



برآورد ارزش زمان سفرهای روزانه شغلی و تحصیلی به کلان شهرها از مناطق نزدیک به آنها (مطالعه موردی شهر تهران)

نعمت‌اله رضایی^۱ - سنگین اف ابلقل قمرروویج^۲

تاریخ دریافت: ۹۲/۴/۸ تاریخ پذیرش: ۹۲/۱۱/۱۰

چکیده

ترافیک از موضوعاتی است که امروزه به یکی از اصلی‌ترین مسائل شهرهای بزرگ تبدیل شده است و این موضوع مشکلات دیگری را نیز به همراه خود برای مناطق شهری ایجاد نموده است. لذا شناخت رفتار ترافیکی مردم از ضروریات مدیریت و برنامه‌ریزی شهری است. تقاضای سفر از مناطق نزدیک شهرها به مناطق شهری با اهداف مختلف و تعیین ارزش زمان سفرهای روزانه به کلان شهرها موضوعاتی هستند که کمتر به آنها توجه شده است.

این تحقیق در ادامه مطالعاتی می‌باشد که با استفاده از داده‌های سرشماری عمومی نفوس و مسکن ۱۳۸۵ "مدل تقاضای سفرهای روزانه به تهران را به تفکیک هدف سفر بررسی و برای آنها مدل تقاضای سفر شغلی و تحصیلی برآورد نموده بود" می‌باشد. در این تحقیق ارزش زمان سفرهای روزانه با استفاده از دیدگاه "گری بکر" اقتصاددان آمریکایی که تئوری مصرف را با در نظر گرفتن تئوری تخصیص زمان بازسازی نموده است محاسبه شده است. در این روش کلیه سفرهای روزانه به ده دسته تقسیم و ارزش زمان سفر هر رده محاسبه سپس برای تعیین حساسیت مشاغل نسبت به زمان سفر، ابتدا به کمک تبدیلات باکس - کاکس متغیر پاسخ نهایی تعیین و در ادامه پارامترهای R_{adj}^2 (ضریب تعیین مدل)، β (ضریب متغیر زمان)، $std. error$ (انحراف معیار) و $significant$ (سطح معنی دار) محاسبه و چنانچه سطح اطمینان بالای ۹۵٪ بود ارزش زمان سفر این رده در محاسبات نهایی لحاظ گردید.

در پایان باتوجه به مشخص شدن مشاغل قابل جایگزین در منطقه ارائه گردید. با عنایت به مباحث فوق متغیر زمان برای گروههای شغلی "تکنسین‌ها و دستیاران"، "کارمندان خدماتی و فروشنده‌گان"، "کارکنان ماهر کشاورزی، جنگلداری و ماهیگیری"، "متصدیان و مونتاژکاران ماشین‌آلات و دستگاهها" و "کارگران ساده" معنی دار بوده لذا بایستی هزینه سفر این گروههای شغلی که قابلیت جایگزینی در محل سکونت را دارند ملاک عمل قرارداد بدین ترتیب خواهیم داشت: $۲۳۸۰۳۰۶۰۸۳۴ = ۱۶۱۰۷۶۵۰۴۲۰ + ۷۶۰۵۴۱۰۴۱۴$ = هزینه استفاده از وسایل نقلیه + ارزش زمان سفر سالانه برای گروههای شغلی هدف = کل هزینه فرصت (دلار)

بدیهی است بدلیل اینکه این افراد دارای رده‌های بالا شغلی نمی‌باشند و مشاغل آنها نیز مشاغل سرمایه‌بر نمی‌باشد. لذا با این هزینه فرصت به راحتی می‌توان سالانه ۲۳۸۳۰ فرصت شغلی ایجاد نمود.

طبقه بندی: JEL: R21, C81

واژگان کلیدی: ارزش زمان سفر، هدف سفر، مدل تقاضای سفر، تبدیلات باکس کاکس، تئوری مصرف و سطح معنای

^۱ دکتری اقتصاد (گرایش حمل و نقل)، مرکز آمار ایران (معاون طرحهای آماری و آمارهای ثبتی) ne_rezaee@yahoo.com (مسئول مکاتبات)

^۲ استاد دانشگاه پلی تکنیک شهر دوشنبه، تاجیکستان sanginovok@mail.ru

۱- مقدمه

این روشها به اختصار معرفی می‌شوند:

۲-۱- روش تولید - محور:

روش تولید محور بر این فرض اساسی قرار دارد که انسان مهم‌ترین عامل مؤثر در تولید کالا است. این روش بیان می‌کند که کاهش زمان سفر باعث افزایش فرصت و زمان در تولید کالا و در نتیجه سبب رشد تولید در یک کشور می‌شود.

کاهش زمان سفر به طور مستقیم سبب افزایش تولید خالص یا ناخالص نمی‌شود. بلکه به طور غیر مستقیم و با توجه به زمان سفر آزاد شده می‌تواند صرف تولید گردد.

در شکل اولیه این روش، ارزش زمان سفر وابسته به تولید ناخالص یا خالص در هر ساعت است. در این مورد فرض بر این است که یک فرد شاغل در ازای یک ساعت کاهش زمان سفر، یک ساعت فرصت تولید کالای بیشتر می‌یابد. با این استدلال در محاسبه ارزش زمان سفر یک ساعت، می‌توان تولید خالص یا ناخالص داخلی را بر تعداد ساعت کار سالیانه که در تولید نقش دارند تقسیم کرد و ارزش زمان را به دست آورد. توصیه می‌شود که از تولید ناخالص داخلی (GDP) در محاسبات استفاده شود. رابطه زیر شکل ریاضی این روش را نشان می‌دهد.

$$Vot_{p-m} = \frac{GDP}{A * P} \quad (1)$$

که در آن:

Vot_{p-m} : ارزش زمان سفر به روش تولید - محور

GDP : تولید ناخالص داخلی

P : متوسط تعداد افراد شاغل و اثرگذار در فرآیند تولید
 A : متوسط ساعات کاری سالیانه شاغلین را تعریف می‌کنند.

رابطه فوق نحوه محاسبه ارزش زمان سفر به روش تولید - محور را بیان می‌کند. با توجه به انتقاداتی که به این روش وارد شد است. دو روش اصلاحی برای آن ارائه گردیده است. اگر در رابطه فوق به جای استفاده از تولید ناخالص داخلی سالیانه از تولید ناخالص داخلی سالیانه سرانه استفاده شود، علاوه بر استفاده از GDP سرانه، دیگر نیازی به ورود پارامتر P در رابطه فوق نخواهد بود. این رابطه اصلاحی بیان می‌کند که متوسط سرانه GDP با آزاد شدن زمان سفر می‌تواند افزایش یابد. اما اشکال اساسی این روش هنوز باقی است و آن این است که در این رابطه ویژگیهای سفر و مسافر به هیچ وجه در محاسبات وارد نشده اند. رویکرد

امروزه بسیاری از شهرهای دنیا به ویژه کلان‌شهرها با مشکل ترافیک و حجم زیاد خودروها روبرو هستند و مدیران شهری با دو رویکرد افزایش عرضه و مدیریت تقاضا، همواره در برطرف نمودن مشکلات شهری سعی می‌نمایند. از آنجا که افزایش عرضه بسیار هزینه‌بر و گاهی غیر ممکن می‌نماید، بهتر است که جهت‌گیری برنامه‌ریزان و مدیران شهری به سمت مدیریت تقاضا باشد. یکی از مسائل پیش روی مدیران شهری به‌ویژه کلان‌شهرها سفرهایی است که از مناطق نزدیک کلان‌شهرها به‌صورت روزانه با اهداف مختلف صورت می‌پذیرد. دانستن تعداد و نوع سفر و همچنین عوامل مؤثر بر این سفرها مدیران را کمک می‌کند تا با شناخت کامل از این گونه سفرها که عمدتاً به دلیل تفاوت شاخص‌های رفاه صورت می‌پذیرد به ایجاد امکانات لازم در مبدأ سفرها اقدام نموده و از انجام اینگونه سفرها در حد امکان جلوگیری نمایند و تقاضای سفر در شهر مقصد را کاهش دهند.

از دیگر مسائل بسیار مهم در تصمیم‌گیری خصوصاً برای بلند مدت اطلاع از هزینه انجام این سفرها می‌باشد. عملکرد سیستم حمل و نقل جایجایی مسافر و کالا از نقطه‌ای به نقطه دیگر است. فعالیتی که فواصل را به مدد مفهوم زمان پوشش می‌دهد. از این رو زمان از مهمترین پارامترهای مبحث حمل و نقل محسوب می‌شود. لذا ابتدا روشهای مختلف برآورد ارزش زمان سفر vot را مورد بررسی قرار می‌دهیم سپس به کمک یکی از روشها ارزش زمان سفرهای شغلی و تحصیلی را مورد محاسبه قرار خواهیم داد.

۲- مبانی نظری برآورد ارزش زمان سفر^۱

روشهای برآورد ارزش زمان سفر به دو دسته عام روشهای مفهومی - رفتاری و روشهای محاسباتی تقسیم بندی می‌شوند. با توجه به مبانی و فرضهای مختلف، چندین روش برای برآورد پارامتر زمان سفر به وجود آمده‌اند که پس از ارزیابی‌های اولیه پنج روش موجود ارزیابی، انتخاب و مورد بررسی قرار گرفتند، این روشها عبارتند از:

- ۱- روش تولید - محور Production Based Method
- ۲- روش هزینه زمان Cost of Time
- ۳- روش مبتنی بر ترجیح مشاهداتی Revealed Preferences
- ۴- روش مبتنی بر ترجیح اظهاری Stated Preferences.
- ۵- روش قیمت انتقال Transfer Price
- ۵- روش اعتباردهی تصادفی Contingent Validation

$$VOT_{cot} = \frac{C_1 - C_2}{|t_1 - t_2|} \quad (۴)$$

با این روش ارزش زمان سفر محاسباتی برابر حاصل تقسیم قدر مطلق تفاضل هزینه‌ها بر قدر مطلق تفاضل زمان‌های 2 نوع رقیب است.

۲-۳- روش ترجیح مشاهداتی:

برای برآورد ارزش زمان سفر براساس روشهای مطلوبیت با استفاده از ترجیح مشاهداتی (RP)، از توابع خطی مطلوبیت به طرز گسترده‌ای استفاده می‌شود. شکل عمومی تابع مطلوبیت در مدل‌های حمل و نقل به صورت زیر است:

$$U = -\alpha t - \beta c + \varepsilon \quad (۵)$$

که در آن:

t : زمان سفر ; c : هزینه سفر; U : تابع مطلوبیت ; ε : بخش تصادفی (خطا)

$\alpha + \beta c$: بخش غیر تصادفی U است

پایه نظری این روش توسط D.McFadden و K.Train در سال ۱۹۷۸ گذاشته شده است.

با توجه به استدلالهایی که در مباحث اقتصاد کلان و در بحث حداکثرسازی مطلوبیت مطرح اند، نرخ جابجایی در تابع مطلوبیت برای دو پارامتر زمان و هزینه بیانگر ارزش زمان سفر است. مفهوم نرخ جایگزینی را با مفهوم مطلوبیت حاشیه ای نیز می‌توان بیان کرد. به این ترتیب رابطه زیر بیانگر ارزش زمان سفر است که از روابط مطلوبیت نتیجه شده است:

$$VOT_{RP-m} = \frac{M_{uc}}{M_{uc}} = \frac{\alpha}{\beta} \quad (۶)$$

در مدل‌های حمل و نقل، تابع مطلوبیت بیانگر مطلوبیت در هر نوع وسیله سفر است. براین اساس با مشاهده رفتار مرسوم در انتخاب نوع وسیله سفر خود مدل‌های متداول، تابع مطلوبیت حالت خطی دارد و از سوی دیگر ضرایب آن ثابت هستند. در سالهای اخیر روشهای دیگری تدوین شده‌اند.

در رابطه مطلوبیت α و β مقادیر منفی دارند، زیرا با افزایش مقادیر زمان و هزینه از مطلوبیت کاسته می‌شود. تغییرات زمان و هزینه قابل اندازه‌گیری‌اند، اما در مورد تغییرات بخش تصادفی خطا می‌توان گفت که عوامل پنهانی که در مطلوبیت اثر می‌گذارند در ε نهفته‌اند.

مسئله اصلی در این روش، تخمین ضرایب α و β در مدل است، متداول‌ترین راه تعیین ضرایب، در مواردی که

اصلاحی دیگر، استفاده از متوسط درآمد افراد به جای GDP سرانه است، این ابتکار، روش را قابل فهم‌تر می‌کند و به مفاهیم روشهای درآمد - محور نزدیک می‌شود. روابط زیر بیانگر این روشهای اصلاحی هستند:

$$Vot_{P-mr} = \frac{GDP_i}{T_{\omega}} \quad (۲)$$

که در آن:

GDP_i : سرانه تولید ناخالص داخلی در سال

T_{ω} : متوسط ساعات کاری سالیانه افراد

$$VOT_{R-ml} = \frac{Income_i}{T_i} \quad (۳)$$

که در آن:

$Income_i$: درآمد سالیانه سرانه

T_i : مجموع کل ساعات سالیانه فرد را تعریف می‌کنند.

۲-۲- روش هزینه زمان (COT):

روش هزینه زمان براین فرض اساسی استوار است که زمان سفر و هزینه حمل و نقل به نحو دوگانه‌ای قابل جابجایی هستند.

اگر کاربر حمل و نقل بتواند هزینه را کاهش دهد، در شرایطی قرار می‌گیرد که می‌تواند این زمان را به کار دیگری اختصاص دهد که تولید درآمد کند، همچنین به جای این کار مشخص می‌تواند در هزینه سفر صرفه‌جویی کند و کالای بیشتری بخرد و در عوض زمان بیشتری را به سفر اختصاص دهد.

در این روش مقایسه بین 2 گزینه رقیب حمل و نقل انجام می‌شود.

الف - نوع حمل و نقل کندتر و ارزان تر

ب - نوع حمل و نقل سریعتر و گران تر

این روش از این فرض که مسافران در وضعیت انتخاب بین 2 نوع ارزان تر و کندتر و نوع گرانتر و سریع تر حمل و نقل قرار دارند استفاده می‌کند. تفاوت قیمت و زمان روش‌های مختلف در شبکه حمل و نقل شهری بیانگر ارزش زمان سفر است. با این فرض که نوع گران تر و سریعتر زمان t_1 و هزینه C_1 و روش کندتر ارزان تر زمان t_2 و هزینه C_2 را دارند می‌توان ارزش زمان سفر را به ترتیب زیر محاسبه کرد:

$$\alpha(t_c - t_r) + (\varepsilon_c - \varepsilon_r) = \beta(C_r + T_p - C_c)$$

با تقسیم طرفین رابطه فوق به β می‌توان نوشت:

$$\frac{\alpha}{\beta}(t_c - t_r) + \frac{\varepsilon_c - \varepsilon_r}{\beta} = C_r + T_p - C_c$$

مسأله فوق یک مسأله رگرسیون خطی ساده است. با

$$\frac{\alpha}{\beta}$$

چشم‌پوشی از عوامل خطا تنها ضریب β (که بیانگر مقدار ارزش زمان سفر است) در مسأله نامشخص است که از رگرسیون خطی به دست می‌آید. Gunn رابطه زیر را برای محاسبه ارزش زمان سفر پیشنهاد کرده است که شکل دیگری از رابطه فوق است. در این رابطه T_p ، Δc و Δt از افراد پرسیده می‌شوند و ضریب Δt ارزش زمان سفر است.

$$T_p = \underbrace{Vot \times (timeSaving)} - \Delta c + \varepsilon$$

۲-۵- روش اعتباردهی تصادفی (CV):

اساس روشهای SP بر سئوالات فرضی استوار است که در آن به نظر و تمایلات توجه می‌شود. سئوالات فرضی مهم‌ترین ابزار روشهای SP در تعیین ارزش زمان سفرند. نحوه عمل در روش CV به این صورت است که از افراد مختلف با توجه به ویژگی سفر از آنها پرسش می‌شود که در ازاء تغییرات مشخص زمان (t_i) حاضر به پرداخت چه مبلغی هستند. نسبت حاصل از این پرسش و پاسخ، ارزش زمان سفر را به دست می‌دهد. روش تکمیلی این روش، روش ترکیبی است که در این پژوهش ارائه شده است. در واقع پس از آن که افراد مختلف ابراز کردند که در ازای تغییرات زمان تا چه مبلغ تمایل به پرداخت دارند، از نظرات آنها مدل خطی ایجاد شده و با استفاده از رگرسیون خطی، ارزش زمان سفر هر گروه یا دسته محاسبه می‌شود. در این پژوهش از روش تولید - محور برای تعیین ارزش زمان سفر استفاده شده است.

۳- تعداد سفرهای شغلی و تحصیلی

تعداد سفرهایی که با هدف شغل و تحصیل روزانه به سمت تهران انجام می‌پذیرد به شرح ذیل می‌باشد:

مطلوبیت مقدار کمی مشخص نیست، استفاده از روش حداکثرسازی است.

روشهای برآورد ارزش زمان سفر با استفاده از روش ترجیح مشاهداتی (RP) اشکالاتی دارند، این روشها تنها براساس مشاهده نحوه انتخاب افراد تعیین می‌شوند و اثر تمایلات افراد، نگرشهای ذهنی آنها و همچنین سایر عوامل مؤثر در انتخاب از قبیل راحتی، ایمنی و... در آن ها دیده نمی‌شوند.

اما روشهای ترجیح اظهاری (SP) با مراجعه به افراد جامعه و پرس‌وجو از نظرات و تمایلات آنها در برابر تغییرات، به مقدار قابل توجهی ایرادهای روشهای RP را برطرف می‌کنند و آنچه که می‌توان رابطه هم خطی بین زمان و هزینه نامید در اینجا حذف می‌شود دو روش بسیار متداول از روشهای SP، عبارتند از روش قیمت انتقال (TP) و روش اعتباردهی تصادفی (CV).

۲-۴- روش قیمت انتقال (TP):

در مباحث تقاضای سفر، قیمت انتقال (TP) به هزینه‌ای اطلاق می‌شود که یک گزینه نیاز دارد تا از لحاظ مطلوبیت با گزینه رقیب همسان شود.

روش متداول در این رویکرد مصاحبه با افراد است، در این روش ابتدا از ویژگیهای سفر فعلی افراد پرسیده می‌شود، سپس از آنها سؤال می‌شود که با چه افزایش قیمتی نوع وسیله انتخاب شده آنها با وسیله رقیب هم ارز خواهد بود. در این روش فرض می‌شود که افراد در معرض انتخاب دو نوع حمل و نقل رقیب قرار دارند که دارای ویژگیهای هزینه (C_i) و زمان (t_i) و مطلوبیت (U_i) هستند. قیمت انتقال (TP) قیمتی است که باعث انتقال انتخاب از گزینه انتخاب شده r به گزینه انتخاب نشده c بشود به تعبیری می‌توان گفت که قیمت انتقال، افزایش فرضی هزینه گزینه برتر است به نحوی که از لحاظ مطلوبیت هم ارز با گزینه انتخاب نشده پیشین گردد.

