

برآورد تابع تقاضای واردات گروه دارویی آنتی‌بیوتیک در ایران

همايون رنجبر^۱ / سعيد دانی کریمزاده^۲ / سيدامير حسين موسوی اصل^۳

چکیده

مقدمه: جریان کل واردات ایران از دیگر کشورها به علت کمبودها، محدودیت‌ها و نیازهای موجود در کشور انجام می‌گیرد. از جمله این نیازمندی‌ها، نیاز کشور به واردات انواع داروها از کشورهای مختلف می‌باشد که هم از لحاظ حفظ و بهبود وضعیت سلامت جامعه و هم از جنبه‌ی تحمیل هزینه‌های واردات برای کشور قابلیت مطالعه دارد.

روش پژوهش: تحقیق حاضر با هدف بررسی شرایط و ویژگی‌های تقاضای واردات گروه دارویی آنتی‌بیوتیک‌ها از کشورهای مختلف عرضه کننده و محاسبه کشش‌های مخارج و قیمتی، اقدام به برآورد الگوی تقاضای تقریباً ایده‌آل با استفاده از روش برآورد رگرسیون‌های به ظاهر نامرتب در دوره زمانی ۱۳۹۲-۱۳۶۰ می‌نماید.

یافته‌ها: آزمون فرضیه‌های نظری تقاضا بر روی الگو، گویای پذیرش فرضیه‌ی هم‌نسبتی و رد فرضیه‌های همگنی و تقارن می‌باشد. لذا در الگوی نهایی کشش مخارجی تقاضای واردات داروهای آنتی‌بیوتیک کشور برابر واحد است. نتایج برآورد الگو حاکی از کم کشش بودن تقاضای واردات داروهای آنتی‌بیوتیک نسبت به تغییرات قیمت خودی از کشورهای ایتالیا، سوئیس، انگلستان و سایرین به ترتیب برابر مقادیر $0/76481$ ، $0/78924$ ، $0/76473$ و $0/79834$ می‌باشد. اما کشش قیمتی خودی محاسبه شده در مورد کشور آلمان تقریباً برابر واحد ($0/96721$) است و همچنین تغییر قیمت داروهای آنتی‌بیوتیک از کشور آلمان بر روی سهم‌های مخارجی واردات هیچ یک از کشورهای عرضه کننده تأثیری ندارد.

نتیجه‌گیری: کشور ایران تقاضای واردات داروهای آنتی‌بیوتیک از کشورهای انگلستان، ایتالیا و سوئیس را دارد و به کشور آلمان در این زمینه هیچ وابستگی ندارد.

کلید واژه‌ها: تابع تقاضا، واردات، داروهای آنتی‌بیوتیک.

۱- دانشیار گروه اقتصاد، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اصفهان (خوراسگان)، اصفهان، ایران، (نویسنده مسئول)، پست الکترونیک: hranjbar@khuif.ac.ir
۲- استادیار گروه اقتصاد، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اصفهان (خوراسگان)، اصفهان، ایران
۳- دانش‌آموخته کارشناسی‌ارشد گروه اقتصاد، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اصفهان (خوراسگان)، اصفهان، ایران

مقدمه

در سال‌های بعد از انقلاب اسلامی جهت سرعت بخشیدن به رشد اقتصادی، بهبود شرایط بهداشتی کشور و افزایش رفاه جامعه بر مبنای برنامه‌های اقتصادی، اجتماعی، بهداشتی و فرهنگی و مشابه با اکثر کشورهای جهان، واردات کالاهای اساسی، سرمایه‌ای و واسطه‌ای صورت گرفته است. بر این اساس بررسی واردات انواع دارو به عنوان یکی از گروه کالاهای اساسی و ضروری کشور از اهمیت خاص برخوردار است. چرا که دولت‌ها باید برای رفع نیازهای کمی و کیفی تقاضاکنندگان دارو (بیماران) از طریق ارتقاء سطح کیفی و کمی تولید داخلی و یا از طریق واردات از کشورهای عرضه‌کننده دارو اقدام نمایند. این مسئله هزینه‌هایی مثل پرداخت یارانه برای تولید داروهای ارزان قیمت و یا پرداخت نرخ‌های ارز دولتی برای واردات داروها و مواد اولیه تولید دارو برای کاهش هزینه بیمار در جهت ارتقاء وضعیت سلامت جامعه را به دولت‌ها تحمیل می‌نماید. این که چرا دولت‌ها این هزینه‌ها را متحمل می‌شود همه در راستای این هدف است که بهبود وضعیت سلامت نیروی کار به عنوان بخش عظیمی از جامعه بر رشد و توسعه اقتصادی کشور تاثیرگذار است چرا که نیروی کار به عنوان یک رکن اصلی در هر سیستم اقتصادی مطرح می‌شود [۱].

پس با وجود این هزینه‌ها باید مطالعه‌ای در زمینه واردات دارو در سطح کشور ایران انجام گیرد تا با شناسایی تابع تقاضای واردات داروی کشور و بررسی عوامل تاثیرگذار بر این تابع و تحلیل روابط بین کشورهای عرضه‌کننده داروی آنتی‌بیوتیک به کشور ایران و محاسبه‌ی کشش قیمتی خودی و متقاطع بتوان گامی در جهت حداقل کردن هزینه‌های دولت در این زمینه برداشت.

مطالعات اخیر در زمینه مصرف داروهای گروه آنتی‌بیوتیک هم‌چون مطالعات مالو - فومانال و همکاران [۲]، پلاچوراس و همکاران [۳]، وراسپوتن و همکاران [۴]، پلوس - سوارد و همکاران [۵]، و اندر استیچل و همکاران [۶] و ماتوز و همکاران [۷] بیشتر به

بررسی و مقایسه میزان و فرهنگ مصرف این گروه دارویی در مناطق مختلف یک کشور یا در بین کشورها به خصوص کشورهای اروپایی بدون اتکا به روش‌های اقتصادسنجی پرداخته‌اند. اما در خصوص پیشینه مطالعات تقاضای داروها بر مبنای یک الگوی معین و با استفاده از روش‌های اقتصادسنجی که به مطالعه حاضر نزدیک‌تر است می‌توان به موارد زیر اشاره نمود.

بای و همکاران مطالعه‌ای را از طریق الگوی تقاضای رتردام برای استخراج هزینه ماهانه زندگی برای دارو در ایالات متحده آمریکا انجام دادند. نتایج ایشان نشان از منفی و معنی‌دار بودن کشش‌های قیمتی تقاضای دارو یا در واقع حساس بودن تقاضای دارو نسبت به تغییرات قیمت در این کشور دارد [۸]. الیسون و همکاران به بررسی تقاضا و محاسبه کشش‌های قیمتی چهار نوع داروی آنتی‌بیوتیک از شاخه سفاسوسپورین شامل هر دو نوع با نام کارخانه‌ای و ژنریک پرداختند. نتایج آنها گویای وجود جانشینی کامل در بین انواع ژنریک و بعضی از انواع کارخانه‌ای بود [۹]. فیلیپینی و همکاران طی مقاله‌ای، تعیین‌کننده‌های تغییرات منطقه‌ای مصرف سرانه سرپایی آنتی‌بیوتیک را در کشور سوئیس مورد بررسی قرار داده‌اند. نتایج این مطالعه حاکی از رابطه معنی‌دار این نوع از مصرف آنتی‌بیوتیک با درآمد سرانه، قیمت این دارو و عوامل آموزشی، جمعیتی و فرهنگی است [۱۰]. آکبولوتگیلر در پایان‌نامه ارشد خود تقاضا برای انواع مختلف داروی سیتالوپرام شامل پنج نوع ژنریک و یک نوع با نام کارخانه‌ای را با استفاده از الگوی تقاضای تقریباً ایده‌آل (AIDS) برای کشور سوئد برآورد نمود. وی با محاسبه کشش‌های مخارجی و قیمتی خودی بیان می‌دارد که مخارج تاثیر مثبت بر سهم مخارجی انواع مختلف آنتی‌بیوتیک مذکور دارد و نوع با نام کارخانه‌ای دارای قدرت بازاری بوده و قابل رقابت با انواع ژنریک دارای قیمت‌های کمتر است [۱۱].

فیلیپینی و همکاران در مطالعه‌ای دیگر همان موضوع مطالعه فوق‌الذکر خود را از طریق الگوی AIDS و برای چهار نوع آنتی‌بیوتیک مختلف مورد بررسی قرار دادند. ایشان با محاسبه کشش‌های قیمتی خودی و

آلمان، انگلستان و سایر شرکاء تجاری به عنوان کشورهای مبدا واردات این گروه کالایی به کشور است. در این دستگاه معادلات وجود محدودیت برابر یک بودن مجموع سهم‌های مخارجی هر یک از شرکاء تجاری (یعنی $\sum_i w_{it} = 1$)، باعث می‌گردد تا نه تنها برآورد الگوی تقریب خطی دستگاه تقاضای تقریباً ایده‌آل با محدودیت $\sum_i e_{it} = 0$ (یعنی وجود همبستگی غیر قابل مشاهده ظاهری میان اجزا اخلاص معادلات سهم مخارج هر یک از شرکاء) روبرو گردد، بلکه محدودیت‌های زیر نیز بر الگو تحمیل شود. لذا برآورد الگو از طریق برآوردگرهای حداقل مربعات معمولی و دو مرحله‌ای از کارایی لازم برخوردار نیست و برآورد الگو می‌بایست به روش رگرسیون‌های به ظاهر غیرمرتبط صورت پذیرد [۱۴-۱۷].

قید جمع‌پذیری $\sum_i \alpha_i = 1, \sum_j \gamma_{ij} = 0, \sum_i \beta_i = 0$
 قید همگنی $\sum_j \gamma_{ij} = 0$
 قید تقارن $\gamma_{ij} = \gamma_{ji}$
 به این ترتیب کشش‌های مخارجی (درآمدی) η_i و قیمتی ε_{ij} این دستگاه تقاضا به صورت زیر قابل استخراج هستند:

$$\eta_i = 1 + (\beta_i / \bar{w}_i) \quad \text{با} \quad \bar{w}_i = (1/T) \sum_t w_{it}$$

$$\varepsilon_{ij} = -\delta_{ij} + \left(\frac{\gamma_{ij}}{w_j} \right) - \beta_i \left(\frac{w_j}{w_i} \right) \quad \text{با} \quad \delta_{ij} = 1, i = j; \delta_{ij} = 0, i \neq j$$

در تحقیق حاضر برآورد این دستگاه توابع تقاضای واردات گروه دارویی آنتی‌بیوتیک‌ها برای کشور ایران بر مبنای مبدا واردات از پنج شریک اول تجاری کشور یعنی کشورهای ایتالیا، سوئیس، آلمان، انگلستان و گروه سایر شرکای انجام می‌شود. اطلاعات مورد نیاز از داده‌های انتشار یافته آماری گمرک کشور در سالنامه‌های آمار بازرگانی خارجی برای دوره ۱۳۹۲-۱۳۶۰ استخراج گردیده است به گونه‌ای که متغیرهای قیمتی بیانگر میانگین وزنی قیمت انواع داروهای آنتی‌بیوتیک وارداتی از هر یک شرکاء تجاری می‌باشند و با تقسیم مقدار ارزش دلاری واردات هر نوع از داروهای آنتی‌بیوتیک به مقدار وزنی، قیمت خام هر نوع داروی آنتی‌بیوتیک از کشور i ام به دست می‌آیند. سپس با تقسیم مقدار وزنی هر نوع داروی آنتی‌بیوتیک از

مقاطع به همراه کشش‌های مربوط به عوامل اقتصاد اجتماعی لحاظ شده در الگو به این نتیجه رسیدند که جانشینی معنی‌داری بین انواع جدیدتر و گرانتر آنتی‌بیوتیک با انواع قدیمی‌تر و ارزان‌تر آن وجود دارد [۱۲].

از طرف دیگر در داخل کشور نیز بهرامی‌زاده به برآورد تابع تقاضای داروهای گیاهی کشور پرداخته و نتیجه می‌گیرد که داروهای گیاهی و شیمیایی در سبد کالایی خانوارهای شهری جانشین یکدیگر نیستند [۱۳]. بنابر این هدف از انجام این مطالعه برآورد تابع تقاضای واردات گروه دارویی آنتی‌بیوتیک در ایران می‌باشد.

روش پژوهش

این تحقیق با استفاده از دستگاه تقاضای تقریباً ایده‌آل (AIDS) با بکارگیری روش برآورد رگرسیون‌های به ظاهر نامرتبط (SUR) به دنبال تحلیل مناسبی از تابع تقاضای واردات گروه دارویی آنتی‌بیوتیک‌ها از پنج شریک اول تجاری عرضه‌کننده داروهای آنتی‌بیوتیک به کشور ایران می‌باشد.

دستگاه تقاضای تقریباً ایده‌آل طبق نظر مبتکران آن دیتون و مولبوئر به دلیل خوش رفتار بودن نسبت به داده‌های مزیت بیشتری نسبت به دیگر مدل‌های تقاضا از جمله ترانسلوگ و رتردام دارد. زیرا بدون تکیه بر تابع مطلوبیت و مشکلات مربوط به مسئله جمع‌پذیری موجود در آن و از طریق تابع مخارج به استخراج تابع تقاضا می‌پردازد. تقریب خطی این دستگاه معادلات برای زمان t به صورت زیر معرفی می‌گردد [۱۴]:

$$w_{it} = \alpha_i + \sum_j \gamma_{ij} \text{Log} P_{jt} + \beta_i \text{Log}(x/P^*) + e_{it}$$

که در آن w_i سهم مخارج واردات گروه دارویی آنتی‌بیوتیک از کشور i ام، P_j میانگین موزون قیمت واردات این داروها از کشور j ام، x مخارج کل واردات گروه دارویی آنتی‌بیوتیک کشور، P^* شاخص قیمت استون با $\text{Log} P^* = \sum_i w_i \text{Log} P$ ، جزء اخلاص e_i و $i = 1, \dots, 5$ به ترتیب بیانگر کشورهای ایتالیا، سوئیس،

گروه دارویی آنتی‌بیوتیک کشور از منابع مختلف عرضه‌کننده موجود در این جدول حاکی از پذیرش فرضیه صفر یعنی عدم وجود ناهم‌سانی واریانس میان اجزا اخلاص در هر چهار معادله می‌باشد (جدول ۲).

اکنون جهت دستیابی به برآوردی از الگوی نهایی تقاضای واردات داروهای آنتی‌بیوتیک کشور می‌بایست ابتدا فروض نظری تابع تقاضا یعنی فرضیه‌های هم‌نسبتی (عدم تاثیر مخارج یا درآمد بر تقاضا)، همگنی (همگن از درجه صفر بودن تقاضا نسبت به قیمت کالاها و مخارج) و تقارن (وجود تقارن در ماتریس جانشینی) بر روی الگوی انتخابی فوق آزمون کردند و پس از انتخاب الگوی نهایی تحلیل صورت گیرد. با در نظر گرفتن الگوی غیرمقید و با تشخیص صحیح الگو (بدون در نظر گرفتن عادات مصرفی برای رفع خود همبستگی اجزاء اخلاص) و برقراری محدودیت‌های جمع‌پذیری آزمون فرضیه‌ی هم‌نسبتی از طریق آزمون والد به صورت زیر انجام می‌گیرد [۱۹].

$$H_0: \beta_i = 0 \quad \text{برای} \quad i = 1, 2, 3, 4$$

که در آن پارامتر مربوط به مخارج کل واقعی روی دارویی آنتی‌بیوتیک وارداتی $[Ln(X/P^*)]$ است. آماره کای دو (χ^2) محاسبه شده برابر با (۳/۳۲۱) می‌باشد که از مقدار آماره χ^2 جدول (۹/۴۸۸) با درجه آزادی ۴ در سطح خطای ۵٪ کمتر بوده و بیانگر عدم رد فرضیه H_0 است. رد نشدن فرضیه H_0 دال بر هم‌نسبت بودن توابع تقاضای واردات داروهای آنتی‌بیوتیک نسبت به مخارج واردات (درآمد) این گروه کالایی است به این مفهوم که تقاضای واردات داروهای آنتی‌بیوتیک از هریک از پنج طرف عرضه‌کننده مستقل از مخارج واقعی واردات می‌باشد.

طبق نتیجه این آزمون فرضیه دال بر صفر بودن β_i (برای $i = 1, 2, 3, 4$)، متغیر توضیحی مخارج واقعی $[Ln(X/P^*)]$ از الگو حذف می‌گردد و آزمون فرضیه همگنی بر مبنای این شرایط انجام می‌شود. فرضیه همگنی تقاضا توسط شرط برابری پارامتر متغیر قیمت یکی از گروه‌های سهم تقاضا با منفی مجموع

کشور i ام به مقدار وزنی کل واردات دارویی آنتی‌بیوتیک از کشور i ام سهم هر نوع دارویی آنتی‌بیوتیک در واردات این نوع دارو از آن کشور استخراج و در نهایت با ضرب قیمت خام هر یک از انواع آنتی‌بیوتیک وارداتی از آن کشور در سهم‌های مربوطه آنها، یک میانگین وزنی از قیمت انواع دارویی آنتی‌بیوتیک وارداتی برای هریک از شرکاء استخراج گردید.

یافته‌ها

قبل از انجام برآورد الگو برای تمام متغیرهای بکار رفته در الگو از طریق آزمون دیکی - فولر به تعیین مانایی و نامانایی متغیرها پرداخته می‌شود [۱۵-۱۷]. نتایج مندرج این آزمون در جدول ۱ گویای این است که متغیر مستقل قیمت واردات، از هر یک از شرکاء (P_i) و متغیر وابسته‌ی سهم مخارج واردات از هریک از شرکاء (W_i) موجود در برآورد در سطح ۱۰ درصد مانا هستند و هیچ کدام از متغیرها نامانا نیستند به عبارتی میانگین و واریانس و خود کواریانس در وقفه‌های مختلف در طول زمان یکسان و ثابت بوده است (جدول ۱).

ابتدا برآورد الگو برای سهم‌های مخارج واردات گروه دارویی آنتی‌بیوتیک کشور از کشورهای مختلف مبدا واردات و متغیر میانگین موزون قیمت واردات این داروها از هریک از کشورهای، بدون اعمال هیچ یک از محدودیت‌های نظری تقاضا (همگنی، تقارن، هم‌نسبتی) انجام می‌شود.

در این صورت بر اساس روش برآورد رگرسیون‌های به ظاهر نامرتب برای برآورد الگو ابتدا معادله سهم سایر شرکاء تجاری از الگوی برآوردی حذف و در نهایت ضرایب این معادله از طریق قید جمع‌پذیری محاسبه می‌گردد [۱۴، ۱۸]. نتایج تشخیصی برآورد الگو پس از رفع خود همبستگی مرتبه اول خطاهای موجود در معادلات اول، دوم و سوم در جدول ۲ ارائه شده که نشان از رفع این مشکل دارد. هم‌چنین نتایج آزمون وایت جهت آزمون وجود هم‌سانی واریانس میان اجزا اخلاص در هر یک از معادلات الگوی تقاضا واردات

ایتالیا و سوئیس در سطح اطمینان ۹۰٪ و برای انگلستان در سطح ۹۵٪ معنادار بوده، اما برای کشور آلمان از سطح معناداری لازم برخوردار نیست. بررسی نتایج برآورد ضرایب قیمتی متقاطع (بیانگر اثر تغییر قیمت داروهای آنتی‌بیوتیک از کشور i ام روی میزان سهم مخارج واردات داروهای آنتی‌بیوتیک از کشور j ام) بین کشورهای ایتالیا و سوئیس نشان از یک رابطه مثبت دو سویه دارد که تنها از یک جهت و در سطح اطمینان ۹۰٪ معنادار است و لذا گویای یک رابطه جانشینی ضعیف یک طرفه بین این دو کشور می‌باشد. زیرا با افزایش قیمت داروهای آنتی‌بیوتیک وارداتی از کشور ایتالیا سهم مخارج واردات از سوئیس افزایش می‌یابد، یعنی کشور سوئیس در زمینه واردات داروهای آنتی‌بیوتیک کشور ایران می‌تواند جانشین کشور ایتالیا گردد، ولی این رابطه در جهت معکوس مورد تایید قرار نمی‌گیرد. همچنین ضرایب قیمتی متقاطع بین جفت کشورهای ایتالیا - آلمان و ایتالیا - انگلستان نیز از هر دو جهت منفی، اما تنها از جهت ایتالیا گویای یک رابطه مکملی معنادار به ترتیب در سطوح اطمینان ۹۰٪ و ۹۹٪ است. به عبارتی با افزایش قیمت داروهای آنتی‌بیوتیک از کشور ایتالیا سهم مخارج واردات این گروه کالایی از کشورهای آلمان و انگلستان کاهش می‌یابد. ولی این مفهوم در رابطه معکوس وجود ندارد و با تغییر قیمت داروهای آنتی‌بیوتیک کشورهای آلمان و انگلستان مقدار سهم مخارج وارداتی از کشور ایتالیا بدون تغییر می‌ماند. درباره تغییر قیمت داروهای آنتی‌بیوتیک وارداتی از کشور سوئیس و تأثیر آن بر عرضه دیگر کشورها می‌توان بیان کرد که کشور سوئیس با کشور آلمان رابطه جانشینی ضعیف یک طرفه و با کشور انگلستان رابطه مکملی ضعیف یک طرفه دارد و بین کشور انگلستان با کشور آلمان نیز طبق نتایج برآوردی رابطه ضعیف جانشینی یا مکملی از طرف آلمان با شرکاء مورد بررسی وجود ندارد. درباره تأثیر نوسانات قیمت گروه سایر شرکاء نیز می‌توان تحلیلی مشابه با بحث‌های بالا را انجام داد.

پارامترهای متغیر قیمت سایر گروه‌ها در هر یک از معادلات سهم مخارجی الگوی مورد نظر به صورت زیر آزمون می‌گردد:

$$H_0 : \gamma_{i5} = -\sum_{j=1}^4 \gamma_{ij} \quad \text{برای } i = 1, 2, 3, 4$$

آماره χ^2 محاسبه شده برابر با (۱۵۷/۹۵) می‌باشد که از آماره χ^2 جدول با درجه آزادی ۴ در سطح اطمینان ۹۹٪ بزرگتر می‌باشد. بنابراین فرضیه H_0 رد می‌شود که بیانگر رد فرضیه همگنی است. بدین ترتیب، رفتار تقاضای وارداتی داروهای آنتی‌بیوتیک دلالت بر ناهمگنی دارد و حاکی از تغییر سهم‌های تقاضای واردات در اثر تغییر متناسب در قیمت‌ها و مخارج می‌باشد. آزمون فرضیه تقارن را نیز می‌توان به صورت زیر آزمون نمود:

$$H_0 : \gamma_{ij} = \gamma_{ji} \quad \text{برای } i \neq j, \quad i, j = 1, 2, 3, 4$$

مقدار آماره χ^2 محاسبه شده (۱۸/۳۰) بزرگتر از مقدار χ^2 جدول با درجه آزادی ۶ در سطح اطمینان ۹۹٪ می‌باشد، پس فرضیه متقارن بودن پارامترهای قیمتی متقاطع الگوی مورد بررسی رد می‌گردد. در ادامه جهت حصول اطمینان بیشتر از نتایج آزمون‌های دوم و سوم به بررسی نتایج آزمون همزمان دو قید همگنی و تقارن نیز پرداخته می‌شود. مقدار χ^2 محاسبه شده این آزمون برابر (۱۷۱/۹۸۷) می‌باشد که از مقدار χ^2 جدول با درجه آزادی ۱۰ در سطح خطای ۱٪ بزرگتر بوده و بیانگر رد فرضیه، همزمان همگنی و تقارن می‌باشد. نتایج آماری برآورد الگوی نهایی منطبق بر نتایج آزمون‌های انجام شده یعنی با وجود فرض هم‌نسبتی (حذف متغیر مخارج واقعی از الگو) و فقدان وجود فروض همگنی و تقارن (بدون لحاظ هر گونه قیدی بر روی متغیرهای قیمتی) و پس از رفع خود همبستگی مرتبه اول موجود در خطاها به روش SUR در (جدول ۳) آورده شده است.

این نتایج برای ضرایب قیمتی خودی که در واقع بیانگر اثر تغییر قیمت داروهای آنتی‌بیوتیک از کشور i ام روی میزان سهم مخارج واردات از همان کشور است نشان می‌دهند که این ضرایب برای هر چهار کشور مورد بررسی مثبت می‌باشد به گونه‌ای که برای کشورهای

داروها از کشور آلمان میزان تقاضای واردات (تقریباً) به همان میزان کاهش می‌یابد و سهم مخارجی آلمان (تقریباً) بدون تغییر می‌ماند. با مشاهده ضرایب برآورد شده متقاطع در جدول (۳) می‌توان در رابطه با مکملی یا جانشینی کشورهای مبدا واردات گروه کالایی مورد بررسی به بحث و تبادل نظر پرداخت. همچنین با آزمون فرضیه زیر روی مقادیر کشش‌های متقاطع محاسبه شده در جدول (۳) می‌توان تاییدی بر مطالب افزود.

$$H_0: \varepsilon_{ij} = 0 \quad \text{برای} \quad i \neq j, \quad i, j = 1, \dots, 4$$

به طور مثال تغییر قیمت داروهای آنتی‌بیوتیک از کشور آلمان بر روی سهم‌های مخارجی واردات هیچ یک از دیگر کشورهای مبدأ تأثیری ندارد، زیرا ضرایب قیمتی برآوردی متقاطع کشورها در معادله کشور آلمان و همچنین مقدار کشش متقاطع محاسبه شده بین کشور آلمان و دیگر کشورها به لحاظ آماری بی‌معنا می‌باشد که بیانگر عدم رد فرضیه H_0 است. افزایش قیمت داروهای آنتی‌بیوتیک از کشور ایتالیا، منجر به افزایش سهم مخارجی واردات این گروه کالایی از کشور سوئیس می‌شود. چون ضریب برآوردی مربوطه و مقدار کشش متقاطع محاسبه شده آن مثبت و از لحاظ آماری معنادار می‌باشد که بیانگر رابطه جانشینی بین این دو کشور خواهد بود. از طرف دیگر با افزایش قیمت این نوع داروها از سمت کشور ایتالیا با کاهش مقدار تقاضای واردات این داروها از کشور آلمان و انگلستان مواجه خواهد شد، که دلیلش منفی و معنادار بودن ضرایب قیمتی متقاطع و کشش‌های متقاطع قیمتی بین ایتالیا با آلمان و انگلستان می‌باشد که تصدیق بر وجود رابطه مکملی تقاضای واردات داروی آنتی‌بیوتیک بین ایتالیا با این دو کشور می‌باشد.

بحث و نتیجه‌گیری

این تحقیق با هدف تعیین شکل تبعی تقاضای واردات داروهای آنتی‌بیوتیک کشور ایران به نتایجی مانند هم‌نسبتی، ناهمگنی و نامتقارنی تابع تقاضای واردات این نوع داروها پی برد و از طرفی محاسبه‌ی کشش‌های

با توجه به لحاظ شرط هم‌نسبتی ($\beta_i = 0$) برای $i = 1, 2, 3, 4$ منتج از آزمون فرضیه اول و حذف متغیر مخارج واقعی از دستگاه معادلات برآوردی، مقدار کشش مخارج محاسبه شده (η_i) برای تمامی شرکاء برابر مقدار قطعی یک می‌شود که تاییدی بر رد فرضیه بی‌تأثیر بودن تابع تقاضای واردات گروه دارویی آنتی‌بیوتیک کشور (از منابع مختلف عرضه‌کننده) نسبت به تغییرات متغیر مخارج (درآمد) واقعی است. این نتیجه نشان می‌دهد که با افزایش مخارج واقعی (درآمد)، میزان تقاضای واردات داروهای آنتی‌بیوتیک به همان مقدار افزایش می‌یابد یا به عبارت دیگر داروهای آنتی‌بیوتیک وارداتی از منابع عرضه‌کننده مختلف کالاهای عادی با کشش درآمدی واحد هستند. در نتیجه سهم‌های مخارجی واردات از کشورهای عرضه‌کننده با تغییر مقدار مخارج واقعی بدون تغییر است.

با توجه به لحاظ شرط هم‌نسبتی در الگوی برآوردی، معادله‌ی کشش قیمتی به صورت زیر تعدیل می‌یابد [۱۸-۲۰].

$$\varepsilon_{ij} = -\delta_{ij} + \left(\frac{\gamma_{ij}}{w_i} \right) \quad \text{با} \quad \delta_{ij} = 1, i = j; \delta_{ij} = 0, i \neq j$$

مقادیر محاسبه شده کشش‌های قیمتی بلند مدت (ε) بر مبنای رابطه فوق و آماره t مربوطه هر کشور در جدول (۴) آورده شده است که عناصر قطر اصلی این جدول نشان‌دهنده کشش‌های قیمتی خودی و عناصر غیر قطر اصلی آن بیانگر کشش‌های قیمتی متقاطع می‌باشند.

عناصر قطر اصلی مقادیر کشش محاسبه شده دارای قدر مطلق کوچک‌تر از یک هستند به عبارتی کم کشش هستند پس با یک درصد افزایش در قیمت داروهای آنتی‌بیوتیک وارداتی از کشورهای ایتالیا، سوئیس و انگلستان تقاضای واردات کاهش می‌یابد ولی نه به میزان افزایش قیمت، در نتیجه سهم مخارج افزایش می‌یابد. در مورد کشور آلمان قضیه متفاوت است چون مقدار کشش قیمتی آلمان نزدیک به واحد است (-0.96731) و آماره t به معنادار بودن این کشش اشاره دارد پس با یک درصد افزایش قیمت

نسبت بودن الگو نسبت به مخارج و نتایج حاصل از محاسبه کسش‌های مخارجی، بیانگر این است که داروهای آنتی‌بیوتیک وارداتی از همه کشورهای عرضه‌کننده جز کالاهای عادی با کسش درآمدی واحد هستند. در نهایت از آنجایی که تاکنون کلیه مطالعات انجام شده در زمینه تقاضای دارو براساس تفکیک انواع دارو بوده و مطالعه حاضر به لحاظ در نظر گرفتن مبنای تفکیک کشوری مبدا تقاضای واردات گروه دارویی آنتی‌بیوتیک دارای ساختاری متفاوت از آنها است. لذا امکان مقایسه دقیق نتایج این مطالعه با سایر مطالعات وجود ندارد، اما در یک تطبیق تقریبی می‌توان عنوان نمود نتایج حاصل در خصوص اثرگذاری متغیر مخارج بر تقاضای واردات دارو با مطالعات فیلیپینی و همکاران [۱۰] و البولوتگیلر [۱۱] نتیجه هم‌سو دارد از طرف دیگر در مورد تاثیر عامل قیمتی نیز هم‌خوان با نتایج مطالعات بای و همکاران [۸] آلیسون و همکاران [۹] البولوتگیلر [۱۱] و فیلیپینی و همکاران [۱۲] است.

قیمتی منتج از نتایج برآورد الگو حاکی از کم کسش بودن توابع تقاضای واردات این نوع داروها نسبت به قیمت‌های خودی از کشورهای ایتالیا، سوئیس و انگلستان می‌باشد به این مفهوم که با افزایش قیمت داروهای آنتی‌بیوتیک از سمت هریک از این کشورها مقدار تقاضای واردات به مقدار کمتری از افزایش قیمت‌ها کاهش می‌یابد پس می‌توان نتیجه گرفت که کشور ایران نسبت به افزایش قیمت (افزایش مخارج واردات) این اقلام دارویی حساسیت کمتری دارد و به عبارت دیگر به واردات داروهای آنتی‌بیوتیک از این کشورها وابسته است. اما در مورد کشور آلمان این قضیه مصداق ندارد و با افزایش قیمت داروهای آنتی‌بیوتیکی در این کشور، سهم مخارجی واردات ایران از آلمان در این نوع کالا (نسبتاً) بدون تغییر می‌ماند که می‌توان نتیجه گرفت کشور ایران نسبت به واردات این اقلام دارویی از کشور آلمان وابستگی ندارد. از طرف دیگر کسش‌های متقاطع قیمتی بین کشور آلمان و دیگر کشورها نیز نشان از عدم تغییر سهم‌های مخارج واردات دیگر کشورها در اثر نوسانات قیمتی داروهای آنتی‌بیوتیک از کشور آلمان دارد. همچنین به دلیل هم

جدول ۱ - آزمون ریشه واحد بر روی متغیرها برای تعیین مانایی

مانا است	۱۰٪	۵٪	۱٪	سطح خطا متغیر
با عرض از مبدأ و روند	*	*		LnP_1
بدون عرض از مبدأ و روند	*			LnP_2
بدون عرض از مبدأ و روند	*	*	*	LnP_3
با عرض از مبدأ و روند	*	*		LnP_4
بدون عرض از مبدأ و روند	*			LnP_5
بدون عرض از مبدأ و روند	*	*	*	$Ln(x/p^*)$
با عرض از مبدأ و روند	*	*		w_1
بدون عرض از مبدأ و روند	*			w_2
با عرض از مبدأ و روند	*			w_3
بدون عرض از مبدأ و روند	*	*		w_4
تحت هر شرایط ناماناست				w_5

جدول ۲ - نتایج معیارهای تشخیصی برآورد الگو به روش SUR بعد از رفع خود همبستگی مرتبه اول خطاها

معادله سهم مخارج واردات از کشور	ضریب تعیین (R ²)	آماره دوربین-واتسون (D-W)	آزمون فرضیه عدم وجود ناهمسانی واریانس	
			آماره F	احتمال
ایتالیا	۰/۶۱۲۸۹۶	۱/۶۹۰۰۲۵	۱/۱۴۷۲۰۵	۰/۳۸۰۷۵۸
سوئیس	۰/۶۹۰۵۹۳	۱/۹۰۷۴۹۳	۰/۸۳۱۰۳۹	۰/۶۰۵۶۴۵
آلمان	۰/۸۹۴۸۳۸	۱/۶۶۷۵۳۴	۱/۸۱۵۹۹۱	۰/۱۲۶۲۸۷
انگلستان	۰/۷۵۷۷۰۶	۱/۸۶۷۳۷۰	۰/۹۱۷۹۲۶	۰/۵۳۶۴۳۱

منبع: محاسبات تحقیق

جدول ۳ - برآورد مقید پارامترهای سیستم تقاضای واردات گروه دارویی آنتی بیوتیکها به روش SUR

پارامتر	معادله	ایتالیا W ₁	سوئیس W ₂	آلمان W ₃	انگلستان W ₄	سایر شرکاء W ₅
α_i		۰/۰۸۷۰۸۷ (۴/۰۷)	۰/۱۲۶۹۵۴ (۲/۹۷)	۰/۰۵۰۷۰۲ (۶/۷۱)	۰/۰۴۵۶۴۳ (۷/۱۷)	۰/۶۸۹۶۱۴
اثرات قیمتی واردات	γ_{i1}	۰/۰۲۶۷۳۲ (۱/۶۶)	۰/۰۲۳۳۸۲ (۱/۷۱)	-۰/۰۱۰۸۱۰ (-۱/۸۴)	-۰/۰۲۴۳۵۷ (-۴/۷۰)	-۰/۰۱۴۹۴۷
	γ_{i2}	۰/۰۰۶۵۹۰ (۰/۴۵)	۰/۰۲۶۰۰۱ (۱/۹۲)	۰/۰۱۲۴۱۳ (۲/۴۱)	-۰/۰۱۲۳۳۹ (-۲/۵۸)	-۰/۰۳۲۲۶۵
	γ_{i3}	-۰/۰۰۰۱۸۰ (-۰/۰۳)	-۰/۰۰۵۰۶۷ (-۱/۰۷)	۰/۰۰۲۹۵۸ (۱/۴۰)	۰/۰۰۰۲۰۰ (۰/۰۸)	۰/۰۰۲۰۸۹
	γ_{i4}	-۰/۰۰۳۱۸۰۶ (-۱/۳۴)	-۰/۰۱۱۷۶۶ (-۰/۷۶)	-۰/۰۱۴۸۹۶ (-۲/۴۸)	۰/۰۱۷۷۴۷ (۳/۲۹)	۰/۰۰۳۰۷۲۲
	γ_{i5}	-۰/۰۰۶۶۹۷۲ (-۲/۷۲)	-۰/۰۰۵۳۳۸ (-۰/۱۴)	-۰/۰۴۲۳۱۸ (-۴/۸۶)	-۰/۰۰۶۵۳۹ (-۰/۸۵)	۰/۱۲۱۱۶۷
AR		۰/۳۲۲۵۷۴ (۱/۹۸)	۰/۷۷۰۴۰۸ (۶/۸۲)	۰/۳۱۵۳۶۳ (۲/۰۳)	----	----
D.W		۱/۷۰۲۸	۲/۰۰۴۷	۱/۶۳۰۰	۱/۷۶۲۱	----
R ²		۰/۶۰	۰/۶۶	۰/۸۹	۰/۷۵	----

اعداد داخل پرانتز بیانگر مقادیر آماره F است.

منبع: محاسبات تحقیق

جدول ۴ - برآورد کشش‌های قیمتی خودی و غیر خودی در الگوی تقاضای تقریباً ایده‌آل خطی LA/AIDS

پارامتر	معادله	ایتالیا	سوئیس	آلمان	انگلستان	سایر شرکاء
		W_1	W_2	W_3	W_4	W_5
کشش قیمتی	$j = 1$ ایتالیا	-۰/۷۶۴۸۱ (-۵/۴۰۷۲۵)	۰/۱۸۹۵۲۷ (۱/۷۲۰۰۲۴)	-۰/۱۲۰۱۶ (-۱/۸۴۸۸۱)	-۰/۳۲۲۹ (-۴/۷۰۵۷۶)	-۰/۰۲۴۸۸
	$j = 2$ سوئیس	۰/۰۵۷۹۸ (۰/۴۵۵۵۵۱)	-۰/۷۸۹۲۴ (-۷/۱۹۹۱۹)	۰/۱۳۷۹۷۶ (۲/۴۱۵۹۲۱)	-۰/۱۶۸۸۸ (-۲/۵۸۱۳۶)	۰/۰۵۳۷
	$j = 3$ آلمان	-۰/۰۰۱۵۸ (-۰/۰۳۰۵۱)	-۰/۰۴۱۰۷۰ (-۱/۰۷۶۹۴)	-۰/۹۶۷۲۱ (-۴/۱۲۷۸)	۰/۰۰۲۶۵۱ (۰/۰۸۳۸۵۷)	۰/۰۰۳۴۷۷
	$j = 4$ انگلستان	-۰/۱۹۱۸۵ (-۱/۳۴۳۳۱)	-۰/۰۹۵۳۷۰ (-۰/۷۶۸۱۷)	-۰/۱۶۵۵۸ (-۲/۴۸۹۷۲)	-۰/۷۶۴۷۳ (-۱۰/۷۰۸)	۰/۰۵۱۱۳
	$j = 5$ سایر شرکاء	-۰/۵۸۹۲۴ (-۲/۷۲۸۲۱)	-۰/۰۴۳۲۷ (-۱/۴۸۸۲۹)	-۰/۴۷۰۳۸ (-۴/۸۶۱۳۴)	-۰/۰۸۶۶۹۰ (-۰/۸۵۲۶۵)	-۰/۷۹۸۳۴

اعداد داخل پرانتز بیانگر مقادیر آماره t است

منبع: محاسبات تحقیق

Reference:

