



دانشگاه علامه طباطبایی  
دانشکده اقتصاد

پایان نامه جهت اخذ مدرک کارشناسی ارشد  
رشته: توسعه اقتصادی و برنامه ریزی

موضوع:

بررسی عوامل مؤثر بر تقاضای حمل و نقل خانوارهای شهری  
استان تهران

استاد راهنما:

دکتر بهروز هادی زنوز

استاد مشاور:

دکتر عبدالرسول قاسمی

نگارش:

مرضیه احمدی

بهمن 1388



## تقدیم به مادر و پدر عزیزم

به پاس تعبیر عظیم و انسانی شان از کلمه ایثار و از خودگذشتگی، به پاس عاطفه سرشار و گرمای امیدبخش وجودشان و به پاس قلب های بزرگشان که فریاد رس است و سرگردانی و ترس در پناهِشان به شجاعت می گراید.

## تقدیر و تشکر

الهی کفی بی عزاً آن اَکُون لَکَ عَبْداً و کفی بی فخراً آن تَکُون لی رباً الہی أنتَ کما أُحِبُّ فَجَعَلنی کما تُحِبُّ

حضرت علی (ع)

الهی! چه عزتی فراتر از این که بنده تو باشم و چه فخری بالاتر از این که تو خدای من باشی؟ تو آنگونه خدایی هستی که من دوست دارم، پس از من آن بنده ایی را بساز که تو دوست داری.

بر خود لازم می‌دانم از اساتید عزیز و گرامی، جناب آقای دکتر بهروز هادی زنوز و جناب آقای دکتر عبدالرسول قاسمی، که در طول انجام این پژوهش، از معاضدت و مشاورت هایشان بهره‌ی فراوان بردم؛ و همواره با نگاهی برخاسته از سعه‌ی صدر و مناعت طبع، به تسهیل امور و تعمیق تحقیق پرداختند؛ و در کنار تمام آموزه‌های علمی، مرا درس معاشرت و زندگی آموختند و همچنین جناب آقای دکتر بهمن پور که در زمینه اصلاح و بهبود مباحث اینجانب را یاری فرمودند، تشکر نمایم.

و کلام آخر این که، از همه دوستانی که همواره در کنارم بوده و یاریم نموده اند سپاسگزارم.

## چکیده

این مطالعه با به کارگیری دو مدل پروبیت و توبیت، به تعیین و بررسی عوامل مؤثر بر تقاضای حمل و نقل و تفکیک این عوامل به دو گروه عوامل تأثیر گذار بر تصمیم خانوارهای شهری بر مالکیت اتومبیل و عوامل تعیین کننده بر میزان استفاده از اتومبیل شخصی و حمل و نقل عمومی در پنج بخش و برای مناطق شهری شهر تهران پرداخته است و از معدود مقالاتی است که عوامل مؤثر بر حمل و نقل عمومی را مورد بررسی قرار داده است.

ابتدا با مدل پروبیت عوامل مؤثر بر مالکیت اتومبیل شخصی مورد ارزیابی قرار گرفته است. نتایج نشان می دهد که مالکیت اتومبیل با درآمد، تعداد اعضای خانوار، تعداد اعضای در حال تحصیل، سطح تحصیلات سرپرست خانوار، جنسیت سرپرست خانوار و سن سرپرست خانوار رابطه معنادار و مثبت دارد. اما با شاغل بودن سرپرست خانوار رابطه معنادار ندارد.

کاربرد مدل توبیت در بررسی عوامل مؤثر بر میزان استفاده از اتومبیل شخصی، نشان می دهد که بین درآمد، تعداد اعضای در حال تحصیل، سطح تحصیلات سرپرست خانواده و تعداد افراد ذکور خانواده با میزان استفاده از اتومبیل شخصی رابطه معنادار و مثبت دارد و نیز رابطه بین سن سرپرست خانواده با میزان استفاده از اتومبیل شخصی معنادار و منفی است اما بین تعداد اعضای خانوار و تعداد افراد شاغل خانواده با میزان استفاده از اتومبیل شخصی رابطه معنادار وجود ندارد.

همچنین نتایج حاصل از کاربرد مدل توبیت در ارزیابی عوامل مؤثر بر میزان استفاده از اتوبوس و مینی بوس، حاکی از آن است که بین درآمد، تعداد اعضای خانواده، تعداد اعضای در حال تحصیل، تعداد افراد ذکور خانواده با میزان استفاده از اتوبوس و مینی بوس رابطه معنادار و منفی وجود دارد. اما این رابطه برای متغیر تعداد افراد شاغل خانواده معنادار و مثبت است. و سن سرپرست خانوار تنها در سه دهه سوم زندگی بامیزان استفاده از اتوبوس و مینی بوس رابطه معنادار و مثبت دارد اما در گروه های سنی دیگر و سطح تحصیلات سرپرست خانوار با میزان استفاده از اتوبوس و مینی بوس رابطه معنادار وجود ندارد.

