economics. 10. 6-12