

## تخمین تابع تقاضای مکالمات تلفن بین الملل

**\*میرطاهر پورپرتوی**  
**\*\*اسدالله جلال آبادی**

### چکیده

در این مقاله تابع تقاضای مکالمات تلفن بین الملل از ایران به ۴۷ کشور جهان که بیش از ۹۰ درصد از مکالمات تلفن بین الملل کشور را شامل می شود، با استفاده از روش ترکیب داده های سری زمانی - مقطعی<sup>۱</sup> و در سه حالت با عرض از مبدا، کل، اثرات ثابت<sup>۲</sup> و اثرات تصادفی<sup>۳</sup> تخمین زده شده و سپس با استفاده از آزمون هازمن<sup>۴</sup> مشخص شد که جملات ثابت در مقاطع مختلف<sup>۵</sup> دارای اثرات تصادفی هستند. طبق نتایج به دست آمده، کشش تقاضای مکالمات تلفن بین الملل نسبت به قیمت مکالمه، حجم تجارت و ترافیک وارده به ترتیب  $-۰/۹۳$ ،  $۰/۳۷$  و  $۰/۳۳$  درصد می باشد که کم کشش بودن تقاضای مکالمات تلفن بین الملل نسبت به متغیرهای مذکور را نشان می دهد. همچنین کشش تقاضای مکالمات تلفن بین الملل نسبت به درآمد و تعداد کاربران اینترنت به ترتیب  $۲/۵۲$  و  $۲/۱۱$  درصد محاسبه شده است که بر با کشش بودن تقاضا نسبت به متغیرهای فوق دلالت دارد. گفتنی است داده های سری زمانی مورد استفاده در این تحقیق شامل سالهای ۱۳۷۹ تا ۱۳۸۱ می باشد.

طبقه بندی JEL : D21

**کلید واژه:** تقاضای مکالمه، تلفن بین الملل، اثرات ثابت، اثرات تصادفی، آزمون هازمن

---

<sup>1</sup> - Pooling Data

<sup>2</sup> - Fixed Effects

<sup>3</sup> - Random Effects

<sup>4</sup> - Hausman Test

<sup>5</sup> - Cross-Sections

## مقدمه

مکالمات تلفن بین‌الملل، در اثر توسعه تجارت بین‌الملل، جهانی شدن تولید و در نتیجه تقاضا برای انتقال و مبادله سریع اطلاعات، گسترش صنعت جهانگردی<sup>۶</sup> بین کشورها، مهاجرت‌های مختلف، رشد اقتصادی و اجتماعی کشورها و مبادلات فرهنگی در سالهای اخیر بصورت چشمگیری افزایش یافته است. برای مثال کل مکالمات (کل ترافیک) انجام شده توسط شبکه تلفن بین‌الملل از ۱۴/۸ میلیون دقیقه در سال ۱۹۸۵ به بیش از ۶۰ میلیون دقیقه در سال ۱۹۹۵ افزایش یافته است که از رشدی معادل ۱۵ درصد در سال برخوردار می‌باشد. (3, 1999, Jean-Michle Goldman).

پیشرفتهای مهم تکنولوژی در سالهای اخیر باعث کاهش هزینه مکالمات تلفن بین‌الملل شده و تقاضا برای آن روز به روز از طریق تجهیزات نوین الکترونیکی افزایش یافته است. این پدیده باعث کاهش کار برد وحتى بر چیده شدن برخی روشهای ارتباطی قبلی از جمله تلگراف و خدمات تلکس شده است.

در حالی که طی سالهای اخیر تلاشهایی برای حرکت به سمت یک اقتصاد اطلاعات بین‌المللی صورت گرفته است اما مطالعات و کاوش زیادی در جهان برای تعیین عوامل موثر بر تقاضای مکالمات تلفن بین‌الملل صورت نگرفته است. در این راستا هدف این تحقیق مطالعه تقاضای مکالمات تلفن بین‌الملل از ایران به ۴۷ کشور جهان است که این ۴۷ کشور بیش از ۹۰ درصد مکالمات انجام شده با خارج از کشور را شامل می‌شود.

این مطالعه به دلایلی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. اولاً درآمد ناشی از مکالمات تلفن بین‌الملل برای شرکت مخابرات ایران مهم است. ثانیاً، نتایج سیاستهای اقتصادی آن می‌تواند مسئولین امر را در اتخاذ تصمیمات بهتر یاری نماید. به دلیل اینکه در ایران مانند اکثر کشورها، قیمت مکالمات تلفن بین‌الملل بوسیله دولت تعیین می‌شود، این موضوع نیازمند بررسی است تا درک بهتری از تقاضای مکالمات بین‌الملل و

عوامل موثر بر آن صورت گیرد. هدف این مطالعه کمک به چنین درکی از عوامل و متغیرهای تعیین کننده تقاضای مکالمات تلفن بین‌الملل و بررسی اهمیت و ویژگی هر کدام از آنها می‌باشد. برای این منظور داده

---

<sup>6</sup> -Tourism

های سالانه مکالمات انجام شده از ایران به ۴۷ کشور جهان با استفاده از روش اقتصادسنجی پانل دیتا<sup>۷</sup> که ترکیبی از داده های مقطعی و سری زمانی را در بر می گیرد مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است.

## مباحث نظری

برای بدست آوردن مدل تقاضا برای مکالمات تلفن ضروری است ویژگیهای این نوع ارتباطات مشخص شود. از جمله: اولاً مکالمات تلفن امری دو یا چند جانبه است و برای انجام آن حداقل دو کارگزار (اقتصادی) باید وجود داشته باشد. ثانیاً، یک مکالمه در واقع یک نوع خدمت دوطرفه است، به عبارتی دو طرف مکالمه از آن نفع می برند و از مطلوبیت آن بهره می جویند، در حالی که تنها یکی از طرفین هزینه آن را متقبل می شود. این ویژگیهای خاص خدمات تلفن باعث می شود تا تقاضا برای مکالمات راه دور به مدلهای مخصوص خود نیاز داشته باشد. این مطالعه براساس مدل نقطه به نقطه که توسط لارسن<sup>۸</sup> و دیگران (۱۹۹۰) پایه گذاری شده است، صورت گرفته است.

لارسن و دیگران (۱۹۹۰) فرض می کنند که حجم و ارزش اطلاعات مبادله شده است که باعث ایجاد مطلوبیت برای افراد می شود، نه مقدار زمان (سرانه) مکالمه انجام شده توسط ایشان. بدین ترتیب آنها مدل خودشان را با در نظر گرفتن ویژگیهای مصرف توأم ارتباطات راه دور از جمله اثر برگشتی مکالمه توسعه دادند.

(Jean - Michel Guldmon , 1998 1-5).

لارسن و دیگران در مدل خود یک کارگزار اقتصادی که به شبکه تلفن دسترسی دارد را در نظر می گیرند. این کارگزار مطلوبیت خود را از طریق اطلاعات که بواسطه مکالمه با تلفن بدست می آید و یک گروه از کالاهای ترکیبی بدست می آورد. (در واقع اطلاعات مانند کالاهای دیگر برای مصرف کننده مطلوبیت ایجاد می کند) اطلاعات از مکالمات راه دور (مکالمات صادره و وارد شده) با فروض زیر بدست می آید.

(۱) تنها یک مسیر مکالمه راه دور با دو نقطه شروع و پایانی  $A$  و  $B$  وجود دارد.

(۲) کارگزاران  $A$  و  $B$  در دو نقطه جدا از هم واقع شده اند.

بنابراین مسئله بهینه سازی کارگزار  $A$  بصورت زیر می باشد.

<sup>7</sup> -Pannel Data

<sup>8</sup> -Larson

$$\begin{aligned}
& \max U^A(X^A, I^A) \\
& \text{s.t. } I^A = f(Q_{AB}, Q_{BA}) \\
& P^A X^A + q^A Q_{AB} = M^A
\end{aligned} \tag{1}$$

که در این رابطه  $U^A$  عبارت است از تابع مطلوبیت کارگزار واقع شده در نقطه  $A$  و سایر متغیرها به صورت زیر تعریف می‌شوند.

$$X^A = \text{مقدار کالای ترکیبی که کارگزار } A \text{ مصرف می کند}$$

$$Q_{AB} = \text{میزان ترافیک تلفن از نقطه } A \text{ به نقطه } B$$

$$Q_{BA} = \text{میزان ترافیک تلفن از نقطه } B \text{ به نقطه } A$$

$$I^A = \text{اطلاعات ایجاد شده که تابعی از } Q_{AB} \text{ و } Q_{BA} \text{ می‌باشد}$$

$$M^A = \text{درآمد کارگزار } A$$

$$P^A = \text{قیمت کالای ترکیبی } (X) \text{ برای کارگزار } A$$

$$q^A = \text{قیمت مکالمه راه دور برای کارگزار } A$$

بنابراین رابطه لاگرانژ را برای حل مساله بهینه یابی فوق بصورت زیر می توان در نظر گرفت.

$$L = U^A[X^A, f(Q_{AB}, Q_{BA})] - \lambda(M^A - P^A X^A - q^A Q_{AB}) \tag{2}$$

اگر از این تابع نسبت به  $X^A$  و  $Q_{AB}$  و  $M^A$  مشتق گرفته و مساوی صفر قرار دهیم و سپس روابط را ساده نماییم به رابطه زیر می‌رسیم.

$$U_X^A / U_I^A \cdot f_{Q_{AB}} = P^A / q^A \tag{3}$$

رابطه بالا به این معنی است که نرخ نهایی جانشینی بین  $X^A$  و  $Q_{AB}$  برابر با نسبت قیمت‌ها می‌باشد. از معادله

(۳) صورت (فرم) عمومی معادله تقاضای مکالمه تلفن کارگزار  $A$  بصورت زیر بدست می‌آید.

$$Q_{AB} = W(X^A, P^A, q^A, M^A, Q_{BA}) \tag{4}$$

این معادله بیان می‌کند که تقاضا برای تلفن از نقطه  $A$  به نقطه  $B$  تابعی از یکسری متغیرهای توضیحی است که نه تنها شامل متغیرهای توضیحی متداول و رایج می‌باشد بلکه ترافیک بوجود آمده در مسیر برعکس (ترافیک معکوس) را نیز شامل می‌شود. (Perez - Amaral, 1995, 239).

تقاضای تلفن کارگزار  $B$  یا به عبارتی تقاضای تلفن از نقطه  $B$  به نقطه  $A$  نیز همین ترتیب بدست می‌آید.

$$Q_{BA} = Z(X^B, P^B, q^B, M^B, Q_{AB}) \quad (5)$$

معادله (۴) نشان می‌دهد که تقاضا برای مکالمات راه دور (بین‌الملل) توسط کارگزار  $A$  که با کارگزار  $B$  انجام می‌دهد،  $(Q_{AB})$  تابعی از قیمت مکالمه  $(q)$ ، قیمت بقیه کالاها و خدمات  $(p)$ ، مقدار مصرف از کالاهای دیگر  $(x)$ ، درآمد  $(M)$  و میزان مکالمات طرف مقابل  $(Q_{BA})$  می‌باشد.

معادلات (۴) و (۵) تقاضای مکالمات را تنها برای دو کارگزار نشان می‌دهند. اکنون فرض می‌کنیم که این دو کارگزار، دو کشور باشند. بنابراین برای اینکه معادلات را بر حسب مجموع مکالمات (ترافیکها) در نظر بگیریم باید تعداد کارگزاران و یا افرادی را که به شبکه تلفن کشور دسترسی دارند و با خارج از کشور تماس می‌گیرند وارد مدل کنیم. بدین منظور در این تحقیق کل مکالمات انجام شده (زمان و تعداد مکالمات) توسط ایرانیان با خارج از کشور مورد استفاده قرار گرفته است.

از طرفی میدانیم بر اساس قانون تقاضا، میزان تقاضا برای هر کالا یا خدمت معمولاً با قیمت آن رابطه معکوس دارد. لذا یکی از متغیرهای مهم موثر بر مکالمات تلفن بین‌الملل نرخ مکالمه می‌باشد. از جمله متغیرهای دیگری که می‌تواند بر روی مکالمات بین دو کشور تأثیر داشته باشد میزان مبادلات اقتصادی یا حجم تجارت بین دو کشور است. پیش‌بینی می‌شود هر چه میزان تجارت (مجموع صادرات و واردات کالاها و خدمات) بین دو کشور بیشتر باشد، به همین نسبت مکالمات انجام شده نیز بیشتر باشد. (همان ص، ۲۴۰).

یکی از مهمترین عناصر و متغیرهایی که می‌تواند در تقاضای مکالمات تلفن بین‌الملل مخصوصاً در سالهای اخیر موثر باشد، خدمات نوین ارتباطات است که به راحتی در دسترس مشتریان می‌باشد. این مطلب به ویژه به خاطر توسعه اینترنت، پست الکترونیک و مخصوصاً تلفن اینترنتی در سالهای اخیر بسیار مهم و تعیین کننده

است. به نظر می‌رسد روش‌های نوین جایگزین ارتباطات راه دور باید اثر مهمی بر مکالمات تلفن بین‌الملل داشته باشد.

مهمترین شاخصی که بیانگر پیشرفت و توسعه ابزارهای نوین ارتباطات بوده و می‌توانیم آن را به عنوان متغیر کمی وارد مدل نماییم، تعداد کاربران اینترنت در هر کشور است. با توجه به اینکه قیمت استفاده از اینترنت (کارتهای اینترنت) هر روز کاهش و تعداد استفاده کنندگان از آنها افزایش می‌یابد. لذا به نظر می‌رسد تعداد افرادی که از این طریق با خارج از کشور ارتباط برقرار می‌کنند نیز بیشتر می‌شوند از طرفی این امر باعث استفاده بیشتر از تلفن به منظور برقراری ارتباط با خارج از کشور خواهد شد. بنابراین توسعه ابزارهای نوین باعث افزایش ارتباطات خارجی از طریق تلفن خواهد شد.

### سابقه تحقیق

مدلهای اقتصادسنجی جدید که در مورد ارتباطات راه دور بکار برده شده‌اند معادلات جداگانه‌ای را برای خدمات تلفن، تلکس، و ... در نظر می‌گیرند. بیشتر این مدلها در دهه ۱۹۷۰ یعنی زمانی که خدمات تلفن هنوز به صورت امروزی توسعه نیافته بود، توسعه داده شده‌اند.

شاید یکی از ابتدایی‌ترین و کاملترین کارهایی که در زمینه مکالمات تلفن بین‌الملل صورت گرفته است مطالعه لاگو<sup>۹</sup> (۱۹۷۰) باشد که با استفاده از مشاهدات مربوط به مکالمات تلفن بین آمریکا و ۲۳ کشور در سالهای ۱۹۶۶-۱۹۶۲ انجام شد و در آن، تعداد مکالمات تلفن بین آمریکا با هر کدام از کشورهای در نظر گرفته شده (کشور  $i$ )، در هر سال بر روی حجم تجارت بین آمریکا با کشور  $i$ ، تعداد شهروندان آمریکایی که به عنوان توریست از کشور  $i$  دیدن می‌کنند و یا برعکس، سرمایه‌گذاری آمریکا در کشور  $i$ ، مبلغ هزینه مسافرت آمریکائیان به کشور  $i$ ، تعداد شهروندان آمریکایی که در کشور  $i$  ازدواج کرده‌اند، تعداد تلفن‌های موجود در کشور  $i$ ، متغیر مجازی که وجود یا عدم وجود مدارهای رادیویی پیشرفته در کشور  $i$  را نشان

---

<sup>۹</sup>-Lago

می‌دادند، تعداد ساعات کاری مشترک بین آمریکا و کشور  $i$ ، قیمت هر ۳ دقیقه مکالمه تلفن، هزینه هر کلمه تلگراف و هزینه هر ۳ تلکس به عنوان متغیر توضیحی در نظر گرفته شده بودند. لاگو نتیجه می‌گیرد که:

تعداد ساعات کاری مشترک بین آمریکا و هر کدام از کشورها، درصد جمعیت خارجی و تعداد تلفن‌ها از لحاظ آماری متغیرهای معنی‌داری نیستند در صورتی که همچنین تجارت، توریسم و سرمایه‌گذاری خارجی آمریکا متغیرهای معنی‌داری برای مکالمات تلفن بین‌الملل محسوب می‌شوند و نیز کشش قیمتی خودی مکالمات تلفن بین‌الملل بزرگتر از یک می‌باشد که بیانگر با کشش بودن تقاضای قیمتی این مکالمات است.

رئا و لاگو<sup>۱۰</sup> (۱۹۷۸) در مطالعه دیگری و با استفاده از روش *Panel Data*، تعداد مکالمات صادره (خارج شده) از آمریکا به ۳۷ کشور طی دوره ۱۹۶۴ تا ۱۹۷۳ را مورد بررسی قرار دادند.

نتایج بدست آمده در این مطالعه نشان می‌دهد که تقاضا برای مکالمات تلفن بین‌الملل نسبت به قیمت با کشش است. در این مطالعه همچنین مشخص گردید که بین میزان مکالمات انجام شده و حجم تجارت (مجموع واردات و صادرات) میان آمریکا و کشورهای خارجی یک رابطه معنی‌داری وجود ندارد.

کلرمن<sup>۱۱</sup> (۱۹۹۰) با بکارگیری تعداد مکالمات آمریکا با ۱۸ کشور جهان در دوره ۱۹۸۸ - ۱۹۷۷ نتیجه می‌گیرد که این مکالمات تابعی از حجم واردات، صادرات و تعداد جهانگردان می‌باشد. در این میان تعداد جهانگردان مخصوصاً بین آمریکا و انگلستان متغیر بسیار مهم و معنی‌داری است.

داکمرسی<sup>۱۲</sup> و برکز<sup>۱۳</sup> (۱۹۹۶) مکالمات تلفن بین‌الملل از کشور ترکیه به کشورهای مختلف را طی دوره ۱۹۹۰-۱۹۶۳ مورد مطالعه قرار داده و نتیجه گرفتند که تعداد جهانگردان وارد شده به ترکیه مهمترین متغیر تعیین کننده مکالمات تلفن بین‌الملل بوده و بعد از آن متغیرهای صادرات و تولید ناخالص ملی مهمترین متغیرهای توضیحی به شمار می‌آیند.

پرزآمارل<sup>۱۴</sup> و دیگران (۱۹۹۵) کل ترافیک صادره (مکالمات انجام شده) از بخش تجاری اسپانیا را در طول دوره ۱۹۹۱ - ۱۹۸۰ که بصورت ماهانه بودند، مورد تجزیه و تحلیل قراردادند. آنها حجم مکالمات را تابعی از

<sup>10</sup> -Rea and Lago

<sup>11</sup> -Kellerman

<sup>12</sup> -Dokmerci

<sup>13</sup> -Berkoz

<sup>14</sup> -Perez Amaral

تعداد خطوط تلفن تجاری، تولید ناخالص داخلی، تعداد شب‌های اقامت خارجی‌ان در هتلهای اسپانیا در نظر گرفتند. همچنین تعداد مکالمات انجام شده از آمریکا به اسپانیا را برای بررسی اثر برگشتی وارد مدل کردند. هاگل<sup>۱۵</sup> و وستلاند<sup>۱۶</sup> (۱۹۹۵)، با در نظر گرفتن فرض نسبی ثابت بودن کشش قیمتی و با استفاده از اطلاعات ماهانه تعداد مکالمات در دوره ۱۹۹۰-۱۹۷۶، نشان دادند که تقاضا برای مکالمات راه دور بین سوئد و طرفهای تجاری عمده این کشور (آلمان، انگلستان، آمریکا، دانمارک، فنلاند و نروژ) بوسیله معادلاتی که دارای ضرایب متغیر در طول زمان هستند بهتر توضیح داده می‌شوند.

آکتو<sup>۱۷</sup> و واگستانگ<sup>۱۸</sup> (۱۹۹۲)، با استفاده از حجم ترافیک سالانه بین آمریکا و ۱۷ کشور اروپای غربی در طول دوره ۱۹۸۶-۱۹۷۹ و همچنین با استفاده از مدل نقطه به نقطه لارسن و دیگران (۱۹۸۸)، اثرات برگشتی مکالمات تلفن بین‌الملل را مورد بررسی قرار دادند.

آنها در مدل خود تقاضا برای مکالمه از آمریکا به هر یک از کشورهای خارجی را تابعی از قیمت خدمات تلفن و تلکس در کشورهای مقصد و آمریکا، تولید ناخالص داخلی آمریکا و کشورهای خارجی، تعداد تلفن‌های اروپا، حجم تجارت بین آمریکا و کشورهای مذکور و همچنین متغیرهای مجازی برای نشان دادن عوامل دیگر دخیل در تقاضای مکالمات، در نظر گرفتند.

نتایج بدست آمده نشان داد که متغیرهای قیمت خودی و تولید ناخالص داخلی معنی‌دار ولی قیمت‌های متقاطع، حجم تجارت و متغیرهای مربوط به تجهیزات تلفن (تعداد تلفن) معنی‌دار نبودند.

*(Fabio M. Manenti, 2001, 3-6)*

سندیچ<sup>۱۹</sup> (۱۹۹۶) یک مدل مبداء - مقصد را با استفاده از داده‌های مربوط به ۱۵۴ مسیر از بین کشورهای توسعه یافته و بصورت مکالمه دو طرفه برآورد کرد. در این مطالعه علاوه بر قیمت، از متغیرهای توضیحی دیگری از جمله تعداد خطوط تلفن در کشورهای مبداء و مقصد، تولید ناخالص داخلی سرانه در کشور مبداء، تفاوت زمانی بین کشورها، فاصله بین کشورها و همچنین متغیرهای مجازی مربوط به مشترکات اجتماعی از جمله زبان بین دو کشور استفاده شده است.

<sup>15</sup> -Hackl

<sup>16</sup> -Westlund

<sup>17</sup> -Acto

<sup>18</sup> -Vogelstang

<sup>19</sup> -Sandbeach



کاریکاری<sup>۲۰</sup> و گیما<sup>۲۱</sup> (۱۹۹۹) با استفاده از معادلات همزمان پویای<sup>۲۲</sup> دو معادله‌ای، تقاضا برای مکالمات تلفن از آمریکا به قاره آفریقا را بر آورد کردند. ایشان در تحقیق خود داده‌های مربوط به تعداد مکالمات از آمریکا به ۴۵ کشور آفریقایی را در دوره ۱۹۹۶-۱۹۹۲ مورد استفاده قرار داده و برای تخمین از روش ترکیب داده‌های سری زمانی - مقطعی استفاده کردند و نتیجه گرفتند که تقاضای مکالمات بین‌المللی از کشورهای آفریقایی به ایالات متحده نسبت به قیمت با کشش، در حالی که تقاضای این مکالمات در جهت معکوس بی‌کشش می‌باشد.

متأسفانه در ایران در زمینه تقاضای مکالمات تلفن بطور اعم و تقاضای مکالمات تلفن بین‌الملل بطو اخص مطالعه‌ای صورت نگرفته است، و می‌توان گفت این اولین تحقیقی است که در این زمینه در ایران انجام می‌شود. لذا تحقیق حاضر نیز مانند سایر مطالعات انجام شده قبلی (در خارج از کشور) خالی از اشکال نخواهد بود.

### روش ترکیب داده‌های سری زمانی - مقطعی<sup>۲۳</sup>

بسیاری از مطالعات اخیر در زمینه مسایل اقتصادی از مجموعه داده‌های تلفیق (پانل) شده<sup>۲۴</sup> برای بررسی استفاده کرده‌اند، بدین ترتیب که چندین بنگاه، خانوار، کشور و . . . در طول زمان مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار گرفته‌اند.

تجزیه و تحلیل پانل دیتا یکی از موضوعات جدید و کاربردی در اقتصادسنجی می‌باشد که محیطی بسیار غنی از اطلاعات را برای گسترش روشها و فنون برآورد و نتایج تئوریک آن فراهم می‌آورد. در بسیاری از موارد محققین می‌توانند از پانل دیتا برای مواردی که مسائل را نمی‌توان فقط بصورت سری زمانی و یا فقط به صورت مقطعی بررسی کرد، استفاده نمایند.

چارچوب اصلی مدل‌های پانل شده بصورت زیر است:

$$Y_{it} = \alpha_i + \beta_i X_{it} + \xi_{it} \quad (۶)$$

<sup>۲۰</sup> -Karikary

<sup>۲۱</sup> -Gyimah -Brempong

<sup>۲۲</sup> -Dynamic

<sup>۲۳</sup> - Pooling Data

<sup>۲۴</sup> - Panel Data

که در این رابطه  $k$  متغیر توضیحی (بدون احتساب عرض از مبدأ) در  $X_{it}$  وجود دارد. اختلاف بین مقطعیها (بنگاهها، کشورها، مسیرها و . . .) در عرض از مبدأ ( $\alpha_i$ ) نشان داده می‌شود که در طول زمان ثابت فرض می‌شود. اگر فرض ما این باشد که  $\alpha_i$  برای تمام بنگاهها ثابت است روش حداقل مربعات معمولی برآوردهای کارا و سازگاری از  $\alpha$  و  $\beta$  بدست می‌دهند. ولی اگر فرض بر این باشد که در بین مقاطع، اختلاف وجود دارد باید از روشهای دیگری برای برآورد استفاده کرد. بطور کلی دو روش مختلف برای بررسی مدل‌های پانل دیتا وجود دارد که یکی روش اثرات ثابت<sup>۲۵</sup> و دیگری روش اثرات تصادفی<sup>۲۶</sup> می‌باشد. برای تشخیص اینکه در برآوردها استفاده از کدام یک از دو روش فوق بهتر است می‌توان از آزمون هازمن<sup>۲۷</sup> استفاده می‌شود. برای مطالعات بیشتر در این زمینه و مشاهده روابط ریاضی مربوطه می‌توان به منبع زیر مراجعه نمود.<sup>۲۸</sup>

## شرحی بر داده‌های آماری

داده‌های مربوط به طول مدت مکالمات انجام شده از ایران به کشورهای منتخب از شرکت مخابرات ایران (مرکز تلفن استقلال) دریافت گردید. این داده‌ها طول مدت مکالمات انجام شده از ایران به ۴۷ کشور جهان را که بیش از ۹۰ درصد مکالمات بین الملل کشور را شامل می‌شوند از سال ۱۳۷۹ تا ۱۳۸۱ (بصورت سالانه و برحسب دقیقه) در بر می‌گیرند.

آمار و اطلاعات مربوط به تولید ناخالص ملی در سالهای مختلف از آمارهای بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران بدست آمده است.

داده‌های مربوط به حجم تجارت (مجموع صادرات و واردات) بین ایران و هرکدام از کشورهای منتخب در سالهای مختلف از سالنامه‌های آمار بازرگانی خارجی جمهوری اسلامی ایران که هر سال توسط گمرک جمهوری اسلامی ایران منتشر می‌شود استخراج شده است. این داده‌ها با استفاده از شاخص قیمت مصرف‌کننده ( $CPI$ )<sup>۲۹</sup> تعدیل شده‌اند.

<sup>25</sup> - Fixed effect

<sup>26</sup> - Random effect

<sup>27</sup> - Hausman Test

<sup>28</sup> - William H. Greenr .Econometric Analysis. Second Edition. New York University, 465 - 480

<sup>29</sup> - Consumer Price Index

آمار مربوط به قیمت هر دقیقه مکالمه از ایران به هریک از کشورهای مورد بررسی از دفتر بررسیهای اقتصادی شرکت مخابرات ایران دریافت شده است. داده‌های فوق نیز با استفاده از شاخص  $CPI$  (برحسب قیمت‌های ثابت سال ۱۳۷۶) تعدیل شده اند. نهایتاً آمار مربوط به تعداد کاربران اینترنت از اداره آمار و اطلاعات شرکت دیتا (وابسته شرکت مخابرات ایران) دریافت شده است. منابعی که در این قسمت به آنها اشاره شد در بخش منابع و ماخذ به صورت کامل آورده شده است.

### برآورد مدل:

در این تحقیق با پیروی از مدل لارسن (۱۹۹۰) الگوی زیر برای برآورد تقاضای مکالمات تلفن بین‌الملل از ایران به سایر نقاط جهان در نظر گرفته شده است.

(۷)

$$LQOUT_{ij} = \alpha_{1i} + \alpha_{2i}LP_{ij} + \alpha_{3i}LGNP_{ij} + \alpha_{4i}LTRAD_{ij} + \alpha_{5i}LQIN_{ij} + \alpha_{6i}LUSER_j + E$$

$$i=1,2,3..47$$

$$j=1,2,3$$

در این معادله:

$QOUT_{ij}$  = طول مدت مکالمات انجام شده از ایران به کشور  $i$  در زمان  $j$  (برحسب دقیقه در سال)

$P_{ij}$  = قیمت هر دقیقه مکالمه از ایران با کشور  $i$  در زمان  $j$  به ریال (برحسب قیمت‌های ثابت سال ۱۳۷۶).

$GNP_j$  = تولید ناخالص ملی ایران در سال  $j$  (متغیر فوق برحسب قیمت‌های ثابت سال ۱۳۷۶ می‌باشد).

$TRAD_{ij}$  = حجم تجارت (مجموع واردات و صادرات) بین ایران و کشور  $i$  در زمان  $j$  به ریال (برحسب

قیمت‌های ثابت سال ۱۳۷۶).

$QIN_{ij}$  = میزان ترافیک وارده از کشور  $i$  به ایران

$USER_j$  = تعداد کاربران اینترنت کشور

$E_j$  = جمله اخلاص

علامت ( $L$ ) در جلوی متغیرها بیانگر لگاریتم طبیعی می‌باشد.

لازم به ذکر است با توجه به استفاده از شکل لگاریتمی متغیرها، ضرایب بدست آمده برای هر کدام از متغیرهای توضیحی نشانگر کشش تقاضای مکالمات تلفن بین‌الملل نسبت به آن متغیر می‌باشد.

## روش برآورد

با توجه به اینکه دوره زمانی بررسی (از سال ۱۳۷۹ تا سال ۱۳۸۱) یک دوره ۳ ساله را شامل می‌شود، بنابراین برای برآورد مدل در مورد یکایک کشورها به روش حداقل مربعات معمولی ( $ols$ )<sup>۳۰</sup> تنها ۳ مشاهده خواهیم داشت که با توجه به کم بودن تعداد مشاهدات نمی‌توان از مزایای برآورد به روش نمونه‌های بزرگ استفاده کرد. بنابراین برای افزایش تعداد مشاهدات و درجه آزادی، در این مطالعه از روش ترکیب داده‌ها سری زمانی و مقطعی استفاده کرده‌ایم ( $Panel Data$ ) که با این کار برای هر متغیر ۱۴۱ مشاهده خواهیم داشت (برابر با تعداد مشاهدات سری زمانی ضرب در تعداد مقاطع یا  $Cross-Section$  ها که در این مدل ۴۷ کشور انتخاب شده می‌باشد). این مجموعه شامل اطلاعاتی بسیار گسترده‌تر از حالت سری زمانی بوده و به ما قدرت مانور بیشتری را در برآورد مدل و تحلیل‌های مربوط به آن خواهد داد.

لازم به توضیح است مسیرهای مختلف مورد بررسی از لحاظ مکالمات تلفن از ایران دارای ویژگیهای متفاوت هستند. به عنوان مثال ارتباطات تلفنی بین ایران و عربستان بیشتر دارای جنبه مذهبی بوده و به همین دلیل در فصلها و زمانهای مختلف سال دچار نوسانات گوناگون می‌شود در صورتی که ارتباطات تلفنی بین ایران و آلمان ممکن است بیشتر دارای ماهیت اقتصادی، صنعتی و تجاری بوده و یا بین ایران و آمریکا این امر ممکن است بیشتر به خاطر مهاجرین و ایرانیان مقیم آمریکا باشد.

این تفاوت در ویژگیها باعث خواهد شد تا در هر مسیر عوامل و متغیرهایی که فقط خاص آن مسیر می‌باشد به عنوان ایجادکننده مکالمات تلفن بین‌الملل ایفای نقش نمایند که ما در مدل مورد بررسی آنها را وارد نکرده‌ایم، چرا که اغلب این ویژگیها کیفی بوده و اندازه‌گیری کمی آنها خالی از اشکال نمی‌باشد. لذا برای در نظر گرفتن این متغیرها، عرض از مبدا را در مسیرهای مختلف متفاوت در نظر گرفته ایم.

نتایج حاصل از برآورد مدل تقاضای مکالمات تلفن بین‌الملل با فرض عرض از مبدأ یکسان

مدل (۱):

این مدل بر این فرض استوار شده است که عرض از مبدأ و تمام ضرایب و کشش‌های تقاضای مکالمات تلفن از ایران در مسیرهای مختلف (به کشورهای مختلف) یکسان می‌باشند که با این فرض نتایج زیر بدست آمده است. ( اعداد داخل پرانتز بیانگر آماره  $t$  متغیر مربوطه می‌باشد)

(۸)

$$LQOUT = 146.2.1 + 0.37LQIN + 0.41LTRAD + 1.68LGNP - 0.84LP + 2.1USER$$

$$(t) \quad (2.8) \quad (9.2) \quad (6.1) \quad (2.64) \quad (-1.97) \quad (2.7)$$

$$F=42.4$$

$$DW=1.87$$

مشاهده می‌شود که علامت تمام ضرایب در مدل (۱) با انتظارات تئوریک سازگار و از نظر آماری معنی دار هستند.

همچنین با توجه به آماره  $F(4, 42)$  متغیرهای الگو (بطور مشترک) در توضیح علت تغییرات متغیر وابسته نقش بسزایی داشته و رابطه برآورد شده کاملاً معنی‌دار می‌باشد. ضریب تعیین تعدیل شده ( $R^2$ ) مدل یعنی ۰/۸۷۱ بدست آمده است که نشان می‌دهد مدل از برازش نسبتاً خوبی برخوردار بوده است. همچنین مقدار آماره دوربین - واتسون (۱/۸۷) به عدم وجود خود همبستگی دلالت دارد.

نتایج حاصل از برآورد مدل به روش اثرات ثابت

مدل (۲): این مدل بر این فرض استوار شده است که کشش‌های تقاضای مکالمات تلفن بین‌الملل نسبت به تمام متغیرها در مسیرهای (کشورهای) مختلف یکسان می‌باشند و تفاوت تنها در عرض از مبدأ معادلات می‌باشد.

<sup>30</sup> -Least Square Model

نتایج تخمین با روش اثرات ثابت به صورت زیر می باشد.

(۹)

$$LQOUT = 0.29LQIN + 0.28LTRAD + 1.21LGNP - 0.68LP + 3.23LUSER$$

(t)            (7.2)            (4.2)            (3.7)            (-1.27)            (1.13)

ملاحظه می شود متغیرهای قیمت و تعداد کاربران اینترنت در این حالت از نظر آماری معنی دار نیستند.

نتایج حاصل از برآورد مدل به روش اثرات تصادفی

**مدل (۳) :** نهایتاً مدل مورد نظر با این فرض که جملات ثابت دارای اثرات تصادفی هستند برآورد شد

که با اعمال این قید نتایج زیر بدست آمد.

(۱۰)

$$LQOUT = 152 + 0.33LQIN + 0.37LTRAD + 2.52LGNP - 0.93LP + 2.118LUSER$$

(t)            (2.8)            (9.6)            (5.7)            (2.85)            (-1.95)            (2.82)

ملاحظه می شود که در این حالت تمام متغیرها از نظر آماری معنی دار بوده و دارای علامت موافق با

تئوری هستند. ضریب تولید ناخالص ملی، ۲/۵۲، نشان می دهد که با فرض ثابت بودن سایر عوامل اگر

درآمد یک درصد افزایش پیدا کند، میزان مکالمات خارج از کشور به اندازه ۲/۵۲ درصد افزایش خواهد

یافت به عبارتی کشش درآمدی تقاضای مکالمات تلفن بین الملل در ایران بزرگتر از یک می باشد.

ضریب قیمت مکالمه ( $LP$ ) یعنی ۰/۹۳ - بیانگر این مطلب است که با فرض ثابت بودن سایر شرایط با

افزایش یک درصدی قیمت مکالمات خارج از کشور، میزان مکالمات ۰/۹۳ درصد کاهش خواهد یافت.

بنابراین کشش قیمتی تقاضا برای مکالمات تلفن بین الملل در ایران حدود یک است.

ضریب حجم تجارت ( $LTRAD$ )،  $0/37$  به این معنی است که با فرض ثابت بودن سایر عوامل اگر حجم تجارت بین ایران و کشورهای خارجی یک درصد افزایش پیدا کند، تقاضا برای مکالمات تلفن بین‌الملل به میزان  $0/37$  درصد افزایش خواهد یافت.

همچنین ضریب مکالمات وارده ( $LQIN$ )،  $0/33$  بیانگر این مطلب است که با افزایش یک درصدی ترافیک وارده به کشور تقاضا برای مکالمات تلفن بین‌الملل  $0/33$  درصد تحریک شده و افزایش خواهد یافت.

در نهایت ضریب تعداد کاربران اینترنت،  $2/11$ ، گویای این مطلب است که با افزایش یک درصدی تعداد کاربران اینترنت مکالمات تلفن بین‌الملل  $2/11$  درصد افزایش خواهد یافت به عبارتی تقاضای مکالمات تلفن بین‌الملل نسبت به این متغیر با کشش است.

### آزمون تعیین اثرات ثابت یا اثرات تصادفی جملات ثابت (آزمون هازمن)

برای تعیین اینکه آیا جملات ثابت دارای اثرات ثابت هستند یا تصادفی، از آزمون هازمن استفاده شده است که در آن فرضیه صفر بر ثابت بودن جملات ثابت دلالت می‌کند. در این حالت آماره چی دو  $3,97$  بدست آمده است. ( $P\text{-value} = 0/137$ )

که بیانگر این نکته است که فرضیه صفر مبنی بر ثابت بودن اثرات جملات ثابت رد می‌شود بنابراین جملات ثابت دارای اثرات تصادفی هستند. بنابراین معیار عمل ما مدل (۳) خواهد بود.

### نتیجه‌گیری

هدف این تحقیق، تجزیه و تحلیل تقاضای مکالمات تلفن بین‌الملل از ایران به سایر کشورهای جهان است که با استفاده از روش داده‌های ترکیبی، میزان مکالمات انجام شده از ایران به  $47$  کشور جهان نسبت به قیمت مکالمه، درآمد ملی، حجم تجارت ایران با سایر کشورها، میزان ترافیک وارده و تعداد کاربران اینترنت در سه حالت عرض از مبدأ ثابت و کلی، عرض از مبدأ برای مسیرهای مختلف متفاوت، ولی با فرض اثرات ثابت و نهایتاً با عرض از مبدأ متفاوت، و یا فرض اثرات تصادفی برآورد گردید.

همچنین آزمون هازمن نشان می‌دهد که جملات ثابت دارای اثرات تصادفی می‌باشند. نتایج بدست آمده از حالت اخیر (مدل ۳) نشان می‌دهد که تمام متغیرها از نظر آماری معنی دار و دارای علامت موافق با انتظارات تئوری هستند. با توجه به مطالب عنوان شده در بالا و همچنین مقدار ضرایب در مدل (۳) (حالتی که فرض شده جملات ثابت دارای اثرات تصادفی هستند) راهکارهای سیاستی به صورت زیر پیشنهاد می‌شود.

۱- ضریب متغیر قیمت،  $0/93-$ ، نشان می‌دهد که تقاضا برای مکالمات تلفن بین الملل نسبت به این متغیر بی‌کشش است و همچنین با توجه به اینکه متفاوت بودن عرض از مبدا در مسیرهای مختلف مورد تایید قرار گرفته است به عبارتی ماهیت و نوع مکالمات با هر کدام از کشورها متفاوت است. لذا به نظر می‌رسد کشش‌های قیمتی مکالمات تلفن نیز برای تک تک کشورها متفاوت باشد. هر چند در این مطالعه به دلیل پرهیز از پیچیدگی به آن پرداخته نشده است ولی می‌توان در یک مطالعه جامع کشش‌های میزان مکالمه نسبت متغیرهای مختلف برای کشورهای مختلف را به صورت جداگانه بدست آورد. در این صورت شرکت مخابرات ایران می‌تواند برای هر کشوری نرخ مکالمه خاصی را با در نظر گرفتن کشش قیمتی تقاضای خاص آن کشور تعیین کند. در چنین شرایطی فاصله کشور و منطقه جغرافیایی که کشور مورد نظر در آن قرار دارد ملاک چندان مناسبی نخواهد بود. به این معنی که ممکن است دو کشور که در یک منطقه جغرافیایی قرار دارند هر چند ممکن است دارای فاصله یکسانی از ایران باشند اما با توجه به متفاوت بودن کشش‌های قیمتی باید نرخ مکالمه متفاوتی داشته باشند. چه بسا ممکن است کشوری با فاصله کم (از ایران) در مقایسه با کشور دیگری که فاصله‌اش از ایران بیشتر است به دلیل کم کشش بودن تقاضایش نرخ مکالمه بالاتری را دارا باشد. همانطوری که گفته شد تعیین قیمت‌های متفاوت برای کشورهای مختلف زمانی دقیق‌تر خواهد بود که بتوانیم کشش‌های قیمتی را برای یکایک کشورها بدست آوریم.

۲- ضریب متغیر درآمد،  $2/52$  نشان می‌دهد که تقاضا برای مکالمات تلفن بین الملل نسبت به درآمد با کشش است و بیانگر این مطلب است که بین درآمد مشترکین و میزان مکالمات بین الملل آنها رابطه مستقیم وجود دارد، به عبارتی هر چه درآمد مشترکین بیشتر باشد میزان مکالماتشان نیز افزایش می‌یابد. لذا بهتر است شرکت مخابرات نرخهای تصاعدی را برای مکالمات تلفن بین الملل اعمال نماید. بنابراین با در نظر گرفتن این مطلب به نظر می‌رسد اعمال نرخ ثابت کنونی  $1690$  ریال برای هر دقیقه مکالمه با تمام کشورها چندان مناسب نمی‌باشد. البته نحوه اجرای این سیاست نیازمند مطالعه دقیق است.

۳- یکی از متغیرهای بسیار مهم که بر تقاضای مکالمات تلفن بین الملل تاثیر زیادی داشته، تعداد کاربران اینترنت است که ضریب  $2/11$  این متغیر به این معنی است که با افزایش یک درصدی تعداد کاربران اینترنت تقاضای مکالمات تلفن بین الملل بیش از  $2$  درصد افزایش خواهد یافت. این امر بیانگر



تأثیر فراوان گسترش وسایل ارتباطی جدید بر مکالمات تلفن بین الملل می باشد. بنابراین به نظر می رسد اطلاع و تعیین چگونگی تأثیر تکنولوژی اطلاعات و ارتباطات بر مکالمات تلفن بین الملل و درآمد ناشی از آن، یکی از مهمترین چالشها و برنامه های شرکت مخابرات ایران در حال حاضر و همچنین در آینده میباشد. از اینرو لازم است در این زمینه مطالعات بیشتر و عمیقتری صورت گیرد.

## فهرست منابع و مآخذ:

- ۱- بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران، شاخص بهای کالاها و خدمات مصرفی در مناطق شهری ایران، سالهای ۱۳۷۹ تا ۱۳۸۱
- ۲- مرکز آمار ایران، سالنامه آماری کشور، سالهای ۱۳۷۹ تا ۱۳۸۱
- ۳- گمرک جمهوری اسلامی ایران، سالنامه آمار بازرگانی خارجی جمهوری اسلامی ایران، (صادرات و واردات)، سالهای ۱۳۷۹ تا ۱۳۸۱
- 4- Acton, J.P., and I. Vogelsang. 1992. Telephone Demand Over the Atlantic: Evidence from Country-Pair Data. *The Journal of Industrial Economics* 40 (3): 305-23.
- 5- Applebe, T.W., and C. Dineen. 1993. A Point-to-Point Econometric Model of Canada- Overseas MTS Demand. Paper presented at the National Telecommunication Forecasting Conference, July 1993, Washington, D.C.
- 6- Dokmeci, V., and L. Berköz. 1996. International Telecommunications in Turkey *Telecommunications Policy* 20 (2): 125-130.
- 7- Fabio M. Manenti. 2001. *the Demand for International Telecommunications in Italy*, November(2001)
- 8- Hackl, P., and A.H. Westlund. 1995. On the Price Elasticity of International Telecommunication Demand. *Information Economics and Policy* 7: 27-36
- 9- Jaen-Michel Guldman. 1998. *Intersectoral point-to point telecommunication flows*, *Regional and Urban Economics* 28 (1998)
- 10- Karikari, J.A., and K. Gyimah-Brempong. 1999. Demand for International Telephone Services Between U.S. and Africa. *Information Economics and Policy* 11: 407-435.
- 11- Kellerman, A. 1990. *International Telecommunications Around the World - A Flow Analysis*. *Telecommunications Policy* 14: 461-75.
- 12- Lago, A.M. 1970. Demand forecasting model of international telecommunications and their policy implications, *Journal of Industrial Economics*, 19, 6-21
- 13- Larson, A. C., Lehman, D.E., Weisman, D.L., 1990. A general theory of point to point long distance demand In: de Fontenay, A., et al. (Eds). *Telecommunications Demand Modelling*. North Holland Amsterdam.

- 14- Perez Amaral, T., F. Alvarez Gonzalez, and B. Moreno Jimenez. 1995. *Business Telephone Traffic Demand in Spain: 1980-1991, An Econometric Approach*. *Information Economics and Policy* 7: 115-134.
- 15- Sandbach, J. 1996. *International Telephone Traffic, Callback, and Policy Implications*. *Telecommunications Policy* 20 (7): 507-515.
- 16- Tersa Garin-Munoz.1998. *Econometric modeling of Spanish very long distance international calling*, *Information Economics and Policy* 10 (1998)
- 17- Rea, J. D. Iago, G. M. , 1978, *Estimates of demand elasticities for international telecommunications services*. *Journal of Industrial Economics* 26, 363-381
- 18-William H.Greenr .*Econometric Analysis*.Second Edition. New York University  
465 - 480

اسامی کشورها همراه با علائم اختصاری بین‌المللی آنها

اسم کشور	علامت اختصاری	اسم کشور	علامت اختصاری
۱- آلمان	GER	۲۶- روسیه	RSS
۲- امارات متحده عربی	UAE	۲۷- مجارستان	H
۳- انگلستان	GB	۲۸- بلژیک	B
۴- ترکیه	TR	۲۹- قبرس	CY
۵- فرانسه	F	۳۰- رومانی	R
۶- کویت	KT	۳۱- یونان	GR
۷- قرقیزستان	GERGIZ	۳۲- نروژ	N
۸- کره	KOR	۳۳- دانمارک	DK
۹- تایلند	THA	۳۴- ایتالیا	I
۱۰- عمان	OMAN	۳۵- هلند	NL
۱۱- ارمنستان	ARME	۳۶- استرالیا	AUS
۱۲- آذربایجان	AZAR	۳۷- ازبکستان	OZBAK
۱۳- عراق	IRQ	۳۸- بحرین	BRN
۱۴- فیلیپین	PR	۳۹- پاکستان	PAK
۱۵- قزاقستان	GHAZAG	۴۰- تاجیکستان	TAJEEK
۱۶- قطر	QATAR	۴۱- مالزی	MAL
۱۷- هندوستان	IND	۴۲- ترکمنستان	TORK
۱۸- عربستان سعودی	SAUDI	۴۳- آمریکا	USA
۱۹- لبنان	RL	۴۴- کانادا	CDN
۲۰- ژاپن	JPN	۴۵- آفریقای جنوبی	ZA
۲۱- سوریه	SYR	۴۶- مراکش	MA
۲۲- سوئیس	CH	۴۷- گرجستان	GEORG
۲۳- سوئد	S		
۲۴- اتریش	A		
۲۵- اوکراین	OKRAIN		

*An estimation of demand function for international phone calls*

*Abstract*

*In this article, the demand function for international phone calls from Iran to 47 countries that contained over 90 percent Iranian international phone calls was estimated by using pooling data model in three ways: general case, fixed effects and random effects. Then by using hausman test was determined that unobserved terms are random effects.*

*In view of the research outcome, the demand elasticity of international phone calls in ratio of the price, volume trade and in-flows (calls) is -.93, .37 and .33 respectively which is indicative of low demand elasticity in respect of the said variables.*

*Accordingly, the demand elasticity of international phone calls in ratio of the income and internet users amount is 2.52 and 2.11 proving the high demand elasticity in respect of the said variables.*

*It is necessary to mention the time series data used in the research are contained 1379 to 1381.*

*Keyword: call demand, international phone, fixed effects, random effects, hausman test*