بررسی عوامل مؤثر بر میزان استفاده از تاکسی و آژانس با استفاده از مدل توییت نشان می دهد که بین درآمد، تعداد اعضای در حال تحصیل و تعداد اعضای شاغل خانواده، سطح تحصیلات سرپرست خانواده در سطح دوم و سوم تحصیلات با میزان استفاده از تاکسی و آژانس رابطه معنادار و مثبت وجود دارد همچنین رابطه بین سن سرپرست خانواده با میزان استفاده از تاکسی و آژانس تنها در دهه پنجم زندگی معنادار و مثبت است. و همان طور که نتایج نشان می دهد به بین تعداد اعضای خانواده، تعداد افراد ذکور خانواده، رابطه معنادار وجود ندارد.

در بررسی عوامل مؤثر بر میزان استفاده از مترو با استفاده از مدل توییت نشان می دهد که بین درآمد، تعداد اعضای خانواده، تعداد اعضای در حال تحصیل، سطح تحصیلات سرپرست خانواده با میزان استفاده از مترو رابطه معنادار و مثبت وجود دارد اما این رابطه برای متغیر تعداد اعضای ذکور خانواده معنادار و منفی است و همچنین رابطه بین سن سرپرست خانواده با میزان استفاده از مترو تنها در دهه پنجم زندگی معنادار و مثبت است. اما بین تعداد اعضای شاغل خانواده با میزان استفاده از مترو رابطه معنادار وجود ندارد.

## فهرست منابع

10.....	مقدمه
11.....	فصل اول: کلیات
12.....	1-1 بیان مسئله
14.....	2-1 ضرورت های تحقیق
15.....	3-1 فرضیه ها و سؤالات تحقیق
15.....	1-3-1 فرضیه ها
15.....	2-3-1 سؤالات تحقیق
15.....	4-1 اهداف تحقیق
16.....	5-1 روش شناسی
16.....	1-5-1 نوع روش تحقیقی
16.....	2-5-1 روش گردآوری اطلاعات و داده ها
16.....	3-5-1 جامعه آماری ، روش نمونه گیری و حجم نمونه
16.....	6-1 روش تجزیه و تحلیل نتایج
21.....	منابع و مأخذ
22.....	فصل دوم: مبانی نظری
23.....	مقدمه
24.....	1-2 حمل و نقل شهری
25.....	1-1-2 انواع رو شهای حمل و نقل شهری
27.....	2-1-2 تقاضا برای حمل و نقل شهری
28.....	1-2-1-2 جمعیت
28.....	2-2-1-2 قیمت
29.....	3-2-1-2 درآمد مسافری
29.....	4-2-1-2 ارائه خدمات مطلوب
31.....	2-2 مدل سازی تقاضای حمل و نقل
31.....	1-2-2 رفتار مصرف کننده
32.....	2-2-2 تابع تقاضای حمل و نقل
33.....	1-2-2-2 همزادی
34.....	3-2-2 انتخاب های گسسته
35.....	1-3-2-2 مدل پروبیت
38.....	2-3-2-2 مدل لاجیت
40.....	3-3-2-2 مدل توبیت

45	جمع بندی و نتیجه گیری
46	منابع و مأخذ
48	<b>فصل سوم: مروری بر ادبیات تحقیق</b>
49	مقدمه
50	1-3 ترین (1980)
50	2-3 دی جونگ (1989)
51	3-3 بوتون (1993)
52	4-3 دارگی و ویتوکس (1999)
53	5-3 نولان (2002)
54	6-3 آسنسیو (2002)
55	7-3 دارگی (2002)
56	8-3 آبریو و سیلوا (2006)
58	9-3 نولان (2008)
58	10-3 ماتاس و رایموند (2008)
62	جمع بندی و نتیجه گیری
63	منابع و مأخذ
64	<b>فصل چهارم: حمل و نقل در کلان شهر تهران</b>
65	مقدمه
67	1-4 تقاضای سفرهای درون شهری تهران
67	1-1-4 جمعیت
71	2-1-4 الگوی سفرهای روزانه شهر تهران
73	3-1-4 وضعیت تقاضای سفر و سهم وسایل نقلیه مختلف در سال پایه در شهