

# تأثیر صادرات بر رشد اقتصادی ایران با تأکید بر صادرات خدمات فنی و مهندسی

حمید توفیقی\*

هدف اصلی این مقاله؛ بررسی تأثیر صادرات خدمات فنی و مهندسی بر رشد اقتصادی است. صادرات خدمات فنی و مهندسی نه تنها به عنوان یکی از اقلام صادرات غیرنفتی بر رشد اقتصادی تأثیرگذار است، بلکه اهمیت آن در ارتقای قابلیت‌های فنی و تکنولوژیکی بسیار با اهمیت تلقی می‌شود. به عبارت دیگر صادرات خدمات فنی و مهندسی موجب می‌شود که نه تنها صادرات افزایش یابد، بلکه از طریق رشد بهره‌وری در بخش خدمات فنی و مهندسی و اثر آن بر بهره‌وری سایر بخش‌ها، موجبات ارتقای رشد اقتصادی را فراهم آورد.

در این نوشتار رابطه میان رشد صادرات و رشد اقتصادی در دو مدل جداگانه تخمین زده شده است. مدل اول برای دوره سال‌های ۱۳۳۸-۷۸ با استفاده از آمارهای سالانه و مدل دوم برای دوره ۱۳۷۳-۷۹ با استفاده از آمارهای فصلی مورد آزمون قرار گرفته است. برای آزمون از مدل خود همبستگی برداری استفاده شده است.

\* - حمید توفیقی؛ دانشجوی دوره دکتری اقتصاد، عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران، جنوب.

نتایج در هر دو مدل حاکی از این است که صادرات غیرنفتی و صادرات خدمات فنی و مهندسی تأثیر مثبتی بر رشد اقتصادی بر جای می‌گذارد. علاوه بر این در این مقاله، چگونگی آثار شوک‌های مختلف بر رشد اقتصادی در طول زمان و میزان تغییرات متغیرها بر رشد اقتصادی با روش «تجزیه خطای پیش‌بینی» مورد توجه قرار گرفته است.

### کلید واژه‌ها:

ایران، اقتصاد، صادرات غیرنفتی، خدمات فنی و مهندسی، صادرات، توسعه اقتصادی، مدل اقتصادسنجی

## مقدمه

در ادبیات اقتصادی نقش صادرات در رشد اقتصادی، بارها مورد آزمون‌های متفاوتی قرار گرفته است. در کشور ما نیز برای رهایی از اتکا به صادرات نفتی، همواره رشد صادرات غیرنفتی تشویق می‌شود و رشد اقتصادی کشور، منوط به رشد صادرات غیرنفتی آن تلقی می‌گردد.

اگرچه سهم صادرات غیرنفتی کشور ما در کل صادرات بسیار اندک است، اما اگر سهم صادرات خدمات فنی و مهندسی را در صادرات کل لحاظ نماییم، این رقم بسیار اندک‌تر به نظر می‌آید و به زعم برخی از کارشناسان نیز شاید آن را قابل ملاحظه و با اهمیت نیابیم، ولیکن این نوع صادرات و ترکیب صادرات غیرنفتی، آن را متمایز از سایر اقلام صادراتی غیرنفتی می‌سازد. چرا که صادرات خدمات فنی و مهندسی به ارتقا و رشد سرمایه‌های انسانی کشور می‌انجامد. همچنین به دلیل آنکه صدور خدمات فنی و مهندسی دارای ارزش افزوده بیشتری است و در بطن خود موجب رشد فزاینده تکنولوژیکی می‌گردد و به‌عنوان یک جز - که بیش از سایر اجزا بر رشد اقتصادی اثر می‌گذارد - قابل ملاحظه و بررسی است.<sup>۱</sup>

با این مقدمه سوالات ذیل در ذهن خواننده متبلور می‌شود که هدف این مقاله آزمون و بررسی مدل مورد بررسی و پاسخ‌گویی به آن می‌باشد.

۱- آیا صادرات خدمات فنی و مهندسی، صادرات نفتی و واردات کالا و خدمات موجب رشد اقتصادی می‌شوند؟

۲- اگر شوکی به هر یک از متغیرهای معرفی شده وارد شود، کدام یک بیشترین تأثیر را بر رشد اقتصادی بر جا می‌گذارند؟

۳- سهم کدام یک از متغیرهای معرفی شده بر رشد اقتصادی بیشتر است؟

## ادبیات موضوع

عوامل مؤثر بر رشد اقتصادی بسیار گسترده است. از جمله در مطالعه‌ای که

توسط گرشن فدر (۱۹۸۲)<sup>۲</sup> برای کشورهای شبه صنعتی صورت گرفته، با لحاظ کردن احتمال اینکه؛ بهره‌وری نهایی عوامل در بخش‌های صادراتی و غیرصادراتی در اقتصاد مساوی نیستند، این نتیجه به دست می‌آید که رشد نه تنها می‌تواند با افزایش در سطح نیروی کار و سرمایه حاصل شود، بلکه می‌تواند همچنین با تخصیص مجدد منابع از بخش‌های صادراتی با کارایی کمتر، به بخش صادراتی با بهره‌وری بیشتر نیز، حاصل شود. همچنین در مطالعه دیگری که توسط جی دایموند (۱۹۸۹)<sup>۳</sup> برای ۱۰۲ کشور توسعه یافته و در حال توسعه صورت گرفته است، ارتباط معنی‌داری میان صادرات و رشد اقتصادی یافت می‌شود. مطالعه دیگری که توسط لانگ و ونگ (۱۹۹۷)<sup>۴</sup> ارائه شده، به رابطه مثبتی میان تجارت بین‌الملل و رشد اقتصادی اشاره می‌شود. اهمیت مطالعه اخیر این است که چارچوب مدل تئوریک در فرم کل آن بر بکارگیری چند عامل مهم که از مدل‌های رشد درون‌زا اشاره شده، تأکید نموده است. به طوری که عامل رشد در تخمین دخالت داده شده است.

در این مقاله با توجه به کارهای تجربی انجام شده، سعی در این است که تأثیر صادرات خدمات فنی و مهندسی بر رشد اقتصادی، مورد بررسی قرار گیرد و به این منظور متغیرهایی که حاکی از درجه باز بودن اقتصاد می‌باشند، در مدل وارد شده است. به عبارت دیگر واردات کل و صادرات - مشتمل بر صادرات غیرنفتی و صادرات نفتی - در مدل مدنظر قرار گرفته و برای دیدن اثر صادرات؛ خدمات فنی و مهندسی به عنوان جایگزین مناسبی برای صادرات غیرنفتی، منظور شده است.

### بررسی تجربی

در تجزیه و تحلیل مسایل اقتصاد کلان و سیاست‌گذاری اقتصادی، بررسی عوامل مؤثر بر رشد اقتصادی از اهمیت خاصی برخوردار است. به خصوص بررسی ثبات مدل برآورد شده در بلندمدت بر اهمیت آن خواهد افزود چرا که؛ در این صورت می‌توان بر اساس نتایج به دست آمده، سیاست‌های لازم را اتخاذ کرد و یا در

سیاست‌گذاری بر آن تکیه نمود.

در این بخش ابتدا با معرفی متغیرهای مناسب مدل، آزمون ریشه واحد انجام گرفته و نهایتاً برای مکانیزم‌های پویای مدل، از تجزیه واریانس و واکنش‌های ضربه‌ای یا اثر شوک‌ها، استفاده شده‌است.

### پیردانش داده‌ها

در این بخش دو سری داده مورد بررسی قرار گرفت؛ سری اول داده‌های سالانه مربوط به دوره ۱۳۳۸-۷۸ استفاده شده و در سری دوم؛ داده‌های فصلی طی دوره ۱۳۷۳-۷۹ جمع‌آوری و مورد بررسی اقتصادسنجی واقع شد. متغیرهای زیر در این بررسی استفاده شده‌اند:

در سری اول داده‌ها، واردات کل (LM) و درآمد نفتی (LOIL) به میلیون دلار و صادرات غیرنفتی (LXNOIL) به میلیون ریال به‌عنوان متغیرهای درون‌زا و تولید ناخالص ملی بدون نفت (LMY) به میلیون ریال به‌عنوان متغیر برون‌زا در نظر گرفته شده‌است.

در سری دوم داده‌ها واردات کل (LIMPS) و درآمد نفتی (LOIL) به میلیون دلار و صادرات خدمات فنی و مهندسی (LFANI) به دلار به‌عنوان متغیرهای درون‌زا و تولید ناخالص داخلی (LGDP) به میلیون دلار به‌عنوان متغیر برون‌زا در نظر گرفته شده‌است.

لازم به ذکر است که کلیه متغیرها به‌صورت لگاریتمی بوده و عمدتاً از مرکز آمار ایران<sup>۵</sup>، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی<sup>۶</sup>، اداره حساب‌های اقتصادی بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران<sup>۷</sup> و همچنین آمار آرایه شده توسط سازمان سرمایه‌گذاری و کمک‌های اقتصادی و فنی<sup>۸</sup> به‌دست آمده‌است.

## معرفی مدل

همان‌طور که بیان شد در این تحقیق دو مدل به شرح ذیل برآورد شده‌است:

### مدل اول

این مدل شامل متغیرهای صادرات نفتی، واردات کالا و خدمات و همچنین صادرات غیرنفتی به‌عنوان جایگزین صادرات خدمات فنی و مهندسی است. این متغیرها در مدل به صورت درون‌زا در نظر گرفته شده و بر رشد اقتصادی اثر می‌گذارد.

$$LMY = F(LXNOIL, LOIL, LM)$$

در این مدل، داده‌ها به صورت سالانه طی دوره ۱۳۳۸-۷۸ در نظر گرفته می‌شوند.

### مدل دوم

شامل متغیرهای صادرات نفتی، واردات کالا و خدمات و همچنین صادرات خدمات فنی و مهندسی است. این متغیرها در مدل به صورت درون‌زا در نظر گرفته شده و بر رشد اقتصادی اثر می‌گذارد.

$$LGDP = F(LFANI, LOIL, LM)$$

در این مدل، داده‌ها به صورت فصلی طی دوره ۱۳۷۳-۷۹ در نظر گرفته می‌شوند.

### آزمون مدل‌ها

برای آزمون فرضیه این تحقیق از مدل خودهمبستگی برداری (VAR)<sup>(۱)</sup> استفاده شده‌است، که روش سودمندی برای پیش‌بینی سیستم‌هایی از متغیرهای

همبسته سری زمانی است. خود رگرسیون برداری گاهی نیز برای تحلیل تأثیر پویایی انواع مختلف اختلال‌های تصادفی و کنترل روی سیستم متغیرها بکار برده می‌شود. در این مدل متغیرهای موردنظر به صورت تابعی از مقادیر با وقفه خود و سایر متغیرها و همچنین اجرای تصادفی تعریف می‌شوند.

این مدل به چند دلیل نسبت به روش معادلات همزمان ساده، برتری دارد: اول سادگی در کاربرد است؛ این سیستم را به راحتی می‌توان از روش حداقل مربعات معمولی (OLS) برآورد نمود. از طرف دیگر در این مدل لزومی به تقسیم متغیرها به متغیرهای درون‌زا و برون‌زا نیست. مزیت دیگر این مدل نیز در ارایه پیش‌بینی بهتر نسبت به معادلات همزمان است.<sup>۹</sup>

دوم، در مواردی که پایه‌های نظری موضوع مورد بررسی، از انسجام کافی برخوردار نباشد، مدل VAR کاربرد بیشتری می‌یابد و سوم از آنجایی که تعیین متغیرهای درون مدل با توجه به نظریه‌های اقتصادی صورت می‌گیرد، لذا می‌توان گفت که مدل‌های ساده VAR، کاملاً بی‌ارتباط و بی‌نیاز از نظریه‌های مشخص اقتصادی هستند. لذا در این بخش به بررسی مدل اول ارایه شده به روش کاربردی VAR می‌پردازیم.

### آزمون ریشه واحد

مدل‌سازی اقتصادی و اقتصادسنجی سری‌های زمانی مبتنی بر فرض ایستایی متغیرهای سری زمانی است. براساس این فرض میانگین و واریانس متغیرها در طول زمان ثابت بوده و مستقل از زمان است و همچنین کوواریانس بین هر دو مقدار از متغیر سری زمانی (اتو کوواریانس) تنها بستگی به فاصله زمانی بین آن دو دارد. یکی از روش‌ها برای بررسی ایستایی، آزمون ریشه واحد<sup>(۱)</sup> دیکلی فولر<sup>(۲)</sup> است.

رگرسیون مقابل را در نظر بگیرد:  $X_t = PX_{t-1} + U_t$

که در آن  $U_t$  جمله اختلال خالص<sup>(۱)</sup> (اختلال سفید) می‌باشد. اگر در این رابطه فرض  $\rho=1$  مورد قبول واقع شود، با مسئله ریشه واحد مواجه می‌شویم. که این بیانگر وضعیت غیرایستایی سری زمانی  $X_t$  می‌باشد.

روش دیگری نیز برای بررسی ایستایی وجود دارد که تحت عنوان آزمون ریشه واحد دیکی - فولر گسترش یافته<sup>(۲)</sup> می‌باشد. این آزمون شبیه به آزمون دیکی فولر است، با این تفاوت که در آن فرض می‌شود  $U_t$  متغیری ناهمبسته است.

باتوجه به این مقدمه آزمون ریشه واحد دیکی فولر گسترش یافته برای کلیه متغیرهای درون مدل آزمون گردید که نتایج نهایی آن در جدول (۱) و (۲) منعکس شده است. نتایج نشان می‌دهد که کلیه متغیرهای فوق در سطح داده‌ها ایستا نیستند. اما تکرار آزمون در مورد تفاضل داده‌ها نشان می‌دهد که کلیه این متغیرها پس از یکبار تفاضل‌گیری، فرضیه نایستایی را حداقل در سطح ۵ و ۱۰ درصد رد کرده و ایستا می‌شوند. بنابراین طبق آزمون، کلیه متغیرهای انتخابی برای وارد شدن در مدل رشد انباشته از درجه یک بوده یا  $I(1)$  می‌باشند.

جدول شماره ۱- آزمون ریشه واحد دیکی فولر برای سطح داده‌های سری زمانی

نام سری	ADF	Mackinnon Critical Values		
		٪۱	٪۵	٪۱۰
LMY	-۲/۲	-۲/۶	-۲/۹۴	-۲/۶
LXNOIL	-۲/۵۲	-۴/۲۱	-۲/۵	-۲/۲
LM	-۱/۵۲	-۲/۶	-۲/۹۴	-۲/۶
LOIL	-۱/۸۵	-۲/۶	-۲/۹۴	-۲/۶



جدول شماره ۲- آزمون ریشه واحد دیکی فولر گسترش یافته  
برای تفاضل مرتبه اول داده‌های سری زمانی

نام سری	ADF	Mackinnon Critical Values		
		٪۱	٪۵	٪۱۰
D(LMY)	-۷/۱	-۲/۶	-۲/۹	-۲/۶
D(LXNOIL)	-۴/۳۴	-۳/۶	-۲/۹	-۲/۶
D(LM)	-۳/۶۸	-۳/۶	-۲/۹	-۲/۶
D(LOIL)	-۳/۱۴	-۲/۶	-۱/۹	-۱/۶

### بررسی مدل

همان‌طور که گفته شد در این مدل قصد داریم تا اثر واردات کل، صادرات غیرنفتی و صادرات نفتی را بر رشد اقتصادی طی سال‌های ۱۳۳۸-۷۸ مورد بررسی قرار دهیم. بدین منظور از مدل کاربردی VAR استفاده شده است. در این مدل نیز ابتدا به تعیین طول وقفه در مدل می‌پردازیم.

### تعیین طول وقفه در مدل VAR

اولین مسئله در مدل‌های خود رگرسیون برداری تعیین طول وقفه است. که در اینجا قاعده حداقل کردن معیار آکایکه و شوارتز مدنظر است. بدین منظور داده‌های معرفی شده، لگاریتم تولید ناخالص داخلی بدون نفت، لگاریتم صادرات نفتی، لگاریتم صادرات غیرنفتی و لگاریتم واردات کل مورد استفاده قرار گرفته است. با توجه به آزمون‌های آکایکه و شوارتز؛ مشاهده شد که در وقفه ۲ معیار آکایکه و شوارتز؛ هر دو حداقل مقدار را بین وقفه‌های ۱، ۳ و ۴ داشتند. در نتیجه برای این مدل طول وقفه ۲ انتخاب شده است.