- 1- Mosavijahromi Y. Economic Development and Planning. Six edition, Tehran: payamnoor; 2007: 122-123. [In Persian]
- 2- Malo-Fumanal S, Rabanaque-Hernández MJ, Feja-Solana C, Lallana-Alvarez MJ, Armesto-Gómez J, Bjerrume L. Differences in outpatient antibiotic use between a Spanish region and a Nordic country, *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica* 2014; 32(7): 412-417.
- 3- Plachouras D, Antoniadou A, Giannitsioti E, Galani L, Katsarolis I, Kavatha D, Koukos G, Panagopoulos P, Papadopoulos A, Poulakou G, Sakka V, Souli M, Sybardi S, Tsiodras S, Kanellakopoulou K, Giamarellou H. Promoting prudent use of antibiotics: the experience from a multifaceted regional campaign in Greece, *BMC Public Health* 2014; 14: 866-872.
- 4- Versporten A, Bolokhovets G, Ghazaryan L, Abilova V, Pyshnik G, Spasojevic T, Korinteli I, Raka L, Kambaralieva B, Cizmovic L, Carp A, Radonjic V, Maqsudova N, Celik HD, Payerl-Pal M, Pedersen HB, Sautenkova N, Goossens H. Antibiotic use in eastern Europe: a cross-national database study in coordination with the WHO Regional Office for Europe, *Lancet Infectious Diseases* 2014; 14: 381-87.
- 5- Plüss-Suard C, Pannatier A, Kronenberg A, Mühleemann K, Zanetti G. Hospital antibiotic consumption in Switzerland: comparison of a multicultural country with Europe, *Journal of Hospital Infection* 2011; 79: 166-171.
- 6- Vander Stichele RH, Elseviers MM, Ferech M, Blot S, Goossens H. Hospital consumption of antibiotics in 15 European countries: results of the ESAC Retrospective Data Collection (1997-2002), *Journal of Antimicrobial Chemotherapy* 2006; 58(1): 159-167.
- 7- Matuz M, Benko R, Doro P, Hajdu E, Nagy G, Nagy E, Monnet DL, Soos G. Regional variations in community consumption of antibiotics in Hungary 1996-2003, *British Journal of Clinical Pharmacology* 2005; 61: 96-100.
- 8- Baye MR, Maness R, Wiggins SN. Demand systems and the true sub index of the cost of living for pharmaceuticals, *Applied Economics* 1997; 29: 1179-1189.
- 9- Ellison SF, Cockburn I, Griliches Z, Hausman J. Characteristics of demand for pharmaceutical products: an examination of four cephalosporin's, *Rand Journal of Economics* 1997; 28(3): 426-446.
- 10- Filippini M, Masiero G, Moschetti K. Socioeconomic determinants of regional differences in outpatient antibiotic consumption: Evidence from Switzerland, *Health Policy* 2006; 78: 77-92.
- 11- Akbulutyiller k; Granlund D. Application of almost ideal demand system for a pharmaceutical. M.A dissertation, Department of Economics and Social Sciences, Hgskolan Dararna University, Swede; 2008.
- 12- Filippini M, Masiero G, Moschetti K. Regional consumption of antibiotics: A demand system approach, *Economic Modelling* 2009; 26: 1389-1397.
- 13- Bahramizadeh N. Estimation of demand for herbal medicines: Case Study of Iran 1997-2006, MA dissertation, Faculty of Economy, Tehran University; 2008. [In Persian]
- 14- Deaton A, Mullbauer J. Almost Ideal Demand System. *American Economic Review Journal* 1980; 70: 312-326.
- 15- Gujarati D. Basic Econometrics. Tehran: UniversityTehran; 1390: 907-970. [In Persian]

- 16- Derakhshan M. Econometrics (Single Equations with Classical Assumptions). Tehran: Samt Entesharat; 2007:152-180. [In Persian]
- 17- Bidram R. Econometrics Estimates .Tehran: Manshoor bahrevvari; 2010: 1-32. [In Persian]
- 18- Shahrivar A. Pattern of Long term Allocation of Import (AIDS); MD.Esfahan.Faculty of Humanities Sciences; University khorasgan; 2005. [In Persian]
- 19- Ranjbar H. Structure of Demand for Imports (Almost Ideal Demand System), PhD dissertation, Faculty of Economy, Esfahan University; 2003. [In Persian]
- 20- Tavakoli A. Estimated Price and Income Elasticity's of Import Demand and Structural Changes. Journal of Administrative Sciences and Economics 1991; 2: 25-32. [In Persian]

Estimation of Import Demand Function for Drugs in Iran (1981-2011) Antibiotics Group



Abstract

Ranjbar H¹, Daei-Karimzadeh S², Mousavi Asl S.AH³

Introduction: Iran's import flows from other countries are carried out in the country due to shortages, limitations and the demands. Among these demands is the country's need to import kinds of antibiotic drugs from different exporting countries which is valuable to be studied regarding maintaining and the improvement of the society's health status and also from the aspects of imposing import costs.

Methods: To assess the conditions and characteristics of antibiotic drugs import demand from different countries supplier, the present paper use the almost ideal demand system functional form for calculating the price and expenditure elasticity's by estimation method of seemingly unrelated regression during 1981-2011.

Results: The theoretical hypotheses tests of demand function show that the homogeneity and symmetry are rejects and homothetic is not reject. On this base, the expenditure elasticity in final model for Iran's antibiotic drugs import demand is equal to unit. Moreover, the estimation results of own-price elasticity shows the low elasticity of import demand function from Italy, Swiss and England. But the calculated own-price elasticity is near-to-unit for Germany and also the price changes of German antibiotic drugs are not affected on expenditures shares of the other countries' antibiotic drugs imports.

Conclusion: Iran depends on imports of antibiotics from Britain, Italy and Switzerland, but there is no dependency to Germany in this area.

Keywords: Demand Function, Imports, Antibiotic drugs.

1- Associate Professor, Department of Economics, Isfahan (Khorasgan) Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran, (Corresponding Author), hranjbar@khuif.ac.ir

2- Assistant Professor, Department of Economics, Isfahan (Khorasgan) Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran

3- M.A in Economics, Isfahan (Khorasgan) Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran