

## تخمین تابع تقاضای مکالمات تلفن بین الملل

میرطاهر پورپرتوی\*

اسدالله جلال آبادی\*\*

تاریخ دریافت: ۸۴/۵/۳ تاریخ پذیرش: ۸۴/۱۱/۴

### 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 ۱ و در سه حالت با عرض از مبدا، کل، اثرات ثابت ۲ و اثرات تصادفی ۳ تخمین زده شده و سپس، با استفاده از آزمون هازمن، ۴ مشخص شد که جملات ثابت در مقاطع مختلف ۵ دارای اثرات تصادفی اند. طبق نتایج به دست آمده، کشش تقاضای مکالمات تلفن بین الملل نسبت به قیمت مکالمه، حجم تجارت و ترافیک وارده به ترتیب،  $-0/93$ ،  $0/37$  و  $0/33$  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،  $2/52$  و  $2/11$  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 سال های ۱۳۷۹ تا ۱۳۸۱ می باشند.

طبقه بندی JEL: D21.

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

---

\* کارشناس ارشد اقتصاد از دانشگاه علامه طباطبایی.

\*\* دانشجوی دوره دکتری اقتصاد دانشگاه علامه طباطبایی.

- 1 - Pooling Data
- 2 - Fixed Effects
- 3 - Random Effects
- 4 - Hasman Test
- 5 - Cross-Sections

## ۱- 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>۱</sup> بین کشورها، مهاجرت‌های مختلف، رشد اقتصادی و اجتماعی کشورها و مبادلات فرهنگی در سالهای اخیر به طور چشمگیری افزایش یافته‌اند. 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. (گلدمن، ۱۹۹۹)<sup>۲</sup> پیشرفت‌های مهم تکنولوژی در سال‌های اخیر، سبب کاهش هزینه مکالمات تلفن بین‌الملل و افزایش روزافزون تقاضا، از طریق تجهیزات نوین الکترونیکی شده است. شده آن روز به روز از طریق تجهیزات نوین الکترونیکی افزایش یافته است. این پدیده سبب کاهش کاربرد و حتی برچیده شدن برخی از 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 انجام 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 بیش از ۹۰ درصد مکالمات انجام شده با خارج از کشور را شامل می‌شوند.

این مطالعه به چند دلیل از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. اولاً، درآمد راز مکالمات تلفن بین‌الملل، برای شرکت مخابرات ایران مهم است. ثانیاً، نتایج سیاست‌های اقتصادی آن می‌تواند مسئولین امر را در اتخاذ تصمیمات بهتر یاری می‌کند. به دلیل این که در ایران نیز مانند اکثر کشورها، قیمت مکالمات تلفن

1 -Tourism.

2-Jean-Michle Guldman ,1999, 3.

بین الملل به وسیله دولت تعیین می‌شود، این موضوع نیازمند بررسی است، تا درک بهتری از تقاضای مکالمات بین الملل و عوامل موثر بر آن صورت گیرد. هدف این مطالعه، کمک به رسیدن چنین درکی از عوامل و متغیرهای تعیین کننده، تقاضای مکالمات تلفن بین الملل و بررسی اهمیت و ویژگی هر کدام از آن‌ها می‌باشد. برای این منظور، داده‌های سالانه مکالمات انجام شده از ایران به ۴۷ کشور جهان با استفاده از روش اقتصادسنجی پانل دیتا<sup>۱</sup> که ترکیبی از داده‌های مقطعی و سری زمانی است مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته‌اند

## ۲- مباحث نظری

برای به دست آوردن مدل تقاضا برای مکالمات تلفن، ضروری است ویژگی‌های این نوع ارتباطات مشخص شوند.

از جمله: اولاً مکالمات تلفن امری دو یا چند جانبه است و برای انجام آن حداقل دو کارگزار (اقتصادی) باید وجود داشته باشند. ثانیاً، یک مکالمه در واقع یک نوع خدمت دوطرفه است، به عبارت دیگر، دو طرف مکالمه از آن نفع می‌برند و از مطلوب بودن آن بهره می‌برند، در حالی که فقط یکی از طرفین هزینه آن را می‌پردازند. این ویژگی‌های خاص خدمات تلفن می‌شود تا تقاضا برای مکالمات راه دور به مدل‌های مخصوصی نیاز داشته باشد. این مطالعه، براساس مدل نقطه به نقطه که توسط لارسن<sup>۲</sup> و دیگران (۱۹۹۰) پایه گذاری شده است، صورت گرفته است.

لارسن و دیگران (۱۹۹۰) فرض می‌کنند که حجم و ارزش اطلاعات مبادله شده است که باعث ایجاد مطلوبیت برای افراد می‌شود، 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

1 -Pannel Data.

2 -Larson.

توسعه دادند. (گلدمن، ۱۹۹۸)<sup>۱</sup>

لارسن و دیگران در مدل خود یک کارگزار اقتصادی که به شبکه تلفن دسترسی دارد را در نظر می‌گیرند. این کارگزار مطلوبیت خود را از طریق اطلاعات که بواسطه مکالمه با تلفن بدست می‌آید و یک گروه از کالاهای ترکیبی بدست می‌آورد. (در واقع اطلاعات مانند کالاهای دیگر برای مصرف کننده مطلوبیت ایجاد می‌کند) اطلاعات از مکالمات راه دور (مکالمات صادره و وارد شده) با فرض‌های زیر به دست می‌آید:

- (۱) فقط یک مسیر مکالمه راه دور با دو نقطه، شروع و پایان A و B وجود دارد.
  - (۲) کارگزاران A و B، در دو نقطه، جدا از هم واقع شده‌اند.
- بنابراین، مسئله بهینه‌سازی کارگزار A، به صورت زیر می‌باشد:

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

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

$X^A$  = مقدار کالای ترکیبی که کارگزار A مصرف می‌کند

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

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

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

$M^A$  = درآمد کارگزار A

$P^A$  = قیمت کالای ترکیبی (X) برای کارگزار A

$q^A$  = قیمت مکالمه راه دور برای کارگزار A

بنابراین، رابطه لاگرانژ را برای حل مساله بهینه یابی فوق به صورت زیر می‌توان در نظر گرفت:

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

$$L = U^A [ X^A, f(Q_{AB}, Q_{BA}) ] - \lambda (M^A - P^A X^A - q^A Q_{AB}) \quad (۲)$$

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 کنیم، به رابطه زیر خواهیم رسید:

$$U_X^A / U_I^A \cdot f_{Q_{AB}} = P^A / q^A \quad (۳)$$

رابطه بالا نشان می‌دهد 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 به صورت زیر به دست می‌آید:

$$Q_{AB} = W(X^A, P^A, q^A, M^A, Q_{BA}) \quad (۴)$$

این معادله، بیان می‌کند که تقاضا برای تلفن از نقطه A، به نقطه B، تابعی از یک سری متغیرهای توضیحی است که نه تنها شامل متغیرهای توضیحی متداول و رایج می‌باشد، بلکه ترافیک به وجود آمده در مسیر برعکس (ترافیک معکوس) را نیز شامل می‌شود.<sup>۱</sup>

تقاضای تلفن کارگزار B یا به عبارت دیگر تقاضای تلفن از نقطه B به نقطه A نیز به، همین ترتیب به دست می‌آید.

$$Q_{BA} = Z(X^B, P^B, q^B, M^B, Q_{AB}) \quad (۵)$$

معادله (۴)، نشان می‌دهد که تقاضا برای مکالمات راه دور (بین‌الملل) که توسط کارگزار A، با کارگزار B، انجام می‌شود،  $(Q_{AB})$ ، 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 فقط برای دو کارگزار نشان می‌دهند. اکنون، فرض می‌کنیم که این دو کارگزار، دو کشور باشند. بنابراین برای این که 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

1-(Perez - Amaral., 1995,239).

کشور تماس می‌گیرند، وارد مدل کنیم. به‌دین منظور در این تحقیق، کل مکالمات انجام شده (زمان و تعداد مکالمات) توسط ایرانیان با خارج از کشور مورد استفاده قرار گرفته‌اند

از سویی 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 بین الملل، نرخ مکالمه می باشد. 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 علت 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، اثر مهمی بر مکالمات تلفن بین‌الملل دارند.

مهم‌ترین شاخصی که بیانگر پیشرفت و توسعه ابزارهای نوین ارتباطات بوده و می‌توانیم آن را به عنوان متغیر کمی وارد مدل کنیم، تعداد کاربران اینترنت در هر کشور است. با توجه به این که 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 شود. از سویی این امر باعث استفاده بیشتر از تلفن به منظور برقراری ارتباط با خارج از کشور خواهد شد. بنابراین، توسعه ابزارهای نوین سبب افزایش ارتباطات خارجی از طریق تلفن خواهد شد.

## سابقه تحقیق

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

شاید، یکی از ابتدایی‌ترین و کامل‌ترین کارهایی که در زمینه مکالمات تلفن بین‌الملل صورت گرفته است، مطالعه لاگو<sup>۱</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 و 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 می‌دهند، 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 گرفت 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، تجارت، توریسم و سرمایه‌گذاری خارجی آمریکا، متغیرهای معنی‌داری برای مکالمات تلفن بین‌الملل محسوب می‌شوند و کشش قیمتی خودی مکالمات تلفن بین‌الملل نیز، بزرگ‌تر از یک می‌باشد، که بیانگر باکشش بودن تقاضای قیمتی این مکالمات است.

1-Lago.

رئا و لاگو<sup>۱</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 به دست آمده در این مطالعه نشان می‌دهند که تقاضا برای مکالمات تلفن بین‌الملل نسبت به قیمت با کشش است. در این مطالعه، هم‌چنین مشخص شد که بین میزان مکالمات انجام شده و حجم تجارت (مجموع واردات و صادرات) میان آمریکا و کشورهای خارجی، ارتباط معنی‌داری وجود ندارد.

کلرمن<sup>۲</sup> (۱۹۹۰)، با به کارگیری تعداد مکالمات آمریکا با ۱۸ کشور جهان در دوره ۱۹۷۷ - ۱۹۸۸ نتیجه گرفت 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>۳</sup> و برکز<sup>۴</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 تعیین‌کننده مکالمات تلفن بین‌الملل بوده و بعد از آن، متغیرهای صادرات و تولید ناخالص ملی، مهمترین متغیرهای توضیحی به شمار می‌آیند.

پرزآمارل<sup>۵</sup> و دیگران (۱۹۹۵)، کل ترافیک صادره (مکالمات انجام شده) از بخش تجاری اسپانیا را در طول دوره ۱۹۹۱ - ۱۹۸۰، (که به صورت ماهانه بودند) مورد تجزیه و تحلیل قرار دادند. آن‌ها، حجم مکالمات را، تابعی از تعداد خطوط تلفن تجاری، تولید ناخالص داخلی و تعداد شب‌های اقامت خارجی‌ان در هتل‌های اسپانیا در نظر گرفتند. هم‌چنین، برای بررسی اثر برگشتی تعداد مکالمات انجام شده از آمریکا به اسپانیا را وارد مدل کردند.

1 -Rea and Lago.

2 -Kellerman.

3 -Dokmerci.

4 -Berkoz.

5 -Perez Amaral.



هاکل<sup>۱</sup> و وستلاند<sup>۲</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) به‌وسیله معادلاتی که دارای ضرایب متغیر در طول زمان‌اند بهتر توضیح داده می‌شوند.

آکتو<sup>۳</sup> و واگستانگ<sup>۴</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 به‌دست آمده نشان دادند که متغیرهای قیمت خودی و تولید ناخالص داخلی، معنی‌دار، ولی قیمت‌های متقاطع، حجم تجارت و متغیرهای مربوط به تجهیزات تلفن (تعداد تلفن) بی‌معنی‌اند.<sup>۵</sup>

سندبیچ<sup>۶</sup> (۱۹۹۶)، یک مدل مبداء - مقصد را با استفاده از داده‌های مربوط به ۱۵۴ مسیر از بین کشورهای توسعه یافته و به صورت 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

1 -Hackl.

2 -Westlund.

3 -Acto.

4 -Vogelstang.

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

6 -Sandbeach.

مجازی مربوط به مشترکات اجتماعی از جمله زبان بین دو کشور، استفاده شده است.

کاریکاری<sup>۱</sup> و گیما<sup>۲</sup> (۱۹۹۹)، با استفاده از معادلات هم‌زمان پویای<sup>۳</sup> دو معادله‌ای، تقاضا برای مکالمات تلفن از آمریکا به قاره آفریقا را بر آورد کردند. آن‌ها 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 و تقاضای این مکالمات در جهت معکوس، بی‌کشش است. متاسفانه، در ایران، در زمینه تقاضای مکالمات تلفن، به‌طور اعم و تقاضای مکالمات تلفن بین‌الملل به‌طور 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>۴</sup>

بسیاری از مطالعات اخیر در زمینه مسایل اقتصادی، از مجموعه داده‌های تلفیق (پانل) شده<sup>۵</sup>، برای بررسی استفاده کرده‌اند، به این 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 آن‌ها فراهم می‌آورد. در بسیاری از موارد، محققان

1 -Karikary.

2 -Gyimah -Brempong.

3 -Dynamic.

4- Pooling Data.

5- Panel Data.

می‌توانند از پانل دیتا برای مواردی که مسائل را نمی‌توان فقط بصورت سری زمانی و یا فقط به صورت مقطعی بررسی کرد، استفاده کنند. چارچوب اصلی مدل‌های پانل شده به صورت زیر است:

$$Y_{it} = \alpha_i + \beta_i X_{it} + \zeta_{it} \quad (6)$$

که در این رابطه،  $k$  متغیر توضیحی (بدون احتساب عرض از مبدأ)، در  $X_{it}$  وجود دارد. اختلاف بین مقطع‌ها (بنگاهها، کشورها، مسیرها و...)، در عرض از مبدأ ( $\alpha_i$ ) نشان داده می‌شوند که در طول زمان ثابت فرض می‌شوند. اگر فرض کنیم که  $\alpha_i$  برای تمام بنگاه‌ها ثابت باشد، روش حداقل مربعات معمولی، برآوردهای کارا و سازگاری  $\alpha$  و  $\beta$  به دست 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>۱</sup> و دیگری روش اثرات تصادفی<sup>۲</sup> می‌باشد. برای تشخیص این‌که در برآوردها استفاده از کدام یک از دو روش فوق بهتر است می‌توان از آزمون هازمن<sup>۳</sup> استفاده کرد. برای مطالعات بیشتر در این زمینه و مشاهده روابط ریاضی مربوط به آن، می‌توان به منبع زیر مراجعه کرد.<sup>۴</sup>

### ۳- 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 شد. این داده‌ها، طول مدت مکالمات انجام شده از ایران به ۴۷ کشور جهان را (که بیش از ۹۰ درصد مکالمات بین‌الملل کشور را شامل می‌شوند) از سال ۱۳۷۹ تا ۱۳۸۱ (بصورت سالانه و برحسب دقیقه) در بر می‌گیرند.

1 - Fixed effect.

2 - Random effect.

3 - Hausman Test.

4 - William H. Greenr.

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 شده‌اند. این داده‌ها با استفاده از شاخص قیمت مصرف‌کننده (CPI)<sup>۱</sup>، تعدیل شده‌اند.

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 شده‌اند.

در نهایت آمار مربوط به تعداد کاربران اینترنت از اداره آمار و اطلاعات شرکت دیتا (وابسته به شرکت مخابرات ایران) دریافت شده است. منابعی که در این قسمت به آن‌ها اشاره شد در بخش منابع و ماخذ به صورت کامل آورده شده‌اند.

#### ۴- 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.

$$LQOUT_{ij} = \alpha_{1i} + \alpha_{2i}LP_{ij} + \alpha_{3i}LGNP_{ij} + \alpha_{4i}LTRAD_{ij} \quad (۷)$$

$$+ \alpha_{5i}LQIN_{ij} + \alpha_{6i}LUSER_j + E$$

$$i=1,2,3,\dots,47 \quad j=1,2,3$$

در این معادله:

$QOUT_{ij}$  = طول مدت مکالمات انجام شده از ایران به کشور  $i$ ، در زمان  $j$

1 - Consumer Price Index.

(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 که با توجه به استفاده از شکل لگاریتمی متغیرها، ضرایب به‌دست آمده برای هر کدام از متغیرهای توضیحی، نشانگر کشش تقاضای مکالمات تلفن بین‌الملل نسبت به آن متغیر می‌باشند.

### 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>۱</sup>، فقط 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 داده‌های سری زمانی و مقطعی استفاده شده است، (Panel Data) که در این صورت برای هر متغیر، ۱۴۱ مشاهده خواهیم داشت (برابر با تعداد مشاهدات سری زمانی ضرب در تعداد مقاطع یا Cross-

1 -Least Square Model.

Section ها، که در این مدل، ۴۷ کشور انتخاب شده‌اند). 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 که مسیرهای مختلف مورد بررسی از لحاظ مکالمات تلفن از ایران، دارای ویژگی‌های متفاوت‌اند. 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 می‌شوند، در صورتی که ارتباطات تلفنی بین ایران و آلمان، بیشتر دارای ماهیت اقتصادی، صنعتی و تجاری و بین ایران و آمریکا بیشتر به خاطر مهاجران و ایرانیان مقیم آمریکامی‌باشد.

این تفاوت در ویژگی‌ها، سبب خواهند شد تا عوامل و متغیرهایی که خاص هر مسیری باشند به عنوان ایجادکننده مکالمات تلفن بین‌الملل، ایفای نقش کنند که ما آن‌ها را در مدل مورد بررسی 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 مبداهای متغییری را برای مسیرهای مختلف متفاوت در نظر گرفته‌ایم.

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

مدل (۱):

در این مدل فرض شده است که عرض از مبداً و تمام ضرایب و کشش‌های تقاضای مکالمات تلفن از ایران در مسیرهای مختلف (به کشورهای مختلف)، یکسان باشند، که با این فرض، نتایج زیر بدست آمده‌اند. ( اعداد داخل پرانتز، بیانگر آماره t متغیر مربوطه می‌باشند)

$$LQOUT = 146.2.1 + 0.37LQIN + 0.41LTRAD \quad (۸)$$

$$(t) \quad (2.8) \quad (9.2) \quad (6.1)$$

$$+ 1.68LGNP - 0.84LP + 2.1USER$$

$$(2.64) \quad (-1.97) \quad (2.7)$$

مام ضرایب در مدل (۱)، با انتظارات تئوریک سازگار و از نظر آماری معنی دارند.

هم‌چنین با توجه به آماره  $F(4, 42)$ ، متغیرهای الگو (بطور مشترک) به خوبی، علت تغییرات متغیر داشته را توضیح داده و رابطه برآورد شده کاملاً معنی‌دار می‌باشد. ضریب تعیین تعدیل شده،  $(R^2)$  مدل،  $0.871$  به دست آمده است که نشان می‌دهد که مدل از برازش خوبی برخوردار بوده است. هم‌چنین مقدار آماره دوربین - واتسون  $(1/87)$ ، عدم وجود خود همبستگی را نشان می‌دهد..

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 مسیره‌های (کشورهای) مختلف یکسان می‌باشند و تفاوت فقط در عرض از مبدأ معادلات می‌باشد.

نتایج تخمین با روش اثرات ثابت، به صورت زیر می‌باشند:

$$LQOUT = 0.29LQIN + 0.28LTRAD + 1.21LGNP \quad (9)$$

$$(t) \quad (7.2) \quad (4.2) \quad (3.7)$$

$$-0.68LP + 3.23LUSER$$

$$(-1.27) \quad (1.13)$$

ملاحظه می‌شود که در این حالت، متغیرهای قیمت و تعداد کاربران اینترنت، از نظر آماری بی‌معنی‌اند.

نتایج حاصل از برآورد مدل به روش اثرات تصادفی

**مدل (۳):** درنهایت مدل مورد نظر با این فرض که جملات ثابت دارای اثرات تصادفی‌اند، برآورد شد که با اعمال این فرض، نتایج زیر به دست آمد:

$$+2.52LGNP - 0.93LP + 2.118LUSER \quad LQOUT = 152 + 0.33LQIN + 0.37LTRAD \quad (۱۰)$$

$$(2.85) \quad (-1.95) \quad (2.82)$$

ملاحظه می شود که در این حالت، تمام متغیرها از نظر آماری معنی دار بوده و دارای علامت موافق با تئوری اند. 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 عبارت دیگر، کشش درآمدی تقاضای مکالمات تلفن بین الملل در ایران بزرگ تر از یک می باشد.

ضریب قیمت مکالمه (LP)، یعنی ۰/۹۳ - نشان می دهد 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)، ۰/۳۷، نشان می دهد که با فرض ثابت بودن سایر عوامل، اگر حجم تجارت بین ایران و کشورهای خارجی یک درصد افزایش پیدا کند، تقاضا برای مکالمات تلفن بین الملل، به میزان ۰/۳۷ درصد افزایش خواهد یافت.

هم چنین، ضریب مکالمات وارده (LQIN)، ۰/۳۳، بیانگر این مطلب است که با افزایش یک درصدی ترافیک وارده به کشور، تقاضا برای مکالمات تلفن بین الملل، ۰/۳۳ درصد تحریک شده و افزایش خواهد یافت.

در نهایت، ضریب تعداد کاربران اینترنت، ۲/۱۱، نشان دهنده این مطلب است که با افزایش یک درصدی تعداد کاربران اینترنت، مکالمات تلفن بین الملل ۲/۱۱ درصد افزایش خواهد یافت به عبارتی تقاضای مکالمات تلفن بین الملل، نسبت به این متغی، ر با کشش است.



آزمون تعیین اثرات ثابت یا اثرات تصادفی جملات ثابت (آزمون هازمن) برای تعیین این که آیا جملات ثابت دارای اثرات ثابت‌اند 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، ۳,۹۷ به دست آمده است. (P-۰/۱۳۷)  
 $value =$   
 این نتیجه نشان می‌دهد که فرضیه صفر مبنی بر ثابت بودن اثرات جملات ثابت رد می‌شود، بنابراین، جملات ثابت، دارای اثرات تصادفی‌اند و 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 ۴۷ 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 متفاوت. برای مسیرهای مختلف، ولی با فرض اثرات ثابت و درنهایت با عرض از مبدأ متفاوت، و یا فرض اثرات تصادفی برآورده شده است.

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

۱- ضریب متغیر قیمت، ۰/۹۳-، نشان می‌دهد که تقاضا برای مکالمات تلفن بین‌الملل نسبت به این متغیر، بی‌کشش است و هم‌چنین با توجه به این که متفاوت بودن عرض از مبدأ در مسیرهای مختلف، مورد تایید قرار گرفته است

وماهیت و نوع مکالمات با هر کدام از کشورها متفاوت است، لذا، به نظر می‌رسد که 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 به متغیرهای مختلف برای کشورهای مختلف را، به صورت جداگانه به دست 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 و فاصله آن‌ها از ایران یکسان است، با توجه به متفاوت بودن کشش‌های قیمتی، نرخ مکالمه متفاوتی داشته باشند. چه بسا، ممکن است کشوری با فاصله کم از ایران، به دلیل کم کشش بودن تقاضا نرخ مکالمه بالاتری را دارا باشد. همانطوری که گفته شد، تعیین قیمت‌های متفاوت برای کشورهای مختلف نیازمند زمانی دقیق‌تر خواهد بود تا بتوان کشش‌های قیمتی را برای یکایک کشورها به دست آورد.

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 مشترکان و مقدار مکالمات بین الملل آنها، رابطه مستقیم وجود دارد، به عبارت دیگر، هر چه درآمد مشترکان بیشتر باشد مقدار مکالمات آن‌ها نیز افزایش می‌یابد. لذا، بهتر است شرکت مخابرات، نرخ‌های تصاعدی را برای مکالمات تلفن بین الملل، در نظر بگیرد. 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 بین‌الملل تاثیر زیادی داشته، تعداد کاربران اینترنت است که ضریب ۲/۱۱ این متغیر به این معنی است که با افزایش یک درصدی تعداد کاربران اینترنت، تقاضای مکالمات تلفن بین‌الملل، بیش از ۲ درصد افزایش خواهد یافت. این امر، بیانگر تاثیر فراوان گسترش وسایل ارتباطی جدید بر مکالمات تلفن بین‌الملل می‌باشد. بنابراین، به نظر می‌رسد، اطلاع و تعیین چگونگی تاثیر تکنولوژی اطلاعات و ارتباطات بر مکالمات تلفن بین‌الملل و درآمد ناشی از آن‌ها، یکی از مهم‌ترین چالش‌ها و برنامه‌های شرکت مخابرات ایران در حال حاضر و هم‌چنین در آینده می‌باشد. از این‌رو لازم است، مطالعات بیشتر و عمیق‌تری در این زمینه انجام گیرد.

### فهرست منابع

- 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 , DE, weisman , DL , 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- Tera Garin-Munoz.1998. Econometric modeling of Spanish very long distance international calling, *Information Economics and Policy* 10 (1998)
- 17- Rea, J. D. lago, 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		