## پویایی‌های کوتاه‌مدت و پیش‌بینی

جدول ۱ (پیوست) مدل ساده VAR را به صورت سطح لگاریتم داده‌ها نشان می‌دهد. بدیهی است که تفسیر نتایج این مدل‌ها در مورد ضرایب، بسیار مشکل است. بنابراین از روش‌های توابع عکس‌العمل آنی<sup>(۱)</sup> و تجزیه واریانس<sup>(۲)</sup> جهت تفسیر کمک می‌گیریم.

### شوک‌ها و تجزیه واریانس خطای پیش‌بینی

از آنجایی که تفسیر ضرایب یک خود رگرسیون برداری دشوار است، بدین دلیل برای استنتاج نتایج مربوط به آن به توابع عکس‌العمل آنی و تجزیه واریانس توجه می‌شود. یک تابع عکس‌العمل آنی (اثر شوک)، مؤلفه‌های مربوط به متغیرهای درون‌زا را به شوک‌هایی با جهش‌هایی که با متغیرهای خاصی تعریف می‌شوند، تفکیک می‌کند و پس از تأثیر متغیرها در جهش‌هایی به اندازه یک انحراف معیار بر روی مقادیر جاری و آینده، متغیرهای درون‌زا را نیز مشخص می‌سازد. به هر حال پس از به دست آمدن نتایج، شوک‌هایی به سیستم وارد گردید تا واکنش نسبت به آن شوک‌ها مورد بررسی قرار گرفته و زمان‌بندی شوک‌ها و مدت زمان استهلاک آنها نیز آشکار گردد. شوک‌های وارده در هر دفعه معادل جذر واریانس پسماندهای حاصل از هر رگرسیون، بنا به ساختار پویای سیستم باعث تغییر مقادیر آینده آن متغیر و سایر متغیرهای دیگر می‌شود.

تجزیه واریانس نیز مقوله‌ای است که پس از وارد آمدن شوک مطرح می‌گردد و یکی از کاربردهای مدل خودرگرسیون برداری است. به عبارتی، در این روش واریانس خطای پیش‌بینی به عناصری که شوک‌های هر یک از متغیرها را در بردارد تجزیه می‌گردد و می‌توان بدست آورد که چند درصد واریانس خطای پیش‌بینی به وسیله تغییرات خود متغیر و چند درصد از آن توسط تغییرات متغیرهای دیگر توضیح

## بررسی توابع عکس‌العمل آنی یا اثر شوک‌ها

در اینجا بر روی این فرضیه که «شوک‌های وارده از طرف متغیرهای مؤثر بر رشد، بادوام و پایا هستند» می‌پردازیم. (نمودار پیوست) اگر شوک مثبتی از ناحیه لگاریتم رشد اقتصادی باشد، این شوک اثری مثبت؛ ولی کاهشی، بر رشد اقتصادی وارد خواهد کرد که تا دوره دوم بسیار شدید است و از این دوره به بعد روندی آرام و اثری بسیار کم بر جای خواهد گذاشت.

اگر شوک مثبتی از ناحیه لگاریتم صادرات نفتی بر رشد اقتصادی وارد شود، به صورت مثبت ظاهر می‌گردد و در ابتدا تا دوره سوم، باعث افزایش رشد اقتصادی شده و سپس به آرامی در دوره بعد به مقدار بسیار ناچیز کاهش می‌یابد و تقریباً در سطح ثابت باقی خواهد ماند.

همچنین اگر شوک مثبتی از طرف لگاریتم واردات بر رشد اقتصادی وارد شود، مشاهده گردد که این شوک نیز اثر مثبتی بر رشد اقتصاد بر جای خواهد گذاشت. این شوک در ابتدا تا دوره دوم باعث افزایش رشد اقتصادی می‌شود و از این دوره به بعد کم می‌شود به طوری که تقریباً از دوره چهارم به بعد؛ اثر این شوک در سطحی ثابت و به مقدار بسیار ناچیز باقی خواهد ماند.

نهایتاً هم اگر شوک مثبتی از ناحیه لگاریتم صادرات غیرنفتی بر رشد اقتصادی وارد شود، این شوک در ابتدا باعث افزایش رشد اقتصادی می‌شود و سپس از دوره دوم به بعد در همین سطح ثابت باقی می‌ماند.

به طور خلاصه می‌توان گفت که در بین متغیرهای مورد بررسی صادرات نفتی بیشترین اثر را بر رشد اقتصادی بر جای می‌گذارد و پس از آن نیز به ترتیب صادرات غیرنفتی و واردات کل بیشترین اثر را بر رشد اقتصادی خواهد گذاشت.

## بررسی تجزیه واریانس

در این بخش به بررسی این فرضیه یعنی: «سهم متغیرهای توضیحی رشد اقتصادی در تغییرات رشد زیاد و قابل توجه است» می‌پردازیم. بنابراین نتایج تجزیه واریانس رشد اقتصادی در جدول ۲ (پیوست) نشان داده شده است. در این جدول خطای پیش‌بینی دوره اول برابر با ۰/۴۵ و دوره دوم برابر با ۰/۴۶ و... است.

منبع خطای پیش‌بینی تغییرات، در مقادیر جاری و آتی شوک اولیه است.

سطر اول جدول نشان می‌دهد که در دوره اول تمام واریانس خطا در رشد اقتصادی توسط خود رشد اقتصادی توجیه می‌شود. در دوره دوم ۹۷/۶ درصد از واریانس خطا در رشد اقتصادی توسط خود رشد، ۰/۹۶ درصد توسط لگاریتم صادرات غیرنفتی، ۰/۴۹ درصد توسط لگاریتم صادرات نفتی و ۰/۹۸ درصد توسط لگاریتم واردات توجیه می‌شود.

در دوره‌های بعدی و نهایتاً در دوره آخر، حدود ۷۷/۳ درصد از واریانس خطای رشد اقتصادی توسط خود رشد، ۱۳/۶ درصد توسط لگاریتم صادرات غیرنفتی، ۷/۰۳ درصد توسط لگاریتم صادرات نفتی و ۲/۱۶ درصد توسط لگاریتم واردات توجیه می‌شود و همان‌طور که مشاهده می‌شود در کوتاه‌مدت؛ واردات کل، صادرات غیرنفتی و صادرات نفتی به ترتیب بیشترین سهم را در رشد اقتصادی دارند، ولی در بلندمدت صادرات غیرنفتی و بعد صادرات نفتی دارای بیشترین سهم هستند و سهم واردات در رشد اقتصادی نسبت به دو متغیر دیگر کمتر می‌باشد. مدل دوم مورد دیگری است که در این بخش به روش VAR مورد مطالعه قرار گرفته است.

## آزمون ریشه واحد

نتایج نهایی آزمون ریشه واحد دیکی فولر برای کلیه متغیرهای مدل آزمون - به گونه‌ای که در جدول (۲) و (۴) منعکس شده - نشان می‌دهد که کلیه متغیرها در سطح

داده‌ها نایستا هستند. اما تکرار آزمون در مورد تفاضل داده‌ها بیانگر این نکته است که کلیه متغیرها، پس از یک بار تفاضل‌گیری، فرضیه نایستایی را حداقل در سطوح ۵ و ۱۰ درصد رد کرده، ایستا می‌شوند. بنابراین طبق آزمون ریشه واحد دیکی- فولر کلیه متغیرهای انتخابی برای ملحوظ گردیدن در مدل رشد، از درجه یک بوده یا  $I(1)$  می‌باشند.

جدول شماره ۳- آزمون ریشه واحد دیکی فولر برای سطح داده‌های سری زمانی

نام سری	ADF	Mackinnon Critical Values		
		٪۱	٪۵	٪۱۰
LGDP	-۰/۵۹	-۲/۷۲	-۲/۹۸	-۲/۶۲
LFANI	-۱/۹۷	-۲/۷۱	-۲/۹۸	-۲/۶۲
LOIL	-۱/۹۹	-۲/۷۲	-۲/۹۸	-۲/۶۲
LIMP\$	-۲/۶۵	-۲/۷۲	-۲/۹۹	-۲/۶۲

جدول شماره ۲- آزمون ریشه واحد دیکی فولر گسترش‌یافته

برای تفاضل مرتبه اول داده‌های زمانی

نام سری	ADF	Mackinnon Critical Values		
		٪۱	٪۵	٪۱۰
D(LGDP)	-۷/۸۹	-۲/۷۲	-۲/۹۹	-۲/۶۲
D(LFANI)	-۲/۰۲	-۲/۶۶	-۱/۹۶	-۱/۶۱
D(LOIL)	-۲/۷۸	-۲/۶۶	-۱/۹۵	-۱/۶۲
D(LIMP\$)	-۵/۲۲	-۲/۶۷	-۱/۹۶	-۱/۶۲

## بررسی مدل

در بررسی مدل دوم، اثر صادرات خدمات فنی و مهندسی، واردات کل و نیز تأثیر صادرات نفتی بر رشد اقتصادی مورد بررسی قرار گرفته و برای انجام آن از داده‌های سری زمانی به صورت فعلی طی سال‌های ۱۳۷۹-۱۳۷۳ استفاده شده است. در اینجا نیز از مدل کاربردی VAR استفاده کرده‌ایم. بنابراین ابتدا به تعیین طول وقفه در مدل می‌پردازیم.

در این مدل نیز قاعده حداقل کردن معیار آکایکه و شوارتز مطرح است. داده‌های معرفی شده در لگاریتم تولید ناخالص داخلی، لگاریتم صادرات خدمات فنی و مهندسی، لگاریتم واردات کل و نیز لگاریتم صادرات نفتی مورد استفاده قرار گرفت و مشاهده شد که در این مدل نیز وقفه ۲، حداقل معیار آکایکه و شوارتز را در بین وقفه‌های ۱، ۳ و ۴ داشتند.

در نتیجه برای این مدل طول وقفه ۲ انتخاب شده است.

## پویایی‌های کوتاه‌مدت و پیش‌بینی

جدول ۳ (پیوست) مدل ساده VAR به صورت سطح لگاریتم داده‌ها را نشان می‌دهد. در اینجا نیز به دلیل مشکل، بدون تفسیر نتایج از روش‌های توابع عکس‌العمل آنی و تجزیه واریانس استفاده شده است.

## بررسی توابع عکس‌العمل آنی (اثر شوک‌ها)

در اینجا نیز همانند مدل قبل، به بررسی این فرضیه می‌پردازیم که «شوک‌های وارده از طرف متغیرهای مؤثر بر رشد بادوام و پایا هستند» که این نتایج در نمودار ۲ (پیوست) مشاهده می‌شود.

