

## برآورد تابع تقاضای خدمات اینترنت در بخش خانگی مناطق شهری ایران

علی اصغر سالم\*

حبیب مروت\*\*

### چکیده

در این تحقیق به منظور برآورد تابع تقاضای خدمات اینترنت در بخش خانگی مناطق شهری ایران از فرم تبعی سیستم معادلات تقاضای تقریباً ایده‌آل استفاده شده است. این مدل با استفاده از داده‌های تلفیقی و روش رگرسیون‌های به‌ظاهر نامرتب و به‌کارگیری اطلاعات ۱۳۱۷۴۴ خانوار شهری در کشور و هم‌چنین، گروه‌بندی کالاهای مورد مصرف خانوار به پانزده گروه کالایی مرتبط با اینترنت طی سال‌های ۱۳۸۷ تا ۱۳۹۳ تخمین زده شده است. هم‌چنین، به منظور افزایش دقت برآوردها از شاخص‌های قیمتی کالاهای گروه کالاهای مختلف در مناطق مختلف کشور (استانی) استفاده شده است. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که اینترنت در ایران کالایی لوکس (کشش درآمدی ۱/۹۴) و پرکشش (با کشش قیمتی ۱/۵-) است. علاوه‌براین، نتایج نشان می‌دهد که اینترنت با «آموزش و تحصیلات» و «تلفن» مکمل و با «تفریحات»، «روزنامه»، و «سایر ارتباطات» رابطه‌ی جانشینی دارد.

**کلیدواژه‌ها:** اینترنت، سیستم تقاضای تقریباً ایده‌آل، روش رگرسیون‌های به‌ظاهر نامرتب (SUR)، داده‌های خرد بودجه خانوار، شاخص قیمت استانی.

طبقه‌بندی JEL: L86, Q11, D12.

\* استادیار دانشکده اقتصاد، دانشگاه علامه طباطبائی (نویسنده مسئول)، Salem207@yahoo.com

\*\* استادیار دانشکده اقتصاد، دانشگاه علامه طباطبائی، habibmorovat@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۰۴/۱۰، تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۰۹/۲۳

## ۱. مقدمه

تحولات اقتصادی طی دهه‌های اخیر نشان‌دهنده شدت روند جهانی شدن است، هرچند که روند یک‌پارچگی جهانی پدیده‌ای بی‌سابقه نیست، در چند سال اخیر شدت بیش‌تری به خود گرفته است و در حال حاضر، به صورت فراگیرتر و همه‌جانبه‌تری مطرح شده است و اغلب کشورها، از کشورهای توسعه‌یافته تا کشورهای در حال توسعه، به منظور هم‌سو کردن فعالیت‌های خود با این روند به تکاپو افتاده‌اند. در حال حاضر، یکی از دستاوردهای پیشرفت تکنولوژی در امر ارتباطات «اینترنت» است که تا حدود بسیار زیادی موجب تسهیل و تسریع گردش اطلاعات در کشورها شده است و به این ترتیب، پروسه جهانی شدن را نیز شدت بخشیده است.

اهمیت گسترش دسترسی کشورها، به ویژه کشورهای در حال توسعه به اینترنت مورد تأیید صاحب‌نظران و کارشناسان ارتباطات و توسعه و حتی سازمان‌های بین‌المللی قرار گرفته است. عقیده قریب به اتفاق آن است که اینترنت و فناوری‌های وابسته ارتباطات دور باید زیرساختار ملی - استراتژیک قلمداد شود؛ بنابراین، برقراری چنین زیرساختارهای استراتژیکی برای کشورهای در حال توسعه حیاتی به نظر می‌رسد، چراکه ارتباطات می‌تواند باعث بهبود بهره‌وری اقتصادی، حاکمیت، آموزش، بهداشت، سلامتی، و کیفیت زندگی خصوصاً در مناطق حاشیه‌ای شود. بر همین اساس، استفاده از اینترنت ابعاد مختلف توسعه را، مانند بهره‌وری اقتصادی، عدالت اجتماعی، هویت فرهنگی، کاهش فقر، مردم‌سالاری، و توسعه پایدار تحت تأثیر قرار می‌دهد.

کشف، انتشار، و اعمال دانش جدید، اشاعه اطلاعات مربوط به بهترین عملکردها، و ردوبدل کردن نظرات اصول اساسی کار توسعه است که به گونه‌ای مؤثر با فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات تسهیل می‌شود. این فناوری‌ها می‌توانند در حوزه توسعه اقتصادی مشاغل جدید ایجاد کنند، در بخش‌های صنعت و خدمات موقعیت‌های جدید ایجاد کنند، و نیروی کار آموزش دیده‌تری را فراهم کنند. این فناوری‌ها جریان اطلاعات و رای مرزها را ممکن ساخته‌اند و تجارت بین‌المللی را، خصوصاً در زمینه فناوری‌های پیشرفته ارتقا بخشیده‌اند.

تسهیلات آموزشی به میزان زیادی از طریق آموزش از راه دور و دسترسی اینترنتی بهبود می‌یابد. مراقبت‌های بهداشتی می‌تواند به مناطق دورافتاده که از این خدمات بی‌بهره‌اند راه یابد. اینترنت امکانات اقتصادهای در حال توسعه را برای شرکت در اقتصاد در حال رشد دیجیتال افزایش می‌دهد. تجارت الکترونیکی براساس اینترنت رشد اقتصادی و خدمات اجتماعی را به طرز قابل ملاحظه‌ای در کشورهای در حال توسعه ارتقا می‌دهد.

صنعت جهان‌گردی، که به‌صورت فزاینده‌ای منبع مهمی برای رشد کشورهای در حال توسعه شده است، نیز آماده است که با تجارت الکترونیک ترقی یابد. تجارت اینترنتی می‌تواند با کاهش هزینه‌های انتقال و تولید، تسهیل ورود به بازار، بهبود خدمات به مشتری، گسترش پوشش جغرافیایی، و ایجاد سرمایه بالقوه جدید تاحد زیادی میزان بازدهی را بهبود بخشد. گرچه توان بالقوه تجارت الکترونیکی به‌نظر نویدبخش می‌رسد، هنوز چالش‌های بسیاری وجود دارد. اکنون گفته می‌شود که اینترنت و تجارت الکترونیک تجارت به‌سبک سنتی است و در نهایت زندگی مشتری را تغییر خواهد داد.

خدمات مالی حوزه دیگری است که قابلیت رشد بسیاری در دنیای اینترنت دارد. در حال حاضر، بانک الکترونیک در بسیاری از کشورهای در حال توسعه وجود دارد و این امکان را برای مشتریان فراهم می‌کند که صورت‌حساب‌های خود را با اینترنت پردازند، حساب‌های بانکی خود را از طریق آن چک کنند، یا نقدینگی خود را انتقال دهند.

توسعه خدمات بهداشتی و سلامتی یکی دیگر از تأثیرها و نقش‌های اینترنت برای افراد جامعه است. اینترنت از طریق ایجاد پیوند و ارتباط افراد و سازمان‌های بهداشتی به ارتقای سطح سلامت و بهبود وضعیت سلامتی جامعه کمک می‌کند.

آنچه گفته شد نشان می‌دهد که اینترنت در جوامع امروزی یکی از موتورهای مهم توسعه است. در همین باره، نمودار ۱ سهم اینترنت را در بودجه خانوار مناطق شهری ایران طی سال‌های ۱۳۸۷ تا ۱۳۹۳ نشان می‌دهد.



نمودار ۱. سهم اینترنت در بودجه خانوار مناطق شهری ایران طی سال‌های ۱۳۸۷-۱۳۹۳

منبع: یافته‌های پژوهش

همان‌طور که ملاحظه می‌شود، سهم اینترنت از حدود ۰/۰۳ درصد در سال ۱۳۸۷ به نزدیک ۰/۱۲ درصد در سال ۱۳۹۳ رسیده است که نشان‌دهنده افزایش چهار برابری آن طی این مدت است. باتوجه به این موضوع و اهمیت روزافزون استفاده از اینترنت در مسیر توسعه ملی و از آن‌جاکه شناخت و تجزیه و تحلیل عوامل مؤثر در بسط استفاده از اینترنت می‌تواند کشورها را برای ایجاد بسترهای مناسب آن یاری کند و باتوجه به این‌که در کشور ما تاکنون مباحث مربوط به تقاضای اینترنت به صورت جدی و بنیادین مورد مطالعه قرار نگرفته است، در پژوهش حاضر بُعد مصرفی اینترنت خانگی، شناخت عوامل مؤثر در گسترش تقاضای آن، و میزان تأثیر هر یک از این عوامل در زندگی مناطق شهری ایران بررسی شده است.

در این پژوهش با استفاده از الگوی تقاضای تقریباً ایده‌آل، به علت آزمون پذیر بودن آن در مقابل خصوصیات نظری تابع تقاضا (هم‌گنی و تقارن نسبت به متغیرهای قیمتی) و سادگی دست‌یابی به کشش‌های قیمتی و مخارج (درآمدی)، تلاش می‌شود که برای اولین بار تابعی از تقاضای اینترنت در سطح ملی (خانوارهای شهری) برآورد شود و الگویی از تقاضای اینترنت در کشور ارائه شود و قسمتی از نقصان کمبود پژوهش در این زمینه جبران گردد.

چهارچوب کلی این تحقیق بدین صورت است که در بخش دوم مقاله ادبیات موضوع در این زمینه مرور می‌شود. در بخش سوم مروری بر مطالعات تجربی و نظری این موضوع در داخل و خارج کشور خواهیم داشت. در ادامه و در بخش چهارم به تخمین تجربی تابع تقاضای اینترنت در بخش خانگی مناطق شهری ایران با استفاده از مدل سیستم تقاضای تقریباً ایده‌آل طی دوره هفت‌ساله ۱۳۸۷ تا ۱۳۹۳ اختصاص یافته است و در بخش پایانی جمع‌بندی و نتیجه‌گیری بیان خواهد شد.

## ۲. مبانی نظری

یکی از مهم‌ترین ابزارهای مطالعه رفتار مصرف‌کننده برآورد معادلات تقاضای مصرف‌کننده است. معادلات تقاضا در علم اقتصاد اهمیت به‌سزایی دارد و در بسیاری از تجزیه و تحلیل‌های اقتصاد مورد استفاده قرار می‌گیرد، اما برای مدت‌ها امکان برآورد تقاضا به صورت مجموعه معادلات وجود نداشت تا این‌که برخی از محققان مانند استون - گری (Stone-Geary) توانستند با اعمال تعدادی از محدودیت‌ها بر معادلات تقاضا برای گروه‌های

مختلف کالایی تابع تقاضا را به صورت سیستمی برآورد کنند. روش سیستم‌های تقاضا برای در نظر گرفتن ارتباطات متقابل تقاضای کالاهای مختلف و قیمت‌های آن‌ها و همچنین، بررسی محدودیت‌های نئوکلاسیکی توابع تقاضا، به ویژه قیدهای یک‌نواپی (monotonicity) و انحنای (curvature) روشی مؤثر و کارآمد است.

همان‌طور که اشاره شد، نقطه آغازین برای مطالعات سیستم‌های معادلات تقاضا مطالعه استون در سال ۱۹۵۴ است (Stone 1954). از زمانی که استون مدل سیستم هزینه خطی را ابداع کرد تا سال ۱۹۸۰، که مدل تقاضای تقریباً ایده‌آل را دیتون و مولبایر (Deaton and Muellbauer 1980) ارائه کردند، سیستم‌های متنوعی در این باره ارائه شده است، اما اکثر این سیستم‌ها مانند سیستم مخارج خطی (linear expenditure system)، سیستم مخارج خطی شکل‌گیری عادت، سیستم لگاریتم جمع‌ی غیرمستقیم (indirect addilog system)، و سیستم ترانسلوگ (translog system) با استفاده از یک فرم تبعی خاص و معین توابع تقاضا را استخراج می‌کنند؛ اما مقید کردن ترجیح‌های همه مصرف‌کنندگان به یک فرم تبعی معین غیرمنطقی است. در سیستم معادلات تقاضای تقریباً ایده‌آل رجحان‌های افراد از یک فرم تبعی مشخص پیروی نمی‌کند، بلکه ترجیح‌های مصرف‌کننده در قالب توابع لگاریتمی تعمیم‌یافته و مستقل از قیمت به نام پیگ لاگ (price-independent generalized logarithmic function) تعیین می‌شوند؛ بنابراین، سیستم معادلات استخراجی از این توابع در فرم کلی خود و با توجه به شاخص قیمت واقعی، یک مدل غیرخطی (nonlinear almost ideal demand system) است، اما از آن‌جا که برای برآورد آن به مشاهدات زیادی احتیاج است خطی کردن این مدل و برآورد آن به صورت خطی راحت‌تر است.

## ۱.۲ مدل سیستم تقاضای تقریباً ایده‌آل

مدل اصلی که در این تحقیق استفاده شده است مدل سیستم تقاضای تقریباً ایده‌آل است که آن را دیتون و مولبایر ارائه کردند (Deaton and Muellbauer 1980). آن‌ها بیان کردند که بسیاری از خصوصیات این الگو در مدل‌های روتردام و ترانسلوگ وجود دارد، ولی هیچ‌یک از این دو الگو همه این خصوصیات را به طور هم‌زمان ندارند.

دیتون و مولبایر این الگو را بر مبنای گروه مخارج (هزینه) با فرم تعمیم‌یافته لگاریتمی مستقل از سطح قیمت (به نام PIGLOG) ارائه کردند که گویای مجموعه‌ای از توابع هزینه‌ای است. در واقع، این سطح حداقل هزینه را برای دستیابی به سطح مشخصی از مطلوبیت

(U) در قیمت‌های داده‌شده نشان می‌دهد. این توابع هزینه‌ای به صورت  $C(U, P)$  نشان داده می‌شود که تابع دو عامل مطلوبیت  $u$  و سطح قیمت  $p$  است.

گروه مخارج PIGLOG به این صورت نمایش داده می‌شود:

$$\log c(u, p) = (1-u)\log\{a(p)\} + u\log\{b(p)\} \quad (1)$$

مقدار  $U$  در دامنه بین صفر و یک قرار دارد که صفر حداقل معیشت و یک حداکثر رفاه است و توابع  $a(p)$  و  $b(p)$  توابع مثبت، هم‌گن، و خطی از سطح قیمت هستند. یکی از دلایل انتخاب این توابع توسط دیتون و مولبایر انعطاف‌پذیری زیاد آن‌هاست و این انعطاف‌پذیری به این معناست که در هر نقطه مشتق‌های تابع هزینه نسبت به قیمت‌ها و مطلوبیت برابر با همین مقادیر برای هر تابع هزینه اختیاری دیگر است. این انعطاف‌پذیری سبب می‌شود که بتوان قیده‌های مربوط به نظریه تقاضا را وارد الگو کرد و به صورت تجربی در تخمین خود اعمال کرد. افزون‌براین، فرم تابعی این الگو سبب شده است که به علت جمع غیرخطی تقاضای مصرف‌کنندگان بتوان به تقاضای جمعی افراد رسید.

لگاریتم سطح حداقل هزینه معیشتی و سطح حداکثر رفاه در این الگو به این شکل است:  
سطح حداقل معیشت:

$$\text{Log} a(p) = a_0 + \sum_{k=1}^n a_k \log p_k + \frac{1}{2} \sum_{k=1}^n \sum_{j=1}^n \gamma_{kj} \log p_k \log p_j \quad (2)$$

سطح حداکثر رفاه:

$$\text{Log} b(p) = \text{Log} a(p) + \beta_0 \prod_k p_k^{\beta_k} \quad (3)$$

بنابراین، اگر این روابط در تابع هزینه AIDS جای‌گزین شود، این عبارت به دست می‌آید:

$$\text{Log} c(u, p) = a_0 + \sum_{k=1}^n a_k \log p_k + \frac{1}{2} \sum_{k=1}^n \sum_{j=1}^n \gamma_{ij} \log p_i \log p_j + u \beta_0 \prod_{i=1}^n p_i^{\beta_i} \quad (4)$$

که در آن  $P_i$  شاخص قیمت کالای  $i$ ام،  $n$  تعداد کالاها، موجود در سیستم، و  $\beta_0$ ،  $\alpha_0$ ، و  $\gamma_j$  ضرایب را تشکیل می‌دهند. نماینده گروه کالایی مشخصی است. با توجه به لم‌شفارد و ضرب طرفین در  $P_i/c$  و در نهایت، مشتق‌گیری نسبت به  $\log p_i$  و ساده‌سازی به معادله  $W_i$  می‌رسیم که در واقع، معادلات سهمی غیرجبرانی سیستم تقاضای تقریباً ایده‌آل را نشان می‌دهد.

