

## تحلیل رابطه بین مصرف انرژی، صادرات و رشد اقتصادی در بخش‌های اقتصادی ایران: کاربرد الگوی خود رگرسیون برداری پانل (PVAR) تورج علیزاده<sup>۱</sup>، نگین کشاورز<sup>۲</sup>، حامد رفیعی<sup>۳</sup>، رضا شاکری بستان آباد<sup>۴</sup>

### چکیده

انرژی یکی از عوامل اساسی برای تولید، در بخش‌های تولیدی است که دارای اثرات قابل توجهی در اقتصاد می‌باشد. همچنین بررسی ارتباط بین رشد اقتصادی و رشد صادرات از دیدگاه مسائل کلان و سیاست گذاری اقتصادی اهمیت زیادی دارد. از این رو هدف مطالعه حاضر تحلیل رابطه بین مصرف انرژی، صادرات و رشد اقتصادی در بخش‌های اقتصادی ایران در بازه زمانی ۱۹۹۷-۲۰۱۷ با به کارگیری الگوی خود رگرسیون برداری پانل (PVAR) است. بدین منظور ابتدا با استفاده از آزمون علیت گرنجر رابطه علیت بین متغیرها مورد بررسی قرار گرفت که نتایج آن نشان‌دهنده رابطه علیت دو طرفه بین تمام متغیرهای مورد مطالعه بود. در ادامه با استفاده از رهیافت خودرگرسیون برداری پانل رابطه بین متغیرها برآورد گردید و با به کارگیری تجزیه واریانس خطای پیش‌بینی تاثیرپذیری رشد اقتصادی، صادرات و مصرف انرژی در کوتاه مدت و بلندمدت مورد بررسی قرار گرفت. نتایج پژوهش نشان داد که رشد اقتصادی بخش‌های کشاورزی و صنعت در بلندمدت تاثیرپذیری بیشتری از مصرف انرژی نسبت به صادرات دارد و رشد اقتصادی در بلندمدت بخش زیادی از تغییرات مصرف انرژی را توضیح می‌دهد. همچنین صادرات نیز در بلندمدت از رشد اقتصادی تاثیرپذیری بیشتری نسبت به مصرف انرژی دارد.

**کلمات کلیدی:** رشد اقتصادی، مصرف انرژی، کشاورزی و صنعت، داده‌های پانل، ایران.

<sup>۱</sup> دانشجوی ارشد اقتصاد کشاورزی گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده اقتصاد و توسعه کشاورزی دانشگاه تهران.

Turaj\_alizadehv5@yahoo.com

<sup>۲</sup> دانشجوی ارشد اقتصاد کشاورزی گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده اقتصاد و توسعه کشاورزی دانشگاه تهران.

Negin\_keshavarz@yahoo.com

<sup>۳</sup> استادیار گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده اقتصاد و توسعه کشاورزی دانشگاه تهران.

Hamedrafiee@ut.ac.ir

<sup>۴</sup> دانشجوی دکتری گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده اقتصاد و توسعه کشاورزی دانشگاه تهران.

Reza.shakeri@ut.ac.ir

## مقدمه

رشد و توسعه اقتصادی همواره یکی از اهداف اصلی کشورها است. بنابراین برنامه‌ریزی‌های اقتصادی در راستای دستیابی به این هدف صورت می‌گیرد. در ایران نیز تعیین‌کننده سند چشم‌انداز ۲۰ ساله، رشد اقتصادی پر شتاب و مستمر است (Hosseini et al., ۲۰۰۶). رشد اقتصادی بالا راه حل بسیاری از معضلات اقتصادی از جمله فقر، بیکاری، تورم و توزیع نامناسب درآمدها تلقی می‌شود و به عنوان یک هدف سیاستی مهم مورد نظر دولت‌ها بوده و اهمیت این شاخص به اندازه‌ای است که امروزه به عنوان نشانه‌ای از قدرت کشورها تلقی می‌شود. دستیابی به نرخ رشد اقتصادی بالاتر متضمن به‌کارگیری سیاست‌های مناسب اقتصادی است که یکی از بخش‌های اصلی این سیاست‌ها را سیاست‌های تجاری تشکیل می‌دهد (Dezhpasan & Saburi, ۲۰۰۶). بنابراین می‌توان گفت که رشد اقتصادی از جمله هدف‌هایی است که هر اقتصادی دنبال می‌نماید و برای رسیدن به این مهم باید زمینه لازم را مهیا نماید. در این راستا، امکانات بالقوه باید شناسایی شود و همه بخش‌ها به شکل متناسب رشد نمایند.

ادبیات اقتصادی حاکی از وجود ارتباط قوی بین سطح فعالیت‌های اقتصادی از جمله رشد اقتصادی و تجارت و مصرف انرژی است، زیرا انرژی به‌عنوان نیروی محرکه‌ی اکثر فعالیت‌های تولیدی و خدماتی بوده و جایگاه خاصی در رشد و توسعه اقتصادی دارد (Abtahi et al., ۲۰۱۵). صادرات نیز یکی از اجزای تولید ناخالص داخلی است و افزایش آن باعث رشد اقتصادی می‌شود، همچنین صنایع صادراتی برای تداوم صادرات به ناچار باید خود را با شرایط و فرصت‌های جدید علمی، اقتصادی، بازاری و فنی بین‌المللی هماهنگ نمایند که خود این باعث رشد بهره‌وری و تداوم بخش رقابت‌پذیری کل اقتصاد و زمینه‌ساز افزایش تولید و رشد اقتصادی خواهد بود (Lotfalipour et al., ۲۰۱۸).

در اقتصاد پویای در حال رشد، صادرات و رشد تأثیر متقابلی بر یکدیگر دارند و از طریق یک تعامل پویا یکدیگر را تقویت می‌کنند. صادرات از مجرای ایجاد تقاضای مازاد نیز برای اقتصادهایی که توان عرضه‌شان در برخی صنایع قوی است موجب رشد می‌گردد و به طور کلی در اقتصادهایی که با کمبود تقاضا مواجهند با افزایش صادرات می‌توان تقاضای کل و بنابراین درآمد کل آنها را افزایش داد و موجب تداوم و شتاب رشد آنها شد (Shakeri & Maliki, ۲۰۱۱). در نتیجه، تأکید بر توسعه صادرات به عنوان یک استراتژی مهم، از جمله روش‌های دستیابی به رشد مستمر اقتصادی است که همواره به عنوان یکی از راهبردهای محوری اقتصاد کشور ما مطرح است (Soltani, ۲۰۱۰).

