

رابطه علی بین انرژی با اشتغال، سرمایه گذاری و ارزش افزوده در بخش کشاورزی

فاطمه نصرنیا و دکتر عبدالکریم اسماعیلی^۱

کد244pd

چکیده:

انرژی در بخش کشاورزی اهمیت خاصی دارد، زیرا انرژی بعنوان یک نهاد در این بخش مصرف می شود. بررسی مصرف انرژی در بخش کشاورزی، نشان می دهد که طی سالهای مختلف همراه با افزایش تولید و ارزش افزوده، مصرف انواع حامل های انرژی افزایش یافته است.

رابطه علیت بین مصرف انرژی، ارزش افزوده، اشتغال و سرمایه گذاری بخش کشاورزی در این پژوهش طی سالهای ۸۵-۱۳۵۰ مورد توجه قرار گرفته و به این سؤال پاسخ داده شده که آیا رشد اقتصادی عاملی برای مصرف انرژی است یا اینکه مصرف انرژی است که می تواند از کانالهای مستقیم و غیرمستقیم زمینه های رشد اقتصادی را فراهم سازد.

استفاده از رهیافت VAR نشان می دهد که سرمایه گذاری علت ارزش افزوده در بخش کشاورزی در کوتاه مدت و بلند مدت می باشند. همچنین نتایج حاصله در مورد سرمایه گذاری نشان می دهد که ارزش افزوده و مصرف انرژی علت سرمایه گذاری در بخش کشاورزی در کوتاه مدت و بلند مدت است. به صورت مشابه نتایج بیان می دارد که سرمایه گذاری علت گرنجری اشتغال در بخش کشاورزی در بلند مدت و کوتاه مدت می باشد و نیز سرمایه گذاری علت مصرف انرژی در بخش کشاورزی تنها در کوتاه مدت است.

واژه های کلیدی: ارزش افزوده، مصرف انرژی، سرمایه گذاری، اشتغال و الگوی VAR.

¹ _

fnasrnia@gmail.com

مقدمه :

جهان امروز، جهان توسعه اقتصادی و صنعتی است و روند این توسعه در طول دهه های اخیر شتاب بیشتری گرفته است. انرژی به عنوان مهمترین کالای تجاری که بیشترین سهم را در تجارت جهانی دارد، برای فعالیت های بشر از اهمیت فراوانی برخوردار است. با شروع انقلاب صنعتی و شکل گیری صنایع ماشینی، انرژی به عنوان یکی از عوامل اولیه و مهم تولید در صنایع شناخته شده است. به تدریج با ادامه روند توسعه اقتصادی و مدرنیزه شدن صنایع، انرژی بیش از پیش اهمیت خود را در روند رشد اقتصادی کشورها به اثبات رسانده است.

سیر تحولات اقتصادی در قرن اخیر با کاربرد متنوع انرژی در ارتباط بوده است، اما در دهه هفتاد میلادی تکانه های نفتی همراه با رکود اقتصادی در غرب سبب شد نقش انرژی در تحولات اقتصادی جایگاه ویژه ای پیدا کند و در دهه هشتاد میلادی ارتباط بین مصرف انرژی و رشد اقتصادی در کانون توجه تحلیل گران اقتصادی قرار گیرد. رابطه علیت بین مصرف انرژی و رشد اقتصادی، بحثی است که در این پژوهش مورد توجه قرار گرفته است و به این سؤال پاسخ می دهد که آیا رشد اقتصادی عاملی برای مصرف انرژی است یا اینکه مصرف انرژی است که می تواند از کانالهای مستقیم و غیرمستقیم مانند تقاضای کل، افزایش بهره وری ارتقاء کارائی و ... زمینه های رشد اقتصادی را فراهم سازد.

بخش کشاورزی نیز یکی از بخشهای مصرف کننده انرژی می باشد. انرژی به عنوان نهاد مصرفی در بخش کشاورزی از اهمیت خاصی برخوردار است. بررسی مصرف انرژی در بخش کشاورزی، نشان می دهد که طی سالهای مختلف همراه با افزایش تولید و ارزش افزوده، مصرف انواع حامل های انرژی شامل فرآورده های نفتی و برق، افزایش یافته است. بر این اساس در این مطالعه رابطه بین مصرف انرژی، ارزش افزوده، اشتغال و سرمایه گذاری در بخش کشاورزی مورد بررسی قرار گرفت. برای این منظور از داده های دوره ۸۵-۱۳۵۰ استفاده شد. داده های مورد نیاز نیز از ترازنامه انرژی و سایت های آماری جمع آوری گردید.

مطالعات مختلفی در زمینه مصرف انرژی در بخشهای مختلف اقتصادی انجام شده است که تعدادی از آنها در زیر مورد بحث قرار می گیرد.

