

بررسی اثرات تغییر نرخ مکالمه روی تابع تقاضای مکالمات تلفن ثابت و درآمد شرکت مخابرات استان تهران

تاریخ دریافت: ۸۴/۱۱/۲۹

تاریخ پذیرش: ۸۵/۱۱/۱

- ¹ میرطاهر پورپرتوی
² دکتر محمد رضا رنجبر فلاح
³ محمد مهدی برقی اسکویی

چکیده

سیستم قیمت گذاری در بنگاه های خدمات دولتی با توجه به نقش آن در راستای حداکثر نمودن رفاه جامعه از طریق فراهم نمودن امکان دسترسی عمومی جامعه به کالاها و خدمات ضروری و مورد نیاز و نیز با توجه به تأثیر آن بر تخصیص کارا و بهینه منابع در جهت حداکثر سازی سود یا درآمد بنگاه ها به عنوان یکی از مباحث اقتصادی در حوزه اقتصاد خرد و بخش عمومی مطرح و تعیین قیمت بهینه خدمات دولتی به منظور برقراری تعادل مطلوب در جهت تامین همزمان حداکثر رفاه جامعه و نیز تحقق کارایی بنگاه از اهمیت ویژه ای برخوردار است. لذا در مقاله حاضر در بخش مخابرات به عنوان یکی از بنگاه های خدمات دولتی در ایران، تأثیر متغیر قیمت روی تقاضای مکالمات تلفن و نیز درآمد شرکت مخابرات استان تهران، مورد بررسی قرار گرفته است. و برای این منظور تابع تقاضای مکالمات تلفن ثابت از استان تهران به ۲۸ استان کشور طی یک مقطع زمانی سیکلی (از سیکل اول ۱۳۸۰ تا سیکل اول ۱۳۸۲) با استفاده از روش ترکیب داده های سری زمانی- مقطعی (پانل دیتا) برآورد گردیده است. نتایج تحقیق حاکی از آن است که با اعمال نرخهای مکالمه بر اساس کششهای قیمتی مسیره های مختلف، تقاضای کل مکالمات تلفن و درآمد شرکت مخابرات افزایش می یابد.

کلید واژه: تقاضای مکالمات، تلفن ثابت، اثرات ثابت، اثرات تصادفی، آزمون هاسمن.

JEL : D21

mtp2961@yahoo.com
Rfallahma@yahoo.com
mahdi-oskooee@yahoo.com

۱. عضو هیات علمی دانشگاه آزاد واحد بوبین زهرا
۲. عضو هیات علمی و رئیس دانشگاه پیام نور مرکز ورامین
۳. دانشجوی دکتری اقتصاد دانشگاه تربیت مدرس

مقدمه

در تجزیه و تحلیل رفتار اقتصادی و مالی شرکتها یکی از نکات مهم، تعیین قیمت بهینه کالاها و خدمات تولیدی است. قیمتی که خود می‌تواند حداکثر کننده درآمد یا سود شرکتها باشد و لزوماً می‌باید مبتنی بر شناخت رفتار مصرف‌کننده، کششهای قیمتی و درآمدي باشد. به عبارت دیگر تولیدکننده باید از این موضوع آگاه باشد که به دنبال يك درصد افزایش در قیمت محصولات تولیدی خود، مصرف‌کننده چه واکنشی نشان داده و به چه میزان (چند درصد) از تقاضای خود خواهد کاست. اگر میزان این کاهش در تقاضا به اندازه‌ای باشد که منجر به کاهش کل درآمد تولیدکننده شود، در این صورت افزایش قیمت توجیه‌پذیر نبوده و در راستای هدف حداکثر سازی سود و یا درآمد بنگاه، رفتاری غیر عقلایی خواهد بود؛ اما اگر شرایط بازار و نیز ترجیحات مصرف‌کننده به گونه‌ای باشد که وي نتواند از تقاضای خود به مقدار قابل توجهی بکاهد، بدیهی است در این صورت با افزایش قیمت، درآمد تولیدکننده افزایش خواهد یافت.

از آنجا که هدف اصلی شرکتهای مخابراتی حداکثر نمودن درآمد از محل مکالمات تلفن ثابت شهری و بین شهری است، لذا تعیین نرخ بهینه مکالمات تلفن برای شرکتهای مخابراتی از اهمیت قابل توجهی برخوردار است. از اینرو در این مطالعه سعی شده است تا با برآورد و تحلیل تابع تقاضای مکالمات تلفن ثابت و عوامل مؤثر بر آن، کشش‌های قیمتی و درآمدي تقاضا اندازه‌گیری و بر این اساس رفتار مصرف‌کننده مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرد.

با توجه به اینکه در ایران مانند اکثر کشورها، قیمت مکالمات تلفن توسط دولت تعیین می‌شود لذا نحوه قیمت گذاری نیازمند بررسی دقیق علمی بوده تا بر این اساس درک بهتری از تقاضای مکالمات تلفن ثابت و عوامل مؤثر بر آن داشته باشیم. هدف این مطالعه کمک به چنین درکی از عوامل و متغیرهای تعیین کننده تقاضای مکالمات تلفن ثابت و بررسی اهمیت و تأثیر هر کدام از آنها روی میزان تقاضای مکالمات و درآمد شرکت مخابرات می‌باشد.

در مقاله ابتدا مباحث نظری تقاضای مکالمات تلفن مورد بررسی قرار می‌گیرد. در قسمت دوم به پیشینه تحقیق پرداخته و در قسمت سوم روش برآورد مدل تشریح می‌گردد. در قسمت چهارم با استفاده از روش پانل دیتا و آزمون هاسمن توابع تقاضا برای مکالمات تلفن استخراج و یافته‌های اساسی و پیشنهادات سیاستی در قسمت پایانی ارائه می‌گردد.

مباحث نظری

پایه تئوریک اکثر مطالعات انجام شده در مورد تقاضا برای دسترسی و استفاده از تلفن (تقاضای مکالمات تلفن) "الگوی مازاد مصرفکننده" است که در اواسط دهه ۷۰ توسط آرتل^۲ و اورنیوس^۳ (۱۹۷۳)، رولفز^۴، استال^۵ و لیتل چایلد^۶ (۱۹۷۴) مورد استفاده قرار گرفته است. در این مطالعات، تقاضا برای دسترسی و استفاده از تلفن متناسب با منافع خالص حاصل از مصرف خدمات تلفنی است، که توسط مازاد رفاه مصرفکننده اندازه‌گیری می‌شود. آرتل و اورنیوس یک جمعیت N نفری را در نظر می‌گیرند که هر یک از این افراد در طول یک دوره زمانی مشخص حداقل یک بار به صورت تلفنی با افراد دیگر گفتگو می‌کنند. همچنین فرض می‌شود که اگر شخصی مشترک سیستم تلفن نباشد، در کل هیچ دسترسی به تلفن ندارد (نه تلفن عمومی وجود دارد و نه می‌توان از تلفن دیگران استفاده کرد). بنابراین دو زیرمجموعه از افراد خواهیم داشت که هر کدام زیرمجموعه‌ای از کل جمعیت هستند. این دو گروه را G_1 و G_0 نام گذاری می‌کنیم، بر آن زیر مجموعه‌ای دلالت دارد که به تلفن دسترسی ندارند و G_1 بر زیرمجموعه‌ای دلالت دارد که به تلفن دسترسی دارند.

تابع مطلوبیت برای شخص i ام را می‌توان به صورت زیر در نظر گرفت.

$$U^i = u^i(x^i, q^i) \quad (1)$$

$$q^i = \begin{cases} q & \text{برای تمام } i \text{ ها که در گروه } G_1 \text{ هستند;} \\ 0 & \text{برای تمام } i \text{ ها که در گروه } G_0 \text{ هستند;} \end{cases} \quad (2)$$

در معادله (۱)، q^i بر دسترسی شخص i ام به سیستم تلفن دلالت دارد و مقدار آن q می‌باشد، همچنین x^i بر مقدار مصرف شخص i ام از کالاهای دیگر دلالت می‌کند. همچنین فرض می‌کنیم کالاهایی که در x هستند همه خصوصی اند (کالاهای عمومی نیستند). از آنجایی که دسترسی یا عدم دسترسی یک خاصیت دو وجهی دارد، لذا می‌توان آن را توسط یک متغیر مجازی (*dummy*) به نام δ^i در نظر گرفت. در این صورت

$$\delta^i = 1, \text{ اگر شخص } i \text{ ام به سیستم تلفن دسترسی داشته باشد.}$$

$$\delta^i = 0, \text{ اگر شخص } i \text{ ام به سیستم تلفن دسترسی نداشته باشد.}$$

1. consumer surplus

2. Artle

3. Averous

4. Von Rohlfs

5. Stahl

6. Littlechild

بنابراین تابع مطلوبیت (۱) با در نظر گرفتن مطالب فوق به صورت زیر خواهد بود.

$$= U_i(x_i \text{ و } \delta^i \text{ و } q_i) \quad (3)$$

U_i

در سال ۱۹۷۴، رولفز^۱ تحلیل آرتل و اورنیوس را از چند جنبه گسترش داد. ساختمان اصلی مدل رولفز بر پایه مفهوم مجموعه تعادلی مصرف کننده استوار است. او فرض می‌کند که مجموعه‌ای از مصرف کنندگان تلفن هستند که با هم سازگار می‌باشند (چه مصرف کننده تلفن باشند و چه نباشند) و به دنبال حداکثر کردن تابع مطلوبیت خود هستند. رولفز تحلیل‌هایش را با تعریف یک مجموعه صفر و یک (binary) (مانند آرتل و اورنیوس) به صورت زیر در نظر گرفته است:

$$q_i = \begin{cases} 1 & \text{اگر شخص } i \text{ ام يك تلفن داشته باشد:} \\ 0 & \text{اگر شخص } i \text{ ام تلفن نداشته باشد:} \end{cases} \quad i=1, \dots, N \quad (4)$$

فرض می‌شود، کالاهای دیگری نیز در اقتصاد وجود دارند (کالاهای خصوصی)، بنابراین با توجه به اینکه افراد در کدام گروه هستند دارای توابع متفاوتی می‌باشند.

$$U^o_i = U^o_i(x_i^1, \dots, x_i^s) \quad (5)$$

$$U_i^1 = U_i^1(q_1, \dots, q_{i-1}, \dots, q_N, x_i^1, \dots, x_i^s) \quad (6)$$

در روابط فوق:

$U_i =$ مطلوبیت شخص i ام اگر فرد در سیستم تلفن مشترک نشود.

$U_i^1 =$ مطلوبیت شخص i ام اگر فرد در سیستم تلفن مشترک شود.

$x_{ij} =$ مصرف کالای j (غیر تلفن) توسط شخص i .

تابع مطلوبیت (۶) فرض می‌کند که مطلوبیت یک مشترک تلفن به دیگر افرادی هم که در سیستم حضور دارند، بستگی دارد. این ارتباط متقابل بین سلیقه‌ها همان اثرات خارجی مصرف هستند.

رولفز فرض می‌کند که برای $k=0, 1$

$$\frac{\partial U_i^k}{\partial x_{ij}} \geq 0 \quad (7)$$

برای تمام j ها:

و

برای لاقل یک j :

$$\frac{\partial U_i^k}{\partial x_{ij}} > 0 \quad (8)$$

همچنین وی فرض می‌کند که:

$$(9)$$

$$U_i^{\circ} \leq U_i'$$

برای تمام i ها و برای تمام مقادیر x_{ij} فرض می‌شود که:

$$\frac{\Delta U_i'}{\Delta q_w} \geq 0 \quad (10)$$

برای تمام $i \neq w$ و برای تمام x_{is} و ... و X^1 و q_N و ... و $+q_i^1$ و $-q_i^1$... و q_1 . رابطه فوق به این معنی است که اضافه کردن یک مشترک دیگر به سیستم باعث نمی‌شود که مشترک موجود از سیستم خارج شود.

رولفز برای استخراج تابع تقاضای دسترسی به تلفن، رویه حداکثر سازی دو مرحله‌ای را پیش می‌گیرد. ابتدا، ماکزیمیم U_i و U_i' به ترتیب برای x_{is} و ... و x_i^1 و q_N و ... و $+q_i^1$ و $-q_i^1$ و ... و q_1 و نسبت به قید بودجه برای هر یک ارزیابی می‌گردد. این ماکزیمیم‌ها را با \hat{U}_i و \hat{U}_i' نمایش می‌دهیم. بنابراین q_i^d یعنی متغیر تقاضا برای شخص i ، به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$q_i^d = \begin{cases} \hat{U}_i' \geq \hat{U}_i & \text{اگر شخص به تلفن دسترسی داشته باشد;} \\ \hat{U}_i' < \hat{U}_i & \text{اگر شخص به تلفن دسترسی نداشته باشد;} \end{cases} \quad (11)$$

رولفز به منظور تمرکز بر وابستگی متقابل در بازار تلفن، درآمد و قیمت همه کالاهای دیگر را ثابت فرض می‌کند و بنابراین توابع تقاضا را به صورت زیر به دست می‌آورد.

$$q_i^d = q_i^d(r, q_1, \dots, q_{i-1}, q_{i+1}, \dots, q_N) \quad (12)$$

که در آن r بر قیمت دسترسی دلالت می‌کند. از فروض پیشین این نتیجه را می‌گیریم که q_i^d نسبت به r افزایشی نیست. یعنی افزایش در r هرگز q_i^d را از صفر به یک تغییر نمی‌دهد و همچنین کاهش در r هرگز q_i^d را از ۱ به صفر تغییر نمی‌دهد.

نهایتاً از فرض (۱۰) داریم که همه q_i^d ها نسبت به همه a_{ω} ها ($\omega \neq i$) کاهش می‌یابند.

$$q_i = q_i^d(r, q_1, \dots, q_{i-1}, q_{i+1}, \dots, q_N). \quad (13)$$

بنابراین در حالت تعادل، تمام مصرف‌کنندگان متقاضی دسترسی به سیستم هستند، در حالی که غیرمصرف‌کنندگان تقاضا نمی‌کنند. برای r ثابت، معادله (۱۳) شامل یک سیستم از N معادله با N متغیر صفر و یک (binary) می‌باشد. رولفز می‌گوید که این سیستم در حالت کلی یک جواب منحصر به فرد ندارد. در حقیقت در هیچ یک از مدل‌هایی که رولفز ارزیابی می‌نماید یک جواب نداریم، بجز در موارد نادر و آن هم وقتی است که قیمت دسترسی به خدمات آنقدر زیاد است که هیچ تقاضایی وجود ندارد و یا وقتی است که قیمت صفر است. دلیل تک جوابی نبودن معادلات، وجود اثرات خارجی مصرف است.

تحلیلهای رولفز موجب پیشرفت تحلیل تقاضای تلفن گردید ولی از چند لحاظ دارای اشکال است، از جمله اینکه رولفز بین دسترسی و استفاده تفاوتی قائل نمی‌شود و فقط یک قیمت را به کار می‌گیرد، که آنهم قیمت دسترسی است. در این حالت مصرف‌کننده یک مبلغ ثابت را در طول زمان می‌پردازد و هر چه می‌خواهد تلفن می‌کند. در هر حال او از مکالمات راه دور و یا محلی که باید برای آنها پول پرداخت شود صرف نظر می‌نماید. پس یک چارچوب تئوریک برای تحلیل تقاضای تلفن باید شامل یک قیمت برای مصرف و یک قیمت برای دسترسی باشد.

این مشکل در سال ۱۹۷۳ تا حدودی توسط اسکوئر^۱ مرتفع گردید. وی در چارچوب مازاد مصرف‌کننده، تقاضا برای دسترسی را به تقاضا برای مصرف مرتبط می‌سازد. q را یک متغیر دو بخشی در نظر می‌گیرد که مقادیر ۰ و ۱ اختیار می‌کند. ۱ برای وقتی که مصرف‌کننده می‌خواهد مشترک سیستم تلفن گردد و ۰ برای وقتی که مصرف‌کننده نمی‌خواهد مشترک گردد. π بر قیمت هر مکالمه و r بر قیمت اشتراک جهت دسترسی به تلفن و μ بر سطح درآمد مصرف‌کننده دلالت دارد. Z نیز تعداد تماسهای تلفنی است که مصرف‌کننده در شرایط حضور در سیستم شبکه تلفن برقرار می‌سازد. با در نظر گرفتن مطالب فوق رابطه زیر را می‌توان در نظر گرفت.

$$\pi = g(Z, \mu) \quad (14)$$

تابع (۱۴)، معکوس تابع تقاضای مکالمات تلفن^۲ است.^۳ B_z هم بر تعداد مصرف‌کنندگانی دلالت می‌نماید که مایلند به منظور انجام مکالمه ای با اندازه Z ، منابع آن را پرداخت نمایند.

تحت شرایط مارشال، B_z به صورت زیر خواهد بود.^۴

$$B_z = \int^Z g(z, \mu) dz \quad (15)$$

مازاد مصرف‌کننده S_z همراه با Z بار مکالمه مساوی است با:

$$S_z = B_z - Z\pi \quad (16)$$

در نهایت مقادیر دو نقطه ای q به صورت زیر تعیین خواهد شد:

$$q = \begin{cases} 1 & \text{اگر } S_z \geq r \\ 0 & \text{اگر } S_z < r \end{cases} \quad (17)$$

1. Squir

2. inverse demand function for calls

۳. قیمت کالاهای دیگر در g مستتر می‌باشد. دقت کنید که شاخص مصرف‌کننده یعنی z نیز وارد نشده است.

۴. برای راحتی، تعداد مکالمات یعنی Z را یک متغیر پیوسته در نظر می‌گیریم.

اگر $S_c(r)$

به عبارت دیگر معادله (۱۷) بیان می‌کند، در صورتی یک مشتری تقاضای مشترک شدن می‌نماید که منافع در سیستم ماندن وی (که توسط مازاد مصرف‌کننده و تعداد مکالمات انجام می‌گیرد) لااقل به اندازه هزینه اشتراک او باشد (که توسط r اندازه‌گیری می‌شود).^۱ از عبارتهای ۱۴ تا ۱۷ نتیجه می‌گیریم که تقاضا برای دسترسی تابعی از درآمد، قیمت مکالمات و قیمت دسترسی است.

$$q = q(\mu, r, \pi) \quad (18)$$

اکنون مصرف‌کننده‌ای را در نظر می‌گیریم که سبد بالقوه بازار وی شامل دو کالا می‌باشد. مکالمه تلفن (q) و یک کالای مرکب (x) که شامل دیگر کالاها و خدمات است. N بر تعداد مشترکین سیستم تلفن دلالت دارد و مانند رولفز و آرتل و اورنیوس یک متغیر دو بخشی را هم در نظر می‌گیریم.

$$\delta = \begin{cases} 1 & \text{اگر مشتری به سیستم تلفن وصل باشد} \\ 0 & \text{در غیر اینصورت} \end{cases} \quad (19)$$

فرض می‌کنیم که مصرف‌کننده دارای تابع مطلوبیت U با متغیرهای x, q و N باشد.

$$U = U(q, x, N) \quad (20)$$

قید بودجه هم به صورت زیر است

$$(r + \pi q) + px = \mu \quad (21)$$

که در آن

$r =$ قیمت دسترسی به سیستم تلفن

$\pi =$ قیمت هر بار مکالمه

$p =$ قیمت کالای مرکب x

$\mu =$ درآمد مصرف‌کننده

تابع مطلوبیتی که در فرمول (۲۰) آمده با تابعی که آرتل و اورنیوس معرفی کرده‌اند، متفاوت است. چرا که در آن علاوه بر تعداد مکالمات، تعداد مشترکین نیز به عنوان متغیر وارد شده

۱. باید خاطر نشان گردد که ممکن است یک مشتری اگرچه مکالمه انجام نمی‌دهد، اما علاقمند به "دسترسی به سیستم" باشد. در این حالت (μ و g)، منافع مکالمات دریافتی را اندازه می‌گیرند. اگر این منافع بزرگتر از r باشند، مشتری برای دریافت مکالمات وارده تقاضا برای دسترسی به تلفن خواهد داشت.

است. تعداد مکالمات منافع خالص شخصی استفاده از تلفن را نشان می‌دهد در حالی که تعداد مشترکان منافع اثرات خارجی اندازه سیستم را بیان می‌کند.

اکنون مجدداً به استخراج تابع تقاضا برای مصرف و دسترسی باز می‌گردیم. با استفاده از کار رولفز یک ماکزیم‌سازی دو مرحله‌ای انجام می‌دهیم. در مرحله اول، سود خالص ناشی از استفاده از سیستم تلفن توسط هر فرد به صورت شرطی برای دسترسی محاسبه شده است، در حالی که در مرحله دوم، به منظور اینکه تعیین کنیم امکانات دسترسی خریداری خواهد شد یا نه، منافع خالص با هزینه دسترسی مقایسه شده است.

در مرحله اول فرض می‌کنیم که $\delta = 1$ است و سپس تابع لاگرانژ را ماکزیم می‌کنیم.

$$L = U(q, x, N) - \lambda(\pi q + px - \mu + r) \quad (22)$$

λ ضریب لاگرانژ است.

$$\pi q + px = \mu - r \quad (23)$$

شرایط مرتبه اول به صورت زیر هستند:

$$\frac{\partial L}{\partial q} = U_q - \lambda\pi = 0 \quad (24)$$

$$\frac{\partial L}{\partial x} = U_x - \lambda p = 0 \quad (25)$$

از این معادلات می‌توانیم توابع تقاضا برای مکالمات تلفن و دیگر کالاها را بدست آوریم.

$$q = q(\pi, p, N, \mu - r) \quad (26)$$

$$x = x(\pi, p, N, \mu - r) \quad (27)$$

این توابع از توابع معمول تقاضا از دو جنبه متفاوت هستند:

۱- قید بودجه به جای μ ، عبارت $\mu - r$ می‌باشد که بر مصرف دسترسی داشتن به سیستم تلفن دلالت دارد.

۲- تابع تقاضا به تعداد مشترکین بستگی دارد که این خود بیانگر اثرات خارجی مکالمات و دسترسی به تلفن است. تعیین منافع خالص حاصل از مصرف سیستم تلفن برای مصرف‌کننده از محاسبه مازاد مصرف‌کننده ناشی از مصرف تلفن به دست می‌آید. بنابراین داریم:

$$\pi = g(p, q, N, \mu - r) \quad (28)$$

که معکوس تابع تقاضای مکالمات تلفن می‌باشد. مازاد مصرف‌کننده (S) ناشی از انجام

q بار مکالمه به صورت زیر به دست می‌آید:

$$S = \int_0^q g(z, p, N, \mu - r) dz - \pi q \quad (29)$$

در مرحله دوم، منافع خالص مصرف‌کننده از مصرف تلفن با هزینه دسترسی به تلفن مقایسه می‌گردد. اگر حداقل S ، به اندازه r باشد، منافع حاصل از اشتراک به سیستم تلفن بر هزینه دسترسی به آن می‌چربد و مصرف‌کننده در سیستم اشتراک خواهد یافت. بنابراین داریم:

$$\delta = \begin{cases} 1 & \text{اگر } S \geq r \text{ آنگاه} \\ 0 & \text{اگر } S \leq r \text{ آنگاه} \end{cases} \quad (30)$$

اگر در مرحله دوم به این رسیده باشیم که مصرف‌کننده مشترک سیستم خواهد شد، شرط تحلیل در مرحله اول از بین می‌رود. به این معنا که تابع تقاضا برای مکالمات و دیگر کالاها و خدمات که در فرمولهای (۲۶) و (۲۷) آمده اند، توابع تقاضای واقعی می‌شوند. اگر مرحله (۲) نشان دهد که مصرف‌کننده مشترک نمی‌گردد، معادلات (۲۶) و (۲۷) کاربرد نخواهند داشت و برای $q=0$ ، $\lambda=0$ خواهد بود. بنابراین تابع مطلوبیت در رابطه (۳۳) به صورت زیر تبدیل خواهد شد:

$$(U = U(x) \quad (31)$$

و قید بودجه به صورت زیر خلاصه می‌گردد:

$$px = \mu \quad (32)$$

و تابع تقاضای x به صورت زیر درمی‌آید:

$$x = \frac{\mu}{p} \quad (33)$$

در واقع فرآیند حداکثرسازی دو مرحله‌ای برای تعیین تقاضای مصرف و دسترسی، روشهای رولفز و اسکوتر را با هم ادغام کرده است. اگرچه رولفز یک چارچوب حداکثرسازی دو مرحله‌ای را ارائه می‌دهد، اما بر خلاف اسکوتر که برای محاسبه منافع از مازاد مصرف‌کننده استفاده می‌نماید او مستقیماً از تابع مطلوبیت استفاده می‌کند. در اصل تابع مطلوبیت به دلیل اینکه دقیق می‌باشد، برای محاسبه منافع ترجیح دارد، در حالی که مازاد مصرف‌کننده تنها یک تخمین تقریبی از منافع به دست می‌دهد.

اقدام بعدی بسط تحلیل به کل جمعیت است. در این صورت Q بر تعداد کل مکالماتی که توسط مشترکین سیستم انجام می‌گیرد، دلالت دارد. فرض می‌کنیم که Q تابع قیمت مکالمه (π) باشد، قیمت بقیه کالاها و خدمات را p و هزینه دسترسی به تلفن را r ، تعداد مشترکین را N و درآمد کل را نیز Y در نظر می‌گیریم. در این صورت تقاضای کل برای مکالمات از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$Q = Q(\pi, p, r, N, Y) \quad (34)$$

از نظر متغیرها تنها تفاوت بین تابع تقاضای کل (یا بازار) و تابع تقاضا برای یک مشترک در معادله (۲۶) این است که به جای اینکه هزینه دسترسی (r) از درآمد کم شود،

جداگانه در نظر گرفته می‌شود. در هر حال قید بودجه را به صورت $Y - rN$ معرفی می‌کنیم.

پیشینه تحقیق

الف) خارج از ایران: اولین مطالعه در خصوص ارتباطات تلفن بین شهری توسط هامر¹ و ایکل² (۱۹۵۷) انجام شده است. آنان در این مطالعه با استفاده از داده‌های شرکت مخابرات مالزی، تعداد کل مکالمات را بر روی فاصله مستقیم هوایی و تعداد مشترکین رگرس کردند. در سال ۱۹۷۰ نیز لارسن و مک کلری³ تعداد مکالمات راه دور خانگی و تجاری بین ایالتی را به طور جداگانه بر روی درآمد، قیمت‌ها و حجم مرسولات پستی رگرس کردند. داده‌های به کار گرفته شده در این مطالعه شامل مشاهدات مکالمات مستقیم (یک طرفه) از ایالت کلمبیا به ۴۸ منطقه دیگر بوده و اطلاعات به صورت دو دوره ۴ ماهه (دوره اول از اکتبر ۱۹۶۶ تا ژانویه ۱۹۷۶ و دوره دوم از مارس ۱۹۶۸ تا ژوئن ۱۹۶۸) جمع‌آوری شده بودند. یافته‌های مهم مطالعه لارسن و مک کلری به صورت زیر می‌باشد:

۱- معادلات مصرف‌کنندگان تجاری و خانگی بسیار شبیه به هم هستند، اگرچه معادلات بخش خانگی نسبت به بخش تجاری مناسب‌تر هستند.

۲- حجم مراسلات پستی، بیشتر برای پیش‌بینی به کار می‌رود و در اهداف جزئی حجم مکالمات راه دور و حجم مراسلات متناسب هستند.

۳- ضریب مربوط به درآمد منفی است و به صورت معنی‌داری متفاوت از صفر است. محققین قادر نبودند برای این پدیده غیرمتعارف هیچ توضیحی ارائه دهند.

دشامپز⁴ در سال ۱۹۷۴ تعداد مکالمات تلفن بین شهری را بر روی تعداد مشترکین شهرها، درآمد در شهر مبدأ، نرخ مکالمه و متغیرهای مجازی مربوط به طبقات فاصله‌ای مختلف، رگرس کرد. ضرایب مربوط به فاصله‌ها همگی منفی، معنی‌دار و نسبت به فاصله، دارای نرخ فزاینده بودند.

پسی⁵ نیز در سال ۱۹۸۳ مدلی شبیه به مدل دشامپز را برآورد نمود. وی در این مطالعه کشش قیمتی تقاضا برای مکالمات تلفن را منفی و برابر $0/3$ - محاسبه کرد.

گلدمن⁶ (۱۹۹۲) با به کارگیری مکالمات راه دور داخلی ناحیه $LATA$ ⁷ مدل‌های جانبداری⁸ را برای بخشهای تجاری و خانگی و همچنین برای تعداد مکالمات و مدت زمان مکالمه به کار

1. Hammer

2. Ikle

3. Mc Cleary

4. Deshamps

5. Pacey

6. Goldman

7. Local Access and Transport Area

8. Gravity Models

برد. وی کششهای قیمتی را برای مکالمات خانگی و تجاری به ترتیب $0/31-$ و $0/54-$ و برای مدت زمان مکالمه انجام شده در بخشهای خانگی و تجاری $1/34-$ و $1/79-$ به دست آورد. همچنین در این مطالعه کششهای مربوط به فاصله برای تعداد مکالمات، منفی و کمتر از یک و برای هر دقیقه مکالمه حدود $0/6-$ محاسبه گردید.

لارسن و دیگران در سال ۱۹۹۰، مدل نقطه به نقطه تقاضای مکالمات تلفن^۱ را براساس تئوری تقاضای تلفن مطرح شده توسط تیلور^۲ ۱۹۸۰۲ توسعه دادند. (در این مطالعه ارتباط معکوس از نقطه z به i به عنوان یک عامل تعیین کننده ارتباط از نقطه z به z مورد استفاده قرار گرفت). بر اساس مدل نقطه به نقطه، دوکارگزار اقتصادی a و b که دارای توابع مطلوبیت $U(X, I)$ هستند، در نظر گرفته می شوند. در این رابطه X ترکیب کالایی و I اطلاعات است که از تابع تولید $I=f(Qab, Qba)$ به دست می آید. Qab و Qba ارتباطات تلفن جهت دار بین a و b را نشان می دهند.

ارتباط از a به b تابعی از نرخ مکالمه، درآمد و اندازه بازار می باشد که اندازه بازار شامل تعداد تلفن های موجود در منطقه a و b می باشد.

لارسن و دیگران ارتباطات راه دور منطقه درونی LATA را تجزیه و تحلیل کردند. ضریب ارتباط از a به b ، $0/75-$ و برای مسیر بر عکس (از b به a) $0/67-$ تخمین زده شد. کششهای قیمتی دوطرفه حدود $0/75-$ به دست آمد و اثر اندازه بازار (تعداد خطوط تلفن) بسیار کوچک بوده و از لحاظ آماری نیز معنی دار نبود.

این نظریه (مدل نقطه به نقطه) توسط آپلی^۳ و دیگران ۱۹۸۸ تکمیل شد. آنان داده های مربوط به ارتباطات داخلی کانادا و ارتباطات بین کانادا و آمریکا (ترکیبی از ارتباطات خانگی و تجاری) که از ۶ کمپانی عضو تلکام کانادا^۴ به دست آمده بود را به کار بردند. در این مطالعه مسیرهای داخلی کانادا و مسیرهای بین کانادا و آمریکا بر حسب فاصله (مایل) طبقه بندی شدند.

همچنین در این مطالعه از درآمد تعدیل شده نسبت به تورم برای مکالمات کانادا و از صورتحساب های مربوط به مدت زمان مکالمه ها برای مکالمات بین کانادا - آمریکا به عنوان متغیر وابسته و از قیمت، درآمد، اندازه بازار مبدأ (تعداد خطوط تلفن قابل دسترسی خانگی و تجاری) و تعداد ارتباطهای معکوس به عنوان متغیرهای مستقل استفاده گردید. و ضرایب برگشتی مکالمات را بین $0/38$ و $0/72$ و کشش قیمتی یک طرفه را بین $0/21$ و $0/53$ برآورد نمودند. همچنین آنان کشش قیمتی دوطرفه را بین $0/36$ و $0/75$ و کشش اندازه بازار را بین $0/38$ و $1/49$ به دست آوردند (Jean-Michel Guldman, pp. 589-587).

ب) در داخل ایران: به طور کلی بخش مخابرات و ارتباطات از جمله بخشهایی است که در ایران درباره آن مطالعه زیادی صورت نگرفته است. معدودی مطالعه در زمینه تخمین تابع تقاضای خطوط تلفن (نه تقاضا برای میزان مکالمات) انجام شده است که با توجه به عدم

1. Point to point telecommunication Demand

2. Taylor

3. Appelbe

4. Telecom Canada

ارتباط به موضوع این مطالعه در این تحقیق به آنها اشاره نشده است. اما در زمینه تخمین تابع تقاضای مکالمات تلفن ثابت به جرات می توان گفت که در ایران هیچ گونه مطالعه ای صورت نگرفته و یا حداقل جستجوی ما به نتیجه نرسیده و لذا به احتمال زیاد این اولین مطالعه در این زمینه است.

روش ترکیب داده های سری زمانی - مقطعی (پانل دیتا)

بسیاری از مطالعات اخیر در زمینه مسائل اقتصادی از مجموعه داده های تلفیقی (پانل)¹ برای بررسی استفاده کرده اند، بدین ترتیب که چندین بنگاه، خانوار، کشور و . . . در طول زمان مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار گرفته اند.

تجزیه و تحلیل پانل دیتا یکی از موضوعات جدید و کاربردی در اقتصادسنجی می باشد چرا که این روش یک محیط بسیار غنی از اطلاعات را برای گسترش روشها و فنون برآورد و نتایج تئوریک آن فراهم می آورد. در بسیاری از موارد محققین در مواردی که مسائل فقط به صورت سری زمانی و یا فقط به صورت مقطعی قابل بررسی نمی باشد می توانند از پانل دیتا استفاده نمایند.

چارچوب اصلی برای مدل های پانل دیتا به صورت زیر است:

$$y_{it} = \alpha_i + \beta_i X_{it} + \xi_{it} \quad (35)$$

که در آن k متغیر توضیحی (بدون احتساب عرض از مبدأ) در X_{it} وجود دارد. اختلاف بین مقطعه (بنگاه ها، کشورها، مسیرها و . . .) در عرض از مبدأ (α_i) نشان داده می شود که در طول زمان ثابت فرض می شود. اگر فرض ما این باشد که α_i برای تمام بنگاه ها ثابت است روش حداقل مربعات معمولی برآوردهای کارا و سازگاری از α و β به دست خواهد داد. ولی اگر فرض شود که در بین مقاطع، اختلاف وجود دارد باید از روشهای دیگری برای برآورد استفاده کرد. به طور کلی دو روش و چارچوب مختلف برای بررسی مدل های پانل دیتا به کار گرفته می شود که این دو روش عبارتند از:

۱- روش اثرات ثابت²

۲- روش اثرات تصادفی³

۱- اثرات ثابت

روش متداول در قالب ریزی مدل پانل دیتا، بر این فرض استوار است که اختلاف بین واحدها را می توان به صورت تفاوت در عرض از مبدأ نشان داد و بنابراین در رابطه (۶) هر یک از α_i ها یک پارامتر ناشناخته است که باید برآورد گردد. به فرض آنکه Y_i و X_i شامل T مشاهده برای واحد i ام باشند و ξ_i بردار جزء اخلال بوده و دارای ابعاد $T \times 1$ باشد. رابطه (۶) را به صورت زیر می توان بازنویسی کرد:

$$Y_i = i\alpha_i + X_i\beta + \xi_i \quad (36)$$

1. Panel Data

2. Fixed effect

3. Random effect

$i=1, 2, 3$

رابطه (۷) به صورت ماتریسی عبارت است از:

$$\begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} i & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & i & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & i & \cdot \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} \alpha_1 \\ \alpha_2 \\ \vdots \\ \alpha_n \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ \vdots \\ X_n \end{bmatrix} \times \beta + \begin{bmatrix} \xi_1 \\ \xi_2 \\ \vdots \\ \xi_n \end{bmatrix} \quad (37)$$

همچنین رابطه بالا را می توان به صورت زیر نوشت:

$$Y = \begin{bmatrix} d_1 & d_2 & \dots & d_n & X \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} \alpha \\ \beta \end{bmatrix} + \xi \quad (38)$$

که di متغیر مجازی برای نشان دادن i امین مقطع می باشد. حال اگر ماتریس D را به صورت $D = \begin{bmatrix} d_1 & d_2 & \dots & d_n \end{bmatrix}$ با ابعاد $NT * N$ تعریف کنیم در آن صورت خواهیم داشت.

$$Y = D\alpha + X\beta + \xi \quad (39)$$

که رابطه فوق به عنوان حداقل مربعات مجازی (LSDV)¹ نامیده می شود.

مدل اخیر یک مدل رگرسیونی خطی کلاسیک² بوده و هیچ شرط جدیدی برای تجزیه و تحلیل آن لازم نیست و می توان مدل را با استفاده از روش OLS با k برآوردگر 3 در X و N ستون در D به عنوان یک مدل چندمتغیره با $n+k$ پارامتر برآورد کرد. لازم به ذکر است که در روش اثرات ثابت می توان عرض از مبدأ را طوری برآورد کرد که نه تنها در مقاطع مختلف بلکه در زمانهای مختلف نیز متفاوت از هم باشند.

۲- اثرات تصادفی

در این رهیافت، جزء ثابت مشخص کننده مقاطع مختلف به صورت تصادفی بین واحدها و مقاطع توزیع گردیده است. لذا با توجه به این مسأله مدل اثرات تصادفی به شکل زیر خواهد بود:

$$Y_{it} = \alpha + \beta X'_{it} + U_i + \xi_{it} \quad (40)$$

که دارای k برآوردگر به اضافه یک عرض از مبدأ می باشد. مولفه U_i مشخص کننده جزء تصادفی مربوط به i امین واحد بوده و در طول زمان ثابت است.

1. Least Square Dummy Variable

2. Classical Linear Regression Model

3. Regressor

در مطالعات کاربردی می‌توان U_i را از دسته‌های ویژگی‌های خاص مربوط به هر مقطع در نظر گرفت که در مدل وارد نشده‌اند. باید توجه داشت که در این حالت واریانس‌های مربوط به مقاطع مختلف با هم یکسان نبوده و به این ترتیب مدل ما دچار ناهمسانی واریانس¹ می‌باشد که به منظور برآورد به جای روش حداقل مربعات معمولی (OLS) باید از روش حداقل مربعات تعمیم یافته (GLS)² استفاده کرد. برای تشخیص برآورد مدل با یکی از روش‌های اثرات ثابت یا اثرات تصادفی از آزمون هاسمن³ استفاده می‌گردد. برای مطالعات بیشتر در این زمینه و مشاهده روابط ریاضی مربوطه می‌توان به منبع مندرج در پاورقی مراجعه نمود.⁴

با توجه به دوره بررسی که سیکل اول سال ۱۳۸۰ تا اول سال ۱۳۸۲ بوده و یک دوره ۱۲ سیکلی را شامل می‌شود، برای برآورد مدل به روش OLS، ۱۲ مشاهده خواهیم داشت. برای افزایش تعداد مشاهدات و درجه آزادی، در این مطالعه از روش ترکیب داده‌های سری زمانی و مقطعی استفاده کرده‌ایم (Panel Data) که برای این مرحله برای هر متغیر ۳۳۶ مشاهده خواهیم داشت که برابر با تعداد مشاهدات سری زمانی (۱۲ سیکل) ضرب در تعداد مقاطع (یا Cross-Section ها) که در این مطالعه ۲۸ استان کشور می‌باشند. این مجموعه شامل اطلاعاتی بسیار گسترده‌تر از حالت سری زمانی بوده و به ما قدرت مانور بیشتری را در اجرای تخمین مدل خواهد داد.

اطلاعات و آمارهای گردآوری شده برای هر کدام از متغیرها در مورد استان‌های مختلف را طبق چارچوب *data base* و *panel data* مرتب کرده‌ایم و برای نشان دادن هر کدام از آنها از علامت (?) در آخر متغیرها استفاده کرده‌ایم تا نشان دهیم که این اطلاعات مربوط به داده‌های مرتب شده استان‌های مختلف است. برای مثال داریم:

T
$T(01)-1380-1$
$T(01)-1380-2$
.....
$T(01)-1382-1$
$T(02)-1380-1$
$T(02)-1380-1$
.....

1. Heteroscedasticity

2. Generalized Least Square

3. Hausman Test

4. William H. Greenr. *Econometric Analysis*. Second Edition. New York University, 465 - 480

در جدول فوق منظور از ۱- ۱۳۸۰-۱(۰۱)T، تعداد مکالمات انجام شده از استان تهران به استان آذربایجان شرقی در سیکل اول سال ۱۳۸۰ و ۲- ۱۳۸۰-۱(۰۱)T تعداد مکالمات انجام شده استان تهران به استان آذربایجان غربی در سیکل اول سال ۱۳۸۰ می‌باشد. بقیه متغیرها نیز به همین ترتیب می‌باشند.

شرحی بر داده‌های آماری

داده‌های مربوط به تعداد مکالمات، طول مدت مکالمه و همچنین درآمد ناشی از مکالمات از تهران به سایر استانها (از کد ۰۲۱ به استانهای دیگر) از شرکت مخابرات استان تهران (مرکز تلفن استقلال تهران) به صورت خام _ که میزان مکالمات را بر اساس ساعات مختلف روز در بر می‌گیرد _ دریافت شده و با دقت مورد پردازش قرار گرفته‌اند. لازم به توضیح است که ارقام مربوط به تعداد مکالمات، طول مدت مکالمه و درآمد ناشی از مکالمات، داده‌های تلفن‌های عمومی راه دور از قبیل تلفن‌های کارتی و مراکز مخابراتی را نیز شامل می‌شود.

آمار مربوط به قیمت هر پالس تلفن در سالهای مختلف از شرکت مخابرات ایران دریافت گردیده است. برای اینکه قیمت هر دقیقه مکالمه از تهران به استانهای مختلف کشور به دست آید فاصله مرکز هر استان از تهران به عنوان میانگین متوسط فاصله استان مورد نظر از تهران در نظر گرفته شده است. و تعداد پالس‌های هر دقیقه را بر حسب فاصله اندازه گرفته و بدین ترتیب قیمت هر دقیقه مکالمه برای تمامی استانها هم برای شب و هم برای روز محاسبه و از میانگین قیمت در روز و شب به عنوان قیمت مکالمه استفاده شده است. به عنوان مثال قیمت هر دقیقه مکالمه از تهران به استان مرکزی در شب و روز به صورت زیر به دست می‌آید. فاصله تهران از اراک ۲۸۸ کیلومتر می‌باشد. با توجه به اینکه این رقم در فاصله ۴۰۰-۱۰۰ کیلومتر قرار دارد و هر دقیقه مکالمه در این فاصله در روز ۶ پالس و در شب ۴ پالس می‌باشد. مثلاً اگر قیمت هر پالس سال ۱۳۸۲، یعنی ۴۲/۵۷ ریال را در نظر بگیریم، قیمت هر دقیقه مکالمه از تهران به استان مرکزی در سال ۱۳۸۲ در روز ۲۵۵/۴۲ ریال (۶*۴۲/۵۷) و در شب ۱۷۰/۲۸ ریال (۴*۴۲/۵۷) به دست می‌آید. در مورد سالهای دیگر نیز همین کار صورت گرفته و برای استانهای دیگر نیز به همین ترتیب عمل شده است.

سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان تهران تولید ناخالص داخلی استان تهران و همچنین ارزش افزوده بخشهای مختلف اقتصادی این استان را برای سالهای ۱۳۷۸ و ۱۳۷۹ محاسبه کرده که در آن سهم استان تهران از تولید ناخالص داخلی کشور ۲۸ درصد بوده است. این سازمان همچنین فرض کرده است که سهم تولید ناخالص داخلی استان تهران از تولید ناخالص

داخلی کشور در سال سالهای ۱۳۸۰ و ۱۳۸۱ نیز ثابت بوده است.^۱ ما نیز به برای محاسبه تولید ناخالص داخلی استان تهران در سال ۱۳۸۲ از همین فرض استفاده کرده ایم. همچنین آمار مربوط به ضریب نفوذ تلفن های مشغول به کار استانهای کشور از شرکت مخابرات ایران دریافت گردید. این داده ها ضریب نفوذ تلفن ثابت تک تک استانهای کشور را در سالهای اخیر در بر می گیرد. منابع و مآخذی که در این قسمت به آنها اشاره شد در بخش منابع به صورت کامل معرفی شده اند.

برآورد مدل

در این مطالعه با پیروی از مدل لارسن (۱۹۹۰) و با در نظر گرفتن مطالب ذکر شده در پیشینه تحقیق، الگوهای زیر برای برآورد تقاضای مکالمات تلفن ثابت از استان تهران به سایر استانهای کشور در نظر گرفته شده است.

$$LT = \alpha_0 + \alpha_1 LP + \alpha_2 LY + \alpha_3 LPENR + E_T \quad (1)$$

$$LD = \beta_0 + \beta_1 LP + \beta_2 LY + \beta_3 LPENR + E_A \quad (2)$$

$$LA = \gamma_0 + \gamma_1 LP + \gamma_2 LY + \gamma_3 LPENR + E_R \quad (3)$$

در این معادلات:

T = تعداد کل مکالمات انجام شده از تهران با هر یک از استانهای کشور؛

D = طول مدت مکالمات انجام شده از تهران با هر یک از استانهای کشور؛

A = درآمد ناشی از مکالمات انجام شده از تهران با هر یک از استانهای کشور؛

P = قیمت هر دقیقه مکالمه از تهران با هر یک از استانهای کشور؛

Y = تولید ناخالص داخلی استان تهران؛

$PENR$ = ضریب نفوذ تلفن ثابت در استانهای مختلف کشور می باشد.

در معادلات فوق علامت L در جلوی متغیرها بیانگر لگاریتم بر مبنای نپرین می باشد. لازم به توضیح است که بنا به خاصیت معادلات لگاریتمی ضریب هر یک از متغیرها نشان دهنده کششهای آنها نیز می باشد.

نتایج حاصل از برآورد مدلها به روش اثرات ثابت

در این روش مدلها مربوط به تقاضای مکالمات تلفن با این فرض که جملات ثابت در معادلات دارای اثرات ثابت هستند برآورد شده و نتایج زیر به دست آمده است:

$$LT = -0.93LP + 1.07LY + 1.34LPENR \quad (1) \text{ مدل}$$

$$t: \quad (-2/5) \quad (3/33) \quad (2/94)$$

۱. گزارش اقتصادی- اجتماعی استان تهران (۱۳۷۹)؛ سازمان مدیریت و برنامه ریزی استان تهران، معاونت اقتصادی و برنامه ریزی، اسفند ۱۳۸۰، ص ۱۱.

$$LD = -1/0.1LP + 2/0.6LY + 1/1.9LPENR \quad \text{مدل (۲)}$$

t: (۲/۲۵) (۹/۲) (-۲/۴)

$$LA = -1/1.7LP + 2/3.1LY + 2/1.4LPENR \quad \text{مدل (۳)}$$

t: (۱/۹۸) (۱۲) (-۶/۱)

اعداد داخل پارانترز آماره t را نشان می‌دهند.

ملاحظه می‌شود که در تمام مدلها ی برآورد شده ضرایب متغیرها از نظر آماری معنی دار هستند. همچنین در کلیه معادلات کشش درآمدی بزرگتر از یک می‌باشد. به عبارتی تقاضا برای تعداد و طول مدت مکالمات تلفن ثابت نسبت به درآمد پر کشش است. همچنین ملاحظه می‌گردد که کشش قیمتی در هر سه معادله حدود یک است و تنها در معادله ۳ برابر با ۱/۱۷- می‌باشد و بالاخره کشش تعداد و طول مدت مکالمات تلفن نسبت به ضریب نفوذ بزرگتر از یک است و بیانگر این مطلب است که اگر یک درصد ضریب نفوذ تلفن ثابت افزایش یابد، تقاضا برای مکالمات بیش از یک درصد افزایش خواهد یافت.

نتایج حاصل از برآورد مدلها به روش اثرات تصادفی

در این حالت مدلهای مورد نظر با این فرض که جملات ثابت دارای توزیع تصادفی I هستند برآورد شده اند که با اعمال این قید، نتایج به صورت زیر به دست می‌آیند:

$$LT = 7/8 - 1/0.5LP + 3/1.9LY + 2/4.3LPENR \quad \text{مدل (۱)}$$

$$t \quad (3/8) \quad (4/0.2) \quad (-3/1) \quad (3/0.6)$$

$$LD = 8/4 - 0/9.9LP + 1/9.9LY + 2/8.2LPENR \quad \text{مدل (۲)}$$

$$t \quad (1/9.9) \quad (2/7.7) \quad (-3/0.1) \quad (3/1.5)$$

$$LA = 8/7 - 0/8.9LP + 2/7.6LY + 1/8.7LPENR \quad \text{مدل (۳)}$$

$$t \quad (1/9.8) \quad (1.2) \quad (-6/1) \quad (4/2)$$

ملاحظه می‌شود که علائم تمام ضرایب با تئوریهای اقتصادی همخوانی دارند و قدر مطلق آماره t مربوط به قیمت و درآمد بزرگتر از یک می‌باشد، لذا در سطح احتمال ۹۵ درصد این ضرایب به طور مجزا معنی‌دار هستند و یا به عبارتی فرضیه صفر (H_0) که عدم وجود رابطه بین تقاضای مکالمات تلفن ثابت و قیمت و درآمد را بیان می‌کند رد شده و فرضیه مقابل که بر وجود رابطه تأکید می‌کند، مورد قبول واقع می‌شود.

آزمون تعیین اثرات ثابت یا اثرات تصادفی جملات ثابت (آزمون هاسمن)

برای تعیین اینکه آیا جملات ثابت دارای اثرات ثابت یا تصادفی هستند از آزمون هاسمن استفاده شده است که در این آزمون فرضیه صفر بر ثابت بودن جملات ثابت دلالت می‌کند. آزمون فوق را برای تک تک معادلات انجام داده و آماره هاسمن برای مدل (۱)، ۵/۲۱ برای مدل (۲)، ۴/۳۱ و برای مدل (۳)، ۳/۹۷ محاسبه گردیده اند. لذا بر اساس آماره های محاسبه

شده، جملات ثابت در تمام معادلات دارای اثرات تصادفی هستند. بنابراین معادلات را در حالتهاي اثرات تصادفي به صورت زیر بازنویسی می کنیم:

$$LT = 7/8 - 1/0.5LP + 3/19LY + 2/43LPENR \quad \text{مدل (۱)}$$

$$LD = 8/4 - 0/99LP + 1/99LY + 2/82LPENR \quad \text{مدل (۲)}$$

$$LA = 8/7 - 0/89LP + 2/76LY + 1/87LPENR \quad \text{مدل (۳)}$$

در مدل (۱) ضریب متغیر قیمت، (۱/۰۵-)، به این معنی است که اگر قیمت مکالمه یک درصد کاهش (افزایش) پیدا کند تعداد مکالمات انجام شده توسط مشترکین ۱/۰۵ درصد افزایش (کاهش) خواهد داشت. به عبارتی تقاضای تعداد مکالمات تلفن ثابت نسبت به قیمت، دارای کشش حدود یک می باشد.

همچنین ضریب متغیر درآمد، ۳/۱۹، به این معنی است اگر درآمد مشترکین یک درصد افزایش (کاهش) پیدا کند تعداد مکالمات انجام شده ۳/۱۹ درصد افزایش (کاهش) خواهد داشت. به عبارت دیگر تقاضای تعداد مکالمات تلفن نسبت به درآمد کاملاً با کشش است.

ضریب مربوط به نفوذ تلفن، (۲/۴۳)، به این معنی است که اگر ضریب نفوذ تلفن یک درصد افزایش یابد میزان مکالمات ۲/۴۳ درصد افزایش خواهد یافت. معادلات (۲) و (۳) را نیز به همین صورت می توان تفسیر کرد. تنها تفاوت این است که در این معادلات به جای تعداد مکالمات (به عنوان متغیر وابسته) به ترتیب طول مدت مکالمات و درآمد ناشی از این مکالمات به عنوان متغیر وابسته در نظر گرفته شده و مورد تجزیه تحلیل قرار می گیرند.

۵- نتیجه گیری و پیشنهادات

هدف این تحقیق تجزیه و تحلیل تقاضای مکالمات تلفن ثابت از استان تهران به سایر استانهای کشور است که با استفاده از روش داده های ترکیبی، تعداد، طول مدت مکالمات و همچنین درآمد ناشی از این مکالمات نسبت به قیمت مکالمه، درآمد و ضریب نفوذ تلفن مشغول به کار استان تهران در دو حالت اثرات ثابت و اثرات تصادفی برآورد شده اند. همچنین از آزمون هاسمن برای تعیین ثابت و یا تصادفی بودن جملات ثابت استفاده شد. نتیجه آزمون نشان می دهد جملات ثابت در تمام معادلات دارای اثرات تصادفی هستند. همچنین نتایج برآورد نشان می دهد که تمام متغیرها از نظر آماری معنی دار و دارای علامت موافق با انتظارات قبلی می باشند. با توجه به مطالب فوق الذکر و نیز بر اساس مقادیر مربوط به ضرایب به دست آمده، راهکارهای سیاستی زیر پیشنهاد می شود:

۱- مقدار ضریب متغیر قیمت در هر سه معادله نشان می دهد که تقاضا برای مکالمات تلفن ثابت از استان تهران به سایر استانهای کشور نسبت به این متغیر دارای کشش حدود یک (منفی) است و همچنین با توجه به اینکه متفاوت بودن عرض از مبدأ در مسیرهای مختلف

مورد تأیید قرار گرفته است، لذا به نظر می‌رسد کوششهای قیمتی مکالمات تلفن نیز برای تک تک استانهای کشور متفاوت باشد. هر چند در این مطالعه به دلیل پرهیز از پیچیدگی به آن پرداخته نشده است ولی می‌توان در یک مطالعه جامع کوششهای قیمتی را برای تک تک استانها به صورت جداگانه به دست آورد. در این صورت شرکت مخابرات ایران می‌تواند (از تهران) برای هر استانی نرخ مکالمه خاصی را با در نظر گرفتن کوشش قیمتی تقاضای خاص آن استان تعیین کند. در چنین شرایطی فاصله استان ملاک چندان مناسبی برای نرخ گذاری نخواهد بود. به این معنی که ممکن است دو استان هر چند که فاصله یکسانی از تهران دارند ولی با توجه به متفاوت بودن کوششهای قیمتی باید نرخ مکالمه متفاوتی را داشته باشند؛ چه بسا ممکن است استانی با فاصله کم از استان تهران در مقایسه با استان دیگری که فاصله‌اش از تهران بیشتر است به دلیل کم کوشش بودن تقاضا، نرخ مکالمه بالاتری را دارا باشد. همان طوری که گفته شد تعیین قیمت‌های متفاوت برای استانهای مختلف زمانی دقیق‌تر خواهد بود که بتوانیم کوششهای قیمتی را برای یکایک استانها به دست آوریم.

۲- ضریب متغیر درآمد در هر سه معادله نهایی بزرگتر از یک می‌باشد و نشان می‌دهد که تقاضا برای مکالمات تلفن ثابت نسبت به درآمد با کوشش است و بیانگر این مطلب است که بین درآمد مشترکین و میزان مکالمات آنها رابطه مستقیم وجود دارد و به عبارتی هر چه درآمد مشترکین بیشتر باشد میزان مکالماتشان نیز افزایش می‌یابد. لذا بهتر است شرکت مخابرات نرخهای تصاعدي را برای مکالمات تلفن اعمال نماید. البته نحوه اجرای این سیاست نیازمند مطالعه دقیق است.

۳- یکی از متغیرهای مهمی که بر تقاضای مکالمات تلفن ثابت تأثیر بسزایی داشته، ضریب نفوذ تلفن مشغول به کار (به عنوان شاخصی از تعداد تلفنهای مشغول به کار) می‌باشد که ضرایب مربوط به این متغیر در تمام معادلات بزرگتر از یک است و این امر بیانگر تأثیر فراوان گسترش امکانات تلفن ثابت بر میزان مکالمات است، بنابراین شرکت مخابرات برای افزایش میزان مکالمات و به دنبال آن برای افزایش درآمد خود باید زیر ساخت‌های ارتباطی و مخابراتی کشور را گسترش دهد.

۱. بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران؛ شاخص بهای کالاها و خدمات مصرفی در مناطق شهری ایران؛ سالهای ۱۳۷۹ تا ۱۳۸۲.
۲. مرکز آمار ایران؛ سالنامه آماری کشور؛ سالهای ۱۳۷۹ تا ۱۳۸۲.
۳. گزارش اقتصادی- اجتماعی استان تهران (۱۳۷۹)؛ سازمان مدیریت و برنامه ریزی استان تهران؛ معاونت اقتصادی و برنامه ریزی، اسفند ۱۳۸۰.
4. 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 Washington D.C.*
5. Hackl, P. and A.H. Westlund (1995) *On the Price Elasticity of International Telecommunication Demand; Information Economics and Policy 7:pp. 27-36*
6. Jaen-Michel Guldman (1998) *Intersectoral point to point telecommunication flows; Regional and Urban Economics 28.*
7. Kellerman, A. (1990) *International Telecommunications Around the World: A Flow Analysis; Telecommunications Policy 14:pp. 461-75.*
8. Larson , A. C. , Lehman , D.E. and 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.*
9. 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:pp. 115-134.*
10. William H.Greenr; *Econometric Analysis; Second Edition, New York University, pp.465 - 480*
11. Jean - Michel Guldman (1988) *Intersectoral point to pointtelecommunication flows; Regional and Urban Economics 28.*
12. Lester D.Taylor; *Telecommunication demand in Theory and Practice.*
13. Rolla Edward park and Bruce M.Wetzel (1983) *Price Elasticities Local Telephone Calls; Econometrica, Vol.51,NO.6, November.*

14. Eugenio, J.Miravete (2000) *Estimating Demand for Local Telephone Service with Asymmetric Information*; CEPR.D.P. No.2635, December.
15. Paarsch ,H.J. (1997); *Demand an Estimate of the Optimal Reserver Price*; *Journal of Econometrics*, 78,pp. 33