با وجود مزایای صادرات، برخی اقتصاددانان ابراز نگرانی کرده‌اند که توسعه صادرات از یک سو می‌تواند به افزایش مصرف انرژی و در پی آن آلودگی محیط زیست تمام شود، زیرا از جنبه نظری توسعه صادرات دست کم از دو روش می‌تواند تقاضا برای انرژی را در داخل کشور افزایش دهد، نخست، توسعه صادرات تقاضا برای نهاده‌های تولید از جمله انرژی را افزایش می‌دهد. دوم، صادرات مستلزم استفاده از وسایل نقلیه انرژی‌بر برای حمله کالاها به بندرها،

فرودگاه‌ها و لب مرز است. از سوی دیگر مصرف انرژی بیشتر می‌تواند زمینه را برای تولید کالاهای اضافی و صادرات را فراهم کند. بنابراین رابطه علیتی<sup>۱</sup> بین صادرات و مصرف انرژی قابل تصور است (Sadorosky, ۲۰۱۲). انرژی نیز به عنوان نیروی محرکه فعالیت‌های تولیدی، زیربنای اساسی فعالیت‌های اقتصادی و اجتماعی هر کشور به شمار می‌رود. یکی از عوامل پیشرفت و توسعه در جوامع توسعه یافته، استفاده کارا از انرژی در مقیاس وسیع می‌باشد که منجر به تقویت سیستم تولید مدرن می‌شود. زیرا استفاده صحیح از منابع انرژی، زیربنایی قوی برای پیشرفت در تمام عرصه‌های تولید است و نقش تعیین کننده‌ای در بهبود اقتصاد هر جامعه دارد. بنابراین تولیدکنندگان و مصرف کنندگان بایستی همواره نقش تعیین کننده‌ای انرژی را در دستیابی به توسعه پایدار مدنظر قرار دهند (World Energy council, ۲۰۰۸). اهمیت انرژی در فرآیند تولید محصولات مختلف از یک سو و کمیابی آن از سویی دیگر، توجه هرچه بیشتر فعالان اقتصادی را برای استفاده کارآمدتر از این عامل می‌طلبد. به علاوه با توجه به تفاوت ساختار کشورها در برخورداری از منابع انرژی و همچنین، عملکرد متفاوت کشورها در استفاده از منابع انرژی از لحاظ فنی و تکنولوژی، بررسی رابطه مصرف انرژی و رشد اقتصادی موضوعی مهم و دارای اهمیت است.

از لحاظ نظری با توجه به اینکه انرژی یکی از عوامل تولید محسوب می‌گردد، مصرف انرژی به طور مستقیم بر روی رشد اقتصادی تاثیرگذار خواهد بود. در صورتی که مصرف انرژی به عنوان یک عامل تولید افزایش یابد (یا به عبارت دیگر دسترسی به انرژی بیشتر گردد)، می‌تواند موجبات افزایش رشد اقتصادی را فراهم کند (Mehrrara et al., ۲۰۱۸). بنابراین می‌توان گفت ارتباط بین مصرف انرژی و رشد اقتصادی پیامدهای سیاستی بسیار مهمی برای جامعه می‌تواند داشته باشد. آگاهی از رابطه بین این دو متغیر در طراحی سیاست‌های مناسب انرژی و اجرای آنها اهمیت بسیار زیادی دارد. کشوری که وابستگی بالایی به انرژی دارد و مصرف انرژی یکی از اجزای مهم تشکیل دهنده رشد اقتصادی آن (علیت از مصرف انرژی به رشد اقتصادی باشد) باید سیاست‌های مناسبی در حوزه انرژی اتخاذ کند، زیرا هر شوک منفی در تأمین و عرضه انرژی می‌تواند تأثیرات بسیار نامطلوب بر رشد اقتصادی آن کشور داشته باشد. از طرف دیگر در کشوری که رشد اقتصادی موجب افزایش مصرف انرژی می‌شود یا به عبارتی وابستگی کمتری به انرژی دارد، سیاست‌های ذخیره سازی و نگهداری انرژی تأثیر کمی بر رشد اقتصادی آن کشور خواهد داشت (Ozturk et al. ۲۰۱۰).

با توجه به مطالب فوق الذکر، مصرف انرژی (به عنوان یک نهاده تولیدی کلیدی) و توسعه صادرات (به عنوان یکی از اجزای تقاضا کل) می‌تواند نقش مؤثری در رشد اقتصادی داشته باشد. با در نظر گرفتن این نکته که در سالهای اخیر سیاست‌های توسعه صادرات بیش از پیش مورد توجه کشورهای در حال توسعه قرار گرفته و در بخش‌های اقتصادی با گسترش مصرف انرژی نظیر توسعه مکانیزاسیون در بخش کشاورزی و توسعه ماشین آلات صنعتی در بخش صنعت،

<sup>۱</sup> Causality

دغدغه‌های زیست محیطی نسبت به فعالیتهای کشاورزی و صنعتی هر چه بیشتر افزایش یافته است. بررسی رابطه بین مصرف انرژی، صادرات و رشد اقتصادی به‌ویژه در بخش‌های مهم اقتصادی (کشاورزی و صنعت) از اهمیت زیادی برخوردار است و می‌تواند اطلاعات مفیدی را برای سیاست‌گذاران بدست بدهد. در بررسی رابطه بین متغیرهای مذکور، چالش اصلی و مهم، درون‌زا بودن این متغیرها است که بدون حل آن برآورد مدل با تورش همراه خواهد بود. زیرا همان‌گونه که احتمال دارد مصرف انرژی و صادرات بر رشد اقتصادی موثر باشند، ممکن است علیت معکوس باشد و افزایش رشد اقتصادی موجب افزایش مصرف انرژی و صادرات در یک کشور شود. این حقیقت که افزایش درآمد ممکن است زیرساخت‌های صادرات را بهبود دهد و تقاضا برای نهاده‌ها نظیر انرژی را افزایش دهد، متغیرهای مذکور را درون‌زا کرده و مشکل خطا در اندازه‌گیری را ایجاد کرده، علیت را معکوس و همبستگی کاذب را باعث شده است. حل این مشکل باید با استفاده از رویکرد اقتصاد سنجی مناسبی صورت پذیرد. از این رو مطالعه حاضر بر آن است با روش اقتصاد سنجی مناسب (خود رگرسیون برداری پانل) رابطه بین مصرف انرژی، صادرات و رشد اقتصادی را در بخش‌های کشاورزی و صنعت ایران مورد بررسی قرار دهد. در زمینه تاثیر صادرات و انرژی بر رشد اقتصادی و روابط بین این متغیرها مطالعاتی صورت گرفته که در ادامه تشریح می‌شوند (Moradi & jerjerzadeh, ۲۰۱۶). به بررسی اثر صادرات بخش کشاورزی بر رشد اقتصادی کشورهای در حال توسعه طی سال‌های (۱۹۹۵-۲۰۱۴) با استفاده از روش پانل دیتا پرداخته و نشان دادند که رابطه صادرات محصولات کشاورزی و رشد اقتصادی مثبت می‌باشد. افزایش تقاضا برای صادرات محصولات کشاورزی انگیزه‌هایی را برای تخصصی شدن در این بخش صادراتی و تخصیص مجدد منابع از بخش‌های غیرتجاری با کارایی کمتر به بخش تجاری صادرات با کارایی بالاتر را منجر می‌شود که در نهایت منجر به افزایش بهره‌وری و رشد تولید می‌گردد.

(Lotfalipour et al., ۲۰۱۸). به بررسی رابطه میان مصرف انرژی، رشد اقتصادی و صادرات در بخش صنعت ایران (تحلیل مبتنی بر داده‌های پانل) با استفاده از آمارهای ترکیبی مصرف انرژی، صادرات و ارزش افزوده زیر بخش‌های صنعتی در حد تفصیل کدهای ۲ رقمی ISIC طی سال‌های ۱۳۹۰-۱۳۸۰ مورد آزمون قرار داده و نشان دادند که از صادرات به مصرف انرژی و رشد اقتصادی در کوتاه‌مدت رابطه علیت وجود ندارد اما در سایر موارد بین مصرف انرژی، صادرات و رشد اقتصادی رابطه علیت کوتاه‌مدت، بلندمدت و قوی دوطرفه مثبت وجود دارد.

(Qasemlue et al., ۲۰۱۷) به بررسی رابطه بین رشد صادرات کالاهای صنعتی و رشد اقتصادی در استان‌های کشور، با استفاده از رهیافت پانل دیتای پویا و از مدل گشتاورهای تعمیم یافته دو مرحله ای (GMM۲) پرداخته و داده‌های مورد نیاز از گزارش‌های سرشماری سالانه کارگاه‌های صنعتی بالای ده نفر کارکن و بیشتر در ۲۸ استان کشور طی دوره ۱۳۷۹-۱۳۹۰ جمع‌آوری شده است. نتایج حاصل از برآورد مدل، حاکی از وجود علیت دو طرفه بین متغیرهای رشد صادرات کالاهای صنعتی و تولید ناخالص داخلی و ارزش افزوده بخش صنعت است.

(Kohansal & Shayanmehr, ۲۰۱۷) به بررسی اثر متقابل میان مصرف انرژی، رشد اقتصادی و آلودگی محیط زیست و نوع ارتباطات فضایی ۹ کشور منتخب در حال توسعه از الگوی معادلات همزمان فضایی برای داده‌های تابلویی با اثرات تصادفی طی دوره ۲۰۱۱-۲۰۰۰ استفاده شده است. نتایج بیانگر آن است که مصرف انرژی، رشد اقتصادی و آلودگی محیط زیست هر کشور تحت تأثیر مصرف انرژی، رشد اقتصادی و آلودگی محیط زیست کشورهای مجاور قرار دارد؛ همچنین یک رابطه علت و معلولی دوطرفه میان رشد اقتصادی و آلودگی محیط زیست و میان آلودگی محیط زیست و مصرف انرژی وجود دارد. بنابراین یک رابطه دوطرفه میان رشد اقتصادی و مصرف انرژی نیز برقرار است.

(Ghasem nezhad et al., ۲۰۱۸) به بررسی مصرف انرژی با رشد و صادرات کشاورزی با استفاده از تکنیک‌های اقتصاد سنجی سری زمانی از جمله علیت و آزمون هم آمیختگی برای دوره ۱۹۶۷-۲۰۱۵ پرداخته و نشان دادند که وجود علیت یک طرفه از مصرف انرژی تا رشد کشاورزی را تأیید می‌کند در حالی که هیچ ارتباطی بین مصرف انرژی و صادرات یافت نمی‌شود. یافته‌های دیگر نشان داد که یک درصد افزایش مصرف انرژی منجر به ۱/۲۹ درصد رشد کشاورزی در بلندمدت می‌شود. به منظور جلوگیری از تأثیرات مخرب بر رشد بخش، آزادسازی تدریجی قیمت انرژی برای مصارف کشاورزی توصیه می‌شود.

(Alibakht et al., ۲۰۱۸) به بررسی بین انتشار CO<sub>2</sub>، مصرف انرژی، رشد اقتصادی و توسعه مالی در کشورهای شورای همکاری خلیج فارس<sup>۱</sup> (GCC) با استفاده از مدل‌های معادله همزمان پویا از سال ۱۹۸۰ تا ۲۰۱۱ پرداخته و نشان دادند که نتایج حاکی از وجود روابط طولانی‌مدت و علی بین انتشار کربن، توسعه اقتصادی، تولید ناخالص داخلی (GDP) و استفاده از انرژی در همه کشورهای شورای همکاری خلیج فارس به جز امارات متحده عربی است. نتایج این مطالعه ممکن است از نظر سیاست‌گذاران و تصمیم‌گیرندگان در تهیه سیاست‌های انرژی برای کشورهای شورای همکاری خلیج فارس که با مهار رشد اقتصادی به مهار انتشار کربن کمک می‌کنند، از اهمیت بالایی برخوردار باشد.

(Shahbaz et al., ۲۰۱۳) به بررسی رابطه بلند مدت بین مصرف انرژی، رشد اقتصادی، توسعه مالی و تجارت در چین طی دوره ۱۹۷۱-۲۰۱۱ با استفاده از روش (ARDL) پرداخته و نشان دادند که علیت یک طرفه از مصرف انرژی به رشد اقتصادی وجود داشته؛ همچنین علیت دو طرفه بین سرمایه و تقاضای انرژی، توسعه مالی و رشد اقتصادی و تجارت بین‌المللی و رشد اقتصادی وجود دارد.

(Lee et al., ۲۰۰۸) به بررسی رابطه مصرف انرژی و رشد اقتصادی در یک چارچوب چند متغیره که شامل سرمایه و ورودی نیروی کار برای ۱۶ کشور آسیایی با استفاده از داده‌های پانل در دوره ۱۹۷۱-۲۰۰۲ پرداخته و نتایج نشان می‌دهد که یک رابطه مثبت و منسجم بلند مدت بین تولید ناخالص داخلی واقعی و مصرف انرژی وجود داشته؛ اگرچه رشد اقتصادی و مصرف انرژی فاقد علیت کوتاه مدت هستند، علیت یک طرفه طولانی مدت از مصرف انرژی

<sup>۱</sup> Gulf Cooperation Council

به رشد اقتصادی وجود دارد. این بدان معناست که کاهش مصرف انرژی بر تولید ناخالص داخلی در کوتاه مدت تأثیر منفی نمی‌گذارد بلکه در بلندمدت تأثیر می‌گذارد. بنابراین، این کشورها باید سیاست انرژی شدیدتری را اتخاذ کنند. (Esma et al., 2014) به بررسی ارتباط بین مصرف انرژی و رشد اقتصادی در 38 کشور مدیترانه‌ای UFM<sup>1</sup> طی دوره 1980-2010 با استفاده از داده‌های پانل و روش ECM<sup>2</sup> (مدل تصحیح خطا) پرداخته و نتایج نشان می‌دهد که رابطه دو سویه‌ای بین مصرف انرژی و رشد اقتصادی برای کل پانل در بلند مدت و کوتاه مدت مشخص شده است. (Victor et al., 2019) به بررسی ارتباط بین مصرف انرژی، انتشار دی اکسید کربن و رشد اقتصادی در آفریقای جنوبی طی سال‌های 1960-2016 با استفاده از آزمون ثابت بودن پانل واجد شرایط و آزمون علیت گرنجر پرداخته شده و نتایج نشان می‌دهد که علیت یک طرفه بین انرژی و رشد اقتصادی نشان می‌دهد و فرضیه رشد منجر به انرژی را تأیید می‌کند. مطالعه ما یک الگوی U شکل وارونه بین استفاده از انرژی و رشد اقتصادی در طولانی مدت پیدا کرده است. این یافته نشان می‌دهد که در سطح بالاتری از توسعه اقتصادی، شدت مصرف انرژی کمتر است؛ از این رو، نشانگر کاهش شدت انرژی در حالی است که کارایی انرژی را در آفریقای جنوبی تأیید می‌کند.

(Zheng & Walsh, 2019) به بررسی ارتباط بین رشد اقتصادی، شهرنشینی و مصرف انرژی در سطح استان‌های چین با استفاده از یک مدل مجموعه داده پانل در بازه زمانی 2001 تا 2012 پرداخته و نتایج نشان می‌دهد که شهرنشینی و سرمایه مهمترین عامل در رشد اقتصاد چین هستند. در همین حال، یک رابطه "U شکل" شکل بین شهرنشینی و رشد اقتصادی وجود دارد. اینکه صنایع سنگین با استفاده از روشهای تعمیم یافته سیستمهای گشتاور (GMM-sys) تأثیر منفی قابل توجهی بر رشد اقتصادی دارند. رابطه بین تجارت بین المللی و رشد اقتصادی دوطرفه است. تنظیم صنعت و ساختار تجارت در رشد اقتصادی در اولویت سیاستگذاران است.

بررسی مطالعات تجربی نشان می‌دهد که در داخل کشور مطالعه‌ای به بررسی و تحلیل رابطه بین مصرف انرژی، صادرات و رشد اقتصادی در بخش‌های اقتصادی ایران نپرداخته است. همچنین وجه تمایز دیگر این مطالعه با مطالعات داخلی و خارجی که انجام یافته است این است که تاکنون این رابطه برای کشور با استفاده از مدل خودرگرسیون برداری پانلی (Panel Var) بررسی نشده است. این مطالعه با رویکردی جدید به بررسی رابطه بین مصرف انرژی، صادرات و رشد اقتصادی در بخش‌های اقتصادی ایران، رابطه علیت، تجزیه واریانس و توابع واکنش آنی در چارچوب مدل خودرگرسیون برداری پانلی (P-Var) برای بخش‌های اقتصادی ایران می‌پردازد.

## مواد و روش‌ها

در این بخش ابتدا مفهوم علیت گرنجر و آزمودن آن در داده‌های پانل، رهیافت اقتصادسنجی مطالعه (خود رگرسیون برداری پانل) تشریح می‌شود و بعد از آن متغیرهای مطالعه و منابع داده‌ها بیان می‌شود.

<sup>1</sup> Union for the Mediterranean

<sup>2</sup> Error correction model

## علیت گرنجری

آزمون علیت گرنجر که در مطالعه Granger (۱۹۶۹) معرفی شده است، علّیت را به معنای تقدم در توضیح‌دهندگی بیان کرده و مورد آزمون قرار می‌دهد. برای نمونه، چنانچه سری زمانی  $x$  در زمان  $t-p$  بتواند رفتار سری زمانی  $y$  را در زمان  $t$  پیش‌بینی کند،  $x$  علّت گرنجری  $y$  خواهد بود. در این تعریف توجه به نکاتی ضروری است: نتیجه آزمون علّیت گرنجر چهار حالت ممکن خواهد داشت. اول،  $x$  علّت  $y$  باشد. دوم،  $y$  علّت  $x$  باشد. سوم،  $x$  و  $y$  هر دو علّت گرنجری یکدیگر باشند و چهارم، دو سری زمانی هیچ‌گونه رابطه علّی با یکدیگر نداشته باشند. نکته دیگر اینکه آزمون علّیت گرنجر برای داده‌های سری زمانی طراحی شده است. شکل ساده و عمومی این آزمون بر مبنای روش VAR و برای سری‌های زمانی مانا قابل استفاده است. این آزمون بر وقفه ( $p$ ) حساس است و تعیین صحیح این وقفه یکی از الزامات پیشین برآورد است. همچنین لازم به ذکر است که در آزمون علّیت گرنجر فرضیه صفر مبنی بر عدم رابطه علّی است. به همین دلیل برخی آزمون گرنجر را آزمون علّیت<sup>۱</sup> می‌نامند. آزمون علّیت گرنجر در داده‌های تابلویی (پانل) به روش‌های مختلفی قابل انجام است. تفاوت روش‌های موجود به ماهیت داده‌های تابلویی و رفتار مقاطع وابسته است. برای توضیح بیشتر رابطه (۱) را در نظر بگیرید.

$$Z_{it} = \sum_{h=1}^p \alpha_{ht} Z_{i,t-h} + \theta_i + \epsilon_{it} \quad (1)$$

در این معادله  $Z$  بردار متغیرهای پژوهش برای  $i$  مقطع است. با توجه به وجود امکان رابطه متقابل، بردار  $Z$  درون‌زا است. بردار ضرایب ( $\alpha$ ) با وقفه ( $h$ ) تغییر می‌یابد.  $p$  حداکثر وقفه انتخابی است. عبارت  $\theta_i$  اثر مقاطع است که می‌تواند ثابت یا تصادفی باشد. در حقیقت این عبارت نماینده متغیرهای لحاظ‌نشده در الگوی پژوهش است (زروکی و همکاران، ۱۳۹۴).

(۲)

$$\begin{aligned} y_{i,t} &= \beta_1 y_{i,t-1} + \beta_2 y_{i,t-2} + \dots + \beta_p y_{i,t-p} + \gamma_1 x_{1,t-1} \\ &\quad + \gamma_2 x_{1,t-2} + \dots + \gamma_p x_{1,t-p} + \theta_i + \epsilon_{i,t} \\ x_{i,t} &= \varphi_1 y_{i,t-1} + \varphi_2 y_{i,t-2} + \dots + \varphi_p y_{i,t-p} + \omega_1 x_{1,t-1} + \\ &\quad \omega_2 x_{1,t-2} + \dots + \omega_p x_{1,t-p} + \theta_i + \epsilon_{i,t} \end{aligned} \quad (3)$$

اگر در رابطه (۲) همه ضرایب متغیرهای با وقفه  $x$  (یعنی  $\gamma$ ) از نظر آماری تفاوت معناداری با صفر نداشته باشند؛ آنگاه  $x$  علت گرنجری  $y$  نیست. به منظور بررسی این موضوع از آزمون والد، با قید  $\gamma_1 = \gamma_2 = \dots = \gamma_p = 0$  استفاده می‌شود. آماره این آزمون  $F$  است. چنانچه مقدار آماره  $F$  در منطقه بحرانی قرار گیرد، فرضیه عدم علیت رد می‌شود و در نتیجه  $x$  علت گرنجری  $y$  خواهد بود. به همین ترتیب چنانچه آزمون والد فرضیه  $\varphi_1 = \varphi_2 = \dots = \varphi_p = 0$  را در در رابطه (۳) رد کند؛  $y$  علت  $x$  خواهد بود. چنانچه در هر دو معادله فرضیه

<sup>۱</sup> Non-Causality Test

صفر رد شود،  $y$  و  $x$  رابطه علی متقابل خواهند داشت و در صورتی که هیچ‌یک از فرضیه‌ها رد نشود این دو علت یکدیگر نخواهند بود. اما پیش از برآورد ضرایب  $\gamma$  و  $\varphi$  می‌باید یک فرض مهم در مورد رفتار مقاطع صورت گیرد. در این مرحله دو روش کلی وجود دارد. نخست اینکه فرض شود مقاطع رفتار همسان دارند. در این حالت فرض می‌شود که ضرایب  $\gamma$  و  $\varphi$  برآوردی از میانگین ضرایب انفرادی تمام مقاطع است و چنانچه این ضرایب صفر باشند می‌توان نتیجه گرفت که این ضریب برای هر مقطع هم صفر است. یعنی در روش همسان، برآورد بردار  $\alpha$  به هر مقطع به صورت انفرادی تعمیم داده می‌شود. آزمون علیت گرنجر را که با این پیش‌فرض انجام شود می‌توان آزمون عدم علیت همسان<sup>۱</sup> (HNC) نامید. در این آزمون فرضیه صفر این است که  $x$  رابطه علیت با  $y$  ندارد و برعکس. فرضیه آلترناتیو نیز آن است که  $x$  با  $y$  رابطه علیت دارد. اما دمترسکیو و هرلین (۲۰۱۲) به این نکته می‌پردازند که ممکن است رفتار مقاطع یکسان نباشد و نتوان نتیجه حاصل از برآورد ضرایب الگوی پانل را به رفتار تک‌تک مقاطع تعمیم داد. برای نمونه در این پژوهش ممکن است به صورت همسان رابطه علیت گرنجر در داده‌های تابلویی بین صادرات و مصرف انرژی و رشد اقتصادی رد شود. اما ممکن است در بین بخش‌های اقتصادی که مورد مطالعه قرار گرفته‌اند برخی از آنها صاحب چنین رابطه علیتی باشند. (زرزکی و همکاران، ۱۳۹۴). در این حالت دمترسکیو و هرلین (۲۰۱۲) قید همسانی مقاطع را کنار می‌گذارند و امکان ناهمسان‌بودن مقاطع را شکل می‌دهند. در این روش فرضیه صفر به شکل رابطه (۴) است:

(۴)

$$H_0: \gamma_{ih} = 0 \quad i = 1, \dots, N, \quad \varphi_{ih} = 0 \quad i = 1, \dots, N$$

در این فرض، برآیند ضرایب  $\gamma_{ih}$  و  $\varphi_{ih}$  در الگوی پانل معیاری برای رابطه علی تمامی مقاطع در نظر گرفته می‌شود. این فرضیه با فرضیه صفر روش همسان تفاوتی ندارد. تفاوت بین روش دمترسکیو و هرلین (۲۰۱۲) با روش همسان در فرضیه آلترناتیو است:

(۵)

$$H_a: \begin{aligned} 1. \gamma_{ih} &= 0 \quad i = 1, \dots, N_1, & \varphi_{ih} &= 0 \quad i = 1, \dots, N_1 \\ 2. \gamma_{ih} &\neq 0 \quad i = N_1 + 1, N_2 + 2, \dots, N, & \varphi_{ih} &\neq 0 \quad i \\ &= N_1 + 1, N_1 + 2, \dots, N \end{aligned}$$

در آزمون دمترسکیو و هرلین (۲۰۱۲) فرض آلترناتیو وجود رابطه علیت نیست، بلکه وجود رابطه علیت در برخی از مقاطع است. به عبارتی فرضیه آلترناتیو این است که زیرمجموعه‌ای از مقاطع وجود دارند که در آنها رابطه علیت رد نمی‌شود. در این روش چنانچه  $N_i = N$  باشد، نتایج آزمون ناهمسان به همسان تغییر می‌یابد. اما زمانی که

<sup>۱</sup> Homogeneous Non-Causality



$N_i < N$  است، آماره آزمون روش همسان دیگر قابل استفاده نیست. دمترسکیو و هرلین (۲۰۱۲) راهبردی برای آزمون عدم علیت گرنجر در روش ناهمسان یافته‌اند که به (HENC)<sup>۱</sup> موسوم است. در این آزمون به جای برآورد یکباره ضرایب در قالب انباشت داده‌ها، برای هر مقطع برآورد جداگانه‌ای صورت می‌گیرد:

$$y_{1,t} = \beta_{1,1}y_{1,t-1} + \dots + \beta_{1,p}y_{1,t-p} + \gamma_{1,1}x_{1,t-1} + \dots + \gamma_{1,p}x_{1,t-p} + \theta_1^y + \epsilon_{1,t} \quad (۶)$$

(۷)

$$y_{2,t} = \beta_{2,1}y_{2,t-1} + \dots + \beta_{2,p}y_{2,t-p} + \gamma_{2,1}x_{2,t-1} + \dots + \gamma_{2,p}x_{2,t-p} + \theta_2^y + \epsilon_{2,t} \quad (۸)$$

$$y_{N,t} = \beta_{N,1}y_{N,t-1} + \dots + \beta_{N,p}y_{N,t-p} + \gamma_{N,1}x_{N,t-1} + \dots + \gamma_{N,p}x_{N,t-p} + \theta_N^y + \epsilon_{N,t} \quad (۹)$$

$$x_{1,t} = \varphi_{1,1}y_{1,t-1} + \dots + \varphi_{1,p}y_{1,t-p} + \omega_{1,1}x_{1,t-1} + \dots + \omega_{1,p}x_{1,t-p} + \theta_1^x + \epsilon_{1,t} \quad (۱۰)$$

$$x_{2,t} = \varphi_{2,1}y_{2,t-1} + \dots + \varphi_{2,p}y_{2,t-p} + \omega_{2,1}x_{2,t-1} + \dots + \omega_{2,p}x_{2,t-p} + \theta_2^x + \epsilon_{2,t} \quad (۱۱)$$

$$x_{N,t} = \varphi_{N,1}y_{N,t-1} + \dots + \varphi_{N,p}y_{N,t-p} + \omega_{N,1}x_{N,t-1} + \dots + \omega_{N,p}x_{N,t-p} + \theta_N^x + \epsilon_{N,t}$$

در این روش به تعداد مقاطع (i) آزمون عدم علیت گرنجر جداگانه انجام می‌شود. از هر آزمون انفرادی علیت گرنجر یک آماره والد به دست می‌آید. سپس آماره  $\widehat{W}_{N,p} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N W_{i,p}$  محاسبه می‌شود. دمترسکیو و هرلین (۲۰۱۲) مقادیر بحرانی این آماره را برای شرایط مختلف داده‌های تابلویی محاسبه کرده و نشان می‌دهند که با افزایش تعداد مقطع و زمان، توزیع این آماره به توزیع نرمال ( $\bar{Z}$ ) مایل می‌شود. آنها برای تعمیم نتایج به مطالعات تجربی تاکید دارند که داده‌های مورد استفاده در این روش می‌باید مانا باشد. روش دمترسکیو و هرلین (۲۰۱۲) آزمون

<sup>۱</sup> Heterogeneous Non-Causality

تکمیل کننده برای آزمون همسان است. چنانچه فرضیه صفر در آزمون همسان و ناهمسان رد نشود، می توان نتیجه گرفت که نه تنها رابطه علیت در مجموع مقاطع وجود ندارد، بلکه زیرمجموعه ای از مقاطع را نیز نمی توان یافت که در آنها رابطه علیت وجود داشته باشد. به عبارتی در تک تک بخش های اقتصادی رابطه عدم علیت صدق می کند (زرزکی و همکاران، ۱۳۹۴).

