

## ارتباط قیمت سیگار با میزان مصرف آن طی سال‌های ۱۳۸۵-۱۳۶۳

چکیده حسن ابوالقاسم گرجی<sup>۱</sup>/ تیمور محمدی<sup>۲</sup>/ لیلیا حسینی<sup>۳</sup>/ الناز قناتی<sup>۴</sup>/ مهدی آزادبخت<sup>۵</sup>

مقدمه: مصرف سیگار در جهان علی‌رغم تبلیغات گسترده برای نابهنجار بودن آن به صورت یک واقعیت اجباری پذیرفته شده و سود سرشار و مالیات زیادی از آن به دست می‌آید. تقاضای سیگار در عین برخورداری از ثبات نسبی، متأثر از قیمت آن است. نوسانات قیمت یکی از عوامل مؤثر بر تقاضای سیگار می‌باشد و رابطه‌ی عکس میان ارزش واقعی انعطاف و نوسانات قیمت و سن وجود دارد. هدف پژوهش حاضر بررسی تغییرات قیمت سیگار روی میزان مصرف آن در ایران بود. روش بررسی: پژوهش حاضر از نوع توصیفی-تحلیلی است و به صورت سری زمانی ارتباط میزان مصرف سیگار با تغییرات قیمت آن طی سال‌های ۸۵-۶۳ و همچنین متغیرهایی چون درآمد خانوار شهری، نرخ کلان‌شهری، نرخ بیکاری، نرخ باسوادی را مورد بررسی قرار می‌دهد. جامعه‌ی پژوهش افرادی هستند که از سراسر ایران به صورت آمارگیری‌های پیوسته تهیه شده است. وجود همبستگی بین مشاهدات یک متغیر تصادفی طی زمان مفروض است. برای تحلیل داده‌ها از روش هم‌انباشتگی برای بررسی مانایی (آزمون DF یا ADF) و آزمون هم‌انباشتگی دوربین-واتسون و برای آزمون مدل از روش OLS استفاده شده است. یافته‌ها: آزمون ADF در سطح معنی‌داری ۵ درصد و ۱۰ درصد متغیرهای تعداد نخ سیگار، نرخ باسوادی و باقیمانده‌های مدل مانا هستند و متغیرهای قیمت سیگار، نرخ بیکاری و درآمد خانوار نامانای می‌باشند. نتیجه‌گیری: قدر مطلق کشش قیمتی کالای سیگار کمتر از یک بوده و سیگار کالایی کم‌کشش است. افزایش نرخ باسوادی بر کاهش مصرف سیگار مؤثر بوده و درآمد زیاد به معنی استفاده‌ی بیشتر از دخانیات نمی‌باشد. متغیر بیکاری بر میزان مصرف سیگار مؤثر است.

کلید واژه‌ها: مصرف سیگار، قیمت سیگار، بیکاری، سواد، درآمد خانوار

• وصول مقاله: ۸/۱۰/۸۷ • اصلاح نهایی: ۱۵/۷/۸۸ • پذیرش نهایی: ۲/۱۰/۸۸

۱. عضو هیئت علمی دانشکده مدیریت و اطلاع‌رسانی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی ایران؛ نویسنده مسئول (dr\_hasan.gorji@yahoo.com)  
۲. عضو هیئت علمی دانشکده اقتصاد، دانشگاه علامه طباطبائی (ره)

۳. دانشجوی کارشناسی ارشد اقتصاد بهداشت، دانشکده مدیریت و اطلاع‌رسانی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی ایران  
۴. دانشجوی کارشناسی ارشد اقتصاد بهداشت، دانشکده مدیریت و اطلاع‌رسانی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی ایران  
۵. دانشجوی کارشناسی ارشد اقتصاد بهداشت، دانشکده مدیریت و اطلاع‌رسانی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی ایران

## مقدمه

تولید و تجارت سیگار در دنیای امروز از نظر اقتصادی و سوددهی پس از نفت و اسلحه، در مرتبه سوم اهمیت قرار دارد. به طوری که این فعالیت با گردش مالی حدود ۳۳۰ میلیارد دلار در سال حدود ۱۰۰۰ میلیون شاغل در بخش‌های مختلف را به طور رسمی به خود اختصاص داده است. [۱] از سویی در هر اقتصاد پیشرفته از نظام قیمت استفاده می‌شود. این نظام جریان مبادله و محاسبه‌ی هزینه تولید را آسان نموده و برای سنجش میل خرید مصرف‌کنندگان معیاری کلی عرضه می‌نماید و عرضه‌کنندگان را به تمرکز در فعالیت‌هایی که بیشتر مورد نیاز یا تقاضا هستند برمی‌انگیزاند. بنابراین عوامل تعیین‌کننده قیمت، عرضه و تقاضاست. [۲]

مصرف سیگار در جهان علی‌رغم تبلیغات گسترده ناهنجار بودن آن به صورت یک واقعیت اجباری پذیرفته شده و سود سرشار و مالیات زیاد نیز از محل تولید این محصول به دست می‌آید. [۱] تحقیقات بیانگر آنست که تقاضای سیگار در عین حال که از ثبات نسبی برخوردار است (به دلیل اعتیاد روانی به نیکوتین) قطعاً متأثر از قیمت آن است. گمانه‌های مربوط به انعطاف‌پذیری از یک بررسی به بررسی دیگر فرق می‌کند اما شواهد نشان می‌دهد در کشورهای کم درآمد یا با درآمد متوسط انعطاف تقاضا از کشورهای پر درآمد بیشتر است. [۳]

تحقیقات صورت گرفته بر روی تقاضای سیگار حاکی از آن است نوسانات قیمت یکی از عوامل مؤثر بر تقاضای سیگار می‌باشد و رابطه عکسی میان ارزش واقعی انعطاف و نوسانات قیمت و سن وجود دارد. تحقیقات اقتصاددانان در مورد مالیات، قیمت و تقاضا به هر طریقی که بررسی شود به اجتماعات سلامت عمومی منتهی می‌شود. [۱۰-۴] مجامع عمومی سلامت متقاعد شده است که افزایش مالیات سیگار یکی از ابزارهای سیاست‌گذاری مؤثر بر کاهش مصرف سیگار به خصوص در میان کم‌سالان و در نتیجه افزایش قیمت، عموماً از طریق بالا بردن میزان مالیات صورت می‌گیرد. هم‌چنین با در نظر گرفتن تحقیقات WHO مبنی بر تأثیر قیمت بر شیوع سیگار کشیدن و میانگین مصرف سیگار توسط افراد در دوره مشخص که نتیجتاً شیوع امراض

و مرگ ناشی از سیگار را در اثر کاهش تقاضا کم می‌کند. [۱۱]

پژوهش حاضر در صدد بررسی اثر تغییرات قیمت سیگار روی میزان مصرف آن در ایران می‌باشد تا اینکه با شناسایی دلایل افزایش میزان مصرف سیگار و اثرات سایر متغیرها، راهکارهایی جهت بهینه کردن مخارج اجتماعی خصوصاً در حوزه سلامت ارائه دهد.

## روش بررسی

پژوهش حاضر از نوع توصیفی - تحلیلی می‌باشد که به صورت سری زمانی ارتباط میزان مصرف سیگار با تغییرات قیمت آن را طی سال‌های ۸۵-۶۳ بررسی می‌کند. در این میان اثر متغیرهایی چون درآمد خانوار شهری، نرخ کلان‌شهری، نرخ بیکاری، نرخ باسوادی را نیز مورد بررسی قرار می‌دهد. جامعه پژوهش افرادی هستند که از سراسر ایران به صورت آمارگیری پیوسته که توسط بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران، مرکز آمار ایران و سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی تهیه شده است، مورد بررسی قرار می‌گیرد. از آنجایی که تمام جامعه پژوهش امکان پذیر بوده و نمونه‌گیری به عمل نیامده، این پژوهش به علت عدم نمونه‌گیری فاقد خطای نمونه‌گیری است.

داده‌های این مطالعه با مراجعه به اداره آمارهای اقتصادی بانک مرکزی اسلامی ایران و واحد هزینه خانوار (مربوط به خانوار شهری)، مرکز آمار ایران و واحد جمعیت، شرکت دخانیات ایران (اطلاعات مربوط به قیمت سیگار) و سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی آمارهای مرتبط با ساختار نیروی انسانی در اختیار قرار گرفت. با وارد کردن داده‌ها در برنامه Excel به تفکیک کشور و استان‌ها، نمودار هزینه‌ای دخانیات از مواد خوراکی رسم گردید و جهت تخمین مدل اقتصادی داده‌ها وارد نرم‌افزار Eviews گردید و سپس مدل تخمین زده شد.

در بررسی فرآیند رابطه تجربی میان قیمت تنباکو با تقاضای آن، اقتصاددانان مطالعات تئوریک و روش‌شناسی طراحی کرده‌اند تا عوارض اعتیاد را بر تقاضای مصرف بسنجند و عدم توجه به فاکتور اعتیاد مشکل اصلی در مدل اقتصادسنجی قدیم بوده است اما اکنون اعتیاد نیز مورد توجه قرار می‌گیرد.

### چارچوب نظری

**مدل عادت مصرف:** این بخش بر مصرف کالاهایی توأم با عادت و اعتیاد مصرفی هستند تمرکز دارد و چون عادت طی زمان صورت می‌گیرد بنابراین متغیر زمان عنصر اساسی خواهد بود لذا متغیر  $k$  انتگرال مصرف فرد از کالای مورد نظر  $k$  می‌باشد که از دوره گذشته تا به حال شکل گرفته که نرخ تنزیل نیز در این رابطه لحاظ شده است:

$$K = k(T) = \int \exp(-r(T-t)) Y(t) dt$$

$Y(t)$  عابدمی طول زندگی فرد،  $r > 0$  نرخ تنزیل،  $T$  لحظه تصمیم‌گیری،  $t$  زمان اولیه خرید

عقیده بر این است که سطوح گذشته مصرف نهاد بر تقاضای لحظه‌ای از طریق موجودی سرمایه عادت به صورت زیر اثر می‌گذارد که میزان اثرگذاری مصرف موقت بر تقاضای لحظه‌ای به نرخ استهلاك بستگی دارد.

$$dK(t)/dt = Y(t) - r(K(t))$$

موجودی عانت در مسئله بهینه‌یابی به صورت یک قید عمل نموده و تقاضا را نیز طریق نقش آن در تولید  $Z$  تحت تأثیر قرار می‌دهد. به همین دلیل در بهینه‌یابی لحظه‌ای در سطح  $K_0 = K_T$  ثابت فرض می‌شود.

$$\text{Max } U = U(Z, X)$$

$$\text{St: } Z = r(y, k)$$

$$K = K_0$$

$$I = P_y Y + P_x X$$

**مدل اقتصادی سیگار کشیدن:** چنانچه دستورات ترجیحی مبنی بر  $(S, H, Z)$  بوده و  $Z$  ترکیب هیکسی باشد،  $S, H$  محدودیت‌های فناوری می‌باشند که از طریق توابع تولید  $\Psi$  و  $\Gamma$  بیان می‌شوند. مقدار ضریب عادت ثابت و برابر  $K_0$  و محدودیت ناشی از درآمد ثابت  $I$  در نظر گرفته شدند:

$$\text{Max } U = T(S, H, Z)$$

$$\text{St: } S = r(C, K, \Omega)$$

$$H = \psi(C, K, \Omega)$$

$$I = P_c C + P_z Z$$

$$K = K_0$$

- که تابع لاگرانژ آن به صورت زیر نوشته می‌شود:

$$\Delta(C, Z, \lambda) = T(r(C, K, \Omega), \psi(C, K, \Omega), Z) + \lambda(I - P_c C - P_z Z)$$

