

## اثر کسب‌وکار الکترونیکی بر تقاضای بنزین: مطالعه تجربی شهر تهران

دکتر سید شمس‌الدین حسینی\*  
افسانه شفیع\*\*

### چکیده

مطالعه حاضر با پرداختن به مسئله تقاضای بالا برای بنزین و تبعات نامطلوب ناشی از آن، به بررسی راهکارهای مختلف کاهش تقاضا برای این فرآورده می‌پردازد. راهکارهای آن با توجه به این واقعیت که تقاضا برای بنزین مشتق از تقاضای افراد برای سفر است، در دو گروه سیاستگذاری کلی ارزیابی می‌شوند. راهکارهای گروه اول اشاره به سیاست‌های تحدیدی دارد که در آن تقاضا برای سفر افراد را محدود می‌کند و به‌طور عمده از سیاست‌های قیمتی و اعمال برخی مقررات خاص استفاده می‌شود. راهکارهای گروه دوم، بر کاهش نیاز به سفر متمرکز است و در آن به کاربردهای فناوری اطلاعات و ارتباطات در انجام کار و یادگیری از راه دور و ... می‌پردازد. در نهایت، مطالعه با ارجح دانستن راهکار گروه دوم، به بررسی اثرهای بالقوه نفوذ فناوری اطلاعات و کسب‌وکار الکترونیکی EC/TC در شهر تهران می‌پردازد. این مطالعه در دو مرحله به انجام می‌رسد. ابتدا از اطلاعات سفر مناطق ۲۲ گانه شهر تهران در سال ۱۳۸۲ استفاده و همبستگی میان تأثیر نفوذ EC/TC و مسافت سفرها و همچنین میان طول مسافت سفرها و میزان مصرف بنزین تحلیل می‌شود. سپس با احتساب هر دو ضریب به‌دست آمده، تأثیر نفوذ EC/TC بر کاهش تقاضای بنزین محاسبه می‌شود. نتایج نشان می‌دهد به ازای ۱۰ درصد نفوذ EC/TC کاهش متناسب سفرها در شهر تهران می‌توان کاهش ۵ درصدی تقاضای بنزین را انتظار داشت. بنابراین، توسعه کسب‌وکار الکترونیکی به‌عنوان رویکردی مؤثر در برنامه‌های بهینه‌سازی مصرف سوخت (بنزین) یکی از مهم‌ترین توصیه‌های سیاستی این مقاله است.

**واژه‌های کلیدی:** کسب‌وکار الکترونیکی؛ تجارت الکترونیکی؛ تقاضای سفر؛ تقاضای بنزین

طبقه‌بندی JEL: Q41; Q42; N41; O53

\* مدرس دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، پست الکترونیکی: Sshhosseini@Yahoo.com

\*\* دانشجوی دکترای رشته اقتصاد دانشگاه علامه طباطبایی، پست الکترونیکی:  
afsanehshafiee2003@yahoo.com

## ۱. مقدمه

تقاضای بالای بنزین، از جمله مسائلی است که به شدت مورد توجه سیاستگذاران در اقتصاد ایران قرار دارد. این مسئله به سبب اثرهای منفی که رشد بالای تقاضای بنزین در اقتصاد برجای می‌گذارد، اهمیت یافته است. به بیان روشن‌تر، تقاضای بالاتر بنزین از یک سو مولد آلودگی بیشتر و در نتیجه بروز آسیب‌های زیست محیطی بوده و از سوی دیگر واردات آن مستلزم صرف مبالغ هنگفتی از منابع ارزی کشور است. این مسئله در حالی است که عرضه این کالا بنا به دلایل مختلف به صورت یارانه‌ای بوده و بدین ترتیب بار تقاضای بالای این کالا بر بودجه دولت نیز وجود دارد. ضمن اینکه باید توجه داشت تقاضای بنزین، ناشی از تقاضا برای سفر است و به عبارتی این سطح بالای تقاضا به نوعی متناظر با ازدحام بیشتر آمدوشد در مسیرها و اتلاف وقت است.

این چاره‌اندیشی‌ها به روش‌های مختلف مطمح نظر بوده است. در تقسیم‌بندی کلی آنها به دو گروه طبقه‌بندی می‌شود: الف) راهکارهایی که در جهت محدود ساختن سفر افراد اعمال می‌شوند و ب) راهکارهایی که در جهت رفع نیاز آنها به سفر مورد نظر قرار می‌گیرند. راهکارهای گروه اول همان‌گونه که از نام آن نیز مشخص است به‌طور عمده در جهت محدود کردن سفرها عمل می‌کنند. در این رابطه از سیاست‌های قیمت‌گذاری (همچون افزایش قیمت بنزین) و یا اعمال برخی مقررات خاص (همچون تعیین برخی مناطق شهر، تحت عنوان حوزه‌های مشمول طرح ترافیک و یا زوج و فرد نمودن روزهای مجاز برای تردد خودروها) بهره گرفته می‌شود. شایان ذکر است گاهی در این رابطه از سیاست‌های جایگزین‌کننده سفرهای شخصی به صورت توسعه حمل و نقل عمومی نیز استفاده می‌شود که هدف از اعمال آن تخفیف مشکل ازدحام آمدوشد است.

در راهکارهای گروه دوم، دیگر صحبت از مقابله با سفر افراد نیست، بلکه نیاز آنان به سفر رفع می‌شود. این امر نیز هنگامی امکان‌پذیر است که افراد قادر باشند بدون نیاز به خروج از محل سکونت خود با مکان مورد نظرشان (همچون محل کار، مکان آموزش یا خرید، ...) ارتباط برقرار کنند و امور روزمره خود را به انجام رسانند. به‌کارگیری فناوری اطلاعات و ارتباطات افراد در انجام امور شخصی و اجتماعی و کسب‌وکار می‌تواند در این باره راهگشا باشد.

هدف این مقاله بررسی تأثیراتی است که کاربرد فناوری اطلاعات و ارتباطات ICT به‌ویژه در کسب‌وکار (تجارت الکترونیکی و انجام کار از راه دور)<sup>۱</sup> EC/TC، می‌تواند بر کاهش تقاضای سفر و در نتیجه کاهش تقاضای بنزین داشته باشد. در بخش دوم چارچوب مفهومی مطرح می‌شود، در

<sup>۱</sup> Electronic Commerce and Tele-Communication (EC/TC)

بخش سوم به ماهیت پیشرفت‌های ICT و تأثیری که آنها می‌توانند بر بخش حمل و نقل و تقاضای سفر داشته باشند، پرداخته می‌شود. سپس در بخش چهارم با توجه به تجربه مطالعاتی برخی کشورها در این زمینه، به شبیه‌سازی دربارهٔ اثرهای بالقوه آن در اقتصاد ایران می‌پردازد. بخش پنجم به برآورد تجربی در شهر تهران متمرکز شده و در نهایت، بخش ششم نتایج ارائه می‌شود.

## ۲. چارچوب مفهومی

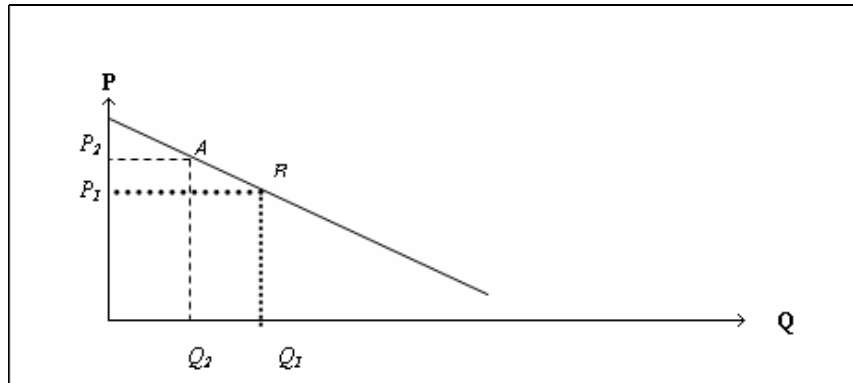
اقتصاد در عین حال که دارای جنبه‌های اثباتی می‌باشد، دارای ابعاد دستوری است و در آن همان قدر که به نظریه‌ها اهمیت داده می‌شود، پایبندی به هنجارها نیز مشاهده می‌شود. بنابراین باید راهکار اقتصادی مناسب، در نظر گرفته شود که در آن به تغییر وضعیت رفاهی افراد در زمان قبل و بعد از اعمال (آن راهکار) توجه شود. این امر موضوع شاخه جداگانه‌ای از علم اقتصاد تحت عنوان اقتصاد رفاه است که در چارچوب آن می‌توان ماهیت رفاهی سیاست‌های مختلف را ارزیابی نمود و مناسب‌ترین سیاستی که حداکثرکننده رفاه کل جامعه باشد، انتخاب کرد. این مسئله در انتخاب راهکار برای رفع مشکل ازدحام در آمدوشد و تقاضای بالای بنزین نیز مصداق می‌یابد. به عبارت دیگر، مناسب‌ترین راهکار آن است که اثرهای منفی رفاهی کمتری به همراه داشته باشد. بررسی این مسئله با ارزیابی اثرهای رفاهی راهکارهای مختلف امکان‌پذیر است. در ادامه به برخی راهکارهای مهم پرداخته می‌شود.

### ۲-۱. راهکار قیمتی

این راهکار اشاره به افزایش قیمت بنزین و در نتیجه کاهش مقدار تقاضای بنزین دارد. در این راهکار افراد به دلیل گران‌تر شدن بنزین، ناچارند با کاهش در مقدار تقاضای سفر با اتومبیل شخصی، از تقاضای بنزین خود بکاهند، بدین ترتیب مازاد رفاه تقاضا کننده نسبت به قبل بیشتر کاهش می‌یابد. این کاهش به صورت سطح  $P_1P_2AB$  در نمودار ۱ مشاهده می‌شود.



## نمودار ۱ آثار رفاهی تغییر قیمت بنزین

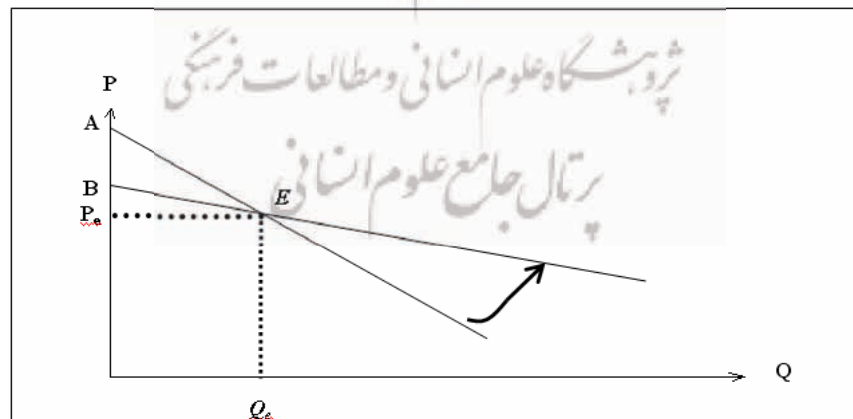


مأخذ: Eaton, and Eaton (1991)

## ۲-۲. روش‌های جایگزین سفر شخصی (توسعه حمل و نقل عمومی)

این روش با امکان دسترسی افراد به جانشین‌هایی برای سفر با خودروی شخصی، تقاضای بنزین را نسبت به قیمت آن کاهش‌پذیرتر می‌سازد و مشکل ازدحام را تا حدی تخفیف می‌دهد. این روش به‌تنهایی نمی‌تواند مشکل تراکم در آلوده‌شد و تقاضای بالای بنزین را حل کند، زیرا در هر صورت تعداد مشخصی از سفرها هر روز باید تکرار شوند و تا زمانی که نیاز به این سفرها وجود داشته باشد، تردد وسائل نقلیه نیز به‌ناچار پر ازدحام خواهد بود. در نمودار ۲ آثار ناشی از اعمال این سیاست نمایش داده شده است.

## نمودار ۲ تأثیرات ناشی از توسعه حمل و نقل عمومی بر تقاضای بنزین



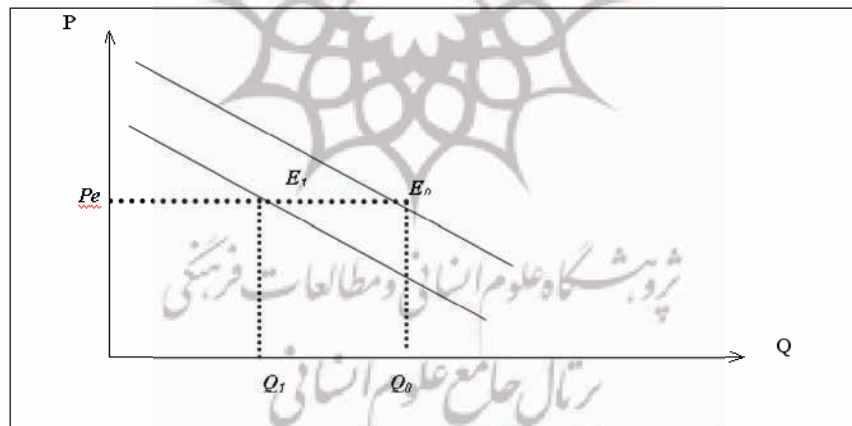
مأخذ: Eaton, and Eaton (1991)

همان‌طور که در شکل نیز مشخص است، افزایش قیمت بنزین، در شرایط برخورداری از سیاست جایگزینی سفرهای شخصی افراد (توسعه حمل و نقل عمومی) اثرهای رفاهی منفی چندانی بر جای نمی‌گذارد، همچنین در مورد حل مشکل مورد نظر نیز نمی‌تواند راه‌حل کاملی به‌شمار رود.

### ۲-۳. راهکارهای کاهش سفر

در قسمت قبل اشاره شد که استفاده از فناوری ارتباطات و اطلاعات در کسب‌وکار یکی از روش‌هایی است که می‌تواند در رفع نیاز سفر افراد مورد توجه قرار گیرد. تقاضای بنزین، مشتق شده از تقاضای سفر با خودروهای سبک و شخصی است. پس اگر فرد نیاز کمتری به سفر داشته باشد، تقاضای وی برای بنزین نیز در سطح قیمت‌های موجود کاهش خواهد یافت. باید توجه داشت که در این مورد "تقاضای" فرد - و نه مقدار تقاضای آن - برای سفر تحت تأثیر قرار می‌گیرد و فرد در سطح قیمت‌های موجود، تقاضای کمتری برای بنزین خواهد داشت. در این حالت وضعیت رفاهی فرد به‌صورت نمودار ۳ خواهد بود.

نمودار ۳ آثار رفاهی بهره‌گیری از فناوری اطلاعات و ارتباطات در کسب‌وکار در کاهش تقاضای بنزین



مأخذ: Eaton, and Eaton (1991)

همان‌گونه که از نمودار مشخص است، با به‌کارگیری این راه حل، منحنی تقاضای فرد منتقل شده و در واقع تابع تقاضای فرد برای سفر تغییر می‌یابد. از این‌رو، دیگر مازاد رفاه از دست‌رفته‌ای مطرح نیست. زیرا مفهوم "تغییر در مازاد رفاه" هنگامی مطرح می‌شود که تغییر در

قیمت و متناظر با آن تغییر در مقدار تقاضا و نه تابع تقاضا صورت گیرد. به عبارتی می‌توان تغییر در مازاد رفاه مصرف‌کننده از رابطه زیر محاسبه کرد:

$$\Delta CS = \int_0^P Q(P) dp$$

حال اگر تابع تقاضا جابه‌جا شود، تنها  $Q(P)$  تغییر می‌کند و تا زمانی که قیمت ثابت بماند ( $dp=0$ )، تغییر در مازاد رفاه مصرف‌کننده صفر خواهد بود. بدین ترتیب بهره‌گیری از فناوری ارتباطات و اطلاعات با تغییر در عرض از مبدأ تابع تقاضای افراد، اثر منفی رفاهی برجای نمی‌گذارد و بنابراین با استفاده از آن در کسب‌وکار و کاهش نیاز به سفر افراد، در حالی می‌توان از تقاضای سفر و بنزین کاست که مازاد رفاه افراد تغییر نکند. البته اینکه تا چه حد این راه حل می‌تواند پاسخگوی مشکل باشد، بستگی به نحوه نفوذ کاربرد فناوری ارتباطات و اطلاعات دارد. در این خصوص موارد کاربرد متعدد بوده و بررسی کامل این موارد مستلزم شناخت دقیق ماهیت پیشرفت‌های کاربرد ICT در حمل و نقل (سفر) است که در قسمت بعد به تفکیک زیربخش‌های موجود بررسی می‌شود.

### ۳. انواع (پیشرفت‌های) کاربرد ICT در حمل و نقل (سفر)

پیشرفت‌های فنی<sup>۱</sup> کاربرد ICT در حمل و نقل را می‌توان به شرح زیر دسته‌بندی کرد:

#### الف. سیستم اطلاعات حمل و نقل<sup>۲</sup> (TIS)

این مورد اشاره به سیستمی دارد که مشتمل بر داده‌های مربوط به حمل و نقل و ترافیک در مناطق مختلف است. این اطلاعات می‌تواند از طریق شبکه اینترنت در اختیار عموم افراد، متصدیان بخش حمل و نقل و آژانس‌های دولتی قرار گیرد.

وظیفه اصلی این فناوری ایجاد ذخیره‌ای مکفی و کارآمد از اطلاعات مربوط به ترافیک است. بدین ترتیب با تنظیم ترافیک، آمدوشد خودروها و وسایل نقلیه به‌نحو بهتری در سراسر منطقه توزیع می‌شود و تقاضای سوخت، از جمله بنزین در نتیجه کاهش حجم ترافیک، کم می‌شود. در حال حاضر در هنگ‌کنگ مراکز TIS فراوانی وجود دارند و رانندگان خودروها می‌توانند اخبار جاده‌ها را به‌صورت مستمر کسب کرده و بدین ترتیب مسیرها را به‌نحو صحیح‌تری انتخاب کنند.<sup>۳</sup>

شایان ذکر است اثرهای ناشی از به‌کارگیری TIS بر حمل و نقل را نمی‌توان به‌راحتی از طریق مدل‌سازی، کمی کرد. چرا که اثرهای ناشی از آن بیش از آنچه که به‌صورت کمی باشد،

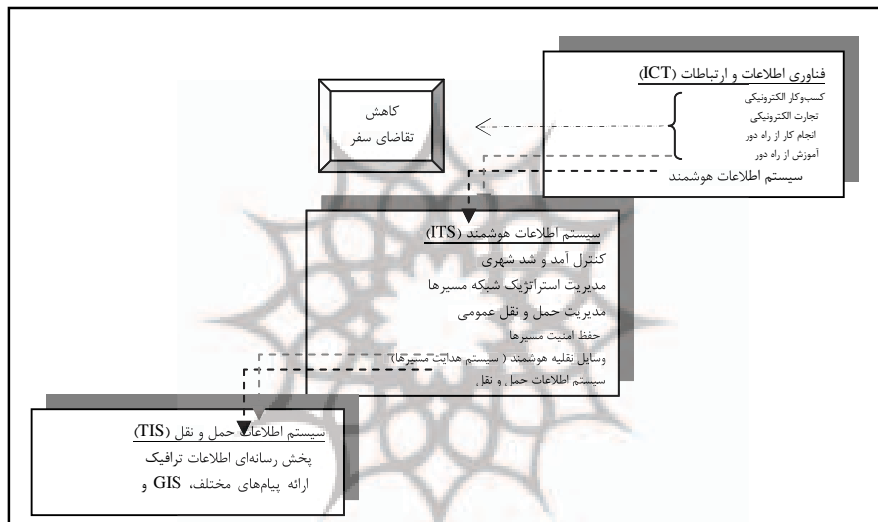
<sup>1</sup> Technology Advancement

<sup>2</sup> Transportation Information System

<sup>3</sup> Planning Department (2003)

کیفی است. همچنین در بررسی شاخص‌های عمومی حمل و نقل (همچون زمان سفر)، بیشتر مدل‌های حمل و نقل فرض خود را بر آن می‌گذارند که مسافران ابتدا مسیرهای خود را با آگاهی کامل از زمان واقعی و شرایط آمدوشد معین می‌کنند و بدین ترتیب اطلاعاتی که از طریق TIS به دست می‌آورند، چندان در این باره نمی‌تواند اثرگذار باشد. با این حال، وجود چنین سیستمی می‌تواند منافع را افزایش دهد. جایگاه این مورد در کنار سایر پیشرفت‌های فنی در نمودار ۴ ارائه شده است.

#### نمودار ۴ نقش فناوری اطلاعات و ارتباطات در سیستم حمل و نقل/سفر



مأخذ: Planning Department, (2003) Impact of Technology Advancement on Transport System

#### ب) سیستم حمل و نقل هوشمند<sup>۱</sup> (ITS)

این سیستم از اطلاعات پیشرفته و فناوری‌های وابسته به ارتباط از راه دور، برای افزایش اطلاعات و امنیت استفاده می‌کند. برای مثال این سیستم در اروپا، سنگاپور و ایالات متحده به‌نحو گسترده به‌کار گرفته می‌شود و در حال حاضر دارای کاربردهای متعددی در این کشورهاست. برای مثال، در بریتانیا موارد اصلی از کاربرد این فناوری عبارت از سیستم‌های کنترل آمدوشد شهری، دوربین‌های مربوط به چراغ قرمز و سرعت، پارکینگ‌ها و ... است.<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup> Intelligent Transportation System

<sup>۲</sup> Planning Department (2003)

**ج) فناوری اطلاعات و ارتباطات<sup>۱</sup> (ICT)**

این روش به بهره‌گیری از اطلاعات پیشرفته<sup>۲</sup> و فناوری از راه دور در بخش‌های مختلف خصوصی و عمومی اشاره دارد. مقصود از بخش عمومی، آژانس‌های دولتی و مقصود از بخش خصوصی بخش‌های حمل و نقل، مخابرات، بانکداری، بیمه، هتلداری، واحدهای مهندسی و سایر مشاغل است که در فعالیت‌های خود از ابزارهای الکترونیکی بهره می‌گیرند.<sup>۳</sup> بحث دربارهٔ موارد کاربرد این نوع پیشرفت فنی و جایگاه آن در تقاضای سفر به سبب تعدد موارد کاربرد، بسیار گسترده است. این بحث زمانی می‌تواند به‌صورت دقیق انجام گیرد که ابتدا تقسیم‌بندی مناسبی از انواع مدل‌های مبادلات الکترونیکی به‌عمل آید و سپس به‌نحوهٔ کاربرد هر یک از آن موارد پرداخته شود. در این خصوص تقسیم‌بندی کاپل<sup>۴</sup> (۲۰۰۰) در جدول ۱ ارائه شده است.

**جدول ۱ انواع مدل‌های مبادلات الکترونیکی****(مراودات دولت‌ها، بنگاه‌ها و مردم یا مشتریان به‌همراه یک مثال عملی)**

	دولت (G)	بنگاه (B)	مشتری یا مردم (C)
دولت (G)	مبادلات بین دولت‌ها (G2G)	مراوده الکترونیکی (G2B)	مراوده الکترونیکی (G2C)
بنگاه (B)	تدارکات (B2G)	تجارت الکترونیکی (تامین‌کنندگان) (B2B)	تجارت الکترونیکی (B2C)
مشتری یا مردم (C)	پرداخت مالیات کار از راه دور (C2G)	مقایسه قیمت کالاها و کار از راه دور (C2B)	بازارهای حراجی (C2C)

مأخذ: Coppel (2000)

همان‌گونه که از جدول نیز مشخص است، مبادلات الکترونیکی به ۹ طریق انجام شدنی است. اما در میان تمامی آنها انجام کار از راه دور<sup>۵</sup> (TC) و تجارت الکترونیکی<sup>۶</sup> (EC) بخش عمده‌ای از مبادلات الکترونیکی را به خود اختصاص می‌دهند. از این‌رو، در این قسمت تنها به بررسی تأثیرات ناشی از این دو مورد بر تقاضای حمل و نقل پرداخته می‌شود.

<sup>۱</sup> Information and Communication Technology<sup>۲</sup> Advanced Information<sup>۳</sup> صنایعی (۱۳۸۱)<sup>۴</sup> Coppel<sup>۵</sup> Tele-Communication<sup>۶</sup> Electronic Commerce



### ۳-۱. انجام کار از راه دور (TC) و تأثیرات آن بر تقاضای سفر

امروزه پدیده انجام کار از راه دور به سرعت در حال گسترش است و روند رو به گسترش آن را می‌توان در مراحل مختلف استخدامی همچون ارسال نامه درخواست استخدام، انجام کار از راه دور<sup>۱</sup> و دریافت دستمزد بدون مراجعه حضوری مشاهده کرد. برای مثال، در حال حاضر در شرکت مایکروسافت روزانه ۶۰۰ تا ۹۰۰ نامه درخواست از متقاضیان شغل از طریق پست الکترونیکی یا برنامه رزومه‌ساز<sup>۲</sup> در وبسایت مایکروسافت دریافت می‌شود. این رقم ۷۰ درصد از نامه‌های درخواست استخدام این شرکت را تشکیل می‌دهد، حال آنکه این رقم در سال ۱۹۹۹، برابر با ۶ درصد بوده است.<sup>۳</sup> همچنین بسیاری از کارکنان این شرکت و سایر شرکت‌های فعال، به‌صورت کارمندان از راه دور مشغول به فعالیت هستند و همگی با حضور در خانه و ارسال الکترونیکی کارهای انجام شده و سپس دریافت الکترونیکی دستمزد خود، شاغل به‌شمار می‌روند. این مسئله در چین و هنگ‌کنگ نیز منجر به تقویت پیوندهای اقتصادی و اجتماعی شده است، زیرا در حال حاضر استفاده از وسایل ارتباط از راه دور باعث شده است تا تعداد هنگ‌کنگی‌های ساکن چین در حالی افزایش یابد، که تمامی آنها برای هنگ‌کنگ کار می‌کنند.<sup>۴</sup>

البته تأثیرات ناشی از به‌کارگیری فناوری اطلاعات در امر اشتغال، تنها در زمینه کاهش نیاز به سفر افراد و در نتیجه کاهش حجم ترافیک خلاصه نمی‌شود، بلکه در زمینه مکان مورد نیاز افراد نیز خود را نشان می‌دهد. به‌بیان دیگر، هنگامی که فرد برای انجام کار ناچار به حضور در محل کار باشد، به فضای مضاعفی برای کارکردن علاوه بر فضایی برای سکونت احتیاج دارد، حال اگر فرد در محل سکونت خود به انجام فعالیت بپردازد، آنگاه دیگر به فضای دیگری برای انجام کار احتیاج نخواهد داشت و بدین ترتیب نیاز افراد به فضا یا مکان فیزیکی نیز کاسته خواهد شد.

### ۳-۲. تجارت الکترونیکی (EC) و تأثیرات آن بر تقاضای سفر

تجارت الکترونیکی نیز بخش دیگری از مراودات الکترونیکی است که روزبه‌روز با سرعت بیشتری در حال گسترش است. شدت گسترش این قبیل مبادلات به حدی است که پیش‌بینی می‌شود حجم آن از ۳۵۴ میلیارد دلار در سطح جهان طی سال ۲۰۰۱، با رشد ۷۰ درصدی به مبلغی بالغ بر ۱۵ تریلیون دلار در پایان ۲۰۰۸ برسد.<sup>۵</sup> این پدیده با برخورداری از رشد این چینی

<sup>۱</sup> Tele-Working

<sup>۲</sup> Resume Builder

<sup>۳</sup> برای مطالعه بیشتر به گیتس ترجمه احد واحدیان غفاری (۱۳۸۳) مراجعه شود.

<sup>۴</sup> Planning Department (2003)

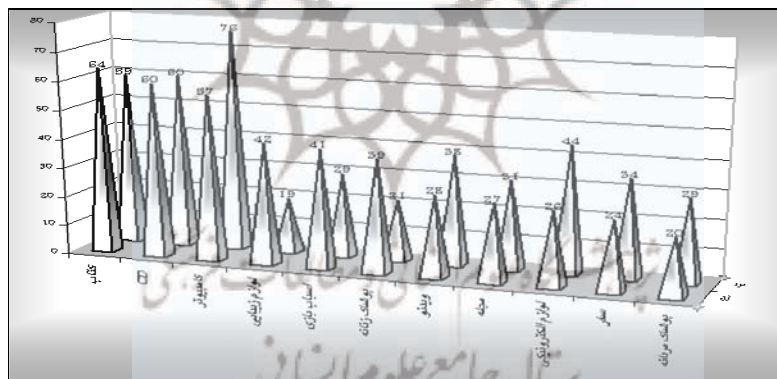
<sup>۵</sup> صناعی (۱۳۸۱)

بی‌شک در بخش حمل و نقل نیز به صورت‌های مختلف تأثیرگذار است. این تأثیرگذاری در طبقه‌بندی کلی به اشکال زیر است:

**الف) تأثیر تغییر روش خرید فیزیکی<sup>۱</sup> (P-S) به خرید الکترونیکی<sup>۲</sup> (E-S) بر تقاضای سفر** هنگامی که مصرف‌کنندگان خریدهای الکترونیکی را جایگزین خریدهای فیزیکی می‌کند، انتظار می‌رود که تعداد سفرهای آنها کاهش یابد. هر چند که شدت تأثیر این مسئله به ارتباط خریدهای الکترونیکی با مواردی به‌ویژه تخصص و جنسیت افراد بستگی دارد. بررسی‌های به‌عمل آمده در این ارتباط نشان می‌دهد هر قدر تخصص‌های رایانه‌ای افراد بیشتر باشد، گرایش آنها نسبت به انجام خریدهای الکترونیکی بیشتر می‌شود.

در مورد جنسیت نیز نتایج مطالعات به‌عمل آمده در ایالات متحده طی سال ۲۰۰۱، نشان می‌دهد که زنان نسبت به مردان بیشتر گرایش به خرید فیزیکی دارند و حتی اگر با مراجعه به سایت‌های اینترنتی درصدد جست‌وجو برای کالای موردنظر خود باشند، اغلب ترجیح می‌دهند خرید خود را با حضور در محل فروش انجام دهند و بدین ترتیب با توجه به نتایج مربوط به این مطالعات می‌توان گفت که تأثیر نهایی بر تقاضای حمل و نقل هنگامی که افراد مورد مطالعه زنان باشند کمتر است.<sup>۳</sup> این مسئله در نمودار ۵ به‌خوبی ملاحظه می‌شود.

**نمودار ۵ سهم خریدهای اینترنتی از کل خریده‌ها به تفکیک کالا بر حسب جنسیت (امریکا، سال ۲۰۰۱)**



مأخذ: Institute of Transportation Studies (2002)

گذشته از مسئله تخصص و جنسیت، ممکن است این نکته مطرح شود که حتی اگر تمامی مشتریان، خریدهای خود را از طریق اینترنت انجام دهند و هیچ یک در محل خرید حضور

<sup>1</sup> Physical Shopping

<sup>2</sup> Electronic Shopping

<sup>3</sup> Dolakia, and et al. (2001)

نیابند، باز هم ارسال کالاهای سفارش داده شده مستلزم انجام فرآیند نقل و انتقال است و بدین ترتیب اینترنتی شدن خریدها تأثیر چندانی بر تقاضای حمل و نقل ندارد. در پاسخ توجه به یک نکته ضروری است و آن اینکه تحت این شرایط کارایی نقل و انتقالات افزایش می‌یابد. به عبارت دیگر، هنگامی که بنگاه خود مشغول ارسال کالاهای خریداری شده به سمت مشتریان باشد، برنامه حمل و نقل را طوری ترتیب خواهد داد که برای مثال تمام کالاهایی که باید در یک مسیر حمل شوند، همزمان انتقال داده شوند و به این ترتیب با یک بار حمل،  $n$  کالا به سمت نقاط مقصد فرستاده شده و از  $n-2$  سفر برای حمل کالاها (در مقایسه با زمانی که تقاضا کننده، خود درصد حمل کالای خریداری شده باشد) اجتناب می‌شود و در نتیجه کالاها با صرف کمترین هزینه زمانی، انرژی و ازدحام حمل می‌شوند.<sup>۱</sup>

#### ب) تأثیر تغییر مراجع فروش بر تقاضای سفر

از آنجا که بهره‌گیری از اینترنت این امکان را به فرد می‌دهد که با مراجعه به وبسایت واحدهای اصلی فروش، به خرید بپردازد، تا حد زیادی نقش واسطه‌گری واحدهای خرده‌فروشی کم‌رنگ می‌شود و با کاهش تقاضا برای این قبیل مراکز، نیاز به انتقال کالا به سمت آنها کاهش می‌یابد. همچنین از آنجا که خریدهای انجام شده اغلب از مراکز اصلی فروش صورت می‌گیرد و در بیشتر موارد فاصله این قبیل مراکز با مشتری نهایی زیاد است، بنابراین، نوع تقاضای حمل تغییر می‌کند و به سمت روش‌هایی همچون حمل هوایی گرایش می‌یابد.<sup>۲</sup> بدین ترتیب تجارت الکترونیکی با این دیدگاه منجر به تغییر نوع سفرها شده و آنها را از سفرهای کوتاه‌برد (و متناظر با ازدحام بیشتر) به سفرهای طولانی‌برد مبدل می‌سازد. همچنین با مرتبط ساختن واحدهای اصلی فروش با مشتری، بسیاری از نقل و انتقالات صورت گرفته به سمت واحدهای خرده‌فروشی نیز کاهش خواهد یافت.

#### ج) تأثیر تغییر در مخارج سرانه بر تقاضای سفر

تجارت اینترنتی بنا به دلایل مختلف می‌تواند منجر به تحریک تقاضاکنندگان برای افزایش میزان خریدهای آنان شود. این دلایل به شرح زیر است:

- سهولت خرید برای تقاضاکنندگان
- دسترسی به اطلاعات و تنوع بیشتر در زمینه انواع مختلف کالاها
- صرفه‌جویی در زمان جست‌وجو
- سایر موارد

<sup>1</sup> Salon, Sperling, Shaheen, and Sturges (1999)

<sup>2</sup> Mokhtarian (2003)

این موارد با تحریک بیشتر فعالیت‌های اقتصادی به سبب افزایش تقاضا، موجب افزایش تقاضای حمل و نقل می‌شوند، هر چند که طبق مورد الف، سفرهای برنامه‌ریزی شده و کاراتر انجام می‌گیرد.

تاکنون تأثیرات ناشی از سه عامل مختلف بر تقاضای حمل و نقل ارائه شد. این موارد دارای اثرهای متفاوت هستند و ضرورت دارد تا تأثیر خالص ناشی از آنها ارزیابی و بررسی شود که آیا فناوری اطلاعات و ارتباطات در کسب‌وکار می‌تواند با تأثیراتی که از طریق عوامل مختلف بر تقاضای حمل و نقل (و سفر) برجای می‌گذارد، برای کاهش تقاضای سفر راهگشا باشد یا خیر؟ در ادامه به برخی از مطالعات انجام شده در این زمینه پرداخته می‌شود.

#### ۴. مرور مطالعات

##### ۴-۱. مطالعه پاتریشیا مختاریان

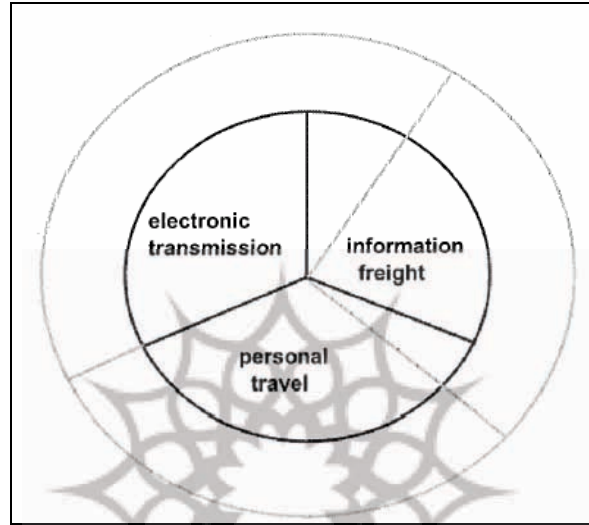
این مطالعه به تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر تقاضای سفر پرداخته و تأکید اصلی آن بر سفرهای افراد و نه نقل و انتقال کالاهاست. به‌منظور بررسی نحوه تأثیرپذیری سفرهای افراد از فناوری اطلاعات و ارتباطات، ابتدا جایگاه ارتباطات الکترونیکی در مقابل سفرهای فیزیکی در دو گروه زیر طبقه‌بندی شده است:

- **ارتباط جاننشینی (اثر حذفی):** این جایگزینی هنگامی صورت می‌گیرد که بسیاری از پدیده‌ها که در حال حاضر مشاهده می‌شود (آموزش از راه دور، کار در منزل، خرید الکترونیکی، مشاورات درمانی از راه دور، تماس الکترونیکی با مؤسسات گوناگون و ...) اجرا شود و در این صورت تقاضای سفر کاهش می‌یابد.
- **ارتباط مکملی (اثر انگیزشی):** در این گروه، دو مؤلفه زیر مهم در نظر گرفته می‌شوند: الف) افزایش تعداد سفرها. این عامل با دسترسی بیشتر افراد به یکدیگر و افزایش امکان اطلاع‌رسانی برای حضور آنها در مکانی خاص منجر به افزایش تقاضای حمل و نقل می‌شود. ب) افزایش کارایی. با دسترسی به فناوری اطلاعات و ارتباطات (نظیر GIS و TIS)، امکان انتخاب مناسب‌ترین و کم‌ازدحام‌ترین مسیرها فراهم می‌آید، از این رو، با کاهش نگرانی از بابت برخورد با شلوغی مسیرها، افراد با اطمینان بیشتر اقدام به سفر می‌کنند و بدین ترتیب تعداد سفرهای آنان افزایش می‌یابد.

در نهایت اثر خالص به قیمت نسبی ارتباطات الکترونیکی و سفرهای فیزیکی مرتبط دانسته شده است. با این توجه که قیمت در ارتباطات الکترونیکی نسبت به قیمت اولیه سفر فیزیکی بسیار پایین است و در آینده دارای روندی نزولی خواهد بود. سهم سفرهای فیزیکی به صورت

کاهشی و سهم ارتباطات الکترونیکی در حال افزایش در نظر گرفته شده است.<sup>۱</sup> این مسئله در نمودار ۶ مشخص است.

نمودار ۶ سهم ارتباطات الکترونیکی در مقایسه با سهم سفرهای فیزیکی و پیش‌بینی آن



مأخذ: [www.its.ucdavis.edu/telecom](http://www.its.ucdavis.edu/telecom)

همان‌گونه که در نمودار نیز مشخص است، ابتدا سهم سفرهای شخصی در کل دایره حمل و نقل و ارتباطات بیشتر از انتقالات الکترونیکی و اطلاعات هزینه حمل<sup>۲</sup> است. اما با گذشت زمان و افزایش گسترده حمل و نقل و ارتباطات (دایره خاکستری رنگ)، سهم انتقالات الکترونیکی بسیار بیشتر از سفرهای شخصی خواهد شد (برش‌های خاکستری). نتایج مطالعه نشان می‌دهد با گذر زمان و توسعه فناوری اطلاعات، سهم انتقالات الکترونیکی در مقابل سفرهای فیزیکی (شخصی) افزایش چشمگیری می‌یابد که این مسئله حاکی از کاهش نیاز به سفرهای فیزیکی است.

<sup>۱</sup> در این مطالعه به منظور محاسبه هزینه سفرهای فیزیکی از حاصل جمع هزینه مستقیم سفر و هزینه غیرمستقیم (ازدحام) استفاده شده است.

<sup>۲</sup> Information Freight

۴-۲. مطالعه دولوکیا، زیائو و موندرف<sup>۱</sup>

آنها در این مطالعه به بررسی اثرهای تجارت الکترونیکی در زمینه انجام امور خرده‌فروشی بر تقاضای حمل و نقل پرداخته‌اند. روش مطالعه نیز بدین صورت بوده است که آنها ابتدا خریدهای برخط<sup>۲</sup> را به سه گروه زیر تقسیم‌بندی کردند:

- کالاهای کم هزینه و راحت برای انتقال (کتاب، گل و ...)
- کالاهای ضروری که همواره خریداری می‌شوند (وسایل بهداشتی منزل، اقلام خوراکی و ...)
- کالاهای پرهزینه‌تر و نیازمند انجام برنامه‌ریزی در خرید (بلیت هواپیما، کامپیوتر (رایانه) شخصی و ...)

سپس به بررسی تأثیرات تجارت الکترونیکی اقلام خرده‌فروشی بر حمل و نقل پرداختند. آنها به این نتیجه رسیدند که جایگزینی خریدهای فیزیکی با خریدهای الکترونیکی به‌طور عمده بستگی به ارزش نسبی هدانیک<sup>۳</sup> خرید مورد نظر داشته است. مقایسه ارزش‌های نسبی هدانیک این نوع خریدها (به دو صورت فیزیکی و الکترونیکی) با معرفی پنج معیار صورت گرفته که این معیارها به‌طور عمده عبارتند از:

- مقایسه‌های قیمتی
  - زمان مورد نیاز برای انجام خرید (به‌همراه زمان جست‌وجو)
  - اطلاعات در خصوص محصول فراتر از قیمت آن
  - تعاملات فردی<sup>۴</sup>
  - دسترسی به مراکز خرید
- این معیارها در رابطه با گروه‌های کالایی به‌صورت متغیر مجازی (۱، ۰، -۱) معرفی شدند و سپس بر مبنای امتیازی که به هر گروه کالایی تعلق گرفت، نتایجی مبنی بر نحوه اثرگذاری خرید الکترونیکی بر حمل و نقل به‌صورت زیر به‌دست آمد:
- **اثر جاننشینی خرید فیزیکی (P-S) با خرید الکترونیکی (E-S):** آنها بدین نتیجه رسیدند که تقاضاکنندگان در مورد کالاهایی که ارزش نسبی هدانیک آنها کم و یا متوسط است، کمتر اقدام به خرید از طریق حضور در مکان می‌کنند، ولی این اثر ناچیز به‌دست آمد.

<sup>1</sup> Dholakia, Xiao, and Mundorf (2000)

<sup>2</sup> Online

<sup>3</sup> Hedonic Relative Value

<sup>4</sup> Interpersonal Interactions

- **اثر منطقی سازی سفرها:**<sup>۱</sup> این اثرها به روشنی در عملکرد افراد نمونه مشاهده شد. خریدهای اینترنتی افراد، منجر به تغییر مسافت سفرها، تعداد سفرها، تغییر مسیر در سفرها و نحوه انجام آنها می‌شود. این مورد به لحاظ شواهد تجربی نیز توجیه شد. چون نتایج آن به صورت کاهش تعداد و مسافت سفرها مشاهده شد.
- **اثر تشویقی برای افزایش تقاضا:**<sup>۲</sup> مطالعه نشان داد که هرگاه ارزش هدانیک فیزیکی و الکترونیکی کالا بالا باشد، تجارت الکترونیکی کالای مربوط می‌تواند مبنای تشویق برای افزایش سفرهای انجام گرفته قرار گیرد. به عبارت دیگر، خرید الکترونیکی منجر به افزایش خرید فیزیکی خواهد شد و به این ترتیب تقاضای سفر افزایش می‌یابد.
- **اثر کلان - سیستمی:** مشخص شد تجارت الکترونیکی می‌تواند با تأثیر بر زنجیره عرضه خرده‌فروشی بر سفر اثرگذار باشد. در واقع، طبق این مطالعه مشخص شد که تجارت الکترونیکی باعث می‌شود تا به جای برقراری مراکز پرهزینه فروش، توزیع کالاها را در مناطق با اجاره پایین<sup>۳</sup> که به مراکز بازرگانی دسترسی بهتر دارند، انجام داد. بدین ترتیب به جای آنکه مشتریان ناچار باشند که به سمت این‌گونه مراکز سفر کنند، از سوی این مراکز سفرهایی به سمت مناطق مجاور صورت خواهد گرفت. بنابراین، کاهش کل تعداد سفرها عبارت خواهد بود از اختلاف میان کاهش سفرهای مشتریان و افزایش سفرهای انجام گرفته از سوی این مراکز.
- **تفاوت افراد:** آخرین نتیجه این مطالعه به ویژگی‌های جنسی، شغلی و موقعیت اجتماعی افراد برمی‌گردد. در واقع براساس این مطالعه، خصوصیات مشتریان نیز می‌تواند انتخاب میان خرید الکترونیکی و خرید فیزیکی را تحت تأثیر قرار دهد. در همین خصوص، آنها مطالعات دیگری نیز به انجام رسانده و طی آن به این نتیجه رسیده‌اند که مردان بیشتر به خرید الکترونیکی و زنان به خرید فیزیکی گرایش دارند. در عین حال تخصص افراد نیز تا حد زیادی ممکن است بر گرایش آنان نسبت به خرید الکترونیکی یا خرید فیزیکی تأثیر

---

<sup>1</sup> Rationalization Effect

<sup>2</sup> Stimulation Effects

<sup>3</sup> Low-Rent Areas

داشته باشد. بدین ترتیب طبق این مطالعه ویژگی‌های جمعیتی<sup>۱</sup> افراد بر شدت اثرگذاری تجارت الکترونیکی و در کل ICT بر تقاضای حمل و نقل بسیار مؤثر است.

در نهایت این سه محقق به این نتیجه رسیدند که تجارت الکترونیکی تأثیرات مثبت بر منطقی‌سازی تقاضای سفر و کاهش آن دارد.

#### ۴-۳. مطالعه ارنست مک‌لین<sup>۲</sup>

وی به مطالعه اثر گسترش کار در خانه یا از راه دور (از طریق شبکه اینترنت) بر حمل و نقل کشور هنگ‌کنگ پرداخته است. او تحقیق خود را بر این مبنا قرار داده است که با افزایش تخصص‌های رایانه‌ای، افراد گرایش آنها نه تنها برای خرید الکترونیکی افزایش می‌یابد، بلکه تمایل بیشتری نیز به کار از راه دور خواهند داشت. بدین ترتیب وی با لحاظ کردن مسئله تفاوت‌های فردی به بررسی اثرهای ناشی از ICT بر بخش حمل و نقل پرداخته و در این باره چهار مولفه زیر را معرفی کرده است: ۱. تعداد ساعات سفر در روز، ۲. سرعت حرکت ترافیک در روز، ۳. میزان مسافت طی شده در روز، و ۴. تعداد سفرهای انجام شده طی روز.

وی تأثیرات ناشی از افزایش گرایش افراد به سمت کار در خانه از طریق شبکه اینترنت را بر این شاخص‌ها سنجیده است. در این مطالعه همبستگی معناداری بین هر یک از این چهار شاخص و متغیر ICT به دست آمده که نتایج آن در جدول ۲ و نمودار ۷ ارائه شده است.

جدول ۲ نتایج حاصل از برآورد شدت تأثیرگذاری کار از راه دور بر شاخص‌های حمل و نقل

دوامت گرایش افراد به کار از راه دور نفوذ (TC) اثرها (درصد)	۱۰ درصد	۲۵ درصد
تغییر در سرعت حرکت ترافیک در ساعات اوج ترافیک	۳	۱۰
تغییر در تعداد سفرها در ساعات اوج ترافیک	-۳/۵	-۱۰
تغییر در ساعات صرف شده در مسیر در ساعات اوج ترافیک	-۶/۵	-۱۷/۵
تغییر در مسیرهای طی شده در ساعات اوج ترافیک	-۴	-۹/۵

مأخذ: (2001) Macline

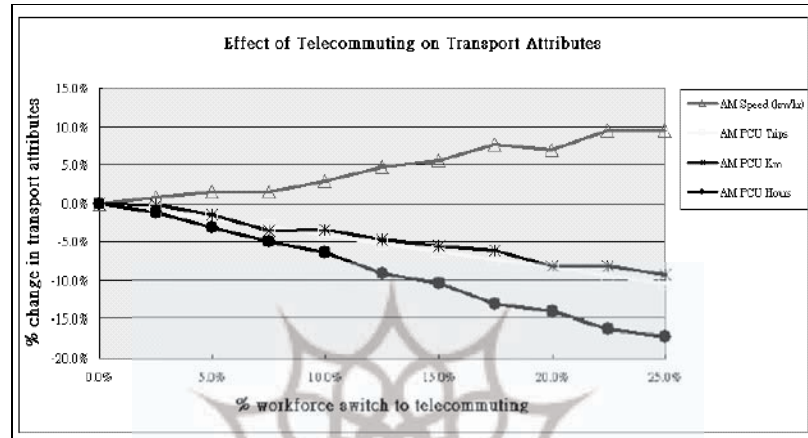
<sup>1</sup> Demographic

<sup>2</sup> Macline (2001)



همان‌گونه که از جدول ۲ و نمودار ۷ مشخص است، گسترش کار در خانه می‌تواند به بهبود بسیاری از مؤلفه‌های بخش حمل و نقل، نفوذ بیشتر و اثربخشی فرآیندها منجر شود.

نمودار ۷ تأثیرات ناشی از انجام کار از راه دور بر مؤلفه‌های حمل و نقل



مأخذ: Macline (2001)

#### ۴-۴. جمع‌بندی مطالعات تجربی

بررسی مطالعات تجربی نشان داد که گسترش نقش کسب‌وکار الکترونیکی می‌تواند در بردارنده تأثیرات قابل توجهی بر تقاضای سفر افراد باشد. به عبارتی، همان‌گونه که انتظار می‌رفت، شواهد تجربی به‌نحو کاربردی نشان داد که افزایش نفوذ EC/TC می‌تواند به‌نحو مؤثر منجر به کاهش تعداد سفرهای مختلف شغلی، تجاری و ... و نیز طول این سفرها شود. همچنین این نتیجه می‌تواند پایه‌ای برای انجام تحلیل‌های مشابه در کشور ایران نیز به‌شمار رود.

#### ۵. مطالعه تجربی اثر کسب‌وکار الکترونیکی بر تقاضای سفر (و بنزین) در تهران

به‌منظور تحلیل تأثیرات به‌کارگیری فناوری اطلاعات و ارتباطات دو شاخه خاص از کسب‌وکار الکترونیکی<sup>۱</sup> (EB) یعنی تجارت الکترونیکی و کار از راه دور (EC/TC) بر کاهش تقاضای سفر و در نتیجه تقاضای بنزین، از داده‌های مربوط به مناطق ۲۲ گانه شهر تهران در سال ۱۳۸۲ استفاده شده است. متغیرهای مورد بررسی، تعداد سفرهای شغلی، تعداد سفرهای آموزشی و تعداد سفرهای خرید کالا و خدمات، متوسط مسافت سفرها (بر حسب کیلومتر)، میزان تقاضای

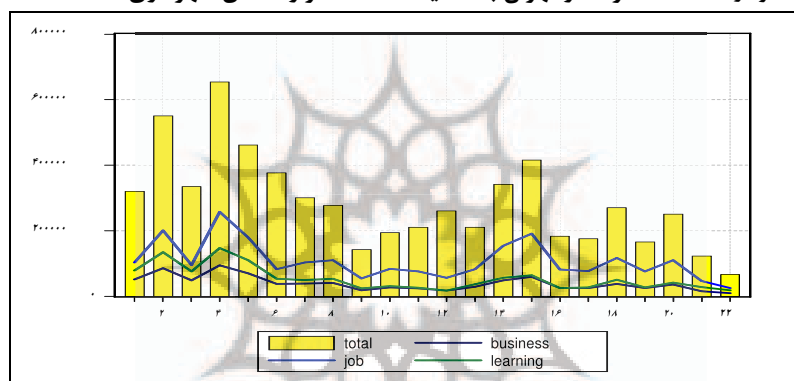
<sup>1</sup> Electronic Business

بنزین و بودجه صرف شده برای تأمین بنزین مورد نیاز است.<sup>۱</sup> روش مورد استفاده در انجام تحلیل‌ها به صورت دو مرحله‌ای است؛ ابتدا شدت تأثیرگذاری فناوری اطلاعات و ارتباطات در کاهش مسافت سفرها معین می‌شود و سپس تأثیرات ناشی از آن بر کاهش تقاضای بنزین برآورد می‌شود.

#### ۵-۱. بررسی شدت تأثیرگذاری فناوری اطلاعات در کاهش سفرها

ابتدا لازم است نوع سفرهای مناطق مختلف شهر بررسی شود و سپس تا نوع و جایگاه آنها در کل سفرها، مشخص شود. این بررسی در نمودار ۸ مشخص شده است.

نمودار ۸ تعداد سفرها در تهران به تفکیک هدف سفر و مناطق شهرداری ۱۳۸۲<sup>۲</sup>



مأخذ: سازمان حمل و نقل و ترافیک تهران، حمل و نقل در یک نگاه (۱۳۸۲)

همان‌گونه که در نمودار مشخص است، سفرهای انجام گرفته در تهران به صورت سفرهای شغلی، آموزشی، خرید کالا و خدمات و سایر موارد است. این تقسیم‌بندی از آن روی اهمیت یافته که موضوع مورد نظر مقاله، بررسی تأثیرات ناشی از EC/TC بر تقاضای سفر است. به عبارت دیگر، برای آنکه مشخص شود نفوذ EC/TC تا چه حد می‌تواند منجر به کاهش سفرهای درون‌شهری شود، لازم است ابتدا نوع سفرها بر حسب هدف مشخص شوند. این بررسی نشان داد که سفرهای شغلی از بیشترین سهم برخوردارند و سفرهای مربوط به خرید کالا و

<sup>۱</sup> داده‌های مزبور از طریق سازمان حمل و نقل و ترافیک تهران، شرکت مطالعات جامع حمل و نقل و ترافیک تهران و ترازنامه انرژی جمع‌آوری شده است.

<sup>۲</sup> کل سفرها (total)، سفرها برای خرید کالا و خدمات (business)، سفرهای شغلی (job)، سفرها برای آموزش (learning)

خدمات دارای کمترین سهم هستند. پس ملاک محاسبه سفرهای شغلی قرار داده می‌شود. در مرحله بعد لازم است تأثیر نفوذ EC/TC بر کاهش این قبیل سفرها محاسبه شود. این محاسبه در مطالعه تجربی مک‌لین (۲۰۰۱) به‌عنوان یکی از پیشگامان در زمینه تعیین اثرهای ناشی از نفوذ EC/TC بر کاهش تعداد سفرهای شغلی و بار ترافیک، به انجام رسیده و میزان آن برابر با ۱۰ درصد به‌دست آمده است. بنابراین در مطالعه حاضر، رقم مذکور مورد استفاده قرار می‌گیرد و با استناد به آن می‌توان نسبت به ارزیابی تأثیرات ناشی از کسب و کار الکترونیکی EC/TC بر سفرها اقدام کرد. این کار با محاسبه ماتریس همبستگی میان این متغیرها انجام شدنی است که نتایج آن در جدول ۳ ارائه شده است. بدین ترتیب، این ارتباط با توجه به نتایج ماتریس ضرایب همبستگی برابر با ۰/۶۲- است.

جدول ۳ نتایج محاسبه ماتریس همبستگی

		۱	۲
		متوسط طول سفرها (km)	نفوذ ICT
۱	متوسط طول سفرها (km)	۱	-۰/۶۲
۲	نفوذ ICT	-۰/۶۲	۱

مأخذ: محاسبات پژوهش حاضر

#### ۲-۵. بررسی شدت اثر تغییر در مسافت سفر بر تقاضای بنزین

در این قسمت نیز همانند قبل، لازم است ابتدا شدت همبستگی میان دو متغیر مسافت سفرها و تقاضای بنزین بررسی و سپس جهت علیت میان این دو متغیر نیز آزمون شود. داده‌های مورد استفاده در این قسمت عبارت از متوسط تقاضای بنزین در بخش حمل و نقل (pet) و متوسط مسافت سفر (km) طی دوره (۱۳۶۱-۱۳۸۳) است و همبستگی میان دو متغیر در قالب ماتریس ضرایب همبستگی مندرج در جدول ۴ به‌دست آمده است.

جدول ۴ نتایج حاصل محاسبه ماتریس همبستگی

		۱	۲
		متوسط مسافت سفرها (km)	متوسط تقاضای بنزین در بخش حمل و نقل (pet)
۱	متوسط مسافت سفرها (km)	۱	۰/۰۷۵
۲	متوسط تقاضای بنزین در بخش حمل و نقل (pet)	۰/۰۷۵	۱

مأخذ: محاسبات پژوهش حاضر

پس از محاسبه ماتریس ضرایب همبستگی، آزمون علیت<sup>۱</sup> در جهت تبیین جهت علیت میان دو متغیر km و pet باید به انجام رسد. اما باید توجه داشت که در انجام آزمون علیت لازم است ابتدا درجه پایایی متغیرها و وجود بردار همجمعی میان آنها مشخص شود و سپس به آزمون علیت پرداخته شود.

### الف) آزمون ریشه واحد

در باره فهم وضعیت متغیرها از جهت پایایی آزمون‌های متعددی وجود دارد که از مهم‌ترین این آزمون‌ها عبارتند از: آزمون ریشه واحد دیکی فولر، آزمون دیکی فولر تعمیم‌یافته و آزمون شکست ساختاری پرون. در این مطالعه از آزمون ریشه واحد دیکی - فولر و دیکی - فولر تعمیم یافته استفاده می‌شود. نتایج این آزمون طبق جدول ۵، نشان می‌دهد که هر دو متغیر km و pet دارای یک ریشه واحد بوده و با یک‌بار تفاضل‌گیری پایا می‌شوند.

جدول ۵ نتایج آزمون ریشه واحد

مدل دارای عرض از مبدأ بدون روند			مدل دارای عرض از مبدأ و روند						الگو
سطح متغیر			تفاضل مرتبه اول متغیر			سطح متغیر			مرتبه متغیر
تعداد وقفه	مقدار بحرانی	میزان آماره	تعداد وقفه	مقدار بحرانی	میزان آماره	تعداد وقفه	مقدار بحرانی	میزان آماره	نتایج آزمون متغیر
۱	-۳/۰۲	۰/۳۷	۳	-۳/۷۱	-۳/۷۴	۱	-۳/۶	-۰/۷۵	km
۲	-۳/۰۲	-۰/۴۰۷	۱	-۳/۷۱	-۴/۳۸	۲	-۳/۶	-۲/۵۷	pet

پس از اطمینان یافتن از یکسان بودن درجه پایایی متغیرها، لازم است از وجود رابطه همجمعی میان این دو متغیر، در قالب الگوی  $pet=f(km)$ ، اطمینان حاصل شود. این مسئله از طریق آزمون پایایی پسماند الگوی متشکل از این دو متغیر انجام‌پذیر است. نتایج آزمون نشان می‌دهد قدرمطلق میزان آماده محاسبه شده (۳،۱۴-) از قدرمطلق مقدار بحرانی آن (۳،۰۱-) در سطح استاندارد ۵ درصد بیشتر است و پایایی جمله پسماند را تأیید می‌کند.

<sup>1</sup> Causality Test

## ب) آزمون علیت

آزمون علیت میان متغیرها به صورت روابط ۱ و ۲ به انجام رسید.

$$\Delta km_t = \alpha_0 + \alpha_1 \Delta km_{t-1} + \beta_1 \Delta pet_{t-1} + ecm_{t-1} \quad (1)$$

$$\Delta pet_t = \alpha_0 + \alpha_1 \Delta pet_{t-1} + \beta_1 \Delta km_{t-1} + ecm_{t-1} \quad (2)$$

که در آن مقصود از  $ecm$ ، ضریب تصحیح خطا یا به عبارتی جمله پسماند به دست آمده از برآورد الگو در سطح متغیرهاست. نتایج حاصل از رابطه ۱ به صورت جدول ۶ به دست آمد.

جدول ۶ نتایج حاصل از برآورد رابطه ۱

متغیر	ضریب	انحراف معیار	احتمال
$ecm_{t-1}$	-۰،۱۳	۰،۱۱	۰،۲۵۳

طبق نتایج جدول، ضریب  $ecm_{t-1}$  برابر با ۰،۱۳- است و اما به لحاظ آماری در سطح احتمال ۰،۱۰ معنادار نیست. بنابراین، رابطه علی از سمت متغیر  $km$  به  $pet$  وجود ندارد. نتایج حاصل از رابطه ۲ نیز به صورت جدول ۷ به دست آمد.

جدول ۷ نتایج حاصل از برآورد رابطه ۲

متغیر	ضریب	انحراف معیار	احتمال
$ecm_{t-1}$	-۰،۳۹	۰،۱۴	۰،۰۶

طبق نتایج جدول، ضریب  $ecm_{t-1}$  برابر با ۰،۳۹- است، و به لحاظ آماری در سطح احتمال ۰،۱۰ معنادار است. لذا می توان نتیجه گرفت رابطه علی از سمت متغیر  $km$  به  $pet$  وجود دارد. نتایج آزمون های بالا را می توان به صورت جدول ۸ خلاصه کرد.

جدول ۸ نتایج آزمون علیت

نتیجه آزمون ( $\alpha = 0,10$ )	آماره (احتمال)	فرضیه صفر
فرضیه صفر رد می شود.	۱،۹۹ (۰،۰۰۶)	متوسط مسافت سفرها ( $km$ ) اثر علی بر متوسط تقاضای بنزین در بخش حمل و نقل ( $pet$ ) ندارد.
فرضیه صفر رد نمی شود.	۱،۱۷ (۰،۲۵۳)	متوسط تقاضای بنزین در بخش حمل و نقل ( $pet$ ) اثر علی بر متوسط مسافت سفرها ( $km$ ) ندارد.

مأخذ: محاسبات پژوهش حاضر

بدین ترتیب با رد شدن فرضیه صفر اول و قابل رد نبودن فرضیه صفر دوم، مشخص می‌شود متوسط مسافت سفرها بر متوسط تقاضای بنزین بخش حمل و نقل اثرگذار است. در مرحله بعد، با تعیین شدت همبستگی میان متوسط مسافت سفرها با تقاضای بنزین و همچنین تأثیری که فناوری اطلاعات و ارتباطات در کاهش طول این سفرها برجای می‌گذارد، می‌توان به صورت تقریبی، به برآورد اثر زنجیره‌ای توسعه EC/TC بر کاهش تقاضای سفر و کاهش تقاضای بنزین پرداخت. این اثر از طریق ضرب دو مقدار عددی بالا به دست می‌آید.

$$(0/075) \times (0/62) = 0/489$$

بدین ترتیب به ازای ۱۰ درصد کاهش در تقاضای سفر (شغلی، آموزشی و خرید و فروش) ناشی از توسعه EC/TC در تهران، حدود ۵ درصد تقاضای بنزین در این شهر کاهش می‌یابد. تقاضای بنزین در سال ۱۳۸۲ در شهر تهران برابر با ۴۸۶۶۹۳ مترمکعب<sup>۱</sup> و کاهش قابل انتظار یک نفوذ ۱۰ درصدی EC/TC بر تقاضای بنزین در این شهر برابر با ۲۴۳۳۴/۶۵ متر مکعب خواهد بود.

## ۶. خلاصه و نتیجه‌گیری

گسترش سطح تقاضای سفر و به تبع آن تقاضای افزایش یافته بنزین، متناظر با هزینه‌های متعدد ریالی (هزینه تولید و واردات بنزین)، زمانی (اتلاف وقت افراد به سبب ترافیک سنگین روزانه) و زیست محیطی (آلودگی هوا در نتیجه انتشار گازهای سمی ناشی از احتراق بنزین) است. شدت این مسئله به حدی است که از مدت‌ها قبل مسئولان درصدد چاره‌اندیشی در خصوص هر دو مشکل (مصرف بالای بنزین و ترافیک سنگین روزانه) برآمده‌اند و از راهکارهای مختلف نیز بهره گرفته‌اند.

از جمله مهم‌ترین این راهکارها عبارت از راهکارهای قیمتی (افزایش قیمت بنزین) و راهکارهای غیرقیمتی (به‌طور خاص توسعه ناوگان حمل و نقل، و وضع قوانین و مقررات خاص همچون اعمال حق آمدوشد برای خودروهای زوج یا فرد) است. راهکارهای مزبور اگرچه تا حدی در کاهش سنگینی ترافیک و مصرف بنزین مؤثر بوده‌اند، همچنان مشکل پابرجاست. بنابراین، جا دارد تا از روش‌هایی بهره گرفته شود که به جای کاهش تقاضای بنزین افراد، به کاهش تقاضای سفر آنها ختم شود. این مسئله نیز از طریق ایجاد امکانی برای افراد در انجام امور فردی - اجتماعی (انجام امور شغلی، آموزشی، تجاری، خرید و ...) به صورت الکترونیکی، به جای سفر فیزیکی، امکان‌پذیر است و این نیز ممکن نیست مگر از طریق گسترش خدمات اینترنتی،

<sup>۱</sup> آمار مربوط با استفاده از سالنامه آماری سال ۱۳۸۲، به نقل از مرکز پالایش و پخش محاسبه شده است.

مخابراتی، پست و ... .

مطالعه حاضر با پرداختن به مورد اول - گسترش خدمات اینترنتی و گسترش نفوذ فناوری اطلاعات - به بررسی تأثیرات این مورد بر تقاضای سفر شهر تهران پرداخته است. در این خصوص نتایج مطالعات به‌عمل آمده در سایر کشورها به‌خوبی مؤید نقش مؤثر این نوع خدمات در کاهش تعداد و طول سفر افراد بوده است و از این‌رو، با استناد به تأثیر معنادار گسترش کسب‌وکار الکترونیکی بر کاهش تقاضای سفر افراد و به‌تبع آن کاهش حجم ترافیک، مطالعه تجربی مشابهی در خصوص شهر تهران به‌انجام رسیده است. نتایج این مطالعه نشان داد که در این منطقه گسترش نفوذ کسب‌وکار الکترونیکی (به‌میزان ۱۰ درصد) با تأثیر بر کاهش تقاضای سفر افراد، می‌تواند نقش مؤثری در کاهش تقاضای بنزین (۵ درصد) ایفا کند و بنابراین پیشنهاد می‌شود که توسعه کسب‌وکار الکترونیکی از جمله موضوعات اصلی در برنامه‌های مدیریت بهینه سوخت و انرژی در نظر گرفته شود.



### مآخذ

- بانک ملی ایران، ۱۳۸۱: فناوری اطلاعات و ارتباطات ICT، ۲.
- حسینی، سید شمس‌الدین، ۱۳۸۳: کسب‌وکار (تجارت) الکترونیکی، ضرورتی برای توسعه، کنفرانس ملی کسب‌وکار الکترونیکی.
- سازمان حمل و نقل و ترافیک تهران، ۱۳۸۲: حمل و نقل در یک نگاه.
- شوار، رابرت و پائول کیمبرلی، ۱۳۷۷: فناوری اطلاعات و تسهیل تجارت ملی (حداکثر بهره‌برداری از تجارت جهانی) (ترجمه محمد لطفی)، مؤسسه مطالعات و پژوهش‌های بازرگانی.
- صنایعی، علی، ۱۳۸۱: تجارت الکترونیک در هزاره سوم، انتشارات جهاد دانشگاهی.
- علی‌حسینی، محسن، ۱۳۸۲: بررسی تابع تقاضای بنزین در اقتصاد ایران، (پایان‌نامه کارشناسی ارشد)، دانشکده اقتصاد، دانشگاه تهران.
- گیتس، بیل، ۱۳۸۳: کسب‌وکار دیجیتال (ترجمه احد واحدیان غفاری)، انتشارات سخن گستر، ۶۷.
- معاونت برنامه‌ریزی و امور اقتصادی، ۱۳۸۳: اولین گزارش ملی تجارت الکترونیکی در ایران، دفتر توسعه تجارت الکترونیکی.
- معاونت برنامه‌ریزی و امور اقتصادی، ۱۳۸۲: مجموعه مقالات دومین همایش تجارت الکترونیکی.
- معاونت برنامه‌ریزی و بررسی‌های اقتصادی، ۱۳۸۲: درآمدی بر شیوه‌های تامین مالی دولت با تأکید بر بودجه سال ۱۳۸۲، دفتر مطالعات اقتصادی، ۲۴.
- معاونت برنامه‌ریزی و امور اقتصادی، ۱۳۸۱: همایش استراتژی‌های تجارت الکترونیک، دفتر مطالعات اقتصادی.
- معاونت پژوهش‌های فناوری اطلاعات و آمارهای بازرگانی، ۱۳۸۳: تجارت الکترونیکی، مفاهیم و کاربردها، موسسه مطالعات و پژوهش‌های بازرگانی.
- مهرداد، مجید، ۱۳۷۴: بررسی مقایسه‌ای بهای انرژی در ایران و جهان، مجله روند، بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران، ۲۰ و ۲۱-۳۰-۱۰۰.
- وزارت نیرو، دفتر برنامه‌ریزی انرژی، ترازنامه انرژی، سال‌های مختلف.



- Cohen, N., 2002: *e-Commerce and the Environment*, In Pamlin (ed.) Sustainability at the Speed of Light: Opportunities and Challenges for Tomorrow's Society, World Wildlife Fund Sweden, (<http://www.panda.org/resources/publications/ict.cfm>).
- Dholakia, N., Xiao, J., Dholakia, R., & N. Mundorf, 2000: *The Impact of Retail e-Commerce on Transportation: A Conceptual Framework*, (<http://www.ritim.Cba.Uri.Edu/wp>).
- Eaton and Eaton, 1991: *Microeconomics*, (Freeman), 1<sup>st</sup> ed., New York
- Field, Barry, 1997: *C. Environmental Economics*, McGraw-Hill, 2<sup>nd</sup> ed., 69-73, (<http://www.ritim.Cba.Uri.Edu/wp>).
- Keskinen, A., Delache, X., Cruddas, J., Lindjord, J., & C. Lglesias, 2001: *A Purchase and a Chain: Impacts of e-Commerce on Transport and the Environment*, Report of Working Group 3 to the European Commission Joint Expert Group on Transport and the Environment, 15.
- Mcline, E., 2001: *Planning Vision and Strategy*, WGM Paper 6, Planning Department, HK2030, Studies on Home Office Activities in Hong Kong.
- Mokhtarian, P., 2003: *A Conceptual Analysis of the Transportation Impacts of B2C e-Commerce*, Department of Civil and Environmental Engineering, (<http://www.its.ucdavis.edu/telecom/>).
- Mokhtarian, P., 2002: Telecommunications and Travel: The Case for Complementarily, *Journal of Industrial Ecology*, 6:2, 43-55.
- Planning Department, 2003: *Impact of Technology Advancement on Transport System*, 16.
- Salon, D., Sperling, D., Shaheen, S., & D. Sturges, 1999: *New Mobility: Using Technology and Partnerships to Create More Sustainable Transportation*, Research Report, UCD-ITS-RR-99-1, Institute of Transportation Studies, University of California, Davis.
- Shields, M., 2001: *e-Business and ERP*, 1<sup>st</sup> ed., Wiley.
- (<http://www.Europa.eu.int/comm/environment/trans/revisedreportwg3.pdf>).