زیبایی و طرازکار (۱۳۸۳)، در مطالعه ای روابط کوتاه و بلند مدت بین ارزش افزوده و مصرف انواع حاملهای انرژی را در بخش کشاورزی با استفاده از آزمون همجمعی یوهانسون-جوسیلیوس در چارچوب مدل خود توضیح برداری برای دوره ۷۹-۱۳۴۶، مورد بررسی قرار دادند. نتایج مطالعه نشان می دهد که یک رابطه علی بلند

مدت از ارزش افزوده به مصرف برق و فرآورده‌های نفتی وجود دارد. همچنین در کوتاه مدت ارزش افزوده عامل افزایش مصرف انرژی الکتریکی می‌باشد. هر چند در مورد فرآورده‌های نفتی رابطه کوتاه مدت از ارزش افزوده به مصرف فرآورده‌های نفتی وجود ندارد.

سهیلی (۱۳۸۱)، با استفاده از یک مدل تصحیح خطای برداری به بررسی روابط پویا بین تولید ناخالص داخلی، قیمت انرژی و تقاضای انرژی در اقتصاد ایران می‌پردازد. وی برای تقاضای فرآورده‌های نفتی، برق و گاز طبیعی سه مدل جداگانه تخمین می‌زند. در هر مدل سه متغیر تولید ناخالص داخلی، مقدار مصرف یکی از حامل‌های انرژی ذکر شده و قیمت آن حامل به صورت درون‌زا در نظر گرفته شده است.

ولی ئی (۱۳۸۱) رابطه مصرف انرژی و توسعه اقتصادی را برای برخی کشورهای شرق آسیا (کره جنوبی و چین) مورد بررسی قرار می‌دهد. وی بیان می‌کند که روندهای مشاهده شده در اکثر کشورهای در حال توسعه و از جمله کره جنوبی و چین در مورد مصرف انرژی و توسعه اقتصادی بیانگر افزایش بیشتر مصرف انرژی در کل اقتصاد است. وی اظهار می‌دارد که علت این امر می‌تواند این باشد که در مراحل نخستین رشد و توسعه اقتصادی به سبب دگرگونی ساختار اقتصاد و انتقال منابع از بخش کشاورزی به بخش صنعت و خدمات، با ارزش افزوده بیشتر و افزایش تولید به ویژه در بخش صنعت، مصرف انرژی افزایش می‌یابد.

وحیدی (۱۳۷۹) در پایانامه کارشناسی ارشد خود به بررسی رابطه علیت بین متغیرهای مصرف انرژی، سطح قیمت‌ها و تولید ناخالص داخلی برخی از کشورهای عضو اوپک (اندونزی، ایران، کویت، عربستان و ونزوئلا) در طی دوره زمانی ۱۹۶۵-۱۹۹۵ می‌پردازد. به این منظور ابتدا وجود هم‌تجمعی (رابطه بلندمدت) بین متغیرهای فوق بر اساس آزمونهای هم‌تجمعی یوهانسون برای کشورهای مذکور مورد بررسی قرار می‌گیرد، همچنین بر اساس مدل تصحیح خطای برداری جهت علیت گرنجری بین متغیرهای و درون‌زا یا برون‌زا بودن متغیرهای مزبور در طی دوره بررسی می‌گردد. سپس شدت نسبی علیت بر اساس روش تجزیه واریانس مورد مطالعه قرار گرفته و بالاخره ارتباط بین متغیرهای فوق در گروه کشورهای مورد نظر با استفاده از الگوی داده‌های پانل بررسی گردیده است. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که در کوتاه مدت در تمامی کشورهای مورد بررسی مصرف انرژی علت تولید ناخالص داخلی نیست. در کشورهای ایران، عربستان و ونزوئلا تولید ناخالص داخلی علت مصرف انرژی است. در بلندمدت در تمامی کشورها مصرف انرژی علت تولید ناخالص داخلی نمی‌باشد و تولید ناخالص داخلی فقط در کشورهای

عربستان و ونزوئلا علت مصرف انرژی است. نتایج الگوی داده های پانل نشان می دهد که در مجموعه کشورهای مورد بررسی رشد اقتصادی و تورم تاثیر مثبتی بر میزان مصرف انرژی دارد. همچنین مصرف انرژی دارای تاثیر مثبت و تورم دارای تاثیر منفی بر تولید ناخالص داخلی این کشورها است.

ملکی (۱۳۷۸) نشان می دهد که در کوتاه مدت و بلندمدت یک رابطه علیت یکطرفه از مصرف انرژی به تولید داخلی وجود دارد. علاوه بر این یک ارتباط ضعیف نیز از رشد اقتصادی (تولید داخلی) به انرژی تنها در بلندمدت وجود دارد. به عبارت دیگر تغییرات تولید در کوتاه مدت نمی تواند مصرف انرژی را توجیه کند اما در بلندمدت به شکل ضعیف بر آن اثر دارد اما مصرف انرژی در کوتاه مدت و بلندمدت تولید را تحت تاثیر قرار می دهد و افزایش در مصرف آن از طریق افزایش بهره وری، تقاضا و ... می تواند موجبات افزایش تولید را فراهم آورد. انرژی همچنین می تواند تاثیر بسزائی بر سطح عمومی قیمتها داشته باشد و افزایش در مصرف انرژی موجبات کاهش قیمت را فراهم می آورد.

عرب مازار یزدی (۱۳۷۲)، پس از بررسی تفصیلی ادبیات تقاضای انرژی (بطور عام) و تقاضای فرآورده های نفتی (بطور خاص) و تشریح ساختار بازار انرژی در ایران، با استفاده از روشهای اقتصادسنجی توابع تقاضا برای چهار فرآورده اصلی نفتی یعنی: بنزین، نفت سفید، نفت گاز، نفت کوره در ایران، در محدود زمانی سالهای ۱۳۴۶-۱۳۷۰ را برآورد کرده است. معادلات برآورد شده به شکل لگاریتمی و سرانه بوده و تقاضای سرانه هر فرآورده به صورت تابعی از متغیرهای تولید ناخالص داخلی سرانه کشور به قیمت ثابت ۱۳۶۱، قیمت واقعی هر فرآورده و مصرف سرانه آن در دوره قبل، در نظر گرفته شده است. همچنین با استفاده از توابع برآورد شده، میزان تقاضا برای هر یک از فرآورده های فوق الذکر تحت سه سناریوی مختلف از وضعیت متغیرهای توضیحی در سالهای برنامه دوم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران (۱۳۷۳-۱۳۷۷)، پیش بینی گردیده است. با توجه به اهمیت رابطه بین رشد اقتصادی و تقاضای انرژی، سناریوها براساس نرخهای متفاوت رشد تولید ناخالص داخلی واقعی (۸ درصد، ۵ درصد، ۲ درصد) تنظیم شد. مقایسه ارقام بدست آمده با برآورد مقدماتی از امکانات تولید هر یک از این محصولات، حاکی از تداوم عدم انطباق الگوهای تولید و مصرف فرآورده های اصلی نفتی (بویژه: بنزین، نفت گاز، نفت کوره) در کشور، طی سالهای برنامه دوم توسعه می باشد.

اوه و لی (۲۰۰۴)^۱ به بررسی رابطه علیت بین مصرف انرژی و رشد اقتصادی در کره با استفاده از داده های سالانه برای دوره ۹۹-۱۹۷۰ می پردازند. آنها از یک مدل تصحیح خطای برداری چهار متغیره، شامل تولید ناخالص داخلی، مصرف انرژی، اشتغال و سرمایه برای وجود رابطه علیت بین مصرف انرژی و رشد اقتصادی می پردازند. آنها بیان می کنند که رشد مصرف انرژی با جایگزینی نیروی کار و سرمایه همراه است. بنابراین متغیرهای سرمایه و نیروی کار را به صورت برون زا در نظر می گیرند. نتایج حاصل از آزمونهای علیت در کوتاه مدت و بلند مدت نشان داد که یک رابطه علی دو طرفه بین مصرف انرژی و تولید ناخالص داخلی در بلند مدت برقرار است. در کوتاه مدت ارتباط از طرف انرژی به تولید ناخالص داخلی است.

ناران و اسمیت (۲۰۰۴)^۲، ارتباط بین مصرف برق، اشتغال و درآمد واقعی را برای کشور استرالیا مورد بررسی قرار می دهند. آنها از داده های سالیانه استرالیا طی سالهای ۹۹-۱۹۶۶ استفاده می نمایند. مدل اقتصاد سنجی بکار رفته در این تحقیق یک مدل تصحیح خطای برداری سه متغیره، شامل درآمد سرانه مصرف انرژی سرانه و اشتغال صنعتی بوده و هر سه متغیر درون زا وارد مدل می شود. آنها یک ارتباط هم جمعی بلند مدت بین مصرف برق، اشتغال و درآمد می یابند. همچنین نشان می دهند که در بلند مدت ارتباط علی یک طرفه از اشتغال و درآمد به مصرف برق وجود دارد. در کوتاه مدت یک ارتباط علی یک طرفه ضعیف از درآمد به مصرف برق و همچنین از درآمد به اشتغال اثبات می شود.

گلاشر (۲۰۰۲)^۲ به بررسی ارتباط بین مصرف انرژی و درآمد واقعی برای اقتصاد کره می پردازد. وی از داده های سالیانه کره طی سالهای ۹۰-۱۹۶۱ استفاده می نماید. گلاشر بیان می کند که علت عدم وجود درآمد ملی و مصرف انرژی در مطالعات قبلی می تواند به علت عدم حضور متغیرهای تاثیر گذار بر درآمد ملی باشد. بنابراین او متغیرهای حجم پول، مخارج دولتی، قیمت واقعی نفت و شوکهای نفتی را به عنوان متغیرهای تاثیر گذار بر مدل در الگوی خود در نظر گرفته و یک الگوی تصحیح خطای برداری متشکل از پنج متغیر را جهت بررسی رابطه علیت بین مصرف انرژی و درآمد ملی مورد تخمین قرار می دهد. نتایج حاصل از مطالعه او یک ارتباط دو طرفه بین مصرف انرژی و رشد اقتصادی را برای کشور کره نشان می دهد. استفاده از روش تجزیه واریانس نشان می دهد که سیاست های

¹ Oh and Lee(2004)

² Narayan and Smyth(2004)

² Glasure(2004)

پولی و مالی انبساطی بر درآمد ملی و مصرف انرژی اثر مثبت دارد، اما بیشترین تاثیر بر درآمد ملی و مصرف انرژی در کره از جانب قیمت های نفت می باشد.

فاتای، اکسلی و اسکریمگور (۲۰۰۱)^۲ با استفاده از روش آزمون علیت گرنجر، تودا-یاماموتو و روش پسران، به بررسی رابطه علیت و روابط بلند مدت بین مصرف انواع حامل های انرژی با اشتغال و رشد اقتصادی در کشور نیوزلند می پردازد. نتایج بدست آمده بدین صورت است که ارتباط بلند مدت یک طرفه بین مصرف برق و اشتغال و همچنین مصرف نفت و اشتغال از طرف مصرف برق و نفت به اشتغال وجود دارد، اما هیچگونه ارتباط بلند مدتی بین مصرف کل انرژی با اشتغال، مصرف گاز با اشتغال و مصرف زغال سنگ با اشتغال وجود ندارد. آنها ارتباط بین رشد اقتصادی و اشتغال را به صورت یک طرفه از طرف رشد اقتصادی بر اشتغال می یابند.

روش تحقیق:

وقتی تعداد متغیرهای دخیل در یک رگرسیون همجمعی بیشتر از دو باشد، این امکان فراهم می آید که بیش از یک بردار همجمعی بین متغیرهای الگو وجود داشته باشد. در عمل وقتی K متغیر در الگو وجود داشته باشد می توان به تعداد $K-1$ بردار همجمعی مستقل خطی وجود داشته باشد. بکارگیری روش انگل و گرنجر که بر اساس پیش فرض وجود تنها یک بردار همجمعی استوار است، در شرایطی که در واقع بیش از یک بردار همجمعی وجود داشته باشد، مناسب نیست (نوفرستی، ۱۳۷۹). لذا در این مطالعه از رهیافت VAR (الگوی خود توضیح با وقفه های گسترده)^۱، در قالب روش یوهانسون-ژوسیلیوس استفاده شد. زیرا این روش از این جهت که می تواند روابط بلند مدت متعددی را در صورت وجود، شناسایی کند، دارای برتری می باشد (توکلی، ۱۳۷۶).

امروزه رهیافت VAR، به یک روش رایج در تحلیلهای سیاست اقتصادی تبدیل شده است. این رهیافت، روشی ساده و قوی برای توصیف اثرات متقابل چندین متغیر فراهم می کند. این روش توانایی شناسایی اثرات اقتصاد کلان از تصمیمات سیاسی و عکس العمل بازخورد مقامات سیاسی به نوسانات اقتصادی را دارد. از نقاط قوت مدلهای VAR، نیاز محدود به محدودیتهای تشخیص است، که از نقاط ضعف آن نیز است.

جهت بررسی رابطه علی براساس آزمون همگرایی یوهانسن-ژوسیلیوس، بردارهای همجمعی تعیین و پس از آن علیت گرنجری در چار چوب مدل تصحیح خطای برداری، مورد بررسی قرار گرفت. بررسی روابط همجمعی به

^۲ Fatai, Oxley and Scrimour(2001)

^۱ – Auto Regressive Distributed Lag Model

روش یوهانسن با استفاده از رهیافت خود توضیح برداری VAR امکان پذیر است. نکته حائز اهمیت در بکارگیری الگوی VAR تعیین تعداد بردارهای همجمعی است. یوهانسن در سال ۱۹۹۲ آزمون لزوم وارد کردن متغیرهای قطعی در الگو را بصورت توأم با تعیین تعداد بردارهای هم جمعی مطرح کرد. برای این منظور از آزمونهای تریس^۲ و حداکثر مقدار ویژه^۳ استفاده می شود. در حالت کلی پنج حالت زیر را برای مدل خود توضیح برداری می توان احتمال داد:

۱- عرض از مبدأ و روند زمانی درجه اول در هیچیک از روابط کوتاه مدت و بلندمدت وجود نداشته باشد.

۲- تنها روابط بلندمدت مقید به داشتن عرض از مبدأ باشند.

۳- تنها در روابط کوتاه مدت عرض از مبدأ وجود دارد.

۴- روابط بلندمدت مقید به داشتن روند زمانی درجه اول باشند.

۵- روابط بلندمدت مقید به داشتن روند زمانی درجه دوم باشند.

احتمال وقوع حالت اول و پنجم بعید است. بنابراین با استفاده از آزمونهای همگرایی یوهانسن-یوسیلیوس، ابتدا بردارهای همگرایی تعیین می شود و از آنها برای شناسایی روابط تعادلی درازمدت استفاده می گردد. پس از بدست آوردن روابط کوتاه مدت و بلند مدت می توان علیت را بین متغیرها، مورد بررسی قرار داد. برای این منظور از راه معنی دار بودن ضریب عبارت تصحیح خطا به وسیله آماره t می توان به علیت بلند مدت و از راه معنی دار بودن ضریبهای متغیرهای توضیحی با استفاده از آزمون والد^۱ به علیت کوتاه مدت پی برد.

