

## عرضه‌ی صادرات غیرنفتی در ایران: کاربرد رهیافت فیلتر کالمن

دکتر سیدعلی پایتختی اسکویی<sup>۱</sup>، احسان شافعی<sup>۲</sup>، رضا رضانی<sup>۳</sup>

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۱۱/۱۵ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۱۲/۲۴

### چکیده

مطالعه‌ی حاضر بر آن است تا با استفاده از روش تخمین پارامترها با ضرایب متغیر و رهیافت فیلتر کالمن حساسیت عرضه‌ی صادرات غیرنفتی ایران را نسبت به تولید ناخالص داخلی، قیمت و نرخ ارز را برای سال‌های ۱۳۶۰ تا ۱۳۹۰ مورد بررسی قرار دهد. این رویکرد ناپایداری ساختاری در ضرایب مدل را بررسی نموده و امکان تغییر پارامترهای مدل طی زمان را میسر می‌سازد. ضمن بررسی روند تغییرات صادرات غیرنفتی، نتایج مطالعه نشان می‌دهد که کشش عرضه‌ی صادرات غیرنفتی ایران نسبت به تولید ناخالص داخلی، قیمت و نرخ ارز طی سال‌های جنگ بسیار بی‌ثبات بوده است. با اتمام جنگ تحمیلی و واردشدن اقتصاد به مرحله‌ی ثبات نسبی، کشش‌های مذکور نوسان اندکی را نشان می‌دهند. در مجموع کشش عرضه‌ی صادرات غیرنفتی ایران نسبت به تولید ناخالص داخلی و نرخ ارز مثبت و کشش عرضه‌ی صادرات غیرنفتی نسبت به قیمت منفی به‌دست آمد.

طبقه‌بندی JEL : F14 ، F13 ، F1 .

واژگان کلیدی: صادرات غیرنفتی، فیلتر کالمن، کشش تولیدی، کشش قیمتی، کشش ارزی.

---

۱. استادیار دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تبریز، گروه اقتصاد، تبریز، ایران (نویسنده مسئول)

email: paytakhti@iaut.ac.ir

email: e\_shafei@iaut.ac.ir

۲. دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تبریز، گروه اقتصاد، تبریز، ایران

۳. دانش‌آموخته‌ی کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تبریز، گروه اقتصاد، تبریز، ایران.

## مقدمه

اهمیت روزافزون تجارت خارجی و ارتباط تنگاتنگ رشد و توسعه‌ی اقتصادی کشور ایران با تجارت خارجی، لزوم بررسی و اتخاذ سیاست‌های بلندمدت (در زمینه‌ی تجارت خارجی) را بر اساس روابط موجود بین عوامل تولید بیشتر نمایان می‌کند. در سال‌های اخیر تغییر جهت محسوسی در راهبرد توسعه‌ی اقتصادی در کشور مشاهده شده است. در این رویکرد جدید، توسعه‌ی صادرات با تأکید بر صادرات غیرنفتی، یکی از راهبردهای بارز در برنامه‌های توسعه‌ی اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی کشور به‌شمار آمده است (کاظم‌زاده و ابونوری، ۱۳۸۵).

توسعه‌ی صادرات غیرنفتی، علاوه بر این که سبب افزایش درآمدهای ارزی و غیرنفتی و بهبود تراز پرداخت‌های ارزی می‌شود، می‌تواند تأثیر زیادی بر اشتغال در کشور بگذارد. اما واقعیت این است که در ایران معمولاً زمانی به رشد و توسعه‌ی صادرات غیرنفتی توجه می‌شود که صادرات نفتی و درآمدهای حاصل از فروش آن دچار رکود شده باشد (عادلی و همکاران، ۱۳۸۸).

ایران در دو دهه‌ی گذشته به‌دنبال تنوع‌بخشی به اقتصاد و درآمدهای خود در جهت کاهش وابستگی‌ها و نوسان‌های اقتصادی، ایجاد اشتغال و افزایش رفاه بوده است که صادرات غیرنفتی می‌تواند در این جهت، کمک مؤثری نماید. در این راستا ضرورت بررسی عوامل تأثیرگذار بر صادرات غیرنفتی بیش از پیش مشخص می‌شود و از طرفی شناخت و میزان تأثیرگذاری عوامل مؤثر بر صادرات غیرنفتی می‌تواند به رشد صادرات کمک کند (هوشمند و همکاران، ۱۳۸۹).

علی‌رغم جایگاه ویژه‌ای که صادرات غیرنفتی در اقتصاد کشور دارد، عملکرد صادرات غیرنفتی طی سال‌های برنامه‌های اول، دوم و سوم توسعه‌ی اقتصادی کشور ضعیف بوده و غالباً از رقم پیش‌بینی‌شده کمتر بوده است. هر چند که سطح صادرات غیرنفتی در سال‌های پایانی برنامه‌ی چهارم توسعه افزایش درخور توجهی داشت ولی کماکان سهم ایران در صادرات جهانی بسیار ناچیز (سه دهم درصد) است (سازمان توسعه‌ی تجارت ایران، ۱۳۹۱). شناسایی و تعیین عوامل مؤثر بر عرضه‌ی صادرات غیرنفتی می‌تواند نقش بسزایی در طراحی و اجرای سیاست‌های تجاری مناسب جهت دستیابی به هدف اقتصاد بدون نفت با توجه به ظرفیت‌های صادراتی گسترده کشور فراهم سازد. بنابراین با توجه به اهمیت و جایگاه صادرات غیرنفتی ایران این مطالعه بر آن است تا اثر عوامل کلیدی بر عرضه‌ی صادرات غیرنفتی ایران را با استفاده از یک روش نوین برآورد اقتصادسنجی (تخمین پارامترها با ضرایب متغیر و رهیافت فیلتر کالمن) با دقت بیشتری مورد بررسی قرار دهد. استفاده از این روش امکان بررسی تغییر ضرایب متغیرها را در طول زمان فراهم می‌سازد.

مقاله‌ی حاضر در ۵ بخش سازماندهی شده است. در ادامه، پیشینه‌ی تحقیق که دربرگیرنده‌ی مروری بر مطالعات تجربی داخلی و خارجی است ارائه شده است. در بخش دوم بررسی توصیفی از وضعیت صادرات غیرنفتی کشور به‌عمل آمده و در بخش سوم به معرفی مدل تحقیق و روش برآورد مدل تحقیق پرداخته شده است. بخش چهارم به برآورد مدل و تجزیه و تحلیل یافته‌های تجربی اختصاص یافته و سرانجام در بخش پایانی، نتیجه‌گیری تحقیق ارائه شده است.

## ۱. پیشینه‌ی تحقیق

با توجه به اهمیت صادرات در فرآیند رشد و توسعه‌ی اقتصادی بسیاری از کشورهای جهان، شناسایی و تعیین عوامل مؤثر بر عرضه و تقاضای صادرات موضوع مطالعه‌ی بسیاری از پژوهش‌های کاربردی بوده است. این بخش به بررسی مطالعات انجام شده در زمینه‌ی برآورد تابع عرضه‌ی صادرات در ایران و سایر کشورها اختصاص داده شده است.

### ۱-۱. مطالعات داخلی

محمودزاده و زیبائی (۱۳۸۳)، در پژوهشی به بررسی عوامل مؤثر بر صادرات پسته‌ی ایران در طی دوره‌ی زمانی ۱۳۸۱-۱۳۸۵ پرداخته‌اند. متغیرهای مؤثر بر عرضه‌ی صادرات پسته در این تحقیق، شاخص لگاریتمی تغییرات ارز و قیمت واقعی خرده‌فروشی پسته بوده است. به‌منظور بررسی روابط کوتاه‌مدت و درازمدت بین عرضه‌ی صادرات پسته و سایر متغیرهای توضیحی و با توجه به تناسب ویژگی‌های داده‌ها از فرم تابعی لگاریتمی و رهیافت تحلیل هم‌جمعی موسوم به  $ARDL^1$  استفاده شده است. یافته‌های تحقیق بیانگر آن است که تغییرات نرخ ارز در کوتاه‌مدت و درازمدت تأثیر معنی‌داری بر عرضه‌ی صادرات پسته نداشته، ولی ضریب متغیر قیمت خرده‌فروشی پسته در درازمدت معنی‌دار و مثبت بوده است. علاوه بر این، نتایج حاصل از رابطه‌ی کوتاه‌مدت نشان داد که حدود ۵۸ درصد از انحرافات کوتاه‌مدت عرضه‌ی صادرات از مقدار تعادلی درازمدت آن طی یک دوره تعدیل می‌شود. به عبارت دیگر برای تعدیل کامل نتایج حاصل از اجرای یک سیاست دو سال زمان لازم خواهد بود. این سرعت مطلوب تعدیل، زمینه‌ی مساعدی را برای اجرای سیاست‌های مشوق صادرات به‌وجود می‌آورد.

شاکری (۱۳۸۳)، در مطالعه‌ای به بررسی عوامل تعیین‌کننده‌ی صادرات غیرنفتی ایران در دوره‌ی ۱۳۴۰-۱۳۸۰ پرداخته‌اند. ایشان به این منظور صادرات غیرنفتی را تابعی از دو متغیر قیمتی نرخ آزاد ارز و نرخ تورم و دو متغیر مبنایی بهره‌وری و رقابت‌پذیری در نظر گرفته‌اند و از تکنیک  $ARDL$  به منظور برآورد مدل استفاده نموده‌اند. نتایج حاصل از برآورد نشان می‌دهد که صادرات غیرنفتی به‌طور اساسی به وضعیت متغیرهای مبنایی بهره‌وری و رقابت‌پذیری وابسته بوده اما متغیرهای قیمتی و نرخ ارز، اگرچه بر صادرات تأثیر مثبت داشته ولی این تأثیر قابل ملاحظه و تعیین‌کننده نبوده است.

کاظم‌زاده و ابونوری (۱۳۸۵)، در مطالعه‌ای توابع عرضه و تقاضای صادرات خرما‌ی ایران را با استفاده از الگوی سیستم معادلات هم‌زمان برآورد نموده‌اند. هدف از این مطالعه شناسایی و میزان تأثیرگذاری عوامل مؤثر بر توسعه‌ی صادرات خرما با تکیه بر تکنیک‌های اقتصادسنجی بوده است. همچنین با محاسبه‌ی کشش‌ها، عوامل مؤثر بر تقاضا و عرضه‌ی صادرات خرما، به‌ویژه کشش‌های قیمتی و درآمدی، نقش قیمت‌های نسبی، درآمد کشورهای واردکننده، نرخ ارز و تولید جهانی خرما در صادرات این محصول بررسی شده است. جهت تخمین توابع عرضه و تقاضای صادرات از آمار سری زمانی سال‌های

۱۳۵۰-۱۳۸۲ وزارت جهاد کشاورزی و وزارت بازرگانی استفاده گردیده است. نتایج حاصل از تخمین نشان می‌دهد که در تابع تقاضای صادرات خرما، عرض از مبدأ، متغیرهای قیمت نسبی صادرات خرما، نرخ واقعی ارز، میزان تولید خرما در سایر کشورها، میزان صادرات خرما و متغیر مجازی جنگ معنی‌دار شده‌اند. در تابع عرضه صادرات خرما نیز عرض از مبدأ، متغیرهای مقدار صادرات، مقدار صادرات تأخیری، قیمت عمده‌فروشی داخلی، تولید داخلی خرما و ارزش صادرات تأخیری و متغیر مجازی جنگ معنی‌دار شده‌اند و لذا جزو متغیرهای تأثیرگذار محسوب می‌شوند. در این بررسی همچنین کشش قیمتی کوتاه‌مدت تقاضای صادراتی برابر  $0/53$  - محاسبه گردید که کوچک‌تر از کشش قیمتی درازمدت ( $1/18$  -) است. کشش قیمتی کوتاه‌مدت برای عرضه صادرات خرما نیز معادل  $7/21$  برآورد شد.

رستگاری پور و همایونی فر (۱۳۸۶)، در مطالعه‌ای به بررسی عوامل سیاسی و اقتصادی مؤثر بر صادرات غیرنفتی ایران پرداخته‌اند. در این مطالعه اثر متغیرهای اقتصادی و سیاسی برخی از مهم‌ترین کشورهای طرف تجاری ایران در بخش صادرات غیرنفتی بررسی شده است. آمارهای مربوطه برای ۱۵ کشور و مدت زمان ۱۰ سال (۲۰۰۵-۱۹۹۵) جمع‌آوری شده و متغیرهای مقطعی و سری زمانی توسط مدل ترکیبی مورد ارزیابی قرار گرفته‌اند. در بخش اقتصادی عواملی مانند درآمد سرانه، جمعیت، شاخص قیمت مصرف‌کننده و نرخ مبادله در کشورهای طرف تجاری ایران، از عوامل مؤثر بر صادرات کالاهای غیرنفتی ایران هستند. نتایج نشان داد هرچه جمعیت، درآمد سرانه و شاخص قیمت مصرف‌کننده در کشورهای طرف تجاری ایران افزایش یابد، صادرات ایران به آن کشورها نیز افزایش می‌یابد. اما نرخ مبادله و بی‌ثباتی سیاسی در کشورهای مذکور با صادرات ایران رابطه‌ی عکس دارد.

ناظمی (۱۳۸۸)، در مطالعه‌ای به بررسی اثر متغیرهای کلان اقتصادی بر صادرات غیرنفتی ایران طی سال‌های ۱۳۵۶-۱۳۸۶ پرداخته‌اند. ایشان از روش حداقل مربعات معمولی، ارتباط متغیرهای کلان اقتصادی همانند تورم، نرخ ارز و تولید ناخالص داخلی را با صادرات غیرنفتی مورد تجزیه تحلیل قرار داده است. این مطالعه یک ارتباط مثبت بین نرخ ارز و تولید ناخالص داخلی با صادرات غیرنفتی و یک ارتباط معکوس بین نرخ تورم و صادرات غیرنفتی را نتیجه گرفته است.

هوشمند و همکاران (۱۳۸۹)، در مطالعه‌ای به بررسی عوامل مؤثر بر صادرات غیرنفتی ایران طی دوره‌ی ۱۳۵۰-۱۳۸۸ پرداخته‌اند. ایشان در این مطالعه از سیستم معادلات هم‌زمان (2SLS) برای بررسی عوامل مؤثر و تعیین‌کننده صادرات غیرنفتی ایران استفاده نموده‌اند. نتایج حاصل از این مطالعه نشان می‌دهد که درآمد جهانی و نرخ ارز حقیقی تأثیر مثبت و معنی‌دار بر تقاضای صادرات داشته‌اند و سرمایه‌گذاری زیربنایی دولت دارای تأثیر مثبت بر عرضه صادرات است. از طرفی سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و مازاد تقاضای داخلی هرچند از لحاظ آماری تأثیر معنی‌داری بر عرضه صادرات نداشته‌اند، ولی ضرایب آن‌ها به ترتیب مثبت و منفی به دست آمده است.

## ۲-۱. مطالعات خارجی

ساتو<sup>۱</sup> (۱۹۷۷)، پس از ارائه‌ی توابع عرضه و تقاضای واردات برای دوره‌ی ۱۹۵۵-۱۹۷۰، با فرض وجود توانمندی در افزایش ظرفیت تولیدی برای یک کشور، واردات را علاوه بر درآمد واقعی کشور واردکننده، نسبت قیمت داخلی کشور صادرکننده به قیمت جهانی، به عوامل غیرقیمتی نیز مرتبط می‌داند. در واقع وی وجود شرایط رقابت ناقص در تجارت بین‌المللی را ناشی از وجود عوامل غیرقیمتی تأثیرگذار بر تجارت خارجی می‌داند که در این شرایط، نامحدودبودن کشش قیمتی واردات را نمی‌توان انتظار داشت.

سرور و اندرسون<sup>۲</sup> (۱۹۹۰)، با استفاده از نتایج برآورد توابع عرضه و تقاضای صادرات محصول سویا در آمریکا، کشش قیمتی و درآمدی عرضه و تقاضای صادرات این محصول را محاسبه نمودند. ایشان نیز از مدلی شبیه به مدل هوتاگر و مگی<sup>۳</sup> (۱۹۶۹) و خان<sup>۴</sup> (۱۹۷۵) استفاده کرده‌اند و تقاضای صادرات را تابعی از قیمت جهانی کالا، قیمت داخلی کالا، درآمد واقعی کشورهای واردکننده و عرضه‌ی صادرات را تابعی از قیمت کالاهای صادرشده، تولید واقعی کالای صادرشده و موجودی کالا معرفی نمودند. همچنین ایشان بر اساس مطالعات چاو ثابت نمودند که نوسانات نرخ ارز می‌تواند اثرات مهمی بر تقاضای صادرات محصولات کشاورزی داشته باشد. لذا عامل نرخ ارز را نیز به‌عنوان متغیر توضیحی در مدل تابع تقاضای صادرات آوردند. ایشان کشش قیمتی خودی کوتاه‌مدت برای تقاضای صادرات را  $0/۶۳-$  برای کشورهای توسعه‌یافته،  $0/۴۲-$  برای کشورهای آسیایی و  $۳/۶۲-$  برای کشورهای آمریکایی به‌دست آوردند.

موکرچی (۱۹۹۷)، با استفاده از داده‌های سری زمانی مربوط به کشور هند و نیز با به‌کارگیری تکنیک هم‌جمعی به بررسی رابطه‌ی بین نرخ ارز واقعی و حجم صادرات هند با رشد تولید ناخالص داخلی کشورهای عضو سازمان همکاری‌های اقتصادی و همچنین رشد تولید ناخالص جهان پرداخت. نتایج نشان داد که حجم صادرات هند نسبت به نرخ واقعی ارز و همچنین نسبت به رشد تولید ناخالص جهان حساس است. با این حال از نتایج به‌دست آمده چنین استنباط می‌شود که کشور هند می‌تواند از سیاست‌های تشویق صادرات، نسبت به حالتی که صادرات این کشور با استفاده از کاهش ارزش پول داخلی تشویق شود، سود بیشتری ببرد.

هالیم<sup>۵</sup> و همکاران (۲۰۰۵)، در مطالعه‌ای تابع عرضه‌ی صادرات مرکبات پاکستان را برای دوره‌ی زمانی ۱۹۷۵-۲۰۰۴ برآورد نمودند. ایشان از روش جوهانسن<sup>۶</sup> برای برآورد تابع عرضه‌ی صادرات استفاده نموده‌اند. نتایج نشان از اهمیت عوامل قیمتی و غیرقیمتی در تابع عرضه‌ی صادرات داشت به‌طوری که کشش قیمتی صادرات  $۱/۴۸$  برآورد شد. کشش درازمدت تولید ناخالص داخلی  $۷/۱۵$  برآورد شد که نشان از رابطه‌ی مثبت شدید بین تولید ناخالص داخلی و عرضه‌ی صادرات است. همچنین کشش نرخ ارز  $۱/۳۱$  برآورد شد که نشان از اهمیت این متغیر در تابع عرضه‌ی صادرات است.

1. Sato

2. Sarwar &amp; Anderson

3. Houtakker &amp; Magee

4. Khan

5. Haleem

6. Johansen

منیراززمان<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۱۱)، در مطالعه‌ای مدل عرضه‌ی صادرات را برای سال‌های ۱۹۷۲-۲۰۰۹ بنگلادش برآورد نموده‌اند. ایشان از تکنیک‌های هم‌انباشتگی، آزمون انگل گرنجر و بردار تصحیح خطا برای برآورد مدل عرضه‌ی صادرات استفاده نموده‌اند. تجزیه تحلیل هم‌انباشتگی نشان از هم‌انباشته بودن متغیرها در اولین تفاضل‌گیری می‌دهد، به عبارت دیگر نشان از وجود رابطه‌ی بلندمدت میان متغیرها است. منفی بودن جزء تصحیح خطا نیز نشان از بازگشت به تعادل در بلندمدت است. همچنین این مطالعه نشان داد که قیمت نسبی صادرات عاملی مهمی در عرضه‌ی صادرات بنگلادش نیست به عبارتی بنگلادش یک کشور پذیرنده‌ی قیمت در تجارت بین‌الملل است.

سایقلی<sup>۲</sup> و سایقلی<sup>۳</sup> (۲۰۱۱)، در مطالعه‌ای تغییرات ساختاری صادرات اقتصاد در حال ظهور ترکیه را بررسی نموده‌اند. ایشان در این مطالعه توابع عرضه و تقاضای صادرات ترکیه را برای دوره‌ی ۱۹۸۲-۲۰۰۶ با استفاده از تکنیک فیلتر کالمن برآورد نموده‌اند. با توجه به تغییرات ضرایب تابع صادرات کل، نتایج نشان داد که سهم صادرات کالاهای غیرسنتی جدید نه تنها حساسیت درآمدی و وارداتی بالا دارند بلکه کشش پایین نرخ ارز نسبت به کالاهای سنتی نیز افزایش یافته است.

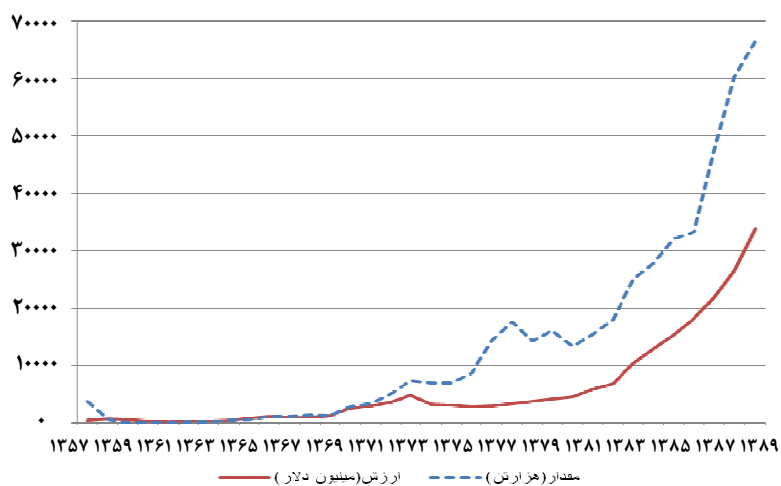
از بررسی مطالعات کاربردی انجام گرفته می‌توان به اهمیت تعیین عوامل مؤثر بر عرضه‌ی صادرات پی برد. هرکدام از این مطالعات با به‌کارگیری روش‌های اقتصادسنجی گوناگون کوشیده‌اند تا زوایای پنهان تأثیرپذیری تابع عرضه‌ی صادرات را مشخص نموده و امکان ارتقای جایگاه این بخش را در اقتصاد کشورها فراهم آورند. بر این اساس این مطالعات عواملی همچون ظرفیت تولیدی کشور، قیمت‌های نسبی صادرات و نرخ ارز را مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار بر عرضه‌ی صادرات معرفی کرده‌اند.

## ۲. روند صادرات غیرنفتی ایران

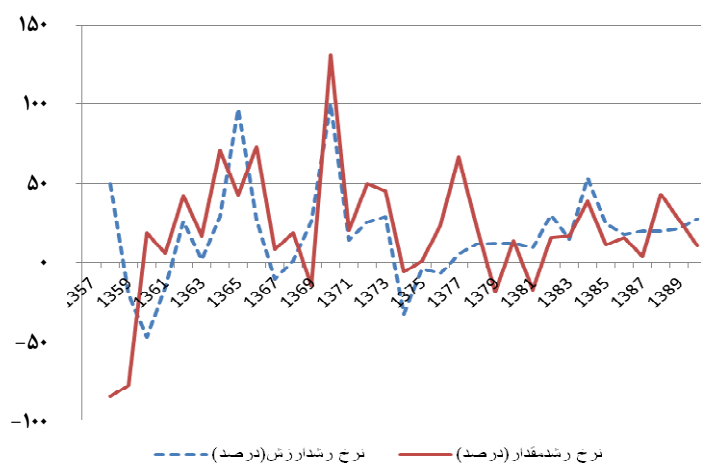
در این بخش روند صادرات غیرنفتی کشور به‌طور مختصر مورد بررسی قرار گرفته است. همان‌طور که نمودار (۱) نشان می‌دهد صادرات غیرنفتی در ابتدا به دلیل توجه کمتر رشد قابل ملاحظه‌ای نداشته و نوسانات ناچیزی تا سال ۱۳۶۹ داشته است اما بعد از سال ۱۳۶۹ و افزایش توجه به صادرات غیرنفتی، افزایش آن شروع شده و روند رو به رشد مناسبی تا سال ۱۳۷۳ داشته است. در سال ۱۳۷۳ روند نزولی هم در ارزش و هم در مقدار صادرات غیرنفتی به‌وجود آمده است به طوری که ارزش صادرات غیرنفتی از ۴۸۲۵ میلیون دلار به ۳۲۵۱ میلیون دلار در سال ۱۳۷۴ رسیده است و میزان حجم صادراتی نیز از ۷۴۵۴ تن به ۶۹۹۰ تن رسیده است. بعد از سال ۱۳۷۳ و کاهش در صادرات باز روند رو به رشد در صادرات ادامه یافته و افزایش قابل ملاحظه‌ای در صادرات غیرنفتی به‌وجود آمده است. بعد از سال ۱۳۷۴ عمده‌ی نوسانات صادرات غیرنفتی مربوط به حجم صادراتی است که با توجه به وجود کالاهای کشاورزی و سهم آن در صادرات غیرنفتی، وجود نوسانات را می‌توان به این کالای صادراتی نسبت داد. با وجود این شرایط ارزش صادراتی روند رو به رشد خود را حفظ نموده است. همان‌طور که از نمودار (۱) مشخص است

در حالی که بین ارزش و وزن صادرات غیرنفتی تا سال ۱۳۷۲ تناسب برقرار است بعد از این سال میزان صادرات غیرنفتی برحسب وزن بیشتر از میزان آن برحسب ارزش بوده است (خط چین نشان‌دهنده‌ی صادرات غیرنفتی برحسب مقدار است). این امر می‌تواند ناشی از کاهش قیمت ارزی کالاها و خدمات صادراتی کشور باشد. روند زمانی نرخ رشد صادرات غیرنفتی برحسب ارزش و مقدار در نمودار (۲) نیز حکایت از عدم تناسب در رشد صادرات غیرنفتی برحسب ارزش و مقدار دارد.

نمودار-۱. روند زمانی صادرات غیرنفتی بر حسب ارزش و وزن



نمودار-۲. روند زمانی نرخ رشد صادرات غیرنفتی بر حسب ارزش و مقدار



### ۳. مدل تحقیق و روش برآورد مدل

با توجه به هدف مطالعه‌ی حاضر و بررسی مطالعات تجربی، مدل اصلی مورد استفاده در این پژوهش به صورت زیر در نظر گرفته می‌شود.

$$l(ex_t) = \alpha_0 + \alpha_1 l(y_t) + \alpha_2 l(p^x / p_t) + \alpha_3 l(ner_t) + u_t$$

در این مدل تمامی متغیرها به صورت لگاریتمی بوده و توضیحات آن‌ها به شرح زیر است:

$ex_t$ : ارزش صادرات غیرنفتی (میلیون دلار)

$y_t$ : تولید ناخالص داخلی (به قیمت ثابت سال ۱۳۸۳)

$p^x / p$ : قیمت نسبی صادرات

$ner$ : نرخ اسمی ارز در بازار آزاد

جهت برآورد رابطه‌ی فوق در این مطالعه از رهیافت حالت-فضا یا به عبارت دیگر از رویکرد تخمین پارامترها با ضرایب متغیر<sup>۱</sup> (TVP) استفاده شده است. رهیافت پارامترها با ضرایب متغیر امکان تخمین متغیرهای غیرقابل مشاهده<sup>۲</sup> یا متغیرهای حالت<sup>۳</sup> را در سیستم معادلات فراهم می‌نماید. رهیافت TVP می‌تواند شوک‌های مختلف بیرونی وارد شده به سیستم معادلات را نشان دهد. این شوک‌های بیرونی شامل تغییر رژیم، اصلاحات اقتصادی، نااطمینانی‌های سیاسی و غیره است. در حالت خاص، رهیافت فضا-حالت همچنین تأثیر شوک‌های بیرونی نظیر تغییر سلیقه‌ی مصرف‌کنندگان طی زمان و سایر تغییرات روان‌شناختی و اجتماعی را که ماهیت انتشار در سیستم را دارند بررسی می‌کند (سانگ و ونگ<sup>۴</sup>، ۲۰۰۳). از این رو این رهیافت، ناپایداری ساختاری در ضرایب مدل را بررسی نموده و امکان تغییر پارامترهای مدل طی زمان را میسر می‌سازد.

یک مدل TVP را در قالب حالت-فضا (SS) می‌توان به صورت زیر تصریح نمود:

$$y_t = x_t \beta_t + u_t \quad (1)$$

$$\beta_t = \Phi \beta_{t-1} + R_t e_t \quad (2)$$

که در آن بردار  $T \times 1$  مشاهدات متغیر وابسته (صادرات غیرنفتی)،  $x_t$  ماتریس  $T \times K$  متغیرهای وابسته،  $\beta_t$  بردار  $K \times 1$  پارامترهای شناخته شده که اصطلاحاً به آن بردار حالت گفته می‌شود،  $\Phi$  ماتریس  $K \times K$ ،  $R_t$  ماتریس  $K \times g$ ،  $u_t$  بردار  $T \times 1$  پسماندها با میانگین صفر و ماتریس کوواریانس ثابت  $H_t$  و  $e_t$  بردار  $g \times 1$  پسماندهای ناهمبسته با میانگین صفر و ماتریس کوواریانس ثابت  $Q_t$  است.

1. Time Varying Parameter (TVP)  
3. State

2. Unobserved Variables  
4. Song and Wong



معادله‌ی (۱) به معادله‌ی سیستم یا معادله‌ی اندازه و معادله‌ی (۲) به عنوان معادله‌ی انتقال مشهور است. دو فرض دیگر در خصوص معادلات (۱) و (۲) مطرح شده است. اول اینکه بردار اولیه‌ی  $\beta_0$  برابر با میانگین  $b_0$  و ماتریس کوواریانس  $p_0$  است و فرض دوم این است که پسماندهای  $u_t$  و  $e_t$  با همدیگر همبستگی ندارند. اگر عناصر ماتریس  $\Phi$  در معادله‌ی (۲) برابر با واحد باشد، آنگاه معادله‌ی انتقال یک مدل گام تصادفی خواهد بود:

$$\beta_t = \beta_{t-1} + R_t e_t \quad (3)$$

اگر معادله‌ی انتقال یک گام تصادفی باشد، آنگاه بردار پارامتر  $\beta_t$  ناپایستا خواهد بود. حالت دیگر برای معادله‌ی انتقال می‌تواند به صورت زیر بیان گردد:

$$\beta_t = \mu - \Phi(\beta_{t-1} - \mu) + R_t e_t \quad (4)$$

که در آن  $\mu$  بیانگر میانگین  $\beta_t$  است. معادله‌ی (۴) حالتی را نشان می‌دهد که بردار پارامتر  $\beta_t$  ایستا است. معیارهایی که برای تعیین ساختار معادله‌ی انتقال به کار برده می‌شود خوبی برآزش و قدرت پیش‌بینی مدل است. با این حال تصریح معادله‌ی انتقال بیشتر اتکا به تجربیات محقق دارد. هنگامی که مدل حالت-فضا به صورت الگوریتم کوواریانس مدل سازی می‌شود از فیلتر کالمن می‌توان برای تخمین آن استفاده نمود (کالمن<sup>۱</sup>، ۱۹۶۰). فیلتر کالمن یک فرایند بازگشتی برای محاسبه‌ی تخمین‌زننده‌ی بهینه‌ی بردار حالت با توجه به اطلاعات موجود در زمان  $t$  است. استخراج فیلتر کالمن به صورت مختصر در زیر ارائه شده است.<sup>۲</sup>

به فرض  $b_t$  و  $p_t$  به ترتیب بیانگر تخمین‌زننده‌های بهینه‌ی بردار حالت و کوواریانس  $\beta_t$  در معادله‌ی (۲) باشد. اگر تخمین در زمان  $t-1$  شروع شود، آنگاه  $b_{t/t-1}$  و  $p_{t/t-1}$  را می‌توان به صورت زیر محاسبه نمود:

$$b_{t/t-1} = \Phi b_{t-1} \quad (5)$$

$$p_{t/t-1} = \Phi p_{t-1} \Phi' + R_t Q_t R_t' \quad (6)$$

با معلوم شدن معادلات (۵) و (۶) می‌توان  $y_t$  را با توجه به اطلاعات در زمان  $t-1$  به صورت زیر برآورد نمود:

$$\hat{y}_{t/t-1} = x_t b_{t/t-1} \quad (7)$$

خطای پیش‌بینی  $y_t$  و میانگین مجذور خطای  $y_t$  نیز به ترتیب برابر خواهد بود با:

$$r_t = y_t - \hat{y}_{t/t-1} = \Phi(\beta_t - b_{t/t-1}) + u_t \quad (8)$$

$$F_t = \Phi p_{t/t-1} \Phi' + H_t \quad (9)$$

## 1. Kalman

۲. برای مطالعه‌ی بیشتر می‌توان به Harvey (1987) رجوع کرد.

هنگامی که مشاهده‌ی جدیدی به‌دست می‌آید، تخمین‌زننده‌ی بردار حالت می‌تواند بروزرسانی شود. فرآیند بروزرسانی به‌صورت زیر نوشته می‌شود:

$$b_t = b_{t/t-1} + p_{t/t-1} x_t' F_t^{-1} (y_t - \Phi b_{t/t-1}) \quad (10)$$

$$p_t = p_{t/t-1} - p_{t/t-1} \Phi' F_t^{-1} \Phi p_{t/t-1} \quad (11)$$

معادلات (۵) تا (۱۱) با همدیگر به‌عنوان فیلتر کالمن شناخته می‌شود. با معلوم بودن مقادیر اولیه‌ی  $b_0$  و  $p_0$  فیلتر کالمن تخمین‌زننده‌ی بهینه‌ی بردار حالت برای هر مشاهده‌ی موجود را به‌دست می‌دهد. بنابراین یکی از گام‌های مهم تخمین فیلتر کالمن تعیین مقادیر اولیه‌ی  $b_0$  و  $p_0$  است.

راه‌های مختلفی برای تعیین مقادیر اولیه‌ی  $b_0$  و  $p_0$  وجود دارد (هاروی<sup>۱</sup>، ۱۹۹۳، ص ۸۸-۸۹). راه اول برای تعیین  $b_0$  و  $p_0$  روشی است که اصطلاحاً *diffuse priors* گفته می‌شود. این فرایند مقادیر بسیار بزرگی را برای ماتریس کوواریانس  $p$  تخصیص می‌دهد. در حالی که مقادیر اولیه برای ضرایب متغیرهای توضیحی به‌صورت دلخواهانه انتخاب می‌شود. اگر فرض کنیم که ضرایب از فرایند گام تصادفی پیروی می‌کنند، آنگاه مقدار اولیه‌ی ۱ برای آن ضرایب باید تخصیص داده شود. در این حالت مقدار آغازین  $p_0$  برابر با  $kI$  تنظیم می‌شود که  $k$  یک عدد بزرگ ولی متناهی بوده و  $I$  ماتریس یک  $k * k$  خواهد بود. پس از اینکه مقادیر اولیه‌ی  $b_0$  و  $p_0$  تعیین شدند، فیلتر کالمن می‌تواند برای تخمین مدل  $TVP$  استفاده شود. یک راه دیگر برای انتخاب مقادیر  $b_0$  و  $p_0$  برآورد معادله‌ی (۱) با استفاده از روش  $OLS$  و سپس برابر قراردادن  $b_0$  و  $p_0$  با پارامترهای ثابت  $OLS$  متناظر است.<sup>۲</sup>

#### ۴. برآورد مدل و تجزیه و تحلیل یافته‌ها

قبل از برآورد مدل لازم است ایستایی متغیرها مورد بررسی قرار گیرد. بدین منظور از آزمون ریشه واحد دیکی فولر تعمیم‌یافته<sup>۳</sup> (ADF) استفاده شده است. خلاصه‌ی نتایج این آزمون در جدول (۱) آورده شده است. همان‌طور که از جدول (۱) قابل مشاهده است، متغیرهای تولید ناخالص داخلی، قیمت‌های نسبی صادرات و نرخ اسمی ارز در سطح دارای ریشه واحد بوده و با یک بار تفاضل‌گیری به حالت پایا درمی‌آیند؛ لذا انباشته از درجه یک ( $I(1)$ ) هستند. ولی متغیر صادرات غیرنفتی در سطح پایا بوده، به عبارتی انباشته از درجه صفر ( $I(0)$ ) است.

از آنجایی که رویکرد  $TVP$  پارامترهای مدل را به‌طور متناوب با استفاده از فیلتر کالمن برآورد نموده و توزیع‌های شرطی برای میانگین و واریانس‌ها را به‌دست می‌دهد، بنابراین این رویکرد برای تحلیل سری‌های ناپایستا بسیار مناسب خواهد بود. در رویکرد  $TVP$  لازم نیست که داده‌ها قبل از تخمین مدل

1. Harvey

۲. نرم‌افزار Eviews از این رویکرد برای برآورد فیلتر کالمن استفاده می‌کند.

3. Augmented Dickey-Fuller

ایستا باشند و محقق مجبور نیست نگران آزمون ریشه واحد و تفاضل‌گیری از داده‌ها باشد (سانگ و ویت<sup>۱</sup>، ۲۰۰۰، ص ۱۳۱).

جدول ۱- نتایج آزمون ریشه واحد متغیرها (در حالت عرض از مبدأ و روند)

نتیجه	مقدار بحرانی در سطح ۵٪	Prob	آماره ADF	متغیر	
پایا	-۳/۵۸۰۶	۰/۰۴۳۵	-۳/۶۴۸۲	$l(ex_t)$	سطح
ناپایا	-۳/۵۶۲۹	۰/۴۳۰۱	-۲/۲۸۳۳	$l(y_t)$	
ناپایا	-۳/۵۵۲۹	۰/۳۸۰۳	-۲/۳۸۴۴	$l(p^x / p_t)$	
ناپایا	-۳/۵۵۲۹	۰/۸۱۳۰	-۱/۴۸۹۲	$l(ner_t)$	
					تفاضل مرتب‌ه اول
پایا	-۲/۹۵۷۱	۰/۰۲۹۰	-۳/۲۰۴۴	$l(y_t)$	
پایا	-۳/۵۵۷۷	۰/۰۰۱۲	-۵/۱۲۹۵	$l(p^x / p_t)$	
پایا	-۳/۵۵۷۷	۰/۰۱۶۴	-۴/۰۶۲۳	$l(ner_t)$	

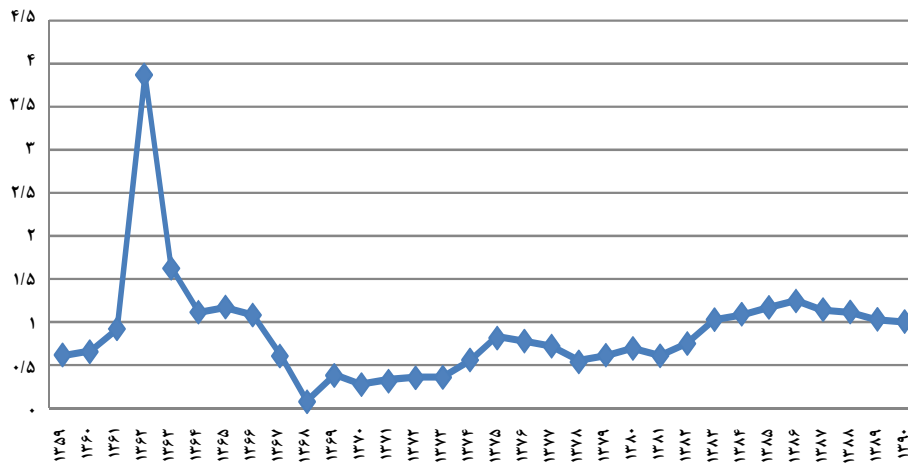
نتایج حاصل از برآورد مدل تحقیق با استفاده از رهیافت فیلتر کالمن در جدول (۲) نشان داده شده است. لازم به ذکر است متغیرهای  $SV_1$ ،  $SV_2$ ،  $SV_3$  و  $SV_4$  به ترتیب نشان‌دهنده‌ی عرض از مبدأ، تولید ناخالص داخلی، نرخ ارز و قیمت نسبی صادرات است. با توجه به تخمین پارامترها با ضرایب متغیر در رهیافت فیلتر کالمن نمودارهای ۳ تا ۵ نشان داده شده است. این نمودارها به ترتیب بیانگر روند کشش تولیدی عرضه‌ی صادرات غیرنفتی، کشش قیمتی عرضه‌ی صادرات غیرنفتی و در نهایت کشش عرضه‌ی صادرات غیرنفتی نسبت به نرخ ارز است.

همان‌طور که در نمودار (۳) مشاهده می‌گردد کشش عرضه‌ی صادرات غیرنفتی نسبت به تولید در اوایل دوره‌ی مورد بررسی روند نامنظم و بی‌ثباتی را از خود نشان می‌دهد. چنین نتیجه‌ای را می‌توان ناشی از پدیده‌ی جنگ تحمیلی و عدم ثبات و امنیت اقتصادی ایران در آن دوره دانست که موجب شده تا حساسیت عرضه‌ی صادرات نسبت به تولید روند پایداری نشان ندهد. بعد از سال ۱۳۶۹ و به دنبال اتمام جنگ تحمیلی از شدت نوسانات کشش تولیدی عرضه‌ی صادرات غیرنفتی کاسته شده و مقدار این کشش از عدد ۰/۵ با شیب ملایمی به سمت عدد واحد حرکت کرده است. مطابق با انتظارات تئوریک، در کل دوره‌ی مورد بررسی میزان کشش تولیدی محاسبه شده مثبت و در اغلب سال‌ها کوچک‌تر از واحد بوده است.

جدول-۲. نتایج برآورد مدل به روش کالمن فیلتر

	Final state	Root MSE	z-statistic	Prob
SV <sub>1</sub>	-۱/۲۷۲۰	۱/۵۲۵۷	-۰/۸۳۳۷	۰/۴۰۴۴
SV <sub>2</sub>	۰/۹۷۰۷	۰/۱۹۶۰	۴/۹۵۳۷	۰/۰۰۰۰
SV <sub>3</sub>	۰/۰۲۵۹	۰/۰۴۴۳	۰/۵۸۳۳	۰/۵۵۹۷
SV <sub>4</sub>	-۰/۱۲۳۶	۰/۰۷۵۲	-۱/۶۴۳۸	۰/۱۰۰۲
Log likelihood	-۲۱/۱۱۸۹۶	Akaike info criterion		۱/۲۴۲۲۹۲
Parameters	۰	Schwarz criterion		۱/۲۴۲۲۹۲
Diffuse priors	۴	Hannan-Quinn criterion		۱/۲۴۲۲۹۲

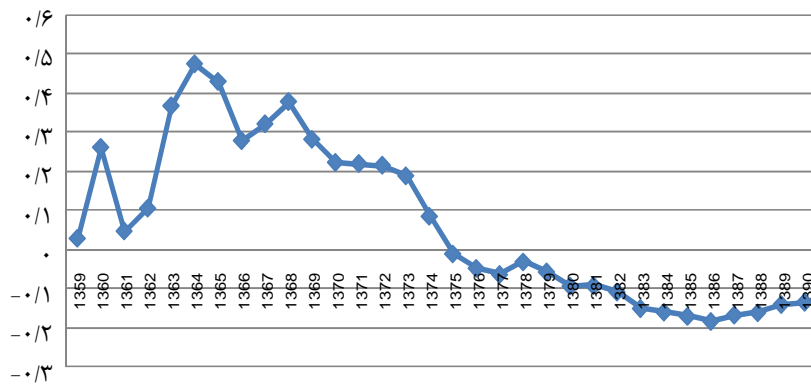
نمودار-۳. کشش تولیدی عرضه‌ی صادرات غیرنفتی



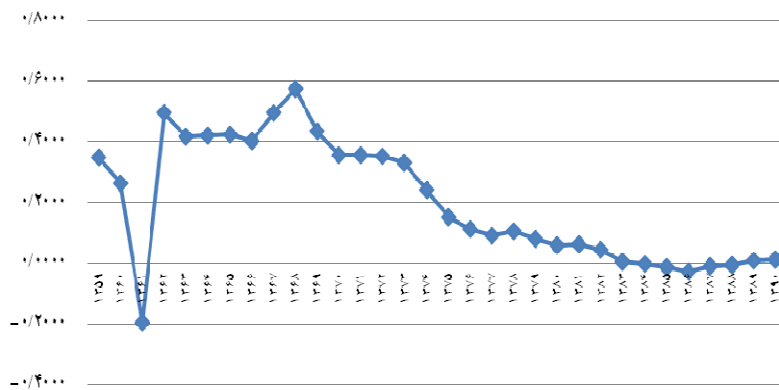
روند کشش قیمتی عرضه‌ی صادرات غیرنفتی (حساسیت صادرات غیرنفتی نسبت به تورم) در نمودار (۴) به تصویر کشیده شده است. کشش قیمتی برخلاف کشش درآمدی محدوده‌ی نوسان بزرگتری داشته است، به نحوی که در بخشی از دوره‌ی مورد مطالعه مقادیر این کشش منفی و در پاره‌ای از موارد مثبت بوده است. عمده‌ی نوسان کشش قیمتی همانند کشش درآمدی در سال‌های جنگ بوده است. از سال ۱۳۶۸ مقدار کشش قیمتی از حدود ۰/۴ درصد روند کاهشی را شروع کرده و نهایتاً به مقدار کمتر از

۰/۲- درصد در سال ۱۳۹۰ رسیده است. بررسی مقدار کشش قیمتی عرضه‌ی صادرات غیرنفتی بیانگر این است که این مقدار تا سال ۱۳۷۴ مثبت و کمتر از واحد بوده است. افزایش شاخص قیمت نسبی صادرات تا حدی می‌تواند بیانگر سودآوری صادرات بوده و بنابراین موجب افزایش انگیزه‌ی صادرکنندگان برای صادرات باشد. با این حال افزایش بیشتر قیمت نسبی صادرات در بلندمدت می‌تواند نشانه‌های جدیدی از افزایش «قیمت تمام شده‌ی کالای صادراتی» را نمایان سازد. بنابراین با افزایش بیشتر قیمت کالای صادراتی، در بازار رقابتی جهان امروز، شانس یافتن بازارهای جدید و صادرات بیشتر کالاها نیز کاهش پیدا می‌کند.

نمودار-۴. کشش قیمتی عرضه‌ی صادرات غیرنفتی



نمودار-۵. کشش عرضه‌ی صادرات غیرنفتی نسبت به نرخ ارز



در نمودار (۵) کشش عرضه‌ی صادرات غیرنفتی نسبت به نرخ ارز نشان داده شده است. در طول دوره‌ی مورد بررسی کشش عرضه‌ی صادرات غیرنفتی نسبت به نرخ ارز کمتر از واحد بوده است. در دوره‌ی جنگ (به استثنای سال ۱۳۶۱) کشش عرضه‌ی صادرات غیرنفتی نسبت به نرخ ارز در اطراف ۰/۴ درصد در نوسان بوده است و تا سال ۱۳۶۹ به رقمی در حدود ۰/۶ درصد افزایش یافته است. از سال ۱۳۷۰ تا ۱۳۸۶ حساسیت عرضه‌ی صادرات غیرنفتی نسبت به نرخ ارز روند کاهشی داشته است تا حدی که کشش عرضه‌ی صادرات غیرنفتی از سال ۱۳۸۴ به صورت رقم منفی درآمده است. بعد از سال ۱۳۸۶ کشش عرضه‌ی صادرات غیرنفتی نسبت به نرخ ارز روند افزایشی به خود گرفته و نهایتاً از سال ۱۳۸۹ مجدداً اثر نرخ ارز بر عرضه‌ی صادرات غیرنفتی مثبت شده است. بر اساس مبانی نظری انتظار بر این است که نرخ ارز اثر مثبتی بر عرضه‌ی صادرات غیرنفتی داشته باشد. با این حال طبق تئوری‌های اقتصادی، عرضه‌ی صادرات غیرنفتی علاوه بر نرخ ارز، تابعی مستقیم از سطح تولید و تابع معکوسی از سطح عمومی قیمت‌ها است. با توجه به اثرگذاری نرخ ارز بر تولید و سطح عمومی قیمت‌ها، بنابراین قابل تصور است که تغییرات نرخ ارز اثرات مستقیم و غیرمستقیم بر عرضه‌ی صادرات غیرنفتی داشته باشد. مطالعات تجربی مرور شده و سایر مطالعات اقتصادسنجی مرتبط با نرخ ارز و صادرات نشان داده است که افزایش نرخ ارز به‌طور مستقیم موجب افزایش صادرات غیرنفتی می‌شود. نتایج برآورد در مطالعه‌ی حاضر بیانگر این است که در اغلب دوره‌ی مورد بررسی به استثنای سال‌های ۱۳۸۴ تا ۱۳۸۸ نرخ ارز اثر مثبتی بر عرضه‌ی صادرات غیرنفتی داشته است. مثبت بودن این ضریب سازگار با مبانی تئوریک و نتایج مطالعات تجربی است به نحوی که با افزایش نرخ ارز و کاهش ارزش پول داخلی در بازارهای بین‌المللی مزیت رقابتی برای محصولات داخلی در بازارهای جهانی ایجاد می‌گردد و در نتیجه آن تقاضا برای محصولات داخلی و در نتیجه صادرات کشور افزایش می‌یابد. اثر منفی نرخ ارز بر عرضه‌ی صادرات غیرنفتی در فاصله‌ی سال‌های ۱۳۸۴ تا ۱۳۸۸ را می‌توان با اتکا به اثرات غیرمستقیم نرخ ارز توجیه نمود. ساختار اقتصادی کشور به‌صورتی است که بخش تولید وابستگی شدیدی به واردات (مواد اولیه و کالاهای واسطه‌ای) دارد به‌صورتی که طی دوره‌ی مورد مطالعه سهم بالایی از واردات کشور را واردات کالاهای سرمایه‌ای و واسطه‌ای تشکیل می‌دهد. وابستگی به واردات کالاهای سرمایه‌ای و واسطه‌ای در دوره‌ی مورد بررسی روند نسبتاً صعودی داشته است. برای مثال طی سال‌های ۱۳۸۴ تا ۱۳۸۸ بیش از ۸۵ درصد واردات کشور را واردات کالاهای سرمایه‌ای و واسطه‌ای تشکیل می‌دهد؛ لذا افزایش نرخ ارز موجب گران شدن این کالاها برای اقتصاد داخلی شده و این امر در نهایت منجر به کاهش توان تولید یا افزایش هزینه‌های تولید داخل می‌گردد و می‌تواند سطح عمومی قیمت‌های داخلی را افزایش دهد و صادرات این کالاها را با مشکل روبه‌رو کند. بنابراین افزایش نرخ ارز می‌تواند میزان صادرات غیرنفتی را کاهش دهد و این از اثرات غیرمستقیم افزایش نرخ ارز بر عرضه‌ی صادرات غیرنفتی است.

## ۵. نتیجه‌گیری

هدف اصلی این مطالعه، بررسی عوامل مؤثر بر عرضه‌ی صادرات غیرنفتی ایران برای دوره‌ی زمانی ۱۳۶۰-۱۳۹۰ است. برای نیل به این هدف با استفاده از رهیافت کالمن فیلتر حساسیت عرضه‌ی صادرات غیرنفتی نسبت به تولید، نرخ ارز و قیمت نسبی کالاهای صادراتی مورد بررسی قرار گرفت. نتایج حاصل از برآورد مدل نشان داد که افزایش تولید و نرخ ارز تأثیر مثبتی بر عرضه‌ی صادرات غیرنفتی در ایران داشته است، در حالی که تورم در طول دوره‌ی مورد بررسی بر عرضه‌ی صادرات غیرنفتی اثر منفی گذاشته است. البته با تکیه بر مزیت رهیافت حالت فضا، نوسان و بی‌ثباتی در ضرایب برآورد شده نیز مورد بررسی قرار گرفته است.

با توجه به رابطه‌ی منفی قیمت نسبی صادرات با عرضه‌ی صادرات غیرنفتی به‌نظر می‌رسد، سیاست‌گذاری در جهت کاهش شاخص قیمت کالاهای صادراتی می‌تواند به افزایش عرضه‌ی صادرات غیرنفتی کمک نماید. با درنظر گرفتن رابطه‌ی مثبت نرخ ارز با عرضه‌ی صادرات غیرنفتی، برنامه‌ریزی در جهت تعیین نرخ ارز واقعی و ثبات در بازار ارز می‌تواند به افزایش انگیزه‌های صادراتی بیانجامد.

## منابع

- رستگاری پور، فاطمه و مسعود همایونی فر (۱۳۸۶). "بررسی عوامل سیاسی و اقتصادی مؤثر بر صادرات غیرنفتی ایران". ششمین کنفرانس اقتصاد کشاورزی ایران، صص ۳۷۹-۳۸۸.
- سازمان توسعه‌ی تجارت ایران (۱۳۹۱). "سند توسعه‌ی ویژه (فرابخشی) گسترش صادرات غیرنفتی". قابل دسترس در پایگاه اینترنتی سازمان توسعه‌ی تجارت ایران.
- سازمان توسعه‌ی تجارت ایران (۱۳۸۶). "برنامه‌ی راهبردی توسعه‌ی صادرات غیرنفتی جمهوری اسلامی ایران". قابل دسترس در پایگاه اینترنتی سازمان توسعه‌ی تجارت ایران.
- شاگری، عباس (۱۳۸۳). "عوامل تعیین‌کننده‌ی صادرات غیرنفتی ایران". فصلنامه‌ی پژوهش‌های اقتصادی ایران (۲۱)، صص ۲۳-۵۰.
- عادلی، محمدحسین و روح‌اله نوروزی و محب‌اله مطهری (۱۳۸۸). "نقش سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی بر صادرات غیرنفتی در اقتصاد ایران". دانش و توسعه (۲۷)، صص ۱۶۱-۱۸۱.
- کاظم‌زاده، لیلا و عباسعلی ابونوری (۱۳۸۵). "برآورد توابع عرضه و تقاضای صادرات خرمای ایران با استفاده از الگوی سیستم معادلات هم‌زمان". اقتصاد کشاورزی و توسعه (۵۴)، صص ۱۰۳-۱۲۴.
- محمودزاده، مجید و منصور زیبایی (۱۳۸۳). "بررسی عوامل مؤثر بر صادرات پسته‌ی ایران: یک تحلیل هم‌جمعی". اقتصاد کشاورزی و توسعه (۴۶)، صص ۱۳۷-۱۵۸.
- ناظمی، فرزاد (۱۳۸۸). "بررسی اثر متغیرهای کلان اقتصادی بر صادرات غیرنفتی". مجله‌ی مدیریت صنعتی (۱۰)، دانشکده‌ی علوم انسانی دانشگاه آزاد اسلامی واحد سمنان، صص ۱۰۵-۱۱۷.
- هوشمند، محمود و محمد دانش‌نیا و زهرا عبدالهی و زهره اسکندری (۱۳۸۹). "عوامل مؤثر بر صادرات غیرنفتی ایران". دانش و توسعه (۳۴)، صص ۱۲۶-۱۴۵.
- Algieri, B. (2004). "Price and Income Elasticities for Russian Exports". *The European Journal of Comparative Economics*, vol.1, No. 2, pp. 175 – 193.
- Haleem, U. Mustaq, KH Abbas, A. and Sehikh AD. (2005). "Estimation of Export Supply Function for Citrus Fruit in Pakistan". *The Pakistan Development Review*, 44, pp. 659–672.
- Harvey, A.C. (1987). "Applications of the Kalman Filter in Econometrics". in: T.F. Bewley, ed. *Advances in Econometrics*, Fifth World Congress, Volume I. Cambridge, England: Cambridge University Press.
- Harvey, A.C. (1993). "Time Series Models". Hemel Hempstead: Harvester Wheatsheaf.
- Kalman, R.E. (1960). "A New Approach to Linear Filtering and Prediction Problems". *Transactions of the ASME-Journal of Basic Engineering*, 82 (Series D), pp.35-45.



- Moniruzzaman, MD. Toy, M and Hassan, A. (2011). "**The Export Supply Model of Bangladesh: An Application of Cointegration and Vector Error Correction Approaches**". *International Journal of Economics and Financial Issues*, Vol. 1, No. 4, pp.163-171.
- Sato, K. (1977). "**The Export Function for Industrial Export: A Cross Country Analysis**". *Review of Economic*, 5, pp. 457-646.
- Saygılı, H. and Saygılı, M. (2011). "**Structural Changes in Exports of an Emerging Economy: Case of Turkey**". United nation conference on trade and development, New York and Geneva.
- Song, H. and Witt, S.F. (2000). "*Tourism Demand Modeling and Forecasting: Modern Econometric Approaches*". Oxford: Pergamon.
- World Development Index (2012). Available at: [www.data.worldbank.org](http://www.data.worldbank.org)

پیوست-۱. پارامترهای برآورد شده مدل حالت- فضا با استفاده از فیلتر کالمن

سال	حساسیت عرضه‌ی صادرات غیرنفتی نسبت به قیمت نسبی صادرات	حساسیت عرضه‌ی صادرات غیرنفتی نسبت به نرخ ارز
۱۳۵۹	۰/۶۲۷۷	۰/۳۵۰۶
۱۳۶۰	۰/۶۶۴۷	۰/۲۶۴۲
۱۳۶۱	۰/۹۲۹۴	-۰/۱۹۴۸
۱۳۶۲	۳/۸۶۲۷	۰/۴۹۵۶
۱۳۶۳	۱/۶۲۸۲	۰/۴۱۵۴
۱۳۶۴	۱/۱۲۲۲	۰/۴۱۸۹
۱۳۶۵	۱/۱۸۰۹	۰/۴۲۴۰
۱۳۶۶	۱/۰۸۹۳	۰/۴۰۱۱
۱۳۶۷	-۰/۶۱۵۵	۰/۴۹۴۶
۱۳۶۸	-۰/۰۸۷۵	۰/۵۷۵۵
۱۳۶۹	-۰/۳۹۰۹	۰/۴۳۵۶
۱۳۷۰	-۰/۲۸۵۵	۰/۳۵۶۴
۱۳۷۱	-۰/۳۲۴۴	۰/۳۵۵۹
۱۳۷۲	-۰/۳۶۳۸	۰/۳۵۳۹
۱۳۷۳	-۰/۳۶۹۰	۰/۳۳۰۳
۱۳۷۴	-۰/۵۶۸۸	۰/۲۴۰۶
۱۳۷۵	-۰/۸۲۳۳	۰/۱۵۱۶
۱۳۷۶	-۰/۷۸۸۱	۰/۱۱۴۳
۱۳۷۷	-۰/۷۲۹۳	۰/۰۹۱۱
۱۳۷۸	-۰/۵۴۶۷	۰/۱۰۵۱
۱۳۷۹	-۰/۶۲۴۵	۰/۰۸۰۸
۱۳۸۰	-۰/۷۰۲۸	۰/۰۵۷۵
۱۳۸۱	-۰/۶۱۷۱	۰/۰۶۲۶
۱۳۸۲	-۰/۷۶۰۱	۰/۰۴۵۱
۱۳۸۳	۱/۰۳۶۰	۰/۰۰۶۳
۱۳۸۴	۱/۰۹۹۰	-۰/۰۰۲۸
۱۳۸۵	۱/۱۷۷۳	-۰/۰۱۴۵
۱۳۸۶	۱/۲۵۱۴	-۰/۰۲۶۲
۱۳۸۷	۱/۱۵۲۳	-۰/۰۱۰۰
۱۳۸۸	۱/۱۲۳۹	-۰/۰۰۵۳
۱۳۸۹	۱/۰۳۸۸	۰/۰۰۹۱

## **The Supply of non-oil Export in Iran: Applying Kalman Filter Approach**

*Seyyed Ali Paytakhti Oskooe, Ehsan Shafei, Reza Ramezani*

**Received:** 4 February 2014      **Accepted:** 15 March 2014

This paper adopts Kalman filter approach to investigate factors affecting the supply of Iran's non-oil exports during the period 1981-2011. This approach examines the structural instability in the coefficients of the models and allows for parameters change over time. In view of the structure of Iran's non-oil exports, the empirical results imply that the elasticity of Iran's non-oil exports supply to domestic product, price and exchange rate during the war years were very unstable. With the end of the war and the relative stability of the economy, the elasticities show little fluctuations. In sum, the elasticity of Iran's non-oil exports supply to domestic product, and exchange rate were positive, however the elasticity of Iran's non-oil exports supply to price was negative. This means that increasing in domestic product and exchange rate has positive impact on the Iran's non-oil exports supply. On the other hand, inflation influences negatively the Iran's non-oil exports supply.

**JEL Classification:** F1, F13, F14.

**Key Words:** *Non-oil Exports, Kalman Filter, Production Elasticity, Price Elasticity, Exchange Rate Elasticity.*