اگر شوک مثبتی از ناحیه رشد اقتصادی باشد، این شوک به شکلی مثبت، اما به صورت کاهشی بر رشد اقتصادی وارد خواهد آمد که این اثر کاهش تا دوره دوم بسیار زیاد می‌باشد و از این دوره به بعد به مقدار ناچیز اثری منفی دارد و از دوره چهارم به بعد نیز دوباره تأثیر مثبت بر رشد اقتصادی گذارده و نهایتاً بعد از شش دوره اثر این شوک، با نزدیک شدن به سمت صفر مستهلک می‌گردد.

اگر شوک مثبتی از ناحیه لگاریتم صادرات خدمات فنی و مهندسی، بر رشد اقتصادی وارد شود؛ این شوک به صورت مثبت ظاهر شده و در ابتدای دو دوره باعث افزایش رشد اقتصادی می‌گردد و از این دوره به بعد، با روندی آرام به کاهش رشد می‌انجامد؛ به طوری که در دوره چهارم اثر آن بر رشد صفر است و از این دوره به بعد تا اواخر دوره پنجم این شوک اثر منفی و بسیار ناچیزی بر رشد بر جای می‌گذارد سپس دوباره روند افزایشی خود را ادامه می‌دهد و تقریباً از دوره هفتم به بعد اثر آن به سمت صفر نزدیک شده و مستهلک می‌گردد.

همچنین اگر شوک مثبتی از ناحیه لگاریتم درآمدهای نفتی و لگاریتم واردات کل بر رشد اقتصادی وارد شود این شوک نیز دقیقاً اثری همانند اثر لگاریتم صادرات خدمات فنی و مهندسی خواهد داشت تنها با این تفاوت که اثر شوک صادرات نفتی بر رشد اقتصادی کمتر از اثر شوک صادرات خدمات فنی و مهندسی می‌باشد و همچنین شوک وارد شده بر لگاریتم واردات کل کمترین اثر را نسبت به سایر متغیرها بر رشد اقتصادی برجای می‌گذارد.

پس به طور خلاصه می‌توان گفت که صادرات خدمات فنی و مهندسی یکی از عوامل مهم و مؤثر بر رشد اقتصادی است که در بین متغیرهای مورد بررسی پس از آن، صادرات نفتی و نهایتاً واردات کل بیشترین اثر را بر رشد بر جای خواهد گذاشت. لازم به ذکر است که در این مدل صادرات خدمات فنی و مهندسی پس از یک دوره و

واردات کل نیز بعد از دو دوره بر رشد اثر می‌گذارد.

## بررسی تجزیه واریانس

در این بخش نیز به بررسی این فرضیه می‌پردازیم که «سهم متغیرهای توضیحی مؤثر بر رشد اقتصادی در تغییرات رشد، زیاد و قابل توجه است».

نتایج تجزیه واریانس در جدول شماره (۴ پیوست) ارائه شد که در آن خطای پیش‌بینی دوره اول برابر با ۰/۰۶۷ و دوره دوم برابر با ۰/۰۸ و... است.

سطر اول جدول نشان می‌دهد که در دوره اول تمام واریانس خطا در رشد اقتصادی توسط خود رشد اقتصادی توجیه می‌شود. در دوره دوم ۷۷/۹۲ درصد از واریانس خطا در رشد اقتصادی توسط خود رشد، ۱۲/۴ درصد توسط لگاریتم صادرات خدمات فنی و مهندسی، ۸/۴۹ درصد توسط لگاریتم صادرات نفتی و ۱/۱۶ درصد توسط لگاریتم واردات کل توجیه می‌شود.

در دوره آخر نیز مشاهده می‌گردد که در حدود ۸۱/۳ درصد از تغییرات رشد توسط خود متغیر، ۸/۷۷ درصد توسط لگاریتم خدمات فنی و مهندسی، ۶/۳ درصد توسط لگاریتم صادرات نفتی و ۲/۵۸ درصد توسط لگاریتم واردات کل توجیه می‌شود. و بنابراین به‌طور خلاصه ملاحظه می‌شود که در کل خدمات فنی و مهندسی؛ صادرات نفتی و واردات کل، به ترتیب بیشترین سهم را در تغییرات رشد اقتصادی دارند.



## نتیجه‌گیری

در این نوشتار عوامل مؤثر بر رشد اقتصادی مورد بررسی قرار گرفت و برای چنین تحقیقی دو مدل به صورت ذیل در نظر گرفته شد:

۱- مدل اول به بررسی اثر واردات کل، صادرات نفتی و صادرات غیرنفتی بر رشد اقتصادی پرداخت.

۲- مدل دوم نیز اثر صادرات خدمات فنی و مهندسی، صادرات نفتی و واردات کل بر رشد اقتصادی را مورد بررسی قرار داد.

### نتایج مدل اول نشان داد که:

در بین متغیرهای مورد بررسی، اثر شوک یک انحراف معیاری صادرات نفتی بیشترین تأثیر را بر رشد اقتصادی بر جای می‌گذارد و سپس از آن، به ترتیب شوک صادرات غیرنفتی و واردات کل بیشترین اثر را بر رشد اقتصادی خواهند گذاشت.

همچنین براساس تجزیه واریانس نیز مشاهده شد که در کوتاه‌مدت واردات کل، صادرات غیرنفتی و صادرات نفتی؛ به ترتیب بیشترین سهم را در رشد اقتصادی دارا هستند اما در بلندمدت، ابتدا صادرات غیرنفتی و سپس صادرات نفتی، بیشترین سهم را دارند. سهم واردات در رشد اقتصادی نیز نسبت به دو متغیر دیگر کمتر می‌باشد.