فرم کلی مدل تصحیح خطای برداری را می توان بصورت روابط (۱) تا (۴) نمایش داد:

$$(۱) \Delta EN = \alpha_{2+} + \sum_{i=1}^n \beta_i \Delta EN_{i-t} + \sum_{i=1}^n \gamma_i \Delta CA_{i-t} + \sum_{i=1}^n \mu_i \Delta LA_{i-t} + \sum_{i=1}^n \lambda_i \Delta GDP_{i-t} + \Phi_2 ECT_{i-t} + V_t$$

$$(۲) \Delta CA = \alpha_2 + \sum_{i=1}^n \beta_i \Delta CA_{i-t} + \sum_{i=1}^n \gamma_i \Delta EN_{i-t} + \sum_{i=1}^n \mu_i \Delta LA_{i-t} + \sum_{i=1}^n \lambda_i \Delta GDP_{i-t} + \Phi_2 ECT_{i-t} + V_t$$

$$(۳) \Delta LA = \alpha_3 + \sum_{i=1}^n \beta_i \Delta LA_{i-t} + \sum_{i=1}^n \gamma_i \Delta EN_{i-t} + \sum_{i=1}^n \mu_i \Delta CA_{i-t} + \sum_{i=1}^n \lambda_i \Delta GDP_{i-t} + \Phi_3 ECT_{i-t} + V_t$$

$$(۴) \Delta GDP = \alpha_4 + \sum_{i=1}^n \beta_i \Delta GDP_{i-t} + \sum_{i=1}^n \gamma_i \Delta EN_{i-t} + \sum_{i=1}^n \mu_i \Delta CA_{i-t} + \sum_{i=1}^n \lambda_i \Delta LA_{i-t} + \Phi_4 ECT_{i-t} + V_t$$

^۲ - Trace

^۳ - Eigen Value

^۱ - Wald Test

که در آن:

CA : لگاریتم طبیعی سرمایه بخش کشاورزی به قیمت ثابت ۱۳۶۱ (واحد: میلیارد ریال)

LA : لگاریتم طبیعی اشتغال در بخش کشاورزی (نفر)

GDP : لگاریتم طبیعی ارزش افزوده کشاورزی به قیمت ثابت سال ۱۳۶۱ (واحد: میلیارد ریال).

EN : لگاریتم طبیعی کل انرژی مصرف شده در بخش کشاورزی (واحد: میلیون بشکه معادل نفت خام در سال)

لازم به ذکر است که مطالعه دوره زمانی ۸۵-۱۳۵۰ را در بر می گیرد. همچنین داده‌های مورد نیاز از ترازنامه انرژی و سایت‌های آماری جمع آوری گردید.

نتایج و بحث:

به کارگیری روش‌های متعارف اقتصادسنجی در برآورد ضرایب الگو با استفاده از داده‌های سری زمانی بر این فرض استوار است که متغیرهای الگو پایا می‌باشند. لذا قبل از برآورد الگو، پایایی متغیرها مورد بررسی قرار گرفت. برای این منظور از دو آزمون ریشه واحد دیکی-فولر و دیکی-فولر تعمیم یافته و همچنین روش گام به گام استفاده شد، که نتایج آن در جدول (۱) آورده شده است.

جدول (۱): نتایج آزمون پایایی متغیرهای مورد استفاده در الگو

متغیر	درجه پایایی	وقفه بهینه	آماره	نوع مدل
CA	$I(1)$	۰	-۶/۴***	با عرض از مبدا
LA	$I(1)$	۲	-۲/۸**	با عرض از مبدا
GDP	$I(1)$	۰	-۵/۶***	با عرض از مبدا
EN	$I(1)$	۰	-۶/۰۳۰***	با عرض از مبدا

مأخذ: یافته‌های تحقیق

طبق آزمونهای ریشه واحد انجام شده، کلیه متغیرهای فوق پایا از درجه یک هستند، بنابراین از آنجایی که هدف این مطالعه یافتن روابط کوتاه و بلند مدت بین متغیرهای فوق است، از رهیافت VAR استفاده می‌گردد. لازم به ذکر است که تئوریهای اقتصادسنجی در چنین شرایطی، به ما اجازه استفاده از الگوی VAR را می‌دهند. جهت

بر آورد الگوی خود توضیح برداری (VAR) ابتدا می‌بایست تعداد وقفه بهینه الگو تعیین شود. بدین منظور براساس سه ضابطه آکائیک (AIC)، شوارتز بیزین (SBC) و نسبت درستمایی (LR) وقفه بهینه انتخاب شد. در انتخاب وقفه بهینه باید دو مورد در نظر گرفته شود. اول آنکه تعداد وقفه باید به اندازه‌ای بزرگ باشد تا جزء اخلاص معادلات تا حد ممکن دچار خودهمبستگی نباشند. دیگر اینکه تعداد پارامترهای تخمینی، بیش از حد درجه آزادی را کاهش ندهند. جدول (۲) نتایج حاصل از آزمون انتخاب مرتبه VAR را نشان می‌دهد.