قیمت انتقال (TP) مقداری است که در آن دو نوع وسیله رقیب دارای مقدار مطلوبیت یکسان می‌شوند یعنی U_c و U_r برابر شده و تفاضل آنها صفر می‌شود. در این حالت فرض شده که هزینه نوع وسیله انتخابی t ، از C_r به $T_p + C_r$ تغییر کرده است، در این صورت:

$$U_c = U_m$$

$$\alpha t_c + \beta c_c + \varepsilon_c = \alpha(t_r) + \beta(C_r + T_p) + \varepsilon_r$$

ارزش یک ساعت کار:

بادر نظر گرفتن سرانه تولید ناخالص داخلی (با نفت و بدون نفت) و همچنین متوسط کار در هفته می‌توان ارزش یک ساعت کار را به شرح ذیل محاسبه نمود:

محاسبه ارزش یک ساعت کار با احتساب نفت در استان تهران:

$$\frac{4426}{52} \text{ دلار} / 85 = \text{ارزش یک هفته کار}$$

$$\frac{85}{49/896} \text{ دلار} = 1/7 = \text{ارزش یک ساعت کار}$$

محاسبه ارزش یک ساعت کار بدون احتساب نفت در استان تهران:

$$\frac{4376}{52} \text{ دلار} = 84 = \text{ارزش یک هفته کار}$$

$$\frac{84}{49/896} = 1/685 = \text{ارزش یک ساعت کار}$$

ارزش زمان صرف شده در سفرهای شغلی:

با توجه به اینکه متوسط مدت زمان سفرهای صبحگاهی برابر ۹۱/۶ دقیقه معادل ۱/۵۲۷ ساعت می باشد و تعداد افرادی که روزانه برای شغل به تهران می‌آیند برابر ۳۹۸۰۹۷ نفر هستند با احتساب ۲۴۰ روز کاری در سال خواهیم داشت:

$$398097 \times 1/685 \times 1/527 \times 240 = 245,832,381 \text{ دلار}$$

و برای سفرهای عصر نیز خواهیم داشت:

$$398097 \times 1/685 \times 1/643 \times 240 = 264,507,271 \text{ دلار}$$

در مجموع ۵۱۰,۳۳۹,۶۵۲ دلار هزینه زمان سفر بدون احتساب هزینه مربوط به کرایه، استهلاک اتومبیل، سوخت مصرفی و هزینه‌های محیط زیست و... می‌باشد حال چنانچه فرض کنیم هزینه ایجاد هر شغل معادل ۱۰,۰۰۰ دلار باشد با این مبلغ می‌توان حدود ۵۱۰,۰۰۰ شغل ایجاد نمود. لذا توصیه می‌گردد دولتها بجای تمرکز امکانات اعم از شغلی، بهداشتی و درمانی، آموزشی و... در کلان شهرها اقدام به ایجاد این تسهیلات در نزدیک مناطق مسکونی نمایند تا علاوه بر ایجاد آسایش و آرامش برای مردم از هزینه‌های غیر ضرور جلوگیری شود و از هجوم مردم به کلان شهرها نیز جلوگیری گردد. توجه به اینکه ضروری است که هزینه‌های محاسبه شده در فوق در واقع منابع تلف شده هستند در صورتیکه چنانچه از تلف شدن این منابع جلوگیری شود منابع زاینده خواهند شد. این فرآیند برای سفرهای تحصیلی نیز قابل اعمال است.

جدول ۱- تعداد سفرهای روزانه به تهران

تعداد سفر	هدف سفر
۳۹۸۰۹۷	شغلی
۱۴۳۳۰	تحصیلی
۶۱۹۰	دانشجو
	محصل

منبع: سرشماری عمومی نفوس و مسکن ۱۳۸۵

۴- مدت زمان سفرها:

با عنایت به اینکه عمده سفرهای انجام شده از مناطق نزدیک تهران صورت می‌پذیرد براساس نمونه‌گیری از شرکتهای حمل و نقل مسافری و دستگاههای اجرائی متوسط زمان سفر با احتساب سفرهای صبح‌گاهی و عصرگاهی و همچنین شروع سفرهای عصر در دو نوبت و در ساعات ۱۶ و ۱۸ با نسبت ۸۰ درصد ساعت ۱۶ و ۲۰ درصد ساعت ۱۸ مدت زمان سفر برحسب دقیقه به شرح ذیل است:

متوسط زمان سفر در ۹۱/۶ دقیقه معادل

صبح: ۱/۵۲۷ ساعت

متوسط زمان سفر در ۹۸/۶ دقیقه معادل

عصر: ۱/۶۴۳ ساعت

$$0.18 \times 96/6 + 0.12 \times 106/6 = 98/6 \text{ دقیقه}$$

۵- روش اول محاسبه ارزش زمان سفر

سرانه تولید ناخالص داخلی:

براساس نتایج حسابهای ملی منتشره توسط مرکز آمار ایران وضعیت تولید خالص داخلی و سرانه تولید ناخالص داخلی در کشور و استان تهران برای سال ۲۰۰۶ به شرح ذیل می‌باشد:

جدول ۲- سرانه تولید خالص داخلی

عنوان	تولید ناخالص داخلی GDP	سرانه تولید خالص داخلی (دلار)	سرانه تولید خالص داخلی بدون نفت (دلار) GDP
کشور		۳۳۷۷	۲۶۳۴
استان تهران		۴۴۲۶	۴۳۷۲

منبع: مرکز آمار ایران

متوسط زمان کار در هفته

براساس نتایج طرح آمارگیری از نیروی کار که توسط مرکز آمار ایران صورت می‌پذیرد متوسط ساعت کار انجام شده در هفته برابر ۴۹/۸۹۶ ساعت بوده است.

۶- روش دوم محاسبه ارزش زمان سفر^۲

در این روش به زمان از دیدگاه "گری بکر" اقتصاددان آمریکائی و برنده جایزه نوبل در سال ۱۹۹۲ نگریسته خواهد شد.

ایشان تئوری مصرف را با در نظر گرفتن تئوری تخصیص زمان بازسازی نموده است. لذا ابتدا توضیحی در خصوص این تئوری داده خواهد شد و سپس با استفاده از داده‌های آماری و به کمک نرم افزارهای آماری تاثیر حمل و نقل در صرفه جوئی زمان و نقش آن در زمان سفر و مسافت سفر برای رده های شغلی مختلف و افراد با مقاطع تحصیلی متفاوت مورد ارزیابی قرار خواهیم داد:

وارد کردن زمان در تحلیل های اقتصادی با تبیین مسئله انتخاب بین کار و استراحت آغاز شد. کار کردن (که به واسطه دستمزدی که در بازار تعیین می شد اهمیت می یافت) راهی بود برای این که افراد بتوانند در بازار، کالا و خدمات خریداری کنند. در چنین حالتی استراحت، آشکارا هزینه فرصتی دارد که برابر است با کالاها و خدماتی که به خاطر کار نکردن، از آنها چشم پوشی شده است. افراد حاضر به تقبل این هزینه فرصت می شوند زیرا می توان فراغت را نیز یک کالا در نظر گرفت که مصرف آن می تواند جایگزین مصرف دیگر کالاها شود. بنابراین فراغت به راحتی به این تحلیل استاندارد وارد شده و می توان با داشتن زمانی که صرف فراغت می شود، مکمل آن یعنی زمان صرف شده روی کار را استخراج کرد. از این رو تقاضا برای کالاها هستند که سطح عرضه نیروی کار را تعیین می کنند. اما به عقیده بکر، حالات استفاده از زمان بیش از دو مورد کار و فراغت است. بکر در تحلیل رفتار اقتصادی برای زمان ارزش زیادی قائل است. او با وارد کردن زمان به شیوه ای دیگر پایه ای را برای مدلسازی دوباره تئوری مصرف کننده به وجود آورد. به عقیده بکر دلیلی ندارد که فراغت را به صورت مجزا در نظر بگیریم زیرا همواره «فراغت» با «مصرف» و «مصرف» با «فراغت» همراه می شود. بنابراین لازم نیست که بین مصرف و فراغت یک دوگانگی را در نظر بگیریم بلکه باید بین فعالیت های مختلف مصرفی تمایز قائل شویم. فعالیت های مصرفی (به علاوه فعالیت های تعریف می شوند که در آنها ترکیبات مختلفی از کالاها و خدمات تولید شده در بازار استفاده می شود. این کالاها و خدمات با استفاده از اندوخته های مصرفی خریداری می شوند که عمدتاً از طریق فروش زمان نیروی کار در بازار به دست آمده اند. بکر چنین بحث می کند که باید به جای در نظر گرفتن کار و فراغت، بین فعالیت های زمان بر (مانند پخت غذای خانگی) و فعالیت هایی که زمان کمتری به خود اختصاص

می دهند (مثل خرید و مصرف همبرگر) تمایز قایل شویم. این انتخاب، با قید محدودیت زمان و بهره وری استفاده های مختلف از این زمان روبه رو است. اگر کل زمان موجود به کار درآمدزا اختصاص داده می شد، آنگاه ارزش زمان در این استفاده، به اصطلاح فریدمن «درآمد کامل» نامیده می شد. مقداری از این درآمد کامل، برای مصرف و تولید خانگی (به عنوان نهاده مکمل در تولید کالاهایی که با فرآوری تولیدات خانگی ساخته می شوند) مورد استفاده قرار می گیرد. همه پیش بینی هایی که با استفاده از تئوری استاندارد صورت می گیرند را می توان در این چارچوب نیز صورت داد. به عنوان مثال، تغییر نرخ دستمزد، شیب قید بودجه درآمد کامل را تغییر می دهد، در حالی که افزایش درآمدهای متفرقه (که از کار به دست نیامده اند)، خط بودجه را به سمت بیرون منتقل می کند. در هر یک از این دو مورد چه تحلیل بکر را به کار ببریم و چه از روش سنتی استفاده کنیم، انتظار داریم که تخصیص زمان، تحت تاثیر قرار گرفته و تغییر کند. اما مزیت روش بکر این است که در آن امکان در نظر آوردن اثرات بیشتری فراهم می آید. تغییر تکنولوژی تولیدات خانگی و بسط و گسترش ابزارهایی که سبب صرفه جویی در استفاده از نیروی کار می شوند، زمان مصرف شده در کار خانگی را کاهش می دهد. افراد، ابزارها و وسائل بیشتری خریده و زمان کمتری را برای کارهای خانه، صرف می کنند. البته توان خرید این ابزارها با «مصرف» بخشی از زمان در بازار کار ایجاد می شود. ارتباط این نوع تحلیل با پدیده هایی از قبیل افزایش تعداد زنان متاهل در بازار نیروی کار، نباید احتیاجی به توضیح داشته باشد. به همین گونه، بهبود حمل و نقل باعث صرفه جویی در مصرف زمان شده و می توان انتظار داشت که عرضه نیروی کار را تحت تاثیر قرار دهد.