اگر فرض کنیم تمامی درآمد خرج شده و  $Z$  به بهترین وجهی جز خرید کالای اختصاص داده شده باشد شرایط کان تا کر عبارتند از:

$$\Delta C = T_{S_r} r_c + T_H \psi_C - \lambda P_c \leq 0$$

$$\Delta Z = T_z - \lambda P_z = 0$$

$$\Delta \lambda = I - P_c C - P_z Z = 0$$

صرف نظر از راه حل‌های گوشه‌ای و استفاده از نتایج آماری تطبیقی و از طریق مشتق‌گیری، شرایط مرتبه اول برای ماکزیموم‌سازی مصرف درونی خواهیم داشت:

$$\theta_1 = (T_{SS} r_c^2 + T_{S_r} r_{CC} + T_{HH} \psi_C^2 + T_H \psi_{CC} + 2T_{SH} r_c \psi_C)$$

$$\theta_2 = (T_{SS} r_c r_K + T_{S_r} r_{CK} + T_{HH} \psi_C \psi_K + r_K \psi_C)$$

$$\theta_3 = (T_{SZ} r_K + T_{HZ} \psi_K)$$

دترمینان ماتریس  $\Phi$  (مشتق کامل معادله) بنا به شرایط مرتبه دوم ماکزیموم‌سازی مطلوبیت، مثبت می‌باشد. لازم به ذکر است که  $\Phi_{zz}$  درایه ماتریس  $\Phi$  می‌باشد. بنابراین پاسخ‌های خود قیمت، قیمت متقاطع و درآمد به شکل زیر خواهد بود:

$$d_C/d_{P_C} = |\Phi|^{-1} (\lambda \Phi_{11} + C \Phi_{31})$$

$$d_C/d_{P_Z} = |\Phi|^{-1} (\lambda \Phi_{21} + Z \Phi_{31})$$

$$d_C/d_I = |\Phi|^{-1} (\Phi_{31})$$

جملات  $\lambda \Phi_{11}$  دترمینان  $\Phi$  تأثیرات معمولی قیمت‌های جبرانی می‌باشند. در اینجا  $\lambda$  مثبت بوده و  $\Phi_{11}$  و  $\Phi_{21}$  دارای تناوب مثبت و منفی می‌باشند و چنانچه  $\Phi_{31}$  منفی باشد ( $C$  نرمال باشد)  $d_C/d_P$  نیز منفی خواهد بود. پاسخ  $C$  به تغییرات  $K$  مشابه تحلیل  $d_C/d_K$  در مدل عادت اولیه خواهد بود:

$$d_C/d_K = -|\Phi|^{-1} (\theta_2 \Phi_{11} + \theta_3 \Phi_{21})$$

که علامت آن مشخص نمی‌باشد زیرا هیچ یک از مقادیر  $\theta_2$  و  $\theta_3$  در شرایط مرتبه دوم نمی‌گنجد.  $\Gamma$  و  $\Psi$  تعیین‌کننده علامت و میزان  $d_C/d_K$  می‌باشند.

پاسخ  $C$  به تغییرات  $\Omega$  (به خصوص آموزش  $E$ ) به صورت زیر می‌باشد (فرض کنید آموزش تنها از طریق فناوری مشاهده  $\Psi$  به ساختار مدل مزبور وارد شود لازم به ذکر است  $\Psi_{CE}$  و  $\Psi_E$  منفی هستند):

$$d_C/d_E = -|\Phi|^{-1} (\theta_4 \Phi_{11} + T_{ZH} \psi_E \Phi_{21})$$

$$\theta_4 = -(T_{SH} T_C + T_{HH} \psi_C) \psi_E + T_H \psi_{CE}$$

علامت  $d/d_E$  نیز مشخص نمی‌باشد، با توجه به اینکه در این مطالعه از داده‌های سال‌های ۸۵-۶۳ به صورت سری زمانی استفاده شده است، لذا باید وجود همبستگی بین مشاهدات یک متغیر تصادفی طی زمان مفروض باشد و چگونگی این همبستگی نیز در طول زمان ثابت بماند تا تحلیل ممکن گردد و بدیهی است باید شکل و اندازه پارامترها تغییر نکند اگر چه خود داده‌ها تغییر کند. که این ثبات در قالب مفهوم مانایی عنوان می‌شود. آزمون‌های مختلفی برای بررسی مانایی یک سری زمانی وجود دارد که در این مطالعه از روش هم‌انباشستگی (آزمون DF یا ADF بر اساس  $U_t$  تخمینی از رگرسیون هم‌انباشستگی و آزمون هم‌انباشستگی دوربین - واتسون استفاده شده است. برای آزمون مدل هم از روش OLS استفاده شده است تا تأثیر هر یک از متغیرها را بر مصرف سیگار در ایران بررسی کنیم. [۱۷-۱۲]

### بحث و نتیجه‌گیری

رقم ۰.۴۵ در مورد متغیر قیمت (P) با ثبات سایر شرایط بیان می‌دارد چنانچه قیمت ۱ درصد بالا رود متوسط لگاریتم مصرف معادل ۰.۴۵ درصد است و چون کشش قیمتی تقاضا ۰.۴۵- است، لذا اگر قیمت ۱ درصد بالا رود مصرف سیگار ۰.۴۵ درصد کاهش می‌یابد و نشان می‌دهد قدر مطلق کشش قیمتی کالای سیگار کمتر از یک بوده و سیگار کالایی کم کشش است و با افزایش قیمت مخارج آن نیز افزایش می‌یابد.

$$E_{QP} = \% \Delta Q / \Delta P = \Delta \ln Q / \ln P = -0.45$$

رقم ۰.۱۳۵ در مورد متغیر درآمد خانوار (I) با ثبات سایر متغیرها بیان می‌دارد چنانچه لگاریتم درآمد ۱ واحد بالا رود متوسط  $\log Q$  معادل ۰.۱۳۵ افزایش یافته و چون کشش درآمدی تقاضا ۰.۱۳۵ است اگر درآمد ۱ درصد بالا رود مصرف سیگار ۰.۱۳۵ درصد افزایش می‌یابد یعنی با افزایش درآمد، مصرف سیگار با نسبتی کمتر افزایش می‌یابد یعنی سیگار کالای نرمال ضروری است.

$$E_{QI} = \% \Delta Q / \Delta I = \Delta \ln Q / \ln I = 0.135$$

### یافته‌ها

جدول ۱ نشان می‌دهد که قدر مطلق محاسبه شده آزمون ADF در سطح معنی‌داری ۵ درصد و ۱۰ درصد متغیرهای تعداد نخ سیگار، نرخ باسوادی و باقیمانده‌های مدل مانا هستند و متغیرهای قیمت سیگار، نرخ بیکاری و درآمد خانوار نامانای باشند. با توجه به متغیرهای در نظر گرفته شده برای مصرف سیگار، معادله زیر تخمین زده شده است:

$$\log Q = -\log P + \log I - \log I^2 + \text{EDU} - \text{UMA}2$$

$\log Q$ : لگاریتم مصرف سیگار خانوار شهری (تعداد نخ)

جدول ۱: نتایج حاصل از آزمون ADF برای آزمون پایایی سطح متغیرهای الگو

سطح متغیرها	وقفه مناسب	عرض از مبدا	کمیت محاسبه شده (ADF)	۱ درصد	۵ درصد	۱۰ درصد
تعداد مصرف سیگار	۱	دارد	-۳.۲۶	-۳.۷۸	-۳.۰۱	-۲.۶۴
قیمت سیگار	۰	دارد	-۲.۶۹	-۳.۷۶	-۳.۰۰۴	-۲.۶۴
نرخ بیکاری	۱	دارد	-۲.۱۲	-۳.۷۸	-۳.۰۱	-۲.۶۴
نرخ باسوادی	۰	دارد	-۳.۰۲	-۳.۷۶	-۳.۰۰۴	-۲.۶۴
درآمد	۲	ندارد	-۰.۱۲۶	-۳.۸	-۳.۰۲	-۲.۶۵
باقیمانده	۰	ندارد	-۴.۲۷	-۳.۸۵	-۳.۰۴	-۲.۶۶

(۱ درصد، ۵ درصد و ۱۰ درصد مقادیر بحرانی مک کینون هستند)

جدول ۲: نتایج حاصل از تخمین معادله پس از رفع خود همبستگی

متغیر نتایج	Log p	Log I	log I <sup>2</sup>	EDU	U	MA2
ضرایب	-۰.۴۵	۱.۴۷	-۰.۰۵	-۰.۰۳۶	۰.۰۱۷	-۰.۹۰۴
آماره t	-۲.۷۵	۱۳.۳۴	-۶.۱۵	-۱۴.۵۵	۱.۸۴	-۵.۰۳۶
انحراف معیار	۰.۱۶	۰.۱۱	۰.۰۰۸	۰.۰۰۲	۰.۰۰۹	۰.۱۷
دوربین واتسون						۲.۶۵

مقدار مورد تقاضا (تعداد نخ مصرفی سیگار) به وسیله متغیرهای توضیحی در قالب این مدل خطی توضیح داده می شود.  $R^2=95\%$  بیان می دارد که زمانی که تأثیر کاذب افزایش متغیرهای توضیحی بر افزایش انحرافهای بیان نشده یا کاهش انحرافهای بیان شده را حذف کنیم باز حدود ۹۵ درصد تغییرات متغیر وابسته یعنی لگاریتم مقدار مورد تقاضا (تعداد نخ مصرفی سیگار) به وسیله متغیرهای توضیحی این مدل توضیح داده می شود.

مقدار دوربین - واتسون ۲.۶۵ می باشد پس معادله تخمین زده شده مادچار خود همبستگی نمی باشد. ضریب مربوط به متغیر طلاق بر مصرف سیگار در سطح ۵ درصد معنی دار نمی باشد لذا در مدل تخمین زده ما مشاهده نمی گردد. ضرایب مربوط به تأثیر قیمت سیگار، درآمد خانوار، توان دوم درآمد خانوار، نرخ بیکاری و نرخ باسوادی بر مصرف سیگار در سطح ۵ درصد معنی دار است.

همان طور که در بیان مسأله مطرح شد و نتایج پژوهش حاضر نیز آن را تأیید می کند، قدر مطلق کشش قیمتی کالای سیگار کمتر از یک بوده و سیگار کالایی کم کشش است و با افزایش قیمت مخارج آن نیز افزایش می یابد. افزایش نرخ باسوادی بر کاهش مصرف سیگار مؤثر بوده و درآمد زیاد به معنی استفاده بیشتر از دخانیات نمی باشد. [۴-۱۸]

همچنین ملاحظه شد متغیر بیکاری بر میزان مصرف سیگار مؤثر است. طلاق به تنهایی عاملی برای مصرف سیگار نمی باشد اما طبق تحقیقات انجام شده احتمالاً موجبات مصرف آن را در فرزندان خانواده های طلاق فراهم می کند، که توجه به استحکام بنیان خانواده و آموزش فرزندان طلاق و نیز مطالعات بیشتر در این مقوله را ضروری می سازد.

رقم ۰.۰۵ در مورد متغیر  $\text{LogI}^2$  بیان می دارد که تأثیر درآمد بر مصرف سیگار یکنواخت نیست و انتظار می رود که در سطوح با درآمد بالاتر، به دلیل اینکه سیگار مستلزم صرف زمان است و فرد پس از مصرف معینی به نقطه اشباع می رسد و ماکزیموم مصرف را دارد لذا کشش درآمدی آن متغیر می باشد و با افزایش درآمد مصرف سیگار به طور کاهنده افزایش می یابد و فرضیه مذکور تأیید می شود که ضریب منفی آن نشان دهنده همین امر می باشد.

رقم ۰.۰۱۷ در مورد متغیر بیکاری نشان می دهد با افزایش واحد بیکاری مقدار مصرف سیگار به طور متوسط ۰.۰۱۷ نخ افزایش می یابد که با ضرب عدد ۰.۰۱۷ در میانگین سری زمانی این متغیر مقدار کشش آن محاسبه شده و نشان می دهد با افزایش ۱ درصد بیکاری مصرف سیگار ۲ درصد بالا خواهد رفت.

رقم ۰.۰۳۶ متغیر نرخ باسوادی را نشان می دهد با افزایش واحد باسوادی مقدار مصرف سیگار -۰.۰۳۶ واحد کاهش خواهد یافت که با ضرب این رقم در میانگین سری زمانی این متغیر مقدار کشش آن محاسبه شده و نشان می دهد با افزایش ۱ درصد باسوادی، مصرف سیگار ۲.۷ درصد کاهش خواهد رفت. از آنجایی که SEها (میانگین پراکندگی تخمین زن ها) نسبت به خود تخمین زن ها کوچک هستند لذا قابلیت اتکای تخمین زن ها بالا می باشد.

همان طور که ملاحظه می شود ضرایب مربوط به تأثیر قیمت سیگار، نرخ بیکاری، نرخ باسوادی و درآمد خانوار (متغیرهای توضیحی) بر تعداد نخ مصرفی سیگار (متغیر وابسته) در سطح ۵ درصد معنی دار می باشد.  $R^2=96\%$  بیان می دارد که ۹۶ درصد تغییرات متغیر وابسته یعنی لگاریتم

## References

1. Ashrafzadeh HR, Heydari KH, Cherghi D. [Cigarette smuggling estimation, analysis of economic factors affecting the smuggling of the cigarette and solutions for fighting against the smuggling cigarette]. Tehran: Institute of Commercial Studies, Commercial Research Deputy; 2005. [Persian]
2. Loyard PRG, Water AZAA. [Microeconomic theory] (Trans. by Shakeri A). 2nd ed. Tehran: Ney; 2004. [Persian]
3. Gahea P, Chalopka F. [Tobacco economy control] (Trans. by Farshid AA, Naqib A, Valizadeh B). Tehran: Avich; 2007. [Persian]
4. Gruber Y, Sen A, Stabile M. Estimating price elasticities when there is smuggling: the sensitivity of smoking to price in Canada. *Journal of Health Economics* 2003; 22: 821-42.
5. Galbraith JW, Kaiserman M. Taxation, smuggling and demand for cigarette in Canada: evidence from time-series data. *Journal of Health Economics* 1997; 16: 287-301.
6. Leu RE. Anti smoking publicity, taxation and the demand for cigarette. *Journal of Health Economics* 1984; 3: 101-16.
7. Frank GR. US cigarette demand, 1961-1990: econometrics issues, evidence and implications. *Journal of Business Research* 1994 30: 33-41.
8. Ross H, Chaloupta FJ. The effect of cigarette prices on youth smoking. *Health Economics* 2003; 12: 217-30.
9. Jones A. The UK demand for cigarette 1954-1986, a double hurdle approach. *Journal of Health Economics* 1989; 8: 133-41.
10. Chaloupta FJ, Warner KE. *Handbook of health economics, Volume 1, Chapter 29: the economics of smoking*. New York: Elsevier; 2000.
11. Hejazi A. [Analysis of tobacco atlas based on WHO reports]. Tehran: Tobacco Company; 2005. [Persian]
12. Pindic R, Robinfield D. [Econometrics patterns and economical for casting] (Trans. by Kianian MA). Tehran: Samt; 1991. [Persian]
13. Abrishami H, Mehrara M. [Practical econometrist news approaches]. Tehran: University of Tehran; 2002. [Persian]
14. Tavakoli A. [Chronological time services]. Tehran: Institute of Commercial Research Studies; 1997. [Persian]
15. Wallas KF. [Practical econometrics selected topics] (Trans. by Abrishami H). Tehran: Samt; 1994. [Persian]
16. Pourkazemi H. [Mathematical analysis in economy and trade]. Tehran: Shahid Beheshti University; 2004. [Persian]
17. Henderson JM, Quant RE. [Microeconomic theory: a mathematical approach] (Trans. by Gharebaghian M, Pajoyan J). 9th ed. Tehran: Rasa Cultural Institute; 2004. [Persian]
18. Iran Tobacco Company. *Marketing economic surveys, internal approach*. Tehran: Iran Tobacco Company, Research Office; 2004. [Persian]