آزمون علیت گرنجر، در بین داده های پانلی نیازمند یک روش رفتاری دقیق، با احتساب سه موضوع است: موضوع اول: کنترل امکان همبستگی مقطعی<sup>۱</sup> در بین اعضای پانل است، چرا که وابستگی بین مقاطع می تواند در اثر عواملی همچون پیامدهای خارجی، ارتباط منطقه ای و اقتصادی، وابستگی متقابل اجزای باقیمانده محاسبه نشده است و عوامل غیر معمول مشاهده نشده، در بین مقاطع مختلف وجود داشته باشد. (Aghaei et al., ۲۰۱۴). (Pesaran, ۲۰۰۶) نشان می دهد که در صورت نادیده گرفتن همبستگی مقطعی، یکتورش و انحراف اساسی در نتایج وجود خواهد آمد. بنابراین اولین گام در آزمون علیت گرنجر در بین داده های پانلی انجام آزمون های همبستگی مقطعی است. موضوع دوم، بحث ناهمگنی است. به این صورت که ناهمگنی پارامترهای برآورد شده برای هر عضو پانل، به منظور اعمال یک محدودیت بر رابطه علی باید در نظر گرفته شود (Kar et al., ۲۰۱۱). به علت ویژگی خاص هر مقطع نمی توان فرض همگنی را برای پارامترهای اعضا پانل در نظر گرفت. در نظر گرفتن ناهمگنی از داده ها نیست (Bruting, ۲۰۰۵). از آنجا که بخش های مختلف اقتصادی کشور از نظر رشد اقتصادی و مصرف انرژی دارای سطوحی معینی از ناهمگنی هستند، در نظر گرفتن فرض همگنی برای این بخش ها در تحلیل رابطه علی بین این دو متغیرها ممکن است به نتایج گمراه کننده ای منجر شود. به منظور انجام آزمون ناهمگنی بین اعضای پانل، از آزمون ارائه شده توسط پسران و یاگاماتا<sup>۲</sup> (۲۰۰۸) که به آن آزمون دلتا نیز گفته می شود، مورد استفاده قرار می گیرد. موضوع سوم در آزمون های علیت گرنجری توجه به بحث هم انباشتگی بین متغیرهای مدل است. چنانچه رابطه هم جمعی بین متغیرها تایید گردد، آزمون علیت گرنجر کارایی خود را از دست خواهد داد. در این راستا، تودا و یاماموتو در سال ۱۹۹۵ یک روش ساده به صورت تخمین یک مدل خودرگرسیون برداری (VAR) تعدیل یافته برای بررسی رابطه علیت گرنجری سری های زمانی پیشنهاد داده اند. آن ها استدلال می کنند که این روش حتی در شرایط یک رابطه هم جمعی بین متغیرها نیز معتبر است. در این روش ابتدا تعداد وقفه بهینه مدل خودرگرسیون برداری و سپس درجه پایای ماکزیمم تعیین و یک مدل VAR با تعداد وقفه های بهینه تشکیل خواهند داد، سپس برای آزمون جهت علیت اقدام خواهد شد.

<sup>۱</sup> Cross – Sectional Dependence

<sup>۲</sup> Pesaran and Yagamata

## مدل خود رگرسیون برداری تابلویی (Panel Var)

در مطالعه حاضر، از روش شناسی الگوهای خود توضیح برداری پانل (P-Var) استفاده شده است. روشی که ترکیبی از رویکرد الگوهای خود توضیح برداری و داده‌های ترکیبی است. در این روش تمام متغیرهای الگو با رویکرد داده‌های ترکیبی، درون‌زا خواهند بود. این موضوع به ما اجازه می‌دهد تا ناهمگنی انفرادی نادیده شده نیز مورد بررسی قرار گیرد (Love & Zicchino, ۲۰۰۶). الگوی Pvar همان ساختار الگوی Var را دارد، یعنی تمام متغیرها درون‌زا و وابسته فرض شده‌اند، اما بعد سطح (مقطع) نیز به الگو اضافه شده است. بسیاری از موضوعات و مسائل اقتصادسنجی کلان مانند تاثیر شوک متغیرهای اقتصاد کلان، متغیرهای مالی و متغیرهای اقتصاد انرژی متغیرها به شکلی مطرح می‌گردند که نمی‌توان داده‌های مورد نیاز در یک دوره زمانی بلندمدت، جهت تحلیل شوک‌ها در قالب مدل‌های سری زمانی یافت. تحلیل این مسائل در قالب مدل‌های خودرگرسیون برداری تابلویی امکان پذیر است (Pradhan et al, ۲۰۱۴).

مدل‌های سری زمانی رگرسیون برداری (Var) در ادبیات اقتصاد کلان به‌عنوان یک جایگزین برای مدل معادلات همزمان چند متغیره می‌باشند. همه متغیرها در یک سیستم Var، معمولاً به صورت درون‌زا مورد بررسی قرار می‌گیرند. اگرچه شناسایی محدودیت بر پایه مدل‌های نظری و یا در روش آماری ممکن است تاثیر شوک‌های برون‌زا روی سیستم تحمیل شود. با معرفی تنظیمات Var در داده‌های پانلی، مدل Panel Var در برنامه‌های متعدد استفاده شده است. به طور خلاصه روش Pvar در حالت دو متغیره را می‌توان به صورت زیر معرفی نمود: (Pradhan et al, ۲۰۱۴).

$$\begin{bmatrix} y_{it}^1 \\ y_{it}^2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_{10} \\ a_{20} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y_{i,t-1}^1 \\ y_{i,t-1}^2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} e_{it}^1 \\ e_{it}^2 \end{bmatrix}$$

## متغیرهای پژوهش

متغیرهای مورد استفاده در این پژوهش شامل  $GDP_{Agri}$  ارزش افزوده بخش کشاورزی،  $GDP_{Ind}$  ارزش افزوده بخش صنعت،  $EXP_{Agri}$  صادرات بخش کشاورزی،  $EXP_{Ind}$  صادرات بخش صنعت،  $EN_{Agri}$  انرژی مورد استفاده در بخش کشاورزی و  $EN_{Ind}$  انرژی مورد استفاده در بخش صنعت است که روابط علیت بین آن‌ها و میزان تاثیرگذاری هر یک در کوتاه مدت و بلندمدت با استفاده از آزمون علیت در چارچوب داده‌های پانل و رهیافت خودرگرسیون برداری پانل مورد آزمون قرار می‌گیرد. داده‌های مورد نیاز در این تحقیق از بانک جهانی<sup>۱</sup>، فائو<sup>۲</sup> و آمار و اطلاعات وزارت نیرو<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup> World bank

<sup>۲</sup> Food and Agriculture Organization of United Nations

<sup>۳</sup> Isn.moe.gov.ir

استخراج شده است. دوره زمانی مورد مطالعه از سال ۱۹۹۷ تا ۲۰۱۷ مربوط به دو بخش کشاورزی و صنعت ایران استخراج شده است.

## نتایج و بحث

در تحقیق حاضر ابتدا مانایی متغیرها با استفاده از آزمون دیکی فولر تعمیم یافته بررسی شده و نتایج آن در جدول (۱) گزارش شده است. بر اساس نتایج جدول (۱) همه متغیرها در سطح مانا بوده‌اند.

جدول ۱. نتایج آزمون مانایی متغیرهای مطالعه

آزمون مانایی در سطح داده‌ها		
Prob.	t-statistic	متغیر
۰/۰۰	-۲۹/۲۵	ارزش افزوده بخش کشاورزی و صنعت (GDP)
۰/۰۰	-۱۲/۹۶	صادرات بخش کشاورزی و صنعت (EXP)
۰/۰۰	-۱۶/۳۷	انرژی مورد استفاده در بخش کشاورزی و صنعت (EN)

ماخذ: یافته‌های تحقیق

جدول (۲) نشان‌دهنده نتایج علیت گرنجری بین متغیرها می‌باشد. نتایج نشان می‌دهد که متغیر EX و EN علیت رشد اقتصادی محسوب می‌شوند. همچنین متغیر GDP و EN علیت مقدار صادرات می‌باشند. متغیر رشد اقتصادی و مقدار صادرات نیز علیت گرنجری مقدار مصرف انرژی می‌باشند. در کل می‌توان گفت رابطه علیت دو طرفه بین تمام متغیرهای مورد مطالعه وجود دارد.

جدول (۲) - آزمون علیت گرنجری

متغیر وابسته	متغیر مستقل	آماره X'	سطح احتمال
GDP	EXP	۷/۲۵	۰/۰۰
GDP	EN	۱۲/۸۶	۰/۰۰
EXP	GDP	۶/۳۲	۰/۰۰
EXP	EN	۶/۹۱	۰/۰۰
EN	GDP	۱۱/۴۷	۰/۰۰
EN	EXP	۱۵/۶۱	۰/۰۰

ماخذ: یافته‌های تحقیق

در ادامه برای بررسی تاثیر تکنانه‌های ساختاری بر متغیرهای مورد مطالعه، از تجزیه واریانس خطای استفاده شد که نتایج آن در جدول (۳) شده است. همانطور که در جدول (۳) مشاهده می‌گردد در دوره (سال) اول یا دوره کوتاه مدت، تمام تغییرات متغیر رشد (GDP) توسط خود آن متغیر توضیح داده می‌شود. در دوره دوم و سوم، ۹۹ و ۹۸ درصد تغییرات رشد اقتصادی توسط خودش و بقیه توسط سایر متغیرها تبیین می‌شود. هرچه به سمت دوره‌های بلند مدت پیش رفته می‌شود، این تغییرات کمتر می‌شود. همان طور که ملاحظه می‌شود، مقدار صادرات (EXP) در دوره اول تأثیری بر رشد اقتصادی ندارد اما از دوره دوم به بعد تأثیر آن بر رشد اقتصادی به مقدار بسیار کم ظاهر می‌شود. همچنین، مقدار مصرف انرژی (EN) در دوره اول تأثیری بر رشد اقتصادی ندارد، در دوره دوم و سوم تأثیر بسیار کمی بر رشد اقتصادی دارد و در دوره‌های بلند مدت تأثیر بیشتری نسبت به دوره‌های کوتاه مدت بر رشد اقتصادی دارد. در بلندمدت میزان تأثیر انرژی بر رشد اقتصادی حدود ۱۲ درصد می‌باشد و نسبت به صادرات تأثیرگذاری بیشتری بر رشد اقتصادی دارد. در رابطه با متغیر مقدار صادرات همانطور که مشاهده می‌شود، بیشترین تغییرات (EXP) ناشی از تغییرات خودش می‌باشد و در دوره کوتاه مدت این اثر بیشتر از بلند مدت می‌باشد همچنین در بلندمدت میزان تأثیرگذاری رشد اقتصادی بر صادرات بیشتر از انرژی است. در رابطه با مقدار مصرف انرژی، همانطور که مشاهده می‌شود در کوتاه مدت بیشتر تغییرات (EN) توسط تغییرات خودش توضیح داده می‌شود. اما در بلند این تأثیر کمتر می‌شود و اثر (GDP) روی تغییرات (EN) بیشتر می‌شود و میزان تأثیرگذاری رشد اقتصادی بر مصرف انرژی بیشتر از تأثیرگذاری صادرات است. بطوریکه که در بلندمدت حدود ۵۰ درصد از تغییرات انرژی توسط رشد اقتصادی توضیح داده می‌شود.

جدول (۳) - تجزیه واریانس خطای پیش بینی

متغیر	Step	GDP	EXP	EN
GDP	۱	۱۰۰	۰۰/۰	۰/۰۰
	۲	۹۹/۲۹	۰/۰۹	۰/۶۱
	۳	۹۸	۰/۲۴	۱/۷۵
	۸	۸۹/۸۱	۰/۹۳	۹/۲۵
	۹	۸۸/۳۶	۰/۹۹	۱۰/۶۴
	۱۰	۸۷/۰۲	۱/۰۲	۱۱/۹۴
EXP	۱	۰/۶۸	۹۹/۳۱	۰/۱۶
	۲	۱/۳۲	۹۸/۵۱	۰/۵
	۳	۲/۱۴	۹۷/۳۳	۱/۷۱
	۸	۸/۰۷	۸۷/۶۵	۴/۲۶
	۹	۹/۴۵	۸۵/۳۱	۵/۲۲
	۱۰	۱۰/۸۵	۸۲/۹۳	۶/۲۰
EN	۱	۱۰/۳۴	۰/۲۱	۸۲/۸۳

۷۴/۷۱	۱/۴۱	۱۵/۷۴	۲
۳۵/۱۱	۳/۴۶	۲۱/۸۱	۳
۳۵/۴۶	۱۸/۵۶	۴۵/۹۷	۸
۳۰/۵۰	۲۱/۱۸	۴۸/۳۰	۹
۲۶/۵۳	۲۳/۵۲	۴۹/۹۴	۱۰

منبع: یافته‌های تحقیق

## نتیجه گیری و پیشنهادها

این پژوهش به بررسی رابطه کوتاه مدت و بلندمدت بین مصرف انرژی، صادرات و ارزش افزوده بخش‌های صنعت و کشاورزی ایران در بازه زمانی ۱۹۹۷ تا ۲۰۱۷ پرداخته است. بدین منظور ابتدا با استفاده از آزمون علیت گرنجر رابطه علیت بین متغیرها مورد بررسی قرار گرفت که نتایج آن نشان‌دهنده رابطه علیت دو طرفه بین تمام متغیرهای مورد مطالعه بود. در ادامه با استفاده از رهیافت خودرگرسیون برداری پانل رابطه بین متغیرها برآورد گردید و با به کارگیری تجزیه واریانس خطای پیش‌بینی تاثیرپذیری رشد اقتصادی، صادرات و مصرف انرژی در کوتاه مدت و بلندمدت مورد بررسی قرار گرفت.

نتایج پژوهش نشان داد که رشد اقتصادی بخش‌های کشاورزی و صنعت در بلندمدت تاثیرپذیری بیشتری از مصرف انرژی نسبت به صادرات دارد و رشد اقتصادی در بلندمدت بخش زیادی از تغییرات مصرف انرژی را توضیح می‌دهد. همچنین صادرات نیز در بلندمدت از رشد اقتصادی تاثیرپذیری بیشتری نسبت به مصرف انرژی دارد. از این رو پیشنهاد می‌شود که در بلندمدت در اتخاذ سیاست‌های حفاظت از انرژی مثل سرمایه‌گذاری در بهره‌وری انرژی و سیاست‌های مدیریت تقاضا مثل توقف تدریجی یارانه‌های انرژی با احتیاط عمل شود تا با توجه به جایگاه بسیاری مهم انرژی در بخش‌های کشاورزی و صنعت، رشد اقتصادی، صادرات و به تبع آن اشتغال این بخش‌ها تحت تاثیر منفی قرار نگیرد.

با توجه به تاثیرگذاری کوتاه مدت و بلندمدت رشد اقتصادی بر مصرف انرژی پیشنهاد می‌شود جهت حفاظت از انرژی به جای سیاست‌های مبتنی بر کاهش کمی در مصرف انرژی، در زمینه افزایش بهره‌وری انرژی و کاهش شدت مصرف انرژی سرمایه‌گذاری لازم صورت گیرد تا منافع بلندمدت در استفاده کارا از انرژی حاصل شود.

ادبیات تجربی و نظری موجود شدیداً بر نقش مثبت صادرات برای رشد تاکید می‌کند لیکن یافته‌های حاصل از این تحقیق چنین تاثیری را نشان نمی‌دهد. بر این اساس پیشنهاد می‌گردد که وضع سیاست‌های توسعه صادرات در بخش کشاورزی و صادرات با تدبیر و تامل بیشتری صورت گیرد، به طوری که کمک‌حال رشد بخش‌های کشاورزی و صنعت گردد. زمانی که صادرات باعث انتقال تکنولوژی و افزایش رقابت نگردد، به چند محصول خاص و سنتی محدود گردد و از ارز حاصل از آن به خوبی استفاده نگردد، به سختی می‌تواند کمکی به ارزش افزوده بخش کشاورزی و صنعت نماید.

## منابع

- Abtahi, A. Alavi Rad, A. Shirazi scientist, H. (۲۰۱۵). Analysis of energy consumption, exports, imports and economic growth in Iran. *The second national conference on creating a culture of improving economic behaviors in Iran today*. PP. ۱-۱۳. (In Farsi)
- Aghaei, M. Ghanbari, A. Aqli, L. Sadeghi, H. (۲۰۱۴). Investigating the Relationship between Energy Consumption and Economic Growth in Iran Province Using Co-integration Model and Multivariate Panel Error Correction, *Quarterly Journal of Economics and Modeling*. ۹, pp. ۱۴۸-۱۸۵. (In Farsi)
- Akbari, M. Karimi, H. (۲۰۰۱). The impact of export growth on economic growth and capital formation. *Journal of Planning and Budgeting*. No. ۵۲, pp. ۶۳-۸۴. (In Farsi)
- Asadpour, A. (۲۰۱۷). The Impact of Export Uncertainty on the Economic Growth of OPEC Countries. *Quarterly Journal of Public Policy in Management*, Volume ۸, pp. ۲۵-۳۶. (In Farsi)
- Bekhet, H. A., Matar, A., & Yasmin, T. (۲۰۱۷). CO<sub>2</sub> emissions, energy consumption, economic growth, and financial development in GCC countries: Dynamic simultaneous equation models. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, ۷۰, ۱۱۷-۱۳۲.
- Bekun, F. V., Emir, F., & Sarkodie, S. A. (۲۰۱۹). Another look at the relationship between energy consumption, carbon dioxide emissions, and economic growth in South Africa. *Science of the Total Environment*, ۶۵۵, ۷۵۹-۷۶۵.
- Breitung, J. (۲۰۰۵). A Parametric Approach to the Estimation of Co-Integration Vectors in Panel Data, *Econometric Reviews*, Vol. ۲۴, Issue. ۲, PP. ۱۵۱-۱۷۳.
- Dezhpasand, F. Saburi, H. (۲۰۰۶). The Impact of Export Development Policy on Iran's Non-Oil Growth. *Economic Sciences*, No. ۳, pp. ۴۵-۶۴. (In Farsi)
- Esseghir, A., & Khouni, L. H. (۲۰۱۴). Economic growth, energy consumption and sustainable development: *The case of the Union for the Mediterranean countries*. *Energy*, ۷۱, ۲۱۸-۲۲۵.
- Hosseini, p. Shahbazi, H. Jahangard, H. (۲۰۰۶). Forecast of ۱۴۰۴ money demand in Iran (application of time series patterns). *Economic Research Journal*. ۳, pp. ۶۸-۸۶. (In Farsi)
- Kar, M., Saban, N. and Agir, H. (۲۰۱۱). Financial Development and Economic Growth Nexus in the MENA Countries: Bootstrap Panel Granger Causality Analysis, *Economic Modeling*, Vol. ۲۸, No. ۱-۲, pp. ۶۸۵-۶۹۳.
- Kohansal, m. Shayanmehr, S. (۲۰۱۷). Interactions of energy consumption, economic growth and environmental pollution: Application of the pattern of simultaneous spatial equations of panel data. *Iranian Journal of Energy Economics*, pp. ۱۷۹-۲۱۶. (In Farsi)
- Lee, C. C., & Chang, C. P. (۲۰۰۸). Energy consumption and economic growth in Asian economies: a more comprehensive analysis using panel data. *Resource and Energy Economics*, ۳۰(۱), ۵۰-۶۵.
- Lotfalipour, M. Mahdavi Adeli, M. Rezaei, H. (۲۰۱۸). Investigating the Relationship between Energy Consumption, Economic Growth and Exports in Iran's Industrial Sector (Analysis Based on Panel Data). *Journal of Economic Growth and Development Research*. ۲۴, pp. ۱۳-۳۴. (In Farsi)
- Love, I. & L. Zicchino (۲۰۰۶). Financial Development and Dynamic Investment Behavior: Evidence from panel var. *Quarterly Review of Economic and Finance*, ۴۶, pp. ۱۹۰-۲۱۰.
- Mehrara, M. Rezaei Bargshadi, p. Hamedi, S. (۲۰۱۸). The Impact of Energy Consumption on Iran's Economic Growth, Bayesian Approach. *Journal of Energy Policy and Planning Research*. ۳, pp. ۶۱-۱۰۱. (In Farsi)

- Mehregan, n. Haqqani, M. Keramatofar, M. (۲۰۱۳). Is rising energy prices a serious threat to industrial exports in Iran? *Quarterly Journal of Economic Research and Policy*. ۶۲, pp. ۷۹-۹۴. (In Farsi)
- Moradi, M. jerjzade, A. (۲۰۱۶). Investigating the effect of agricultural exports on economic growth in developing countries. *Annual Conference on Management and Business Economics*. (In Farsi)
- Ozturk, I. (۲۰۱۰). A literature survey on Energy-Growth Nexus, Energy policy. ۴۳(۱), ۳۴۰-۳۴۹.
- Pedram, m. Insight, m. Amiri, M. (۲۰۱۵). Investigating the effects of economic shocks on energy productivity growth (Case study of oil exporting countries ۲۰۰۰-۲۰۱۱). *National Economics Quarterly*. pp. ۱۳۵-۱۴۸. (In Farsi)
- Pradhan, R. P., Arvin, M. B., Norman, N. R., & Bele, S. K. (۲۰۱۴). Economic growth and the development of telecommunications infrastructure in the G-۲۰ countries: A panel-VAR approach. *Telecommunications Policy*, ۳۸(۷), ۶۳۴-۶۴۹.
- Qasemlu, Kh. Asadzadeh, A. Zolqadr, H. (۲۰۱۷). Investigating the Relationship between Export Growth of Industrial Goods and Economic Growth in the Provinces of the Country, Dynamic Data Panel Approach. *Regional Planning Quarterly*, pp. ۱۵-۲۶. (In Farsi)
- Raeni, A. A. G., Hosseini, S., & Moghaddasi, R. (۲۰۱۹). How energy consumption is related to agricultural growth and export: An econometric analysis on Iranian data. *Energy Reports*, ۵, ۵۰-۵۳.
- Shahbaz, M., Khan, S., & Tahir, M. I. (۲۰۱۳). The dynamic links between energy consumption, economic growth, financial development and trade in China: fresh evidence from multivariate framework analysis. *Energy economics*, ۴۰, ۸-۲۱.
- Shakeri, A. Maliki, A. (۲۰۱۱). Test the relationship between non-oil export growth and economic growth. *Quarterly Journal of Economic Research and Policy*. ۵۶, pp. ۵-۲۶. (In Farsi)
- Soltani, A. The role of productivity in economic growth and development of non-oil exports (Case study of Fars province). *Monthly Economic Journal, Review of Economic Policies*, Nos. ۹۵ and ۹۶.
- Zaroki S, motameni M, alinejad mehrabani F. Analysis of Homogeneous and Heterogeneous Causality between Economic Growth and Export in Panel Data using Dumitrescu-Hurlin Method. *JPBUD*. ۲۰۱۵; ۲۰ (۳): ۶۷-۹۴
- Zheng, W., & Walsh, P. P. (۲۰۱۹). Economic growth, urbanization and energy consumption—A provincial level analysis of China. *Energy Economics*, ۸۰, ۱۵۳-۱۶۲.