- بازسازی تئوری مصرف کننده توسط گری بکر:

گری بکر با در نظر گرفتن تئوری تخصیص زمان، تئوری مصرف کننده را به صورت زیر بازسازی می کند:

با توجه به تئوری سنتی رفتار مصرف کننده، خانوار به دنبال حداکثر کردن تابع مطلوبیت خود به صورت زیر است:

که در آن y کالاهای خریداری شده از بازار است. با توجه به محدودیت منابع داریم:

p_i : قیمت کالاهای خریداری شده از بازار،

: درآمد پولی،

W : درآمد حاصل از کار

V : سایر درآمدها

است. که با توجه به اهداف این مطالعه مبانی نظری مسئله حمل و نقل در ادامه ارائه می شود.

- تبیین مسئله حمل و نقل با توجه به کاربردهای تئوری تخصیص زمان

یکی از اندک فعالیت هایی که در آن هزینه های زمان به صورت تلویحی در تصمیمات اقتصادی گنجانده شده است، حمل و نقل می باشد. در اغلب تجزیه و تحلیل های هزینه و فایده در شبکه های جدید حمل و نقل ارزش حفظ زمان سپری شده برای حمل و نقل بر سایر منافع حاصل سایه افکنده است. روش های مختلفی برای تبیین این مسئله ارائه شده است، از ساده ترین آن که ارزش یک ساعت برابر با متوسط عایدی به ازای یک ساعت کار در نظر گرفته می شود تا مواردی که تمایز بین ساعات استاندارد کار و ساعات اضافی نیز در نظر گرفته می شود.

موضوع حمل و نقل فرصت های قابل ملاحظه ای را برای برآورد بهره وری نهایی یا ارزش زمان براساس رفتار واقعی به دست می دهد. به عنوان مثال ایجاد ارتباط بین نسبت تعداد افرادی که با هواپیما سفر می کنند به آنهایی که با وسایل نقلیه کندتر مسافرت می کنند با مسافت طی شده برای سفر (همچنین ارتباط آن با قیمت های بازاری و درآمدها)

این مسئله که تعداد افراد نسبتاً بیشتری از وسایل نقلیه سریع تر برای فواصل طولانی تر استفاده می کنند، احتمالاً به علت اهمیت پس انداز کردن زمان می باشد و بر این اساس می توان ارزش نهایی زمان را از طریق ارتباط بین وسیله نقلیه و مسافت سفر برآورد نمود.

یکی دیگر از مسائل حمل و نقل که به طور گسترده مورد مطالعه قرار گرفته است، فاصله و نحوه رفت و آمد بین محل زندگی و کار است. اغلب اینگونه فرض می شود که هزینه رفت و آمد مستقیم به محل کار، همچون بلیط قطار، به طور مثبت و هزینه های زندگی همچون هزینه محل زندگی، به طور منفی با فاصله رفت و آمد تغییر می کند. این فرضیات تنها دلالت بر این دارند که افزایش درآمد منجر به طولانی تر شدن رفت و آمد و دست یابی به محل زندگی برتر می شود.

افزایش درآمد حداقل این نتیجه را در بر دارد که با افزایش عایدی حاصل از کار، هزینه جابه جایی در یک فاصله مشخص افزایش می یابد، زیرا به علت افزایش ارزش زمان از وسایل نقلیه سریع تر که قطعاً گران تر هم می باشند، استفاده خواهد شد. از طرفی این افزایش در هزینه های جابه جایی منجر به کاهش رفت و آمد و کاهش تقاضا برای فضای زندگی بهتر نیز می شود. در واقع نتیجه بستگی

تفاوت این نوع مدلسازی با الگوی سنتی، در تلفیق ساعات غیرکاری در محدودیت بودجه است. چنین فرض شده است که خانوار، زمان و کالاهای بازاری را برای به وجود آوردن کالاهای اساسی بیشتر ترکیب می کند که مستقیماً در تابع مطلوبیت خانوار در نظر گرفته شده است. به عنوان مثال هایی از اینگونه کالاهای می توان بازی کردن، رفتن به سینما و حتی خوابیدن را مطرح کرد که ترکیبی است از زمان، خانه و تخت خواب. این گونه کالاهای Z_i را می نامیم و:

$$Z_i = f_i(x_i, T_i)$$

x_i : بردار کالاهای بازاری

T_i : بردار زمان های صرف شده توسط خانوار برای تولید کالاهای ترکیبی

این نکته باید در نظر گرفته شود که زمانی که کالاهای سرمایه ای همچون یخچال یا اتومبیل مورد استفاده قرار گیرند، x نشان دهنده خدمات ارائه شده توسط کالا است. T_i یک بردار است به این دلیل که ساعت هایی که در طول روز یا طول هفته استفاده شده است می تواند با ساعاتی که در طول شب یا پایان هفته استفاده می شود، تفاوت داشته باشد. هر یک از ابعاد T_i مرتبط با زمان های مختلف است. همچنین مشتق جزئی Z_i نسبت به x_i و T_i غیرمنفی است.

در این رویکرد خانوار تولید کننده کالاهای

حداکثرکننده مطلوبیت است. آنها از طریق تابع تولید (f_i) زمان (T_i) و کالاهای بازاری (x_i) را ترکیب کرده و کالاهای ترکیبی اساسی (Z_i) را به دست می آورند و با حداکثر کردن تابع مطلوبیت زیر این کالاهای را به بهترین روش ترکیب می کنند:

$$U = U(Z_1, \dots, Z_m) \equiv U(f_1, \dots, f_m) \equiv U(x_1, \dots, x_m; T_1, \dots, T_m)$$

با در نظر گرفتن قید بودجه زیر:

$$g(Z_1, \dots, Z_m) = Z$$

g : تابع هزینه های Z_i

Z : قید محدودیت منابع

در شکل سنتی اقتصاددانان تولید را مربوط به بنگاه و مصرف را مرتبط با خانوار می دانند. حال آنکه اخیراً اقتصاددانانی تیز به این نکته توجه می کنند که یک خانوار در واقع یک "بنگاه کوچک" است.

هدف اصلی در این تحلیل ها به دست آوردن g و Z برای توسعه کاربردهای این تئوری است.

چند مورد از کاربردهای ارائه شده مدلسازی مجدد تئوری مصرف کننده با توجه به تئوری تخصیص زمان عبارتست از تبیین مسئله تعداد ساعات کار، بهره وری زمان، کشش درآمد، حمل و نقل و توزیع نیروی کار در خانواده

$$l_1 + p_x = 0$$

به صورت زیر خواهد بود:

$$\frac{\partial t}{\partial s} = \frac{k(\epsilon_I - 1)}{p^x}$$

که در اینجا ϵ_I کشش درامدی تقاضا برای فضا است. شرایط پایداری حکم می‌کند که $p^x > 0$ باشد، به عبارتی افزایش در درآمد منجر به افزایش در زمان صرف شده برای رفت و آمد می‌شود البته اگر و تنها اگر $\epsilon_I > 1$ باشد.

البته این نکته لازم به ذکر است که در مناطق شهری ایالات متحده آمریکا، خانوارهای با درآمد بیشتر به دنبال محل زندگی با فاصله بیشتر از مرکز شهر هستند، و در صورتی که دیدگاه سنتی در مورد فضا (محل زندگی) مبتنی بر کمتر از یک بودن کشش درامدی فضا را بپذیریم، باعث ایجاد تضاد در اینگونه تحلیل‌ها می‌شود.

از آنجایی که دستیابی به اطلاعات درامدی افراد امکان پذیر نبوده است، به منظور بررسی تاثیر افزایش در درآمد بر تقاضای مسافرت‌های کاری، به عبارتی انتخاب فاصله‌های دورتر برای محل کار، معادله زیر به تفکیک گروه‌های شغلی که تبعاً سطوح درامدی متفاوت دارند، برآورد و نتایج در جدول (۳) ارائه شده است.

$$y = f(t, c, p_u, l)$$

که در آن P_e ، لگاریتم (تعداد شاغلان در هر یک از گروه‌های شغلی و تحصیلی (به شرح جداول (۱) و (۲)) × (تعداد جمعیت جامعه منطقه‌ی مورد بررسی/تعداد جمعیت نمونه منطقه مورد بررسی))،

t : زمان صرف شده برای طی مسافت بین محل کار و زندگی

C : تعداد خودرو

p_u : نرخ بیکاری

l : نرخ با سواد

به قدرت نسبی هر یک از این نیروها دارد. آنچه با فرض کم می‌توان نشان داد این است که اگر و فقط اگر کشش درامدی فضا (محل زندگی) بیش از یک باشد به عبارتی کالای لوکس تلقی شود، مسافت طی شده با افزایش درآمد افزایش می‌یابد.

اگر Z_1 را وسیله نقلیه رفت و آمد و Z_2 را سایر کالاها در نظر بگیریم

$$Z_1 = f_1(x, t)$$

T : زمان صرف شده برای رفت و آمد

x : فضای مورد استفاده (محل زندگی)

هزینه رفت و آمد به صورت $a + l_1 t$ در نظر گرفته می‌شوند که در آن a قیمت بلیط که ثابت فرض شده است و l_1 هزینه نهایی هر ساعت رفت و آمد است. به عبارتی تنها متغیر هزینه رفت و آمد، هزینه زمان است. $p(t)$ هزینه واحد فضا است که فرض می‌شود $p(t) < 0$ است.

مسئله در اینجا حداکثر کردن تابع مطلوبیت زیر است:

$$U = U(x, t, Z_2)$$

قید محدودیت منابع نیز به صورت زیر است:

$$a + l_1 t + p_x + h(Z_2) = S$$

اگر فرض کنیم که $U_{t=0}$ به عبارتی رفت و آمد به هیچ وجه لذت بخش نیست و خسته کننده هم نیست، شرط مرتبه اول در تعادل با حداقل سازی مجموع هزینه‌های حمل و نقل و فضا (محل زندگی) به صورت زیر خواهد بود:

$$l_1 + p_x = 0$$

اگر l_1 ضریب ثابتی همچون k از جمع هزینه‌ها (S) در نظر بگیریم:

$$l_1 = kS$$

تاثیر افزایش در درآمد کل بر زمان سپری شده برای رفت و آمد با دیفرانسیل گیری از رابطه

جدول ۳- انواع گروه‌های شغلی

ردیف	عنوان فعالیت شغلی	نماد
1	کل شاغلین	logykolw
2	نیروی‌های مسلح	logymosalahw
3	قانونگذاران، مقامات عالی‌رتبه و مدیران	logyghanoongozarw
4	متخصصان (علمی و فنی)	logymotekhasew
5	تکنیسین‌ها و دستیاران	logyteknesianw
6	کارمندان امور اداری و دفتری	logykarmandw
7	کارکنان خدماتی و فروشندگان	logykarkonw
8	کارکنان ماهر کشاورزی، جنگلداری و ماهیگیری	logykarkonmaherw
9	صنعتگران و کارکنان مشاغل مربوط	logysanatgarw
10	متصدیان و منتاژکاران ماشین‌آلات و دستگاه‌ها، و رانندگان وسایل نقلیه	logymotesadiw
11	کارگران ساده	logykargaresadew

منبع: محقق

جدول ۴- انواع گروه های تحصیلی

ردیف	عنوان مدرک تحصیلی	نماد
1	باسواد بدون مدرک	logyghererasmiw
2	کمتر از پنجم ابتدایی	logyebtedaeiw
3	پنجم ابتدایی تا کمتر از سوم راهنمایی	ligyrahnamaeiw
4	سوم راهنمایی تا کمتر از دیپلم	logymotevasetew
5	دیپلم تا کمتر از فوق لیسانس	logydaneshgahi
6	فوق لیسانس و بالاتر	logydoktorayetakhasosiw

منبع: محقق

متغیر پاسخ تعداد سفرهای شغلی y متغیرهای مستقل عبارتند از:

$t = \text{Zaman}$: زمان سفر

$C = \text{No Khodro}$: تعداد خودرو

$P_u = \text{Rat bikar}$: نرخ بیکاری

$L = \text{Rat bisavad}$: نرخ بی سوادی

که به کمک تبدیلات باکس - کاکس متغیر پاسخ نهایی $y^* = \log y$ در نظر گرفته شده است. با توجه به متغیرهای مستقل و متغیر وابسته (پاسخ) در فوق همواره خواهیم داشت:

$$y^* = \beta + \beta_1 t + \beta_2 c + \beta_3 P_u + \beta_4 L$$

در تحلیلها از پارامترهای R_{adj}^2 ضریب تعیین مدل، β ضریب متغیر زمان، std. error انحراف معیار و significant (سطح معنی دار) استفاده خواهد شد و سطح اطمینان مورد قبول ۹۵٪ لحاظ خواهد شد. یعنی هرگاه $sig < 0.05$ پارامتر معنی دار است و می توان به دو روش در تأثیرگذار بودن پارامتر یا بدون تأثیر بودن آن به شرح ذیل پی برد. روش اول: آزمون فرض

$$H_0: \beta_i = 0 \quad i=0,1,2,3,4$$

$$H_1: \beta_i \neq 0 \quad i=0,1,2,3,4$$

چنانچه $\beta_i = 0$ پارامتر در مدل تأثیر ندارد در غیر اینصورت یعنی $\beta_i \neq 0$ پارامتر در مدل موثر است شرط برقراری فرض H_0 این است که $sig > 0.05$

روش دوم محاسبه $\hat{\beta}_i \pm 2std$ چنانچه $o \in [\hat{\beta} - 2std, \hat{\beta} + 2std]$ آنگاه $\beta_i = 0$ یعنی متغیر بی اثر است. با عنایت به موارد فوق و با استفاده از نرم افزار SASS و به کمک پارامترهای چهارگانه (R^2 , B , std, sig) ابتدا برای کل شاغلین سپس برای هریک از رده های شغلی موضوع بررسی و تحلیل های لازم آورده خواهد شد.

$$R_{adj}^2 = 0/417 \text{ کل شاغلین } a$$

جدول ۵- وضعیت پارامترها برای کل شاغلین

v	B	Std-error	Sig
constant	3/697	0/313	0
T	0/004-	0/002	0/03
C	0/001	0	0/002
Pu	2/702	1/650	0/104
L	6/092-	1/160	0

منبع: محقق

جدول ۶- وضعیت پارامترها برای نیروهای مسلح

v	B	Std - error	Sig
constant	1/871	0/258	0
T	-0/001	0/002	0/429
C	0/001	0	0
Pu	2/664	1/561	0/091
L	-3/249	0/966	0/001

منبع: محقق

$$y^* = 3/697 - 0/004t + 0/001C + 2/702P_u - 6.092L$$

همانطور که در جدول مشاهده می‌گردد $sig_t = 0/429 > 0/05$ یعنی متغیر زمان در خصوص نیروهای مسلح معنا دار نمی‌باشد البته این موضوع طبیعی است زیرا نیروهای مسلح تابع قوانین خاص هستند و با تغییر محل سکونت نمی‌توانند محل کار و فعالیت خود را تغییر دهند

C: قانونگذاران، مقامات عالی رتبه و مدیران $R_{adj}^2 = 0/684$

جدول ۷- وضعیت پارامترها برای قانونگذاران، مقامات عالی رتبه و مدیران

v	B	Std - error	Sig
constant	1/36	0/238	0
T	-0/002	0/002	0/152
C	0/001	0	0
Pu	6/99	1/68	0
L	-3/45	0/95	0/001

منبع: محقق

$$y^* = 1/36 - 0/002t + 0/001C + 6/99P_u - 3/45L$$

همانطور که در جدول فوق ملاحظه می‌شود $sig_t = 0/152 > 0/05$ یعنی متغیر زمان برای قانونگذاران، مقامات عالی رتبه و مدیران در سطح ۹۵٪ معنادار نیست. البته توضیح این نکته ضروری است که در سطح ۶۸٪ $(\bar{x} \pm 3\epsilon)$ معنادار می‌باشد. توضیح اینکه ضروری است که این رده شغلی بدلیل حساسیت مسئولیت نمی‌تواند عمل اشتغال را خودش تعیین کند بلکه بایستی به محلی برود که قبلاً فعال بوده و از نظر امکانات فیزیکی و نیروی انسانی به حالت ثابت رسیده است.

D: متخصصان (علمی و فنی) $R_{adj}^2 = 0/714$

جدول ۸- وضعیت پارامترها برای متخصصان

v	B	Std - error	Sig
constant	2/07	0/216	0
T	-0/001	0/001	0/436
C	0/001	0	0
Pu	1/97	1/267	0/122
L	-5/39	0/878	0

منبع: محقق

$$y^* = 2/07 - 0/001t + 0/001C + 1/97P_u - 5/39L$$

در جدول فوق داریم $sig_t = 0/436 > 0/05$ یعنی مدل نسبت به متغیر زمان معنادار نیست ولی ضریب متغیر T در

مدل منفی است یعنی هرچه مسافت بیشتر شود سفرهای متخصصان کاهش می‌یابد.

توجه به این نکته ضروری است که تهران یک کلان شهر است و بازار کار برای نیروهای متخصص فراهم است لذا این رده شغلی برای تأمین شغل مناسب با تخصص خود مجبور به سفر به تهران می‌باشد.

$$E: \text{تکنسین‌ها و دستیاران} \quad R_{adj}^2 = 0.696$$

جدول ۹- وضعیت پارامترها برای تکنسین‌ها و دستیاران

v	B	Std - error	Sig
constant	2/297	0/221	0
T	-0/003	0/001	0/079
C	0/001	0	0
Pu	2/032	1/188	0/09
L	-5/119	0/896	0

منبع: محقق

$$y^* = 2/297 - 0/003t + 0/001C + 2/032P_u - 5/119L$$

در جدول فوق داریم $sig_t = 0.079 > 0.05$ یعنی متغیر زمان در سطح ۹۵٪ اطمینان معنادار نیست ولی ۰.۰۷۹ بسیار نزدیک به ۰.۰۵ است از طرفی ضریب متغیر زمان نیز در مدل منفی است پس برای این رده شغلی می‌توان نتیجه‌گیری نمود که بدلیل تخصص پایین آنها مسافت و زمان سفر در انجام سفرهای شغلی مؤثر است.

$$F: \text{کارمندان امور اداری و دفتری} \quad R_{adj}^2 = 0.566$$

جدول ۱۰- وضعیت پارامترها برای کارمندان امور اداری و دفتری

v	B	Std - error	Sig
constant	2/125	0/272	0
T	-0/002	0/002	0/307
C	0/001	0	0
Pu	2/296	1/51	0/132
L	-4/05	1/063	0

منبع: محقق

$$y^* = 2/125 - 0/002t + 0/001C + 2/296P_u - 4/05L$$

داریم $sig_t = 0/307 > 0/05$ یعنی متغیر زمان سفر معنادار نمی‌باشد و علیرغم اینکه ضریب آن در مدل منفی است البته بدیهی است کارمندان بدلیل اینکه کارمندان عمدتاً کارکن بخش عمومی و دولتی هستند نمی‌توانند اشتغال خود را به سهولت جابجا نمایند.

$$G: \text{کارکنان خدماتی و فروشندگان} \quad R_{adj}^2 = 0/502$$

جدول ۱۱- وضعیت پارامترها برای کارکنان خدماتی و فروشندگان

v	B	Std - error	Sig
constant	۲/۶۶۳	۰/۲۹۱	۰
T	-۰/۰۰۵	۰/۰۰۲	۰/۰۲۶
C	۰/۰۰۱	۰	۰
Pu	۱/۱۱۴	۱/۵۵۱	۰/۴۷۴
L	-۲/۷۴۸	۱/۱۴۳	۰/۰۰۱

منبع: محقق

$$y^* = 2/663 - 0/005t + 0/001C + 1/114P_u - 3/748L$$

در این رده شغلی $sig_t = 0/026 < 0/05$ و ضریب متغیر زمان نیز منفی است یعنی متغیر زمان سفر در سطح ۹۵٪ اطمینان معنادار است. البته بدیهی است زیرا این افراد دارای مشاغل آزاد هستند از طرفی از نظر درآمدی نیز وضعیت بسیار مطلوبی ندارند پس ترجیح می‌دهند محل کار نزدیک محل سکونت باشد.

در این رده شغلی $sig_t = 0/026 < 0/05$ و ضریب متغیر زمان نیز منفی است یعنی متغیر زمان سفر در سطح ۹۵٪ اطمینان معنادار است. البته بدیهی است زیرا این افراد دارای مشاغل آزاد هستند از طرفی از نظر درآمدی نیز وضعیت بسیار مطلوبی ندارند پس ترجیح می‌دهند محل کار نزدیک محل سکونت باشد.

H: کارکنان ماهر کشاورزی، جنگلداری و ماهیگیری $R_{adj}^2 = 0.499$

جدول ۱۱- وضعیت پارامترها برای کارکنان ماهر کشاورزی، جنگلداری و ماهیگیری

v	B	Std - error	Sig
constant	1/245	0/316	0
T	0/008	0/002	0/003
C	0/001	0	0/002
Pu	-1/712	1/607	0/293
L	-3/511	1/367	0/014

منبع: محقق

$$y^* = 1/245 - 0/008t + 0/001C - 1/712P_u - 3/511L$$

در این رده شغلی داریم $sig_t = 0.003 < 0.05$ بعبارتی متغیر زمان در این مدل معنادار می‌باشد و با افزایش زمان سفر تعداد سفرهای شغلی کاهش خواهد یافت توضیح این نکته ضروری است که این تحقیق بر روی سفرهای شغلی مناطق نزدیک کلان شهرها به داخل کلان شهر می‌باشد و بدلیل اینکه عمدتاً زمینه کشاورزی در حاشیه شهرهای بزرگ می‌باشد طبیعی است که ضرورتی به انجام سفر این رده شغلی به داخل مناطق شهری برای اشتغال نباشد و این نشان دهنده این است که داده‌های آماری بخوبی توانسته‌اند واقعیات را به تصویر بکشند.

L: صنعتگران و کارکنان مشاغل مربوط $R_{adj}^2 = 0.305$

جدول ۱۲- وضعیت پارامترها برای صنعتگران و کارکنان مشاغل مربوط

v	B	Std - error	Sig
constant	3/113	0/344	0
T	-0/002	0/002	0/49
C	0/001	0	0/011
Pu	0/416	1/804	0/818
L	-5/384	1/275	0

منبع: محقق

$$y^* = 3/113 - 0/002t + 0/001C + 0/416P_u - 5/384L$$

در جدول فوق نشان می‌دهد $sig_t = 0/49 > 0/05$ یعنی متغیر زمان سفر در این مدل معنادار نمی‌باشد.

M: متصدیان و مونتازکاران ماشین آلات و دستگاهها و رانندگان وسایل نقلیه $R_{adj}^2 = 0/576$

جدول ۱۳- وضعیت پارامترها برای متصدیان و مونتازکاران ماشین آلات و دستگاهها و رانندگان وسایل نقلیه

v	B	Std - error	Sig
constant	3/366	0/26	0
T	-0/003	0/002	0/051
C	0/001	0	0
Pu	4/42	1/452	0/03
L	-3/865	0/952	0

منبع: محقق

$$y^* = 3/366 - 0/003t + 0/001C + 4/42P_u - 3/865L$$

در جدول فوق داریم $sig_t = 0/051 \cong 0/05$ یعنی متغیر زمان سفر در سطح ۹۵٪ اطمینان معنادار می‌باشد.

$$R_{adj}^2 = 0/319 \text{ N: کارگران ساده}$$

جدول ۱۴- وضعیت پارامترها برای کارگران ساده

v	B	Std - error	Sig
constant	۱/۹۰۹	۰/۳۴۴	.
T	-۰/۰۰۲	۰/۰۰۲	۰/۰۴۶۴
C	۰/۰۰۱	.	.
Pu	۱/۷۷۹	۱/۸۶۹	۰/۳۴۳
L	-۱/۳۱۲	۱/۴۰۲	۰/۳۵۲

منبع: محقق

$$y^* = 1/909 - 0/002t + 0/001C + 1/779P_u - 1/312L$$

همانطور که ملاحظه می‌شود در رده شغلی کارگر ساده نیز $sig_t = 0/046 < 0/05$ یعنی متغیر زمان در این مدل معنادار بوده و ضریب متغیر در مدل نیز منفی است پس با افزایش زمان سفر این سفرها می‌توانند کاهش یابند. همانطور که به تفکیک ملاحظه گردید می‌توان نتایج برآورد مدل تقاضای سفر را صرفاً برای متغیر زمان به شرح جدول ذیل نمایش داد.

جدول ۱۵- وضعیت پارامترهای چهارگانه برای کلیه گروه های شغلی

ردیف	عنوان گروه شغلی	تعداد	ضریب متغیر زمان B_t	انحراف معیار Std error	سطح معنادار sig	ضریب تعیین R_{adj}^2 مدل
1	کل شاغلین	۳۹۸۹۷	-۰/۰۰۴	۰/۰۰۲	۰/۰۳	۰/۰۴۱۷
2	نیروی های مسلح	۲۴۹۹۰	۱/۸۷۱	۰/۲۵۸	۰/۴۲۹	۰/۵۶۹
3	قانونگذاران، مقامات عالی رتبه و مدیران	۱۰۴۹۵	-۰/۰۰۲	۰/۰۰۲	۰/۱۵۲	۰/۶۸۴
4	متخصصان (علمی و فنی)	۲۵۹۵۰	-۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۴۳۶	۰/۷۱۴
5	تکنیسین ها و دستیاران	۳۲۳۹۵	-۰/۰۰۳	۰/۰۰۱	۰/۰۷۹	۰/۶۹۶
6	کارمندان امور اداری و دفتری	۳۳۷۴۰	-۰/۰۰۲	۰/۰۰۲	۰/۳۰۷	۰/۵۶۶
7	کارکنان خدماتی و فروشندگان	۵۶۵۶۵	-۰/۰۰۵	۰/۰۰۲	۰/۰۲۶	۰/۵۰۲
8	کارکنان ماهر کشاورزی، جنگلداری و ماهیگیری	۲۱۶۵	۰/۰۰۸	۰/۰۰۲	۰/۰۰۳	۰/۴۹۹
9	صنعتگران و کارکنان مشاغل مربوط	۱۱۲۰۴۵	-۰/۰۰۲	۰/۰۰۲	۰/۴۹	۰/۳۰۵
10	متصدیان و مونتازکاران ماشین آلات و دستگاهها، و رانندگان وسایل نقلیه	۵۵۲۳۷	-۰/۰۰۳	۰/۰۰۲	۰/۰۵۱	۰/۵۷۶
11	کارگران ساده	۴۴۵۱۴	-۰/۰۰۲	۰/۰۰۲	۰/۰۴۶	۰/۳۱۹

منبع: محقق

با توجه به جدول فوق چنانچه ملاک نتیجه‌گیری را صرفاً significant سطح معنی داری در نظر بگیریم در جداول زمان سفر برای کل شاغلین معنادار است و از طرف دیگر رده‌های شغلی "تکنسین‌ها و دستیاران"، "کارکنان خدماتی و فروشندگان" و "کارکنان ماهر کشاورزی، جنگلداری و ماهیگیری"، "متصدیان و مونتاژکاران ماشین آلات و دستگاهها و رانندگان وسایل نقلیه" و "کارکنان ساده" نیز متغیر زمان معنادار می‌باشد. این در حالیست که ضریب متغیر زمان β نیز برای کلیه رده‌های مذکور بجز کارکنان ماهر کشاورزی و نیروهای مسلح منفی می‌باشد یعنی با افزایش زمان سفر این سفرها تمایل به کاهش دارند. بطوریکه تعداد ۱۹۰۸۷۷ سفر شغلی روزانه از ۳۹۸۰۹۷ سفر شغلی روزانه یعنی ۴۸ درصد سفرها مربوط به این گروههای شغلی می‌باشد. از طرف دیگر ضریب متغیر زمان برای کلیه گروههای شغلی بجز نیروهای مسلح و کارکنان ماهر بخش کشاورزی منفی است یعنی با افزایش زمان سفر میل به سفر در سایر گروههای شغلی کاهش می‌یابد. حال ارزش سفر افراد را بر اساس متوسط ارزش یک ساعت کار آنها به شرح جدول ذیل محاسبه می‌نمائیم.

جدول ۱۶- ارزش زمان سفر برای کلیه گروه های شغلی

نوع شغل	سفر شغلی	ساعات کار هفتگی (ساعت)	درآمد سالیانه (ریال)	ارزش یک ساعت کار (ریال)	ارزش یک ساعت کار (دلار)	ارزش زمان سفر روزانه (یک نفر (دلار))	ارزش زمان سفر روزانه (افراد (دلار))	ارزش زمان سفر روزانه در یک سال (دلار)
نیروهای مسلح	۲۴۹۹۰	۴۷,۸۶۴	---	---	---	---	---	---
بانوگذار - مقامات عالی رتبه و مدیران متخصص	۱۰۴۹۵	۵۱,۶۴۵	۱۳۹,۱۲۱,۵۲۵	۵۱,۸۰۴	۵,۱۸	۷,۹۱	۸۳۰۱۵	۱۹۹۲۳۶۰
تخصصان	۲۵۹۵۰	۴۴,۶۴۱	۱۱۳,۶۸۹,۵۷۱	۴۸,۹۸۰	۴,۸۹	۷,۴۶۷	۱۹۳۷۶۸	۴۶۵۰۴۴۷۶
تکنسین‌ها و دستیاران	۳۲۳۰۵	۴۸,۸۹۶	۷۶,۳۶۷,۸۴۰	۳۰,۰۳۵	۳	۴,۵۸۱	۱۴۸۴۰۱	۳۵۶۱۶۳۵۸
کارمندان امور دفتری و اداری	۳۳۷۴۰	۵۰,۰۴۵	۷۷,۴۵۷,۹۴۵	۲۹,۷۶۵	۲,۹۸	۴,۵۵	۱۵۳۵۱۷	۳۶۸۴۴۰۸۰
کارمندان خدماتی و فروشندگان	۵۶۵۶۵	۵۳,۱۸۷	۷۲,۱۰۵,۰۹۶	۲۷,۷۰۸	۲,۷۷	۴,۲۳	۲۳۹۲۷۰	۵۷۴۲۴۷۸۸
کارکنان ماهر کشاورزی، جنگلداری و ماهیگیری	۲۱۶۵	۴۴,۶۵۹	۶۸,۳۳۳,۶۹۹	۲۹,۴۳۰	۲,۹۴	۴,۴۸۹	۹۷۱۸	۲۳۳۲۴۸۴
سنت‌گران و کارکنان مشاغل مربوط	۱۱۲۰۴۵	۵۰,۴۵۱	۵۶۰,۵۹۶۹	۲۱۵۷۷	۲,۱۵	۳,۲۶۸	۳۶۶۱۶۳	۸۷۸۷۸۱۲۰
تصدیان و مونتاژکاران ماشین آلات و دستگاهها	۵۵۲۳۷	۵۳,۵۸۵	۶۰,۱۴۵,۹۷۵	۲۱,۵۸۵	۲,۱۶	۳,۲۹۸	۱۸۲۱۷۱	۴۳۷۲۱۱۹۰
کارگران ساده	۴۴۵۱۵	۵۳,۲۰۶	۳۸,۴۷۴,۸۷۶	۱۳,۹۰۶	۱,۳۹	۲,۱۲۲	۹۴۴۶۰	۲۲۶۷۰۶۰۰
کل	۳۹۸۰۹۷	۵۰,۴۲۹	۶۵,۵۰۹,۱۰۸	۲۹,۹۰۶	۲,۹۹	۴,۴۰۶	۲۰۱۲۲	۳۵۲۹۱۶۶۹۶

منبع: محقق

در جدول شماره ۱۶ ساعات کار هفتگی از طرح آمارگیری نیروی کار و درآمد سالیانه از طرح هزینه درآمد خانوار اخذ شده است. همچنین تعداد هفته کاری در سال، ۵۲ هفته و تعداد روز کاری ۲۴۰ روز لحاظ شده است.

۷- هزینه استفاده از وسایل نقلیه

چنانچه فرض براین باشد که کلیه این افراد با مینی‌بوس به تهران سفر نمایند حداکثر ۱۸ نفر در هر مینی‌بوس سوار خواهند شد و به فرض حرکت مینی‌بوس با تمام ظرفیت تعداد مینی‌بوس که روزانه وارد تهران می‌شود برابر است با ۲۰۱۳۴ دستگاه است اگر هزینه روزانه هر مینی‌بوس را ۳۰۰,۰۰۰ ریال در نظر بگیریم.

$$20134 \times 300,000 = 6,0402,000,000 \quad \text{ریال} \quad \approx \quad 604,020\$$$

و برای یک ماه

$$6,0402,000,000 \times 22 = 132,844,400,000 \quad \text{ریال} \quad \approx \quad 13,288,440\$$$

و برای یک سال

$$\approx \quad 159,461,280\$$$

ریال

$$132,844,400,000 \times 12 = 1,594,612,800,000$$

هزینه ایجاد ترافیک و ضرورت ساخت زیربناهای

این هزینه را می‌توان معادل هزینه تردد افراد جایگزین در شهر تهران در نظر گرفت.

جدول ۱۷- سفرها با هدف تحصیل در مقاطع ابتدایی، راهنمایی و متوسطه

مقطع تحصیلی	نمونه	کل
ابتدایی	۲۹	۲۸۵
راهنمایی	۶۴	۶۲۸
متوسطه	۵۲۴	۵۱۴۰
اظهار نشده	۱۴	۱۳۷
جمع	۶۳۱	۶۱۹۰

منبع: سرشماری عمومی نفوس و مسکن ۱۳۸۵

با عنایت به اینکه تهران شهری بالای ۸/۰۰۰/۰۰۰ جمعیت می‌باشد این تعداد سفر تحصیلی از مناطق نزدیک آن به تهران طبیعی است و نمی‌توان برای آن راه حل جایگزینی پیشنهاد نمود.

۸- سفرها با هدف تحصیل در مقاطع دانشگاهی:

براساس نتایج سرشماری ۲۰۰۶ تعداد سفرهای تحصیلی در مقاطع دانشگاهی به شرح جدول ذیل بوده است:

جدول ۱۸- سفرهای روزانه با هدف تحصیل در دانشگاهی

مقطع تحصیلی	نمونه	کل
فوق دیپلم - لیسانس - دکترا - فوق لیسانس	۱۴۲۴	۱۳۹۳۰
فوق دکترا	۷	۶۸
اظهار نشده	۳۴	۳۳۲
جمع	۱۴۶۵	۱۴۳۳۰

منبع: سرشماری عمومی نفوس و مسکن ۱۳۸۵

با توجه به اینکه دانشگاهها عموماً در مراکز جمعیتی متمرکز هستند لذا انجام سفرهای تحصیلی در مقاطع تحصیلی دانشگاهی اجتناب‌ناپذیر است و نمی‌توان برای آن جایگزین پیشنهاد نمود.

با عنایت به موارد فوق‌الذکر هزینه‌های تردد که شامل هزینه زمان سفر شده در اتومبیل جهت رسیدن به مقصد و هزینه استفاده از وسایل نقلیه جمعاً به مبلغ ۳,۳۷۷,۹۷۶,۵۱۲ دلار می‌باشد.

$$\text{دلار} \quad ۳,۳۷۷,۹۷۶,۵۱۲ = ۶۹۶,۹۱۶,۳۵۲ + ۲۸۰,۴۶۱,۱۵۹$$

با عنایت به مباحث از پیش گفته شده مبنی بر معنی دار بودن متغیر زمان برای گروههای شغلی "تکنسین‌ها و دستیاران"، "کارمندان خدماتی و فروشندگان"، "کارکنان ماهر کشاورزی، جنگلداری و ماهیگیری"، "متصدیان و مونتاژکاران ماشین‌آلات و دستگاهها" و "کارگران ساده" لذا بایستی هزینه سفر این گروههای شغلی که قابلیت جایگزینی در محل سکونت آنها را دارد ملاک عمل قرارداد بدین ترتیب خواهیم داشت:

$$\text{دلار} \quad ۱۶۱,۷۶۵,۴۲۰ = ۲۲,۶۷۰,۶۰۰ + ۴۳,۷۲۱,۱۹۰ + ۲,۳۳۲,۴۸۴ + ۵۷,۴۲۴,۷۸۸ + ۳۵,۶۱۶,۳۵۸ = \text{ارزش زمان سفر}$$

سالانه برای گروههای شغلی

هدف با توجه به اینکه این رده‌های شغلی مورد بحث ۴۸ درصد سفرهای شغلی را تشکیل می‌دهند پس به همین نسبت نیز هزینه استفاده از وسیله نقلیه دارند.

$$\text{دلار} \quad ۱۵۹,۴۶۱,۲۸۰ \times ۰/۴۸ = ۷۶,۵۴۱,۴۱۴ = \text{هزینه استفاده از وسایل نقلیه}$$

پس در مجموع

$$\text{دلار} \quad ۲۳۸,۳۰۶,۸۳۴ = ۱۶۱,۷۶۵,۴۲۰ + ۷۶,۵۴۱,۴۱۴ = \text{کل هزینه فرصت}$$

بدین ترتیب علیرغم اینکه وضعیت رده‌های شغلی از نظر حساسیت نسبت به متغیر زمان سفر مشخص گردید هزینه فرصت ناشی از صرفاً زمان حضور آنها در وسیله نقلیه جهت رسیدن به محل کار نیز محاسبه گردید.

بدیهی است بدلیل اینکه این افراد از نظر شغلی دارای رده‌های بالا نمی‌باشند و مشاغل آنها نیز مشاغل سرمایه‌بر نمی‌باشد. لذا با این هزینه فرصت به راحتی می‌توان ۲۳۸۳۰ فرصت شغلی ایجاد نمود. توضیح این نکته ضروری است که برای ایجاد هر شغل مبلغ ۱۰۰۰۰ دلار در نظر گرفته شده است.

۹- نتیجه‌گیری:

جهت رسیدن به محل کار، وضعیت خودرو شخصی، وضعیت سواد و وضعیت اشتغال را مورد بررسی قرار داد و برای هر رده مشخص نموده و نهایتاً اقدام به ارزیابی گردید. در این حالت به وضوح مشخص شد که کدام رده شغلی نسبت به متغیر زمان حساس و کدام یک غیر حساس است و بدین ترتیب توانستیم رده‌های شغلی که می‌توان برای آنها در محل سکونت شغل ایجاد نمود و خود آنها نیز تمایل به اشتغال در محل سکونت را دارند تعیین و پیشنهادات اقتصادی ارائه نمود.

بعنوان نمونه می‌توان به مشاغلی مانند نیروهای مسلح اشاره نمود که نمی‌توان برای آنها در محل سکونت اشتغال ایجاد نمود یا مشاغلی همچون کارمندان امور اداری یا قانون گذاران و مقامات عالی رتبه و مدیران که وابسته به دولت هستند و علیرغم اینکه جابجائی آنها مشکل است ولی با سطح اطمینان پائین تری مدل نشان می‌دهد که برای آنها نیز می‌توان جایگزین تعریف نمود.

باتوجه به مستندات تحقیق نه تنها مدیران کلان شهرها از وضعیت سفرهای روزانه به کلان شهرها مطلع می‌گردند که خود اطلاع بسیار مهمی است و می‌توانند براساس آن برنامه ریزی نمایند. بدلیل ارائه نتایج به تفکیک رده‌های شغلی که عموماً هریک متولی مجزائی در کشور دارند دستگاههای اجرائی نیز می‌توانند برای امور مربوطه برنامه‌ریزی مناسب داشته باشند از طرفی مدیران مناطق مسکونی نزدیک کلان شهرها نیز اطلاعات دقیقی از وضعیت سفرهای ساکنان آن مناطق به کلان شهر نزدیک خود در اختیار دارند، می‌توانند به کمک آنها اقدام به ایجاد مشاغل جایگزین نمایند و سرمایه‌گذاری منطقه رابه کمک پتانسیلهای شناسایی شده در این تحقیق جهت دهی کنند. استفاده کنندگان از نتایج این تحقیق عبارتند از مدیران شهری، برنامه‌ریزان شهری، مدیران دولتی در بخشهای مختلف به خصوص حمل و نقل، آموزش و پرورش، وزارتخانه‌های اقتصادی مانند صنایع، بازرگانی و امور اقتصادی و دارایی و... توصیه می‌گردد پژوهشگران در ادامه این روند به بررسی هزینه‌های جانبی مرتبط با سفرها از قبیل هزینه های محیط زیست، زیرساختها، هزینه‌های اجتماعی، هزینه‌های جانی و تصادفات و تأثیر آنها در جامعه بپردازند.

براساس نتایج طرح هزینه و درآمد خانوارهای شهری و روستایی کشور سهم هزینه حمل و نقل از کل هزینه‌های یک خانوار شهری برابر ۱۲/۶ درصد و برای مناطق روستایی ۹/۶ درصد می‌باشد لذا هزینه‌های حمل و نقل سهم قابل توجهی از هزینه‌های خانوار را به خود اختصاص می‌دهد این در حالیست که سهم هزینه‌های خوراکی برای یک خانوار شهری ۲۲/۷ درصد از کل هزینه ها می‌باشد. لذا توجه به حمل و نقل از ضروریات می‌باشد.

برای تجزیه و تحلیل وضعیت تردد و ساکنان مناطق نزدیک کلان شهرها به داخل این شهرها ابتدا بایستی اطلاع دقیقی از تعداد، نوع و هدف سفرها داشته باشیم. با توجه به اینکه سرشماری عمومی نفوس و مسکن سال ۲۰۰۶ در ایران به روش سرشماری توأم با نمونه‌گیری انجام شد لذا از ۱۰ درصد جامعه ریز اطلاعات آنها، از جمله وضعیت تردد آنها به محل کار و تحصیل سؤال شده است پس اطلاعات دقیق در خصوص تعداد، نوع و هدف این سفرها در اختیار قرار گرفت.

سپس به کمک روشهای آماری اقدام به مدل بندی مناسب برای سفرهای تولید شده و جذب شده به تفکیک هدف سفر (شغلی و تحصیلی) نمودیم. این اقدام نیز به تفصیل در این تحقیق صورت پذیرفته است. با مشخص شدن مدل سفرها رفتار مسافران را ارزیابی نموده و متغیرهای تأثیرگذار در سفرها را مشخص نمودیم.

برای هر هدف سفر متغیرهای مستقل و متغیر وابسته مشخص گردید و مدل مناسب برای سفر تعیین شد. مرحله بعدی ارزیابی اقتصادی سفرها بود. در این خصوص به دو روش مختلف این اقدام صورت پذیرفت

در مرحله اول صرفاً ارزش زمان سفر براساس تولید سرانه برای هر فرد مشخص گردید و بر آن اساس ارزش یک ساعت کار تعیین شد و با داشتن زمان حضور افراد در وسیله نقلیه جهت رسیدن به محل کار هزینه فرصت ناشی از حضور در وسیله نقلیه محاسبه گردید.

با عنایت به اینکه در این روش همه رده‌های شغلی دارای یک وضعیت درآمدی لحاظ شده بوده‌اند نمی‌توانستیم نتیجه گیری دقیقی در خصوص هزینه سفرهای شغلی داشته باشیم.

لذا در روش دوم با استفاده از تئوری مصرف کننده بازسازی شده توسط "گری بکر" اقدام به ارزیابی اقتصادی نموده و اطلاعات مربوط به ۱۰ رده شغلی را به تفکیک محاسبه نموده و برای آنها تعداد سفر شغلی، ساعات کار هفتگی، درآمد سالیانه، مدت زمان حضور در وسیله نقلیه

منابع و مآخذ

- 14) Ronald F. Kirby, Robert E. Griffiels . 2006. Regional Mobility and Accessibility study.
 - 15) National Capital Region Transportation planning board, Washington, DC.
 - 16) Bax,j.e.p,Koks,d.r.(1964). An analysis of transformation; jornal of the Royal statistical socieg B. 20 (211.234).
 - 17) May – Britt Kamenvode osnabruck 2006, modeling transport, universitat – osnabruck.
 - 18) Abraham ,H ,and Kavanagh, C. (1992)Modelling public transport in – vehicle congestion using EMME/2 Release 5. Proceedings Ist European EMME/2 Users Conference, London, April 1992, England .
 - 19) uk, Sungwon, Lee, Yeong Heok and Hyung Park,Jee (2002) Estimating price and service elasticities of -25 urban Transportation demand with stated preference technique: a case in Korea
 - 20) n:www.koti.re/project/coop.nsf/urban.pdf
 - 21) pasas, Tilv the gravity model approach for modeling international trade patterns for Economics transition international advances in economic research, Nov2000.
 - 22) Henning klodt " Bardr Effect in passenger Air taraffic kiel working papar".8-Peir Addendum, 2008,Regional transportation plan, southern California Association Garmments.
- ۱) طرح جامع حمل و نقل ترافیک تهران. مدل‌های چهارمرحله‌ای – تابستان ۱۳۷۸
 - ۲) افندی زاده، شهریار و رحیمی، امیرمسعود، مهندسی ترابری، اصول برنامه‌ریزی و مدل‌سازی حمل و نقل، انتشارات دانشگاه علم و صنعت، ۱۳۸۰
 - ۳) بنکس جیمز، مهندسی ترابری ج.ا.چ.یانکز، ترجمه علی خدایی، تهران دانشگاه صنعتی امیرکبیر ۱۳۸۱
 - ۴) انجمن مهندسی حمل و نقل ریلی ایران، هندبوک مهندسی حمل و نقل جلد ۲ سال ۱۳۸۵
 - ۵) قلی‌زاده، همت، برآورد تابع تقاضای حمل و نقل جاده‌ای بار و مسافر – پایان‌نامه دانشجویی – شهریور ۱۳۸۵
 - ۶) مدل‌سازی در حمل و نقل، مؤسسه عالی پژوهش در برنامه‌ریزی و توسعه اسفند سال ۱۳۷۱
 - ۷) پژوهشکده حمل و نقل شریف، (ممتحن) مطالعات جامع حمل و نقل شیراز – سال ۱۳۷۹
 - ۸) آذر، عادل و ربیع، مسعود و مدرس یزدی، محمد و فطانت فرد حقیقی، محمد، مدل ریاضی منبع یابی چند هدفه استوار-فازی، رویکرد مدیریت ریسک زنجیره تامین ایران خودرو، تهران، دانشگاه تربیت مدرس، مجله مدرس علوم انسانی، دوره ۱۵، بهار ۱۳۹۰
 - ۹) متقی، هاید و حبیبی راد، امین، پیش بینی تقاضای انرژی بخش حمل و نقل با استفاده از شبکه های عصبی، مطالعه موردی ایران، تهران، دانشگاه تربیت مدرس، مجله مدرس علوم انسانی، دوره ۱۴، تابستان ۱۳۸۹
 - ۱۰) آذر، عادل و تیزرو، علی و مقبل باعرض، عباس وانواری رستمی، علی اصغر، طراحی مدل چابکی زنجیره تامین، رویکرد مدل سازی تفسیری- ساختاری، تهران، دانشگاه تربیت مدرس، مجله مدرس علوم انسانی، دوره ۱۴، زمستان ۱۳۸۹
 - ۱۱) پژوهشنامه حمل و نقل، شماره دو، سال اول-بهار ۱۳۸۴
 - ۱۲) عوضعلیپور محمد صادق، زندی فاطمه، کاوند حسین، تحلیلی بر وضع نیروی کار و مشارکت اقتصادی زنان، نامه انجمن جمعیت شناسی ایران، سال چهارم شماره ۷، تابستان ۱۳۸۸
 - 13) Juan de Dies Ortuzar and Lurs . G. Willumsen, 2008, modeling New york John Wiley & San: New york John Wiley & Sans.

یادداشت‌ها

- ۱ شاه‌ی، آهنگر، ۱۳۸۴، ارزش زمان سفر، پژوهشنامه حمل و نقل، شماره دو، سال اول، بهار ۱۳۸۴
- ۲ عوضعلیپور محمد صادق، زندی فاطمه، کاوند حسین، تحلیلی بر وضع نیروی کار و مشارکت اقتصادی زنان، نامه انجمن جمعیت شناسی ایران، سال چهارم شماره ۷، تابستان ۱۳۸۸
- لازم به توضیح است گری بکر مطلوبیت را حاصل از کالاهای (commodities) ترکیبی بدست آمده از کالاهای (goods) خریداری شده از بازار با صرف زمان توسط خانوار می داند.