این تبدیل‌ها به این شکل انجام می‌شوند:

$$\frac{\partial c(u, p)}{\partial p_i} = q_i \Rightarrow \frac{\partial c(u, p)}{\partial p_i} \cdot \frac{p_i}{c} = \frac{p_i q_i}{c} = w_i \quad (5)$$

$$\Rightarrow w_i = \frac{\partial \log c(u, p)}{\partial \log p_i} = \alpha_i + \sum_{j=1}^n \gamma_{ij} \log p_j + \beta_i u \prod_k p_k^{\beta_k} \quad (6)$$

چون در مواقعی که افراد در پی حداکثر کردن مطلوبیت خود هستند، مخارج کل  $c(u, p)$  با کل درآمد آن‌ها برابر می‌شود. با جای‌گزینی در معادله یادشده درنهایت، این عبارت حاصل می‌شود:

$$w_i = \alpha_i + \sum_j \gamma_{ij} \log p_j + \beta_i \log \left( \frac{x}{P} \right) \quad (7)$$

که  $P$  شاخص قیمت است و به این شکل تعریف می‌شود:

$$\log(P) = \alpha_0 + \sum_k \alpha_k \log p_k + \frac{1}{2} \sum_j \sum_k \gamma_{kj} \log p_k \log p_j \quad (8)$$

به علت این‌که رابطه یادشده غیرخطی است دیتون و مولبایر پیش‌نهاد دادند که برای مطالعات تجربی از شاخص قیمت استون (stone's price index) استفاده شود:

$$\log P = \sum_i w_i \log p_i \quad (9)$$

هنگامی که از شاخص قیمت استون استفاده می‌شود مدل تقریب خطی سیستم تقاضای تقریباً ایده‌آل (Linear Approximation of the Almost Ideal Demand System) نامیده می‌شود:

$$w_i = \alpha_i + \beta_i \left( \log x - \log \sum_i w_i \log p_i \right) + \sum_j \gamma_{ij} \log p_j \quad (10)$$

برای این‌که رابطه یادشده با نظریه مصرف‌کننده سازگار باشد باید این قیود درباره پارامترها برقرار باشد:

$$\sum_i \alpha_i = 0, \quad \sum_i \beta_i = 0, \quad \sum_i \gamma_{ij} = 0 \quad 1. \text{تجمع:}$$

$$\sum_j \gamma_{ij} = 0 \quad 2. \text{هم‌گنی:}$$

$$\gamma_{ij} = \gamma_{ji} \quad 3. \text{تقارن:}$$

سه قید یادشده مربوط به فرض عقلانیت در نظریه تقاضای مصرف‌کننده است. فرض تجمیع بیان می‌کند که مجموع مخارج برآوردشده برای هر کالا باید برابر مخارج کل شود. فرض هم‌گنی بیان می‌کند اگر همه قیمت‌ها و درآمد خانوارها به یک نسبت افزایش یابد، آن‌گاه تغییری در انتخاب مصرف‌کننده روی نخواهد داد. تقارن به این مفهوم است که تغییر نسبی در مصرف یک کالا به علت تغییر در قیمت دیگر کالاها (البته پس از جبران تغییر در درآمد حقیقی) باید برابر تغییر متناسب در تقاضای کالاهای دیگر باشد در هنگامی که قیمت کالای اول تغییر می‌کند. به این نوع تقارن بر اثر جانشینی تغییر قیمت کالاها تقارن اسلاتسکی (Slutsky Symmetry) گفته می‌شود.

از آن‌جاکه در مدل AIDS سهم کالاها از بودجه خانوار متغیر وابسته است، بنابراین باید برای محاسبه کشش‌های قیمتی - درآمدی از روابط مشخصی استفاده کرد. در ادامه، فرمول‌های محاسبه این کشش‌ها بیان شده است:

$$e_{ii} = -1 + \frac{\gamma_{ii}}{w_i} - \beta_i$$

$$e_{ij} = \frac{\gamma_{ij}}{w_i} - \beta_i \left( \frac{w_j}{w_i} \right)$$

$$e_{ix} = 1 + \frac{\beta_i}{w_i}$$

$$s_{ij} = \frac{\delta_{ij}}{w_i}$$

### ۳. مروری بر مطالعات تجربی

مطالعات تجربی محدودی در خصوص برآورد تابع تقاضای اینترنت صورت گرفته است که در این بخش تلاش می‌شود تا به‌طور خلاصه برخی از مطالعات انجام‌شده در داخل و خارج از کشور در این خصوص مطرح شود و نتایج آن‌ها بیان گردد.

مادن و سوئیچ تقاضای اینترنت را با استفاده از مدل لوجیت در خانوارهای استرالیای غربی بررسی کردند (Modden and Savage 1998). در این پژوهش قانون اصلی مطالعه آن‌ها بررسی تأثیر ساختارهای قیمت در تقاضا بود و در این مورد دریافتند که ساختارهای قیمتی با نرخ ثابت تأثیر مثبتی در استفاده از اینترنت دارد، در حالی که زمانی که صرف چنین فعالیتی می‌شود به‌منزله عاملی بازدارنده در این‌باره شناخته شده است. هم‌چنین، آن‌ها به رابطه مستقیمی بین سطح آموزش و تقاضای اینترنت رسیدند، اما نتایج آن‌ها راجع به این که



ارتباط درآمد و تقاضای اینترنت مثبت است، با متغیرهای درآمدی بالا و پایین معنی دار نبود و بیشترین تأثیرات در سطح درآمد متوسط پدیدار شد. علاوه بر این، مطالعات آنها ارتباطی منفی بین سن و نیز هزینه مکالمات تلفنی با سطح تقاضا و ارتباطی مثبت را بین مرد بودن و سطح تقاضا نشان می‌دهد. همچنین، آنها بیشترین موارد استفاده از اینترنت را در کاربران بررسی کردند و دریافتند که بیشترین تقاضا مربوط به کسانی است که از خطوط چت استفاده می‌کنند و پس از آن، به ترتیب کاوش‌های اینترنتی و استفاده از پست الکترونیکی بیشترین تعداد کاربران را به خود اختصاص داده‌اند.

راجرس مدل نفوذ فناوری را در صنایع، سازمان‌ها، و زمینه‌های مختلف بررسی کرد و نتایج مطالعه آن مبنایی برای مطالعات بعدی قرار گرفت (Rogers 1995). او معتقد بود که رشد سریع اینترنت فرصتی منحصربه‌فرد برای بررسی دوباره نظریات نفوذ نوآوری فراهم می‌آورد، زیرا اینترنت با نوآوری‌های قبلی بسیار متفاوت است. به طوری که اینترنت نوآوری فوق‌العاده پویایی است و می‌تواند فراتر از مناطقی که در نظر گرفته شده است نفوذ پیدا کند. بر این اساس، بحث پویایی اینترنت و نفوذ آن به دغدغه‌ای برای پژوهش‌گران تبدیل شد و مطالعات را به سمت ارائه الگویی از نفوذ اینترنت سوق داد. در ادامه تحقیق راجرس، در مطالعه‌ای مک‌کوی و باریکا و مک‌کوی و همکاران مدل نفوذ اینترنت را در کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه مورد بررسی قرار دادند (McCoy and Barika 2005; McCoy et al. 2005).

در مطالعه دیگری که گوپتا و همکارانش در سال ۱۹۹۸ انجام دادند از دو روش پارامتری و یک روش غیرپارامتری برای تخمین ارزش زمان برای کاربران اینترنت به‌منزله یک ویژگی مهم تقاضای خدمات اینترنتی استفاده شده است. در این مطالعه مزیت‌ها و محدودیت‌های روش‌های یادشده مورد بررسی واقع شده‌اند و در نهایت، روش غیرپارامتریک توزیع دو جمله‌ای به علت مبتنی بودن نتایج آنها بر کارهای در سطح خرد علاوه بر کارهای متوسط و بزرگ مناسب‌تر قلمداد و تأیید شده است.

راپوپورت و دیگران تعدادی از عوامل مؤثر در تقاضای اینترنت را با استفاده از تکنیک مدل‌سازی لجیت شناسایی کردند (Rappoport et al. 1998). مدل آنها کشش‌های قیمتی را برای دسترسی به اینترنت بین ۰/۱۸- تا ۰/۳۸- نشان می‌داد. آنها با فرض وجود این کشش‌ها به این نتیجه رسیدند که در حالی که قیمت عامل مهمی در رشد سریع تعداد کاربران اینترنت است، دراصل رشد پروسه‌ای درون‌زاست که آن را شبکه و اثرات جانبی استفاده از آن شکل می‌دهد. همچنین، آنها کشش درآمدی ۰/۳۶ را برای تقاضای اینترنت

به دست آوردند. علاوه بر این، نشان دادند که نرخ دسترسی به اینترنت به طور مثبت به استفاده از خدمات مخابراتی پیشرفته، سطح آموزش، و اشتغال رسمی وابسته است.

هارگیتای از اطلاعات هجده کشور OECD به صورت مقطع زمانی به منظور بررسی عوامل مؤثر در ضریب نفوذ اینترنت استفاده کرد و نتایج نشان می‌دهد که درآمد سرانه پیش‌بینی‌کننده خوبی برای ضریب نفوذ اینترنت به حساب می‌آید، اما اضافه کردن متغیرهایی مانند سطح تحصیلات و زبان انگلیسی برآزش آن‌ها را بهتر می‌کند که نشان‌دهنده آن است که درآمد سرانه تنها متغیر تعیین‌کننده برای پیش‌بینی ضریب نفوذ اینترنت نیست (Hargittai and Eszter 1999). براساس تحقیق او سیاست‌گذاری و ساختار آن از حیث انحصاری یا رقابتی بودن تأثیر مستقیمی در توسعه نفوذ اینترنت می‌گذارد و رقابت باعث افزایش انتشار اینترنت می‌شود.

کمپی در مطالعه‌ای با عنوان «ارزیابی تقاضا و قیمت‌گذاری خدمات اینترنتی» به تحلیل و تخمین تقاضای دسترسی به اینترنت برای گروه‌های مختلف مصرف‌کنندگان ایتالیایی و نیز تحقق بخشیدن به یک مدل قیمت‌گذاری که هم‌قادر به برآورده کردن نیازهای مصرف‌کنندگان باشد و هم از ترافیک اینترنتی جلوگیری کند اشاره کرده است (Campi 2000). او معتقد است که به علت محدودیت اینترنت قیمت‌گذاری برای کنترل ترافیک در شبکه لازم است. او با بررسی اصول و تکنیک‌های قیمت‌گذاری یک مدل قیمت‌گذاری را که قادر به پیش‌گیری از ترافیک اینترنتی است به این منظور مورد استفاده قرار داد. او به منظور تخمین تابع تقاضای خدمات اینترنتی و ابداع شده در کوتاه‌مدت و میان‌مدت، یک مدل رگرسیونی را به کار گرفت که این روش به او اجازه تخمین زدن تقاضا را براساس ارتباط موجود بین متغیرهای وابسته و برخی متغیرهای توضیحی بدون کامل بودن اطلاعات قبلی می‌دهد.

کراکنل و ماجوم‌دار نیز با استفاده از مدل اقتصادسنجی لججیت عوامل مؤثر را در تقاضای اینترنت در انگلستان بررسی کردند و کشش‌های قیمتی و درآمدی تقاضا را محاسبه کردند (Craknell and Majumdar 2000). هم‌چنین، آن‌ها بازار تقاضای اینترنت را در تجارت و مقایسه آن با استفاده از اینترنت مطالعه کردند و به این نتیجه رسیدند که بخش کلیدی برای توسعه در آینده پویایی اینترنت است، چون با افزایش تعداد کاربران و در نتیجه، تقاضای آن تقاضا برای دیگر کالاها (مثل خط تلفن ثابت و موبایل) افزایش می‌یابد.

واریان در یک کار تجربی برای تخمین این‌که مردم حاضرند بابت انواع متفاوتی از کیفیت دسترسی به خدمات اینترنتی چه میزان مبلغی را بپردازند پروژه‌ای را با عنوان

«INDEX» طراحی کرد (Varian 2000). او در مطالعاتش هزینه زمان را برای کاربران پارامتری تصادفی فرض کرد و توزیع هزینه زمان را بررسی کرد و در نهایت، به این نتیجه رسید که کاربران اغلب ارزش نسبتاً پایینی را برای وقتشان قائل اند و نیز میل به پرداخت آن‌ها بابت باند پهن بسیار پایین است.

در مطالعه دیگری که راپوپورت و همکاران انجام دادند، مجموعه‌ای از مدل‌های تقاضای اینترنت ارائه شده است و مدل‌ها بر مبنای پاسخ‌های ارائه شده به پرسش‌نامه‌های تحقیق در بیش از بیست هزار خانوار طی دوره ژوئن تا مارس سال ۲۰۰۰ شکل گرفته‌اند. همچنین، در این مقاله کشش قیمتی دست‌رسی سریع‌تر به اینترنت تخمین زده شده است و نرخ دست‌رسی به اینترنت با توجه به خصوصیات خانوار، اعم از بعد خانوار، سطح سواد، سطح درآمد، و ... محاسبه شده است. متغیرهای استفاده شده در این مطالعه بعد خانوار، متوسط درآمد خانوار، سطح آموزش، سن، جنسیت، قیمت متوسط برای خدمات اینترنتی، و قیمت متوسط خدمات باند پهن است که همگی به‌مثابه متغیرهای توضیحی به کار رفته‌اند.

در کشور ما تاکنون مباحث مربوط به تقاضای اینترنت به صورت جدی و بنیادین مورد مطالعه قرار نگرفته است و فقط یک مطالعه در این خصوص وجود دارد که مطالعه صباغ کرمانی و نجفی است. صباغ کرمانی و نجفی طی پژوهشی تابع تقاضای اینترنت را برای خانوارهای شهر تهران با استفاده از روش احتمالاتی لوجیت برای نمونه‌ای شامل ۳۸۵ خانوار تخمین زدند (صباغ کرمانی و نجفی ۱۳۸۴). نتایج تخمین مدل نشان‌دهنده تأثیر مثبت میزان تحصیلات، بعد خانوار، و جنسیت مذکر داشتن، و سطح درآمد و تأثیر منفی سن و متوسط قیمت دست‌رسی در تقاضای اینترنت است.

#### ۴. مدل‌سازی تجربی

فرم تبعی مناسب، نوع شاخص‌ها، تعداد داده‌ها، و روش تخمین مناسب هر یک در به دست آوردن تخمین‌های دقیق و بدون تورش از کشش قیمتی تقاضا مؤثرند. در این تحقیق از فرم تابعی سیستم تقاضای تقریباً ایده‌آل خطی LA-AIDS و شاخص استون (به علت سادگی محاسبه و همچنین خطی‌سازی مدل از طریق این شاخص) و فرمول‌های کشش قیمتی و درآمدی ارائه شده در قسمت‌های قبل استفاده شده است. در ادامه، نوع داده‌ها و روش تخمین و تجزیه و تحلیل نتایج تخمین بررسی شده است.

#### ۱.۴ داده‌های مورد استفاده

این مطالعه به منظور تخمین تابع تقاضای اینترنت در مناطق شهری ایران نیازمند دو گروه داده‌ای است: ۱. اطلاعات و داده‌های خرد (پرسش‌نامه) از بودجه خانوار (جمع‌آوری شده توسط مرکز آمار ایران)؛ ۲. شاخص‌های قیمتی کالاها و گروه کالاها در مناطق مختلف شهری کشور (ارائه شده توسط بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران). بدین منظور، داده‌های بودجه خانوار مورد استفاده در این تحقیق طی سال‌های ۱۳۸۷ تا ۱۳۹۳ و برای ۱۳۱۷۴۴ تعداد خانوار جمع‌آوری شده است. داده‌های این تحقیق به پانزده گروه کالایی تقسیم می‌شوند که عبارت‌اند از: «خوراک و آشامیدنی‌ها»، «پوشاک و کفش»، «مسکن، سوخت، و روشنایی»، «مبلمان و لوازم خانگی»، «بهداشت و درمان»، «حمل و نقل»، «اینترنت»، «پست»، «تلفن»، «خدمات تفریحی»، «سایر ارتباطات»، «روزنامه»، «کامپیوتر»، «آموزش و تحصیل»، و «سایر کالاها و خدمات».

شایان ذکر است که گروه «سایر ارتباطات» شامل اقلامی مانند هزینه‌های نصب تجهیزات تلفن، فکس، پیجر، و نرم‌افزارهای مربوط است. هم‌چنین، گروه «سایر کالاها» شامل تمامی اقلام کالایی مورد استفاده خانوار است که در گروه‌های یادشده ذکر نشده است.

در این مطالعه با پردازش داده‌های مصرف در سطح خانوارها و ریز اقلام کالایی طی سال‌های مورد بررسی سهم گروه‌های پانزده‌گانه محاسبه شد. با پیشرفت سخت‌افزارهای کامپیوتری امکان افزایش تعداد گروه‌های کالایی و هم‌چنین، تحقیق در سطح خانوارها محقق شده است و این اولین مطالعه در سطح کشور است که با استفاده از ریزداده‌های خانوار بیش‌ترین تعداد گروه کالایی را در نظر گرفته است و این امر موجب دقت بسیار زیاد تخمین و در نتیجه، کشش‌های قیمتی و درآمدی مورد محاسبه و هم‌چنین بررسی ارتباط گروه‌های مختلف کالایی شده است. به منظور برآورد تقاضای تقریباً ایده‌آل علاوه بر سهم این گروه‌ها نیاز به قیمت این گروه‌های کالایی نیز هست. از آن‌جاکه خانوارهای مورد بررسی در کل کشور و در مناطق مختلف جغرافیایی پراکنده‌اند و قیمت کالاها و در نتیجه، گروه‌های کالایی در مناطق مختلف کشور متفاوت است، نیاز به شاخص‌های قیمت در سطح استان است که این تفاوت در هیچ‌یک از مطالعات تقاضا به صورت سیستمی لحاظ نشده است. یکی از نوآوری‌های این مطالعه استفاده از شاخص‌های قیمتی کالاها و گروه کالاها در مناطق مختلف کشور است. بدین منظور، از شاخص قیمت کالاها و خدمات مصرفی استانی - کالایی استفاده شده است.

## ۲.۴ روش برآورد مدل

در تقریب مدل خطی AIDS از روش رگرسیون معادلات به ظاهر نامرتبط (SUR) استفاده شده است. یکی از مهم‌ترین موارد به کارگیری مدل‌های SUR در اقتصاد تخمین سیستم‌های معادلات تقاضا و نیز توابع هزینه ترانسلوگ است. به این علت که میان جزء اخلاص معادلات سهم مخارج هم‌بستگی وجود دارد، بنابراین، در این روش بدین‌گونه عمل شده است که یکی از معادلات تقاضا را از دستگاه معادلات کنار می‌گذارد و پارامترهای دیگر معادلات را تخمین می‌زند و سپس، پارامترهای مربوط به معادله کنار گذاشته شده بر مبنای قید جمع‌پذیری بر حسب دیگر پارامترها برآورد می‌شود. از آن‌جاکه بر حسب قید جمع‌پذیری مجموع سهم‌ها برابر یک است، نوع معادله حذف شده مهم نیست و این کار به دل‌خواه انجام می‌گیرد.

## ۳.۴ برآورد سیستم معادلات مقید (AIDS)

در این بخش، سیستم معادلات مقید با اعمال قید تقارن بر ضرایب و هم‌چنین، اعمال قید هم‌گنی برآورد شده‌اند. شایان ذکر است که با اعمال قید جمعی ضرایب مربوط به پارامترهای گروه «سایر کالاها و خدمات» بعد از تخمین محاسبه شده است.

جدول ۱. تخمین سیستم معادلات تقاضای اینترنت

معادلات / ضرایب	خوراک و آشامیدنی	پوشاک و کفش	مسکن و سوخت	لوازم خانگی	بهداشت و درمان	حمل و نقل	اینترنت	پست	تلفن	خدمات تفریحی	سایر ارتباطات	روزنامه	کامپیوتر	آموزش و تحصیل
عرض از مبدأ	۱/۲۶۶۳ (۰/۰۰۰۰)	-۰/۲۲۴۲ (۰/۰۰۰۰)	۱/۵۸۶۳ (۰/۰۰۰۰)	-۰/۱۳۴۸ (۰/۰۰۰۰)	-۰/۱۷۶۴ (۰/۰۰۰۰)	-۰/۶۲۹۴ (۰/۰۰۰۰)	-۰/۰۰۷۲ (۰/۰۰۰۰)	-۰/۰۰۰۴ (۰/۰۰۰۰)	-۰/۰۱۱۱ (۰/۰۰۰۰)	۰/۰۳۰۶ (۰/۰۰۰۰)	-۰/۰۰۵۴ (۰/۰۰۰۰)	-۰/۰۱۶۰ (۰/۰۰۰۰)	-۰/۰۰۹۲۷ (۰/۰۰۰۰)	-۰/۱۲۲۹ (۰/۰۰۰۰)
قیمت خوراک	۰/۲۰۳۹ (۰/۰۰۰۰)	۰/۰۰۳۰ (۰/۰۳۵۱۱)	۰/۰۰۸۶ (۰/۰۲۶۰)	-۰/۰۴۵۱ (۰/۰۰۰۰)	-۰/۰۷۰۰ (۰/۰۰۰۰)	-۰/۰۵۸۲ (۰/۰۰۰۰)	-۰/۰۰۰۵ (۰/۰۶۳۷)	-۰/۰۰۰۰ (۰/۰۹۵۸۵)	۰/۰۰۰۹ (۰/۱۷۱۶)	-۰/۰۰۶۲ (۰/۰۰۰۷)	-۰/۰۰۰۴ (۰/۱۲۳۳)	-۰/۰۰۷۱ (۰/۰۰۰۰)	-۰/۰۰۴۶ (۰/۰۱۰۵)	-۰/۰۱۴۸ (۰/۰۰۰۰)
قیمت پوشاک	۰/۰۰۳۰ (۰/۰۳۵۱۱)	۰/۰۵۲۷ (۰/۰۰۰۰)	-۰/۰۳۲۲ (۰/۰۰۰۰)	۰/۰۰۶۶ (۰/۰۰۸۰)	-۰/۰۰۵۱ (۰/۰۶۴۴)	-۰/۰۰۴۲ (۰/۱۴۶۸)	۰/۰۰۰۵ (۰/۰۰۶۰)	۰/۰۰۰۰ (۰/۰۶۸۳۴)	-۰/۰۰۰۶ (۰/۱۸۸۲)	۰/۰۱۵۷ (۰/۰۰۰۰)	۰/۰۰۱۴ (۰/۰۰۰۰)	-۰/۰۰۲۶ (۰/۰۰۰۱)	-۰/۰۰۳۳ (۰/۰۱۶۰)	۰/۰۰۰۹ (۰/۰۶۳۳۸)
قیمت مسکن	۰/۰۰۸۶ (۰/۰۲۶۰)	-۰/۰۳۲۲ (۰/۰۰۰۰)	۰/۰۷۸۷ (۰/۰۰۰۰)	۰/۰۰۳۳ (۰/۱۸۸۹)	۰/۰۱۶۱ (۰/۰۰۰۰)	-۰/۰۰۷۴ (۰/۰۳۷۵)	-۰/۰۰۱۱ (۰/۰۰۰۰)	-۰/۰۰۰۰ (۰/۰۶۵۱۸)	۰/۰۰۱۴ (۰/۰۰۱۹)	۰/۰۰۵۵ (۰/۰۰۰۲)	-۰/۰۰۰۲ (۰/۱۱۹۲)	-۰/۰۰۱۲ (۰/۰۴۸۳)	-۰/۰۰۲۰۳ (۰/۰۰۰۰)	-۰/۰۰۷۷ (۰/۰۰۰۴)
قیمت لوازم خانگی	-۰/۰۴۵۱ (۰/۰۰۰۰)	۰/۰۰۶۶ (۰/۰۰۸۰)	۰/۰۰۳۳ (۰/۱۸۸۹)	۰/۰۲۰۲ (۰/۰۰۰۰)	۰/۰۱۰۹ (۰/۰۰۰۰)	-۰/۰۰۸۸ (۰/۰۰۰۶)	۰/۰۰۰۷ (۰/۰۰۰۷)	۰/۰۰۰۱ (۰/۰۰۳۷)	۰/۰۰۷۳ (۰/۰۰۰۰)	-۰/۰۱۲۰ (۰/۰۰۰۰)	-۰/۰۰۰۱ (۰/۵۳۴۴)	۰/۰۰۴۴ (۰/۰۰۰۰)	-۰/۰۰۵۸ (۰/۰۰۰۰)	۰/۰۱۱۶ (۰/۰۰۰۰)
قیمت بهداشت	-۰/۰۷۰۰ (۰/۰۰۰۰)	-۰/۰۰۵۱ (۰/۰۶۴۴)	۰/۰۱۶۱ (۰/۰۰۰۰)	۰/۰۱۰۹ (۰/۰۰۰۰)	۰/۰۲۳۴ (۰/۰۰۰۰)	۰/۰۱۷۳ (۰/۰۰۰۰)	۰/۰۰۰۱ (۰/۰۴۸۹۶)	-۰/۰۰۰۲ (۰/۰۰۰۱)	۰/۰۰۱۸ (۰/۰۰۱۳)	-۰/۰۱۷۰ (۰/۰۰۰۰)	-۰/۰۰۰۱ (۰/۰۶۷۳۷)	۰/۰۰۲۷ (۰/۰۰۰۰)	۰/۰۱۵۰ (۰/۰۰۰۰)	۰/۰۱۵۰ (۰/۰۰۰۰)
قیمت حمل و نقل	-۰/۰۵۸۲ (۰/۰۰۰۰)	-۰/۰۰۴۲ (۰/۱۴۶۸)	-۰/۰۰۷۴ (۰/۰۳۷۵)	-۰/۰۰۸۸ (۰/۰۰۰۶)	۰/۰۱۷۳ (۰/۰۰۰۰)	۰/۰۲۲۱ (۰/۰۰۰۱)	۰/۰۰۰۵ (۰/۰۰۲۸)	-۰/۰۰۰۰ (۰/۰۱۳۷)	۰/۰۰۰۵ (۰/۱۷۳۹)	۰/۰۰۷۶ (۰/۰۰۰۰)	۰/۰۰۰۱ (۰/۰۳۱۲۵)	۰/۰۰۰۲ (۰/۰۶۴۲۱)	۰/۰۱۱۷ (۰/۰۰۰۰)	-۰/۰۱۶۵ (۰/۰۰۰۰)

برآورد تابع تقاضای خدمات اینترنت در بخش خانگی مناطق شهری ایران ۱۳۳

قیمت اینترنت	-۰/۰۰۰۵ (۰/۰۶۳۷)	۰/۰۰۰۵ (۰/۰۰۶۰)	-۰/۰۰۱۱ (۰/۰۰۰۰)	۰/۰۰۰۷ (۰/۰۰۰۷)	۰/۰۰۰۱ (۰/۰۴۸۹۶)	۰/۰۰۰۵ (۰/۰۰۲۸)	-۰/۰۰۰۲ (۰/۰۲۱۶)	-۰/۰۰۰۰ (۰/۹۲۱۳)	-۰/۰۰۰۹ (۰/۰۰۰۰)	۰/۰۰۰۵ (۰/۰۰۰۷۳)	۰/۰۰۰۲ (۰/۰۰۳۱)	۰/۰۰۰۲ (۰/۰۵۲۱)	-۰/۰۰۰۰ (۰/۰۴۵۰۳)	-۰/۰۰۰۳ (۰/۰۷۴۳)
قیمت پست	-۰/۰۰۰۰ (۰/۹۵۱۵)	۰/۰۰۰۰ (۰/۶۸۳۴)	-۰/۰۰۰۰ (۰/۶۵۱۸)	۰/۰۰۰۱ (۰/۰۰۲۷)	-۰/۰۰۰۲ (۰/۰۰۰۱)	-۰/۰۰۰۰ (۰/۸۱۳۷)	-۰/۰۰۰۰ (۰/۹۲۱۳)	۰/۰۰۰۰ (۰/۲۲۰۱)	-۰/۰۰۰۱ (۰/۰۰۰۱)	۰/۰۰۰۰ (۰/۱۶۸۹)	-۰/۰۰۰۰ (۰/۸۸۵۰)	-۰/۰۰۰۰ (۰/۸۹۹۸)	-۰/۰۰۰۰ (۰/۰۲۹۵)	۰/۰۰۰۱ (۰/۰۶۳۹)
قیمت تلفن داخلی	۰/۰۰۰۹ (۰/۱۷۱۶)	-۰/۰۰۰۶ (۰/۱۸۸۲)	۰/۰۰۱۴ (۰/۰۰۱۹)	۰/۰۰۷۳ (۰/۰۰۰۰)	-۰/۰۰۱۸ (۰/۰۰۱۳)	۰/۰۰۰۵ (۰/۱۷۳۹)	-۰/۰۰۰۹ (۰/۰۰۰۰)	-۰/۰۰۰۱ (۰/۰۰۰۱)	-۰/۰۰۴۹ (۰/۰۰۰۰)	۰/۰۰۷۴ (۰/۰۰۰۰)	-۰/۰۰۰۲ (۰/۱۳۴۱)	۰/۰۰۰۷ (۰/۰۰۹۱)	-۰/۰۰۱۳ (۰/۰۰۰۰)	-۰/۰۰۸۱ (۰/۰۰۰۰)
قیمت خدمات تفریحی	-۰/۰۰۰۶ (۰/۰۰۰۷)	۰/۰۱۵۷ (۰/۰۰۰۰)	۰/۰۰۵۵ (۰/۰۰۰۲)	-۰/۰۱۲۰ (۰/۰۰۰۰)	-۰/۰۱۷۰ (۰/۰۰۰۰)	۰/۰۰۷۶ (۰/۰۰۰۰)	۰/۰۰۰۵ (۰/۰۰۷۳)	۰/۰۰۰۰ (۰/۱۶۸۹)	۰/۰۰۷۴ (۰/۰۰۰۰)	۰/۰۰۶۶ (۰/۰۰۰۰)	-۰/۰۰۰۳ (۰/۰۹۵۶)	-۰/۰۰۱۷ (۰/۰۰۰۳)	۰/۰۰۵۹ (۰/۰۰۰۰)	-۰/۰۰۵۱ (۰/۰۰۰۰)
قیمت سایر ارتباطات	-۰/۰۰۰۴ (۰/۱۳۳۳)	۰/۰۰۱۴ (۰/۰۰۰۰)	-۰/۰۰۰۲ (۰/۱۱۹۲)	-۰/۰۰۰۱ (۰/۵۳۴۴)	-۰/۰۰۰۱ (۰/۶۷۲۷)	۰/۰۰۰۱ (۰/۳۱۲۵)	۰/۰۰۰۲ (۰/۰۰۳۱)	-۰/۰۰۰۰ (۰/۸۸۵۰)	-۰/۰۰۰۲ (۰/۱۲۴۱)	-۰/۰۰۰۳ (۰/۰۹۵۶)	۰/۰۰۰۲ (۰/۱۶۹۴)	-۰/۰۰۰۰ (۰/۷۰۶۸)	-۰/۰۰۱۰ (۰/۰۰۰۰)	۰/۰۰۰۵ (۰/۰۲۰۱)
قیمت روزنامه	-۰/۰۰۷۱ (۰/۰۰۰۰)	-۰/۰۰۲۶ (۰/۰۰۰۱)	-۰/۰۰۱۲ (۰/۰۴۸۳)	۰/۰۰۴۴ (۰/۰۰۰۰)	۰/۰۰۲۷ (۰/۰۰۰۰)	۰/۰۰۰۲ (۰/۶۴۲۱)	۰/۰۰۰۲ (۰/۵۲۱)	-۰/۰۰۰۰ (۰/۸۹۹۸)	۰/۰۰۰۷ (۰/۰۰۹۱)	-۰/۰۰۱۷ (۰/۰۰۰۳)	-۰/۰۰۰۰ (۰/۷۰۶۸)	۰/۰۰۰۹ (۰/۰۲۷۵)	-۰/۰۰۰۸ (۰/۰۱۰۵)	۰/۰۰۲۹ (۰/۰۰۰۰)
قیمت کامپیوتر	-۰/۰۰۴۶ (۰/۰۱۰۵)	-۰/۰۰۳۳ (۰/۰۱۶۰)	-۰/۰۲۰۳ (۰/۰۰۰۰)	-۰/۰۰۵۸ (۰/۰۰۰۰)	۰/۰۱۵۰ (۰/۰۰۰۰)	۰/۰۱۱۷ (۰/۰۰۰۰)	-۰/۰۰۰۰ (۰/۴۵۰۳)	-۰/۰۰۰۰ (۰/۰۲۹۵)	-۰/۰۰۱۳ (۰/۰۰۰۰)	۰/۰۰۵۹ (۰/۰۰۰۰)	-۰/۰۰۱۰ (۰/۰۰۰۰)	-۰/۰۰۰۸ (۰/۰۱۰۵)	۰/۰۰۲۹ (۰/۰۰۵۷)	۰/۰۰۶۲ (۰/۰۰۰۰)
قیمت آموزش و تحصیل	-۰/۰۱۴۸ (۰/۰۰۰۰)	۰/۰۰۰۹ (۰/۶۳۳۸)	-۰/۰۰۷۷ (۰/۰۰۰۴)	۰/۰۱۱۶ (۰/۰۰۰۰)	۰/۰۱۵۰ (۰/۰۰۰۰)	-۰/۰۱۶۵ (۰/۰۰۰۰)	-۰/۰۰۰۳ (۰/۰۷۴۳)	۰/۰۰۰۱ (۰/۰۶۳۹)	-۰/۰۰۸۱ (۰/۰۰۰۰)	-۰/۰۰۵۱ (۰/۰۰۰۰)	۰/۰۰۰۵ (۰/۰۲۰۱)	۰/۰۰۲۹ (۰/۰۰۰۰)	۰/۰۰۶۲ (۰/۰۰۰۰)	۰/۰۲۶۷ (۰/۰۰۰۰)
درآمد واقعی	-۰/۰۷۰۶ (۰/۰۰۰۰)	۰/۰۲۰۷ (۰/۰۰۰۰)	-۰/۰۹۳۳ (۰/۰۰۰۰)	۰/۰۱۳۴ (۰/۰۰۰۰)	۰/۰۱۵۰ (۰/۰۰۰۰)	۰/۰۵۰۷ (۰/۰۰۰۰)	۰/۰۰۰۵ (۰/۰۰۰۰)	۰/۰۰۰۰ (۰/۰۰۰۰)	۰/۰۰۰۹ (۰/۰۰۰۰)	-۰/۰۰۰۰ (۰/۶۹۵۱)	۰/۰۰۰۴ (۰/۰۰۰۰)	۰/۰۰۱۲ (۰/۰۰۰۰)	۰/۰۰۷۸ (۰/۰۰۰۰)	۰/۰۱۰۰ (۰/۰۰۰۰)

منبع: یافته‌های پژوهش

نتایج برآوردی مدل میبین آن است که اکثر ضرایب متغیرها در سیستم معادلات معنی دارند. متغیر درآمد واقعی در تمامی معادلات، به جز معادله خدمات تفریحی، معنی داری بالایی دارند. هم‌چنین، ضرایب خودقیمتی، به جز در معادلات پست و سایر ارتباطات، معنی داری بالایی دارند. باتوجه به موارد یادشده و نتایج منطقی محاسبات کشش‌های قیمتی و درآمدی (ارائه شده در ادامه مقاله) نشان‌دهنده خوبی برازش مدل است. اکنون می‌توان باتوجه به معادلات مقید برازش شده کشش‌های قیمتی و درآمدی گروه‌های کالایی را محاسبه کرد.

#### ۴.۴ سنجش کشش‌های قیمتی خودی و متقاطع مدل مقید

کشش‌های قیمت خودی محاسبه شده مربوط به هر یک از گروه‌های کالایی در جدول ۲ آورده شده است. با بررسی جدول ۲ می‌توان نتیجه گرفت که کشش قیمتی تقاضای اینترنت برابر ۱/۵- است که نشان‌دهنده پرکشش بودن تقاضای اینترنت است؛ یعنی با افزایش یک درصدی قیمت اینترنت در مناطق شهری کشور به طور متوسط تقاضای اینترنت ۱/۵ درصد کاهش می‌یابد. به عبارت دیگر، حساسیت زیادی در مورد تغییرات قیمت اینترنت وجود دارد که بعد از گروه «سایر کالاها» و «تلفن» بیش‌ترین کشش قیمتی را داراست. در گروه‌های پانزده‌گانه مورد بررسی «روزنامه» کم‌ترین کشش قیمتی را داراست. کشش قیمتی این کالا ۰/۴- است و نشان‌دهنده حساسیت پایین تقاضای این کالا به تغییرات قیمت آن است. البته پایین بودن کشش قیمتی تقاضای این کالا طبیعی است، زیرا قیمت این کالا در مقایسه با دیگر گروه‌های مورد بررسی بسیار پایین است و سهم ناچیزی در بودجه خانوار دارد و از این رو، افزایش قیمت این کالا تأثیر چندانی در تقاضای آن ندارد.

جدول ۲. کشش مارشالی (LAIDS) با اعمال قید تقارن اسلاتسکی، هم‌گنی، و جمعی

گروه‌های کالایی	میانگین سهم کالا	ضریب درآمدی	ضریب خودقیمتی	کشش قیمتی
خوراک و آشامیدنی	۰/۲۹۶۰۶	-۰/۰۷۰۶۱	۰/۲۰۳۹۴	-۰/۲۴
مسکن	۰/۳۰۴۰۶	-۰/۰۹۲۳۹	۰/۰۷۸۷۶	-۰/۶۵
مبلمان	۰/۰۳۹۸۷	۰/۰۱۲۴۹	۰/۰۲۰۲۹	-۰/۵
بهداشتی	۰/۰۵۱۸۶	۰/۰۱۶۵۵	۰/۰۲۳۴۱	-۰/۵۷
حمل و نقل	۰/۰۶۸۹۹	۰/۰۵۰۷۲	۰/۰۲۲۱۹	-۰/۸۳
اینترنت	۰/۰۰۰۰۶	۰/۰۰۰۰۵۶	-۰/۰۰۰۰۳	-۱/۵
پست	۰/۰۰۰۰۴	۰/۰۰۰۰۳	۰/۰۰۰۰۲	-۰/۵۸



برآورد تابع تقاضای خدمات اینترنت در بخش خانگی مناطق شهری ایران ۱۲۵

تلفن	۰/۰۰۲۱۷	۰/۰۰۰۹۱	-۰/۰۰۴۹۱	-۳/۲۶
سایر ارتباطات	۰/۰۲۹۶۵	-۰/۰۰۰۰۴	۰/۰۰۶۶۸	-۰/۷۷
تفریحی	۰/۰۰۰۶۳	۰/۰۰۰۴۴	۰/۰۰۰۲۲	-۰/۶۶
روزنامه	۰/۰۰۱۶۲	۰/۰۰۱۲۶	۰/۰۰۰۹۷	-۰/۴
کامپیوتر	۰/۰۱۴۵۶	۰/۰۰۷۸۲	۰/۰۰۲۹۵	-۰/۸۱
سایر کالاها	۰/۱۲۹۷۸	۰/۰۴۱	-۰/۴۳۴	-۴/۳۸

منبع: یافته‌های پژوهش

#### ۵.۴ سنجش کشش‌های درآمدی مدل مقید

نتایج محاسبه کشش‌های درآمدی گروه‌های کالایی مورد بررسی در جدول ۳ ارائه شده است. البته باید توجه داشت که طبقه‌بندی کالاها در هر الگوی AIDS براساس علامت ضریب مخارج واقعی صورت می‌گیرد که نتایج حاکی از غیرضروری بودن گروه‌های کالایی به جز «خوراک و آشامیدنی‌ها» و «مسکن، سوخت، و روشنایی» است.

باتوجه به جدول برآوردها مشاهده می‌شود که کشش درآمدی مربوط به اینترنت برابر با ۱/۹۴ و بیش‌تر از دیگر کالاهاست که نشان‌دهنده لوکس بودن این کالا در مقایسه با دیگر کالاهاست. به عبارت دیگر، افزایش یک درصدی درآمد موجب افزایش حدود دو درصدی تقاضای اینترنت می‌شود.

جدول ۳. کشش درآمدی LAIDS با اعمال قید تقارن اسلاتسکی، هم‌گنی، و جمعی

گروه‌های کالایی	میانگین سهم کالا	ضریب درآمدی	کشش درآمدی
خوراک و آشامیدنی	۰/۲۹۶۰۶	-۰/۰۷۰۶۱	۰/۷۶
پوشاک	۰/۰۴۵۰۵	۰/۰۲۰۷۷	۱/۴۶
مسکن	۰/۳۰۴۰۶	-۰/۰۹۲۳۹	۰/۷
مبلمان	۰/۰۳۹۸۷	۰/۰۱۲۴۹	۱/۳۱
بهداشتی	۰/۰۵۱۸۶	۰/۰۱۶۵۵	۱/۳۲
حمل و نقل	۰/۰۶۸۹۹	۰/۰۵۰۷۲	۱/۷۴
اینترنت	۰/۰۰۰۰۶	۰/۰۰۰۵۶	۱/۹۴
پست	۰/۰۰۰۰۴	۰/۰۰۰۰۳	۱/۷۲
تلفن	۰/۰۰۲۱۷	۰/۰۰۰۹۱	۱/۴۲

سایر ارتباطات	۰/۰۲۹۶۵	-۰/۰۰۰۰۴	۱
تفریحی	۰/۰۰۰۶۳	۰/۰۰۰۴۴	۱/۷
روزنامه	۰/۰۰۱۶۲	۰/۰۰۱۲۶	۱/۷۸
کامپیوتر	۰/۰۱۴۵۶	۰/۰۰۷۸۲	۱/۵۴
آموزش و تحصیل	۰/۰۱۵۰۶	۰/۰۱۰۰۱	۱/۶۶
سایر کالاها	۰/۱۲۹۷۸	۰/۰۴۱	۱/۳۲

منبع: یافته‌های پژوهش

#### ۶.۴ تحلیل روابط گروه‌های کالایی با استفاده از کشش‌های متقاطع

اکنون با توجه به نتایج حاصل و با استفاده از کشش متقاطع برای گروه‌های کالایی یادشده می‌توان روابط اینترنت را با دیگر گروه‌های کالایی استخراج کرد.

##### ۱.۶.۴ رابطه اینترنت و تلفن

مقدار کشش متقاطع محاسبه شده برای تلفن و اینترنت برابر ۱/۱۶۰۲۱- است که نشان می‌دهد این دو کالا رابطه مکملی با یکدیگر دارند؛ به این علت که در ایران ارائه خدمات اینترنتی بدون وجود تلفن (خطوط ثابت یا سیم‌کارت‌های دائمی و اعتباری) امکان‌پذیر نیست.

##### ۲.۶.۴ رابطه اینترنت و سایر ارتباطات

کشش متقاطع محاسبه شده برای سایر ارتباطات و اینترنت برابر ۰/۹۷۲۴ است که نشان می‌دهد این دو کالا با یکدیگر رابطه جانشینی دارند؛ به این علت که با ورود اینترنت دیگر وسایل ارتباط جمعی جای خود را به اینترنت دادند و این فناوری بسیار مهم جانشین این وسایل ارتباطی شده است.

##### ۳.۶.۴ رابطه اینترنت و تفریحات

رابطه گروه خدمات تفریحی و اینترنت نیز جانشینی است، زیرا مقدار کشش متقاطع محاسبه شده میان تفریحات و اینترنت ۰/۴۹۵۳ است؛ به این علت که ورود اینترنت و کاربرد آن در تفریحات الکترونیکی و وسایل ارتباطی تاحد زیادی کاربران را به خود مشغول کرده است و به نوعی کالای تفریح کاملی به حساب می‌آید.

#### ۴.۶.۴ رابطه اینترنت و روزنامه

مقدار عددی کشش متقاطع محاسبه شده برای روزنامه و اینترنت ۰/۴۲۴۰ است که نشان می دهد این دو کالا با یکدیگر رابطه جانشینی دارند؛ علت این امر نیز بدیهی است، زیرا اینترنت با عملکرد سریع و دسترسی جهانی آن در هر لحظه می تواند اخبار سراسر دنیا را در اختیار کاربران خود قرار دهد و نیاز آن ها را به تهیه و مطالعه روزنامه ها برطرف می کند. علاوه بر این، اینترنت به طور چشم گیری می تواند در صرفه جویی وقت نیز کمک کننده باشد.

#### ۵.۶.۴ رابطه اینترنت و آموزش و تحصیل

مقدار کشش متقاطع محاسبه شده میان اینترنت و آموزش و تحصیل ۰/۶۵۷۵- است که نشان می دهد این دو کالا رابطه مکملی با یکدیگر دارند؛ به این علت که در عصر حاضر آموزش با ابزار اینترنت تکمیل می شود. هیچ مسئله آموزشی ای بدون دسترسی به بانک های اطلاعات و مقالات قابل بررسی نیست و تکامل نمی یابد. اگرچه در ایران هنوز آموزش به شیوه مجازی سهم ناچیزی دارد و جلسات آموزشی حضوری در اکثر موارد به قوت قبل باقی است، این موضوع در بسیاری از دانشگاه های مجازی شروع شده است و در حال تقویت است. بنابراین، با اطمینان می توان گفت که اینترنت ابزاری برای تکمیل روند مسائل آموزشی است و می تواند ارتباطات بیش تر و سهل تری را میان اساتید و دانش آموزان فراهم آورد و به منزله منبعی غنی از اطلاعات مورد نیاز مورد استفاده همگان قرار گیرد تا آموزش ها با کیفیت بهتری همراه باشند.

### ۵. نتیجه گیری

هدف از انجام پژوهش حاضر تخمین تابع تقاضای اینترنت خانگی در مناطق شهری ایران بود. یافته های حاصل از این بررسی می تواند کمک شایانی به بخش های مختلفی باشد که مسئولیت گسترش این فناوری را به عهده دارند.

باتوجه به روند روبه رشد جهانی شدن و نیز تجارت الکترونیک و اثرگذاری آن در رشد و توسعه کشورها اهمیت مطالعه در مورد جنبه های مختلف تجارت الکترونیک و مهم ترین زیرساختار آن (اینترنت) روشن است. امروزه، اینترنت به منزله یکی از مهم ترین مظاهر فناوری اطلاعات نقش بسیار عمده ای را در ایجاد تحولات مربوط به جهانی شدن ایفا

می‌کند. در حالی که زمان چندانی از شکل‌گیری و استفاده از این تکنولوژی نمی‌گذرد، میزان استفاده از آن در دولت‌ها، شرکت‌های بزرگ و کوچک، و حتی خانوارها در اغلب کشورهای دنیا رشد چشم‌گیری داشته است. به این ترتیب، اگر اینترنت را یک محصول در نظر بگیریم، آن‌گاه با استفاده از یافته‌های بازاریابی می‌توان گفت که شکل‌گیری این کالای جدید گسترش بازارها و استفاده بیشتر مردم را از آن ایجاد می‌کند. بنابراین، مسائل مربوط به تقاضا به کارگیری علم اقتصاد و ارزیابی‌های اقتصادی را بیش‌ازپیش ضروری می‌کند. تشخیص دقیق عوامل مؤثر در تقاضای اینترنت و میزان اثرگذاری هر یک از آن‌ها می‌تواند در سیاست‌گذاری‌ها بسیار راه‌گشا باشد. مقاله حاضر با استفاده از مدل سیستم تقاضای تقریباً ایده‌آل (آیدز) به تخمین تابع تقاضای اینترنت در ایران پرداخته است. بررسی این موضوع متشکل از پانزده قلم کالایی و به صورت پرسش‌نامه‌ای از تک‌تک خانوارها انجام شده است. هم‌چنین، نتایج مدل نشان می‌دهد که اینترنت در ایران کالایی لوکس (کشش درآمدی ۱/۹۴) و پرکشش (با کشش قیمتی ۱/۵-) است. علاوه بر این، نتایج نشان می‌دهد که اینترنت با «تحصیلات» و «تلفن» مکمل است و با «تفریحات»، «روزنامه»، و «سایر ارتباطات» رابطه جانشینی دارد.

باتوجه به این نتایج، این موارد به‌منظور بسط استفاده از اینترنت در کشور توصیه می‌شود:

- بهره‌گیری از اینترنت به‌منزله ابزاری ضروری در روند تکمیل مسائل آموزشی در سطوح مدارس و دانشگاه‌ها با تبعیض قیمتی اینترنت برای مراکز آموزشی؛
- استفاده از اینترنت به‌مثابه جانشینی برای ابزارهای معمول اطلاع‌رسانی، از جمله روزنامه‌ها و موارد دیگر. راه‌اندازی سایت‌های خبرگزاری به‌علت جانشینی آن به‌جای روزنامه‌های متداول می‌تواند کمک‌های شایانی را نیز در زمینه صرفه‌جویی در مصرف کاغذ به‌عمل آورد، سرعت انتشار خبر را گسترش می‌دهد، و در کوتاه‌ترین زمان ممکن در اختیار خوانندگان آن قرار خواهد گرفت؛
- کاهش قیمت اینترنت به‌منظور افزایش تقاضای آن برای دخیل‌کردن اینترنت و گسترش استفاده از آن برای صرفه‌جویی در وقت و هزینه‌ها و کمک به محیط زیست از طریق کاهش رفت‌وآمدهای متداول؛
- راه‌اندازی و کاهش قیمت اینترنت در مناطق با درآمد متوسط و کم‌تر از متوسط به‌منظور افزایش تقاضای خدمات اینترنتی.

## کتابنامه

- تارمست، قاسم، حسین فراهانی نیک، و عنایت‌الله فخرایی (۱۳۷۹)، «برآورد پارامترهای سیستم تقاضای تقریباً ایده‌آل و بررسی تقاضا برای گروهی از خوراکی‌ها در ایران»، مجله دانش کشاورزی، ش ۳.
- ترکمانی، جواد و جعفر عزیزی (۱۳۸۰)، «تخمین توابع تقاضای انواع گوشت در ایران»، فصل‌نامه اقتصاد کشاورزی و توسعه، ش ۳۴.
- سالم، علی‌اصغر و ندا بیات (۱۳۹۰)، «تخمین تابع تقاضای خدمات تلفن ثابت با روش سیستم تقاضای تقریباً ایده‌آل خطی پویا»، فصل‌نامه اقتصاد و الگوسازی دانشگاه شهیدبهشتی، ش ۵ و ۶.
- صباغ کرمانی، مجید و نرگس نجفی (۱۳۸۴)، «تخمین تابع تقاضای اینترنت: مطالعه موردی شهر تهران»، فصل‌نامه پژوهش‌نامه بازرگانی، ش ۳۶.
- موسوی، میرحسین، رضایی، ابراهیم و هیراد، علیرضا (۱۳۸۶)، «بررسی تجربی سیستم تقاضای رتردام با استفاده از داده‌های مخارج مصرفی خانوارهای شهری (مطالعه موردی: استان آذربایجان غربی)»، پژوهشنامه اقتصادی، شماره ۱۱۷، صص ۱۵۵-۱۱۷.
- Adam, L. (1996), "Electronic Communications Technology and Development of Internet in Africa", *Information Technology for Development*, vol. 7.
- Baker, Susan (2003), *New Consumer Marketing, Managing: A Living Demand System*, Wiley Publisher.
- Blanciforti, I. and R. Green (1983), "An Almost Ideal Demand System Incorporating Habits: An Analysis of Expenditure on Food and Aggregate Groups", *The Review of Economics and Statistics*, vol. 65.
- Boer, P. M. C. de, C. Martinez, and R. Harkema (2000), "Trade Liberalization and the Allocation over Domestic and Foreign Supplies: A Case Study for Spanish Manufacturing", *Applied Economics*, vol. 32.
- Campi, C. (2000), "The Evaluation of Demand and Pricing for Internet Services", Dept of Computer Science, System and Production, Faculty of Engineering.
- Deaton, A. S. and J. Muellbauer (1980), "An Almost Ideal Demand System", *American Economic Review*, vol. 70, no. 3.
- Edgerton, David I. et al. (1996), *The Econometrics Of Demand System*, Kluwer Academic Publishers.
- Goddard E. and D. Sellen (1997), "Weak Separability in Coffeedemand System", *European Review of Agricultural Economics*, vol. 2.
- Haiyes, D. J., T. I. Wahl, and G. W. Williams (1990), "Testingrestrictions on a Model of Japanese Meat Demand", *American Journal of Agricultural Economics*, vol. 72.
- Halbrendt, C., F. Tuan, C. Gempesaw, and Dolk -etz (1994), "Rural Chinese Food Consumption: The Case of Guangdong", *American Journal of Agricultural Economics*, vol. 76.
- Johnston, J. (1998), *Econometric Methods*, McGraw-Hill, New York.

- Laura A. Blanciforti, Richard D. Green, and Gordon A. King (1986), *An Almost Ideal Demand System Analysis*, Department of Agricultural and Resource Economics University of California, Davis.
- Madden, G. and S. Savage (1998), "Pricing and Internet Traffic", *Paper Presented to 1998 International Telecommunications Society Conference*, Stockholm.
- Madon, Shirin (2000), "The Internet and Socio-Economic Development: Exploring the Interaction", *Information Technology and People*, no. 13.
- Michelini, C. and S. Chatterjee (1995), "New Zealand-Japan Trade Flows 1982-1992: An Application of the Almost Ideal Demand System Approach", *Discussion Paper*, no. 95, School of Applied and International Economics, Massey University, New Zealand.
- Morrison, A., K. Balcombe, A. Bailey, S. Klonaris, and G. Rapsomaniki (2003), "Expenditure on Different Categories of Meat in Greece: The Influence of Changing Tests", *Agricultural Economics*, vol. 28.
- Rappoport, P., J. Alleman, and D. Taylor (2001), "Residential Demand for Access to the Internet", *Marketing Science Corporation*.
- Ritonga, Hamonangan (1994), *The Impact of Household Characteristics on Household Consumption Behavior of Urban Households in Provinces of Central Java Indonesia*, Iowa State University.
- Robert A. Pollak and Terence J. Wales (1992), *Demand System Specification and Estimation*, Oxford University Press.
- Waldon, T. (2001), "The Demand for Bandwidth: Second Telephone Lines and Online Services", *Information Economics and Policy*, no.13.
- Winters, A. L. (1984 a), "Separability and the Specification of Foreign Trade Functions", *Journal of International Economics*, vol. 17.
- Winters, A. L. (1984 b), "British Imports of Manufactures the Common Market", *Oxford Economic Papers*, vol. 36.
- Zellner, A. (1962), "An Efficient Method of Estimating Seemingly Unrelated Regressions and Tests for Aggregation Bias", *Journal of the American Statistical Association*, vol. 57, no. 298.