جدول (۲). نتایج آزمون انتخاب مرتبه VAR

رتبه	SBC	AIC	LL
۳	۱۸۲/۲۳۹	۲۱۳/۳۳۹	۲۶۱/۳۳۹
۲	۱۸۹/۳۵۳	۲۱۰/۰۸۶	۲۴۲/۰۸۶
۱	۱۹۳/۹۶۴	۲۰۴/۳۳۱	۲۲۰/۳۳۱
۰	-۱۰۰/۱۵۸	-۱۰۰/۱۵۸	-۱۰۰/۱۵۸

مأخذ: یافته‌های تحقیق

در الگوی مورد نظر براساس جدول (۲)، دو ضابطه AIC و SBC به ترتیب در رتبه سه و یک حداکثر می‌شوند. با توجه به ملاحظات مربوط به تعداد داده‌ها و همچنین مطلوب بودن نتایج حاصل از وقفه سوم در مقایسه با وقفه اول برای هر یک از معادلات، وقفه بهینه برابر با سه انتخاب گردید. هر یک از معادلات با روش حداقل مربعات معمولی برآورد گردیدند.

مقایسه نتایج هر یک از معادلات با استفاده از معیارهایی همچون آماره F و آزمون‌های تشخیص شامل آزمون خود همبستگی، ناهمسانی واریانس، تورش تصریح و نرمال بودن توزیع جملات اخلاص، انتخاب مرتبه سوم متغیرها بعنوان وقفه بهینه جهت برآورد معادلات را تأیید کرد.

پیش از تعیین تعداد بردارهای همجمعی، با دو مسئله تشخیص وجود روند و عرض از مبدا در کوتاه مدت و فضای همجمعی بلندمدت و تعیین رتبه ماتریس یا همان تعیین تعداد بردارهای همجمعی بلندمدت روبرو هستیم. در روش یوهانسن به منظور تعیین تعداد بردارهای همجمعی، از آزمون اثر (Trace) و آزمون حداکثر مقدار ویژه (Eigen Value) استفاده می‌شود. نتیجه حاصل از آزمون پیشنهادی یوهانسن (۱۹۹۲)، برای تعیین تعداد بردارهای همگرایی بلند مدت و همچنین تشخیص وجود عرض از مبدا و روند در جدول (۳) آمده است.

جدول (۳). آزمون رتبه ماتریس و تشخیص وجود عرض از مبدأ و روند در مدل

H ₀	H ₁	الگوی دوم		الگوی سوم		الگوی چهارم	
		آماره t	مقادیر بحرانی	آماره t	مقادیر بحرانی	آماره t	مقادیر بحرانی
$\lambda_{max} :$							
r = 0	r = 1	۳۲/۴۸	۲۸/۲۷	۳۰/۹	۲۷/۴۲	۴۷/۳	۳۱/۷۹
r <= 1	r = 2	۱۹/۸۷	۲۲/۰۴	۱۸/۶	۲۱/۱۲	۲۱/۲۷	۲۵/۴۲
r <= 2	r = 3	۱۴/۱۲	۱۵/۸۷	۸/۶	۱۴/۸۸	۱۶/۳۳	۱۹/۲۲
r <= 3	r = 4	۷/۴۷	۹/۱۶	۰/۲۱۷	۸/۰۷	۸/۵۲	۱۲/۳۹
$\lambda_{trace} :$							
r = 0	r >= 1	۷۳/۶۵	۵۱/۴۸	۶۰/۷۸	۴۶/۵۸	۹۰/۴۰	۶۳
r <= 1	r >= 2	۴۲/۱۵	۳۴/۸۷	۲۸/۰۹	۳۱/۵۴	۴۵/۴۳	۴۲/۳۴
r <= 2	r >= 3	۲۱/۶۰	۲۰/۱۸	۸/۷۳	۱۷/۸۶	۲۱/۵۵	۲۵/۷۷
r <= 3	r >= 4	۷/۴۷	۹/۱۶	۰/۱۲۱	۸/۰۷	۹/۴۵	۱۲/۳۹

مأخذ: یافته‌های تحقیق

بر طبق آزمون حداکثر مقدار ویژه و آزمون اثر، تعداد بردارهای همجمعی یک است و الگوی دوم را به عنوان بهترین وضعیت و مناسب‌ترین حالت جهت برآورد روابط بلندمدت و کوتاه مدت می‌توان انتخاب کرد.

جدول (۴). بردار همجمعی مدل

بردار	متغیرها
۱ (-)	GDP
-۶/۴۴ (۲/۵۴)*	LA
۰/۰۵۷۸ (۰/۴۵۳)	EN
۰/۵۶۳ (۰/۸۱۴)	CA
۹۷/۳۱ (۳۶/۴۵)	C

مأخذ: یافته‌های * تحقیق اعداد داخل پرانتز انحراف معیار مربوط به ضرایب هستند.

با توجه به جدول فوق همانگونه که ملاحظه می شود، کلیه ضرایب مربوط به این معادله از نظر آماری معنی دار می باشند. متغیرهای مصرف انرژی و سرمایه گذاری در بخش کشاورزی یا ارزش افزوده این بخش رابطه مثبت دارند، اما متغیر اشتغال با متغیر ارزش افزوده رابطه منفی دارد.

برآورد مدل تصحیح خطای کوتاه مدت:

در این قسمت نتایج حاصل از برآورد معادلات تصحیح خطا آمده است. با توجه به وجود رابطه همگرایی بین متغیرهای $I(1)$ می توان از الگوی تصحیح خطا (ECM) نیز استفاده کرد. الگوی تصحیح خطا نوسانات کوتاه مدت متغیرها را به مقادیر تعادلی بلندمدت آنها ارتباط می دهد و واکنش پویای کوتاه مدت بین متغیرها در نظر می گیرد. در این الگو ضریب جزء تصحیح خطا که در واقع همان جمله خطای رگرسیون الگوی ایستای بلندمدت است سرعت بازگشت به حالت تعادل را نشان می دهد. علامت ضریب جزء تصحیح خطا در هر معادله با علامت ضریب متغیر وابسته این معادله در بردارهای همجمعی مرتبط است. به گونه ای که اگر ضریب بدست آمده در بردار تعادلی دارای علامت مثبت باشد، انتظار می رود علامت ECT منفی باشد و همینطور نیز برعکس یعنی اگر علامت ضریب بدست آمده متغیر در بردار همجمعی منفی باشد، علامت ضریب تعدیل ECT باید مثبت باشد (نوفرستی ۱۳۷۸).

جدول ۵. تخمین مدل

آزمون علیت گرانجر							مدل تصحیح خطا	
	CA	LA	EN	GDP	F	R ²	ECT	R ²
CA	۳/۹۷ (۰/۲۶)	۴/۸۳ (۰/۱۸)	۸/۲۷* (۰/۰۴)	۸/۵۵* (۰/۰۴)	۴/۵۱* (۰/۰۰۴)	۰/۷۵	-۰/۶۵* (۰/۰۰۲)	۰/۵۵
LA	۸/۵۶* (۰/۰۲)	۱۴۰۰۹۲/۱* (۰/۰۰)	۴/۳۲ (۰/۲۲)	۱/۴۷ (۰/۶۹)	۵۵۸/۲۳* (۰/۰۰۰)	۰/۹۹۵	۰/۰۰۸۹* (۰/۰۰۱)	۰/۸۶
EN	۴۸۵* (۰/۰۶)	۵/۰۹۷ (۰/۱۶)	۱۶۵/۵۲* (۰/۰۰)	۰/۷۷ (۰/۸۶)	۱۶۰/۶۵* (۰/۰۰۰)	۰/۹۹۲	-۰/۰۷۹ (۰/۳۴)	۰/۶۳
GDP	۷/۴۴* (۰/۰۵)	۳/۲۴ (۰/۳۵)	۱/۳۳ (۰/۷۲)	۱۹۶/۸۲* (۰/۰۰)	۲۸۸/۴۴* (۰/۰۰۰)	۰/۹۹۳	-۰/۰۷۶* (۰/۰۴۵)	۰/۳۸

مأخذ: یافته های تحقیق

متغیرهای که در کنار آنها علامت * قرار دارد یعنی اثر معنی داری بر روی متغیر درونزا مورد نظر دارند.

قسمت اول جدول ۵ که مربوط به آزمون علیت گرانجر می‌باشد، تخمین مدل به صورت VAR غیر مقید است که در واقع آزمون والد برای تعیین ارتباط بین متغیرهای سیستم می‌باشد. همانطور که از جدول ۵ بر می‌آید، ارزش افزوده و مصرف انرژی در بخش کشاورزی، اثر معنی داری بر سرمایه گذاری در این بخش دارند و از آنجایی که ECT معنی دار شده است، می‌توان پی به وجود رابطه بلندمدت برد، یعنی روابط بررسی شده در بلندمدت نیز پایدار می‌باشند. دلیل این امر شاید این باشد که با افزایش ارزش افزوده در این بخش تمایل و انگیزه سرمایه گذاران به سرمایه گذاری در بخش کشاورزی بیشتر می‌شود.

در معادله اشتغال، تنها متغیر معنی دار در کوتاه مدت سرمایه گذاری در بخش کشاورزی است و با توجه به ECT این رابطه در بلند مدت نیز معنی دار است. لذا می‌توان نتیجه گرفت که، سرمایه گذاری بیشتر می‌تواند باعث ایجاد فرصت های شغلی متعدد می‌گردد.