### نتایج مدل دوم نیز حاکی از آن است که:

شوک یک انحراف معیاری وارد شده از طرف صادرات خدمات فنی و مهندسی، بیشترین اثر را بر رشد اقتصادی بر جای می‌گذارد. پس از آن نیز شوک وارد

شده از طرف صادرات نفتی و واردات کل بیشترین اثر را بر رشد اقتصادی به جای خواهد گذاشت.

همچنین نتایج تجزیه واریانس نیز نشان داد که خدمات فنی و مهندسی، صادرات نفتی و واردات کل، به ترتیب بیشترین سهم را در تغییرات رشد اقتصادی دارند.

## پی‌نوشت‌ها:

- ۱- «بازاریابی برای صدور خدمات مشاوره فنی کشورهای در حال توسعه»، ترجمه مهندسان مشاور، مرکز تجارت بین‌الملل انکتاد - گات، (اسفند ماه ۱۳۷۳)، صص ۲۰-۳۵.
- 2- Feder, Gershon, "On Export and Economic Growth," *Journal of Economic Development*, Vol.12, (1982): 59-73.
- 3- Diamond, Jack, "Government Expenditure and Economic Growth: an Empirical investigation." *IMF Working Papers*, No.45 (May 15, 1989): 10-15.
- 4- C.W.Lin, K.Y.Wong, "Economic Growth and International Trade: The Case of Hongkong," [http://Weber. \(U.Washington. edu/karyin,1997\): 1-25](http://Weber. (U.Washington. edu/karyin,1997): 1-25).
- ۲- سالنامه آماری مرکز آمار ایران طی سال‌های مختلف.
- ۳- سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی. «مجموعه آماری سری زمانی آمارهای اقتصادی - اجتماعی». تیرماه ۱۳۷۶.
- ۴- بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران، «نماگرهای اقتصادی»، سال‌های مختلف.
- ۸- گزارش سازمان سرمایه‌گذاری و کمک‌های اقتصادی و فنی. سال ۱۳۸۰.
- 9- Judge, G.Griffiths, W.Hill, C, Lutkepohl. H. and Lee, *Introduction to Theory and Practice of Econometrics*. (Canada: Willey & Sons), 1988.

جدول ۱

Vector Autoregression Estimates

Date: 02/12/02 Time: 22:05 Sample(adjusted): 1340 1378 Included observations: 39 after adjusting endpoints Standard errors & t-statistics in parentheses				
	LMY	LXNOIL	LOIL	LM
LMY(-1)	0.002950 (0.18302) (0.01612)	0.021419 (0.08960) (0.23907)	-0.019744 (0.12593) (-0.15679)	0.018471 (0.08114) (0.22765)
LMY(-2)	0.005763 (0.18143) (0.03177)	0.016134 (0.08882) (0.18165)	-0.010419 (0.12483) (-0.08347)	0.021607 (0.08044) (0.26862)
LXNOIL(-1)	0.112368 (0.35770) (0.31414)	1.108433 (0.17511) (6.33008)	-0.033544 (0.24611) (-0.13630)	0.097803 (0.15858) (0.61673)
LXNOIL(-2)	0.031575 (0.35170) (0.08978)	-0.261291 (0.17217) (-1.51764)	0.168387 (0.24198) (0.69586)	-0.002142 (0.15592) (-0.01374)
LOIL(-1)	0.055462 (0.30437) (0.18222)	0.070322 (0.14900) (0.47196)	0.968056 (0.20942) (4.62254)	0.369723 (0.13434) (2.73989)
LOIL(-2)	0.001788 (0.35137) (0.00509)	-0.308806 (0.17201) (-1.79531)	0.042743 (0.24176) (0.17680)	-0.056665 (0.15578) (-0.36276)
LM(-1)	0.269122 (0.43996) (0.61169)	0.107120 (0.21538) (0.49736)	0.068995 (0.30272) (0.22792)	0.865801 (0.19506) (4.43872)
LM(-2)	-0.018250 (0.39132) (-0.04664)	0.253820 (0.19156) (1.32499)	-0.241485 (0.26924) (-0.89690)	-0.336866 (0.17349) (-1.94172)
C	5.242793 (1.44818) (3.62026)	-0.362571 (0.70894) (-0.51143)	0.889510 (0.99642) (0.89271)	0.449601 (0.64205) (0.70026)
R-squared	0.586674	0.959742	0.949220	0.973635
Adj. R-squared	0.476453	0.949006	0.935679	0.966604
Sum sq. resids	7.761631	1.860060	3.674441	1.525591
S.E. equation	0.508646	0.249002	0.349973	0.225506
Log likelihood	-23.85840	3.998981	-9.276468	7.864398
Akaike AIC	1.685046	0.256463	0.937255	0.058236
Schwarz SC	2.068945	0.640361	1.321154	0.442135
Mean dependent	8.885235	6.460223	8.666500	8.681806
S.D. dependent	0.702972	1.102665	1.379933	1.233993
Determinant Residual Covariance	2.42E-05			
Log Likelihood	-14.09442			
Akaike Information Criteria	2.568945			
Schwarz Criteria	4.104540			

جدول ۲

Variance Decomposition of LMY

Period	S.E.	LMY	LXNOIL	LOIL	LM
1	0.446112	100.0000	0.000000	0.000000	0.000000
2	0.451701	97.57235	0.491659	0.957780	0.978213
3	0.461362	93.60060	1.326431	3.441981	1.630990
4	0.471097	89.82917	2.105390	6.188641	1.876803
5	0.479586	86.71568	2.859475	8.482622	1.942220
6	0.486847	84.17589	3.641508	10.22965	1.952952
7	0.493130	82.06951	4.465676	11.50297	1.961841
8	0.498712	80.27044	5.321193	12.41594	1.992425
9	0.503818	78.68434	6.184296	13.07444	2.056917
10	0.508591	77.25318	7.028487	13.56034	2.158000

Ordering: LMY LXNOIL LOIL LM

جدول ۴

Variance Decomposition of LGDP

Period	S.E.	LGDP	LFANI(-1)	LOIL	LIMP\$(-2)
1	0.066626	100.0000	0.000000	0.000000	0.000000
2	0.075587	77.91569	12.43632	8.487136	1.160861
3	0.090087	81.95475	9.924802	7.010389	1.110055
4	0.092860	78.12313	9.943627	7.907815	4.025423
5	0.102519	81.73822	8.413794	6.539494	3.308491
6	0.104356	79.82040	9.492082	6.789302	3.898214
7	0.108890	81.37262	8.775062	6.271977	3.580343

Ordering: LGDP LFANI(-1) LOIL LIMP\$(-2)

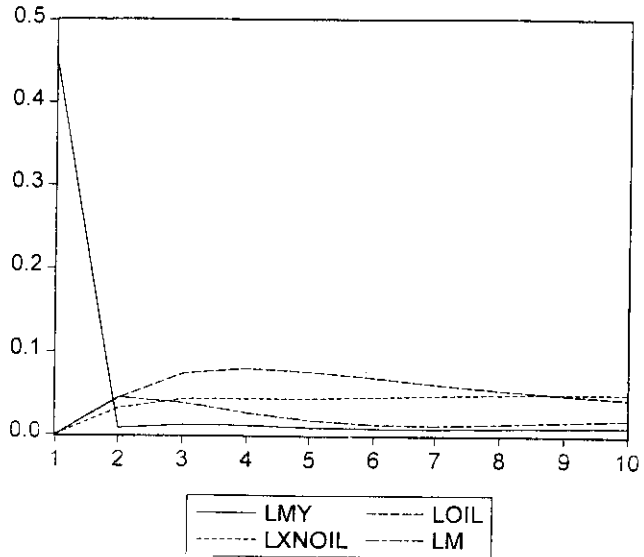
Vector Autoregression Estimates

Date: 02/12/02 Time: 22:14 Sample(adjusted): 1374:1 1379:3 Included observations: 23 after adjusting endpoints Standard errors & t-statistics in parentheses				
	LGDP	LFANI(-1)	LOIL	LIMPS(-2)
LGDP(-1)	-0.124595 (0.18514) (-0.67297)	3.050599 (1.37560) (2.21785)	-0.677044 (0.65984) (-1.02607)	-0.298928 (0.43618) (-0.68534)
LGDP(-2)	-0.867641 (0.20958) (-4.13986)	0.779782 (1.55718) (0.50076)	-0.529081 (0.74694) (-0.70833)	-0.039889 (0.49375) (-0.08079)
LFANI(-2)	0.053034 (0.03730) (1.42183)	0.940374 (0.27713) (3.39323)	0.078006 (0.13293) (0.58680)	-0.088089 (0.08787) (-1.00246)
LFANI(-3)	-0.024664 (0.03495) (-0.70576)	-0.291899 (0.25985) (-1.12343)	-0.010980 (0.12455) (-0.08800)	0.115862 (0.08233) (1.40728)
LOIL(-1)	0.097226 (0.13607) (0.71453)	-1.491877 (1.01099) (-1.47566)	0.763930 (0.48495) (1.57529)	-0.121880 (0.32056) (-0.38020)
LOIL(-2)	0.064532 (0.14043) (0.45954)	1.078923 (1.04336) (1.03409)	-0.261119 (0.50047) (-0.52174)	0.175463 (0.33083) (0.53037)
LIMPS(-3)	0.059339 (0.12306) (0.48219)	0.194570 (0.91433) (0.21280)	-0.285663 (0.43858) (-0.65133)	-0.465352 (0.28992) (-1.60513)
LIMPS(-4)	0.087981 (0.11321) (0.77717)	-0.741127 (0.84112) (-0.88112)	-0.051577 (0.40346) (-0.12784)	0.140996 (0.28670) (0.52866)
C	17.45411 (3.00531) (5.80776)	-25.00678 (22.3292) (-1.11991)	18.43448 (10.7108) (1.72111)	13.11078 (7.08016) (1.85176)
T	0.101838 (0.01555) (6.55097)	-0.174323 (0.11550) (-1.50926)	0.046234 (0.05540) (0.83449)	0.024492 (0.03652) (0.66876)
R-squared	0.966710	0.844966	0.405815	0.368742
Adj. R-squared	0.943663	0.737635	-0.005544	-0.088283
Sum sq. resids	0.102097	5.636120	1.296808	0.566855
S.E. equation	0.088620	0.658443	0.315839	0.208779
Log likelihood	29.66372	-16.46315	0.433685	9.954655
Akaike AIC	-1.709889	2.301144	0.831853	0.003943
Schwarz SC	-1.216196	2.794837	1.325547	0.497636
Mean dependent	11.22018	19.31770	8.726945	8.084359
S.D. dependent	0.373369	1.285481	0.314967	0.201997
Determinant Residual Covariance	9.32E-07			
Log Likelihood	29.14245			
Akaike Information Criteria	0.944135			
Schwarz Criteria	2.918907			

پژوهشنامه اقتصادی

نمودار (۱)

Response of LMY to One S.D. Innovations



نمودار (۲)

Response of LGDP to One S.D. Innovations