در کوتاه مدت در مورد مصرف انرژی در بخش کشاورزی می‌توان گفت که تنها عامل موثر بر این متغیر سرمایه گذاری در این بخش است، اما در بلند مدت این رابطه پایدار نمی‌باشد. علت موضوع اخیر می‌تواند آن باشد که دسترسی بیشتر به منابع مالی امکان فراهم آوردن انرژی مورد نیاز برای این بخش را ایجاد می‌کند. با توجه به معادله، تنها سرمایه گذاری در کشاورزی اثر معنی داری بر ارزش افزوده این بخش در کوتاه مدت و بلند مدت دارد.

به طور خلاصه می‌توان گفت که، رابطه بین ارزش افزوده و سرمایه گذاری، مصرف انرژی و سرمایه گذاری در کوتاه مدت دو طرفه است. اما در بلند مدت تنها رابطه بین ارزش افزوده و سرمایه گذاری دو طرفه است. بر اساس مباحث فوٹ الذکر پیشنهاد می‌شود که ۱- با توجه به مشاهده رابطه دوطرفه بین ارزش افزوده و سرمایه گذاری در بخش کشاورزی، با استفاده از تکنولوژیهای مدرن تولید در بخش کشاورزی امکان بالا بردن ارزش افزوده در این بخش فراهم شود، تا در نهایت منجر به سرمایه گذاری بیشتر و ایجاد ارزش افزوده بالاتر در این بخش گردد. ۲- از آنجایی که سرمایه گذاری علت ایجاد اشتغال در بخش کشاورزی است، پیشنهاد مس شود با سرمایه گذاری در زیر ساختهای کشاورزی امکان ایجاد فرصتهای شغلی در جهت افزایش نرخ اشتغال در این بخش فراهم گردد. ۳- با توجه به اینکه سرمایه گذاری علت گرنجری مصرف انرژی در بخش کشاورزی است، توصیه می‌گردد با ایجاد فرصتهایی سرمایه گذاری در جهت مصرف بهینه انرژی در این بخش حرکت کرد.

منابع:

۱. زیبایی منصور و محمد حسن طراز کار. ۱۳۸۳. بررسی روابط کوتاهمدت و دراز مدت ارزش افزوده و مصرف انرژی در بخش کشاورزی، فصلنامه بانک و کشاورزی، شماره ششم، ص: ۱۷۱-۱۵۷.
 ۲. سهیلی، کیومرث. " روابط پویای بین متغیرهای کلان موثر بر تقاضای انرژی در ایران (کاربردی از مدل تصحیح خطای برداری)". فصلنامه پژوهشی دانشگاه امام صادق، شماره ۱۵، پاییز ۱۳۸۱، صفحه ۱۳۹-۱۱۱.
 ۳. عرب مازاریزی، علی. ۱۳۷۲. " تخمین توابع تقاضا برای فرآورده‌های اصلی نفتی در ایران"، پایان نامه کارشناسی ارشد، گروه اقتصاد، دانشگاه علامه طباطبایی، تهران.
 ۴. ملکی، رضا. ۱۳۷۸. " بررسی رابطه علیت بین مصرف انرژی و رشد اقتصادی در ایران"، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده علوم اقتصادی و سیاسی، دانشگاه شهید بهشتی.
 ۵. نوفرستی، م. ۱۳۷۸. ریشه واحد و همجمعی در اقتصادسنجی. انتشارات رسا. تهران توکلی، احمد. ۱۳۷۶. تحلیل سری‌های زمانی: همگرایی و همگرایی یکسان، موسسه مطالعات و پژوهشهای بازرگانی، تهران.
 ۶. وحیدی، محمد رضا. ۱۳۸۲. " بررسی مصرف انرژی، قیمت و درآمد واقعی کشورهای عضو اوپک"، پایان نامه دوره کارشناسی ارشد، گروه اقتصاد، دانشگاه شیراز.
 ۷. ولی‌ئی، محمد. " بررسی رابطه مصرف انرژی و توسعه اقتصادی برخی کشورهای آسیا (کره جنوبی و چین) قسمت اول"، اقتصاد انرژی، تیرماه ۱۳۸۱، صفحه ۴۰-۳۶.
۹. Fatai, K., L. Oxley and F. Scrimgeour (2004). "Modeling the Causal Relationship between Energy Consumption and GDP in New Zealand, Australia, India, Indonesia, the Philippines and the Thailand", *Mathematics and Computer in Simulation*, 64, 431-445.
۱۰. Glasure, Y. U. (2002). "Energy and National Income in Korea: Further Evidence on the Role of Omitted Variables", *Energy Economics*, 24, 355-365.
۱۱. Narayan, P. K. AND R. Smyth (2004), "Electricity Consumption, Employment and Real Income in Australia: Evidences from Multivariate Granger Causality Tests", *Energy Policy*, Article in Press.

۱۲. Oh, W. and K. Lee (2004). "Causal Relationship between Energy Consumption and GDP Revisited: The Case of Korea 1970-1999", *Energy Economics*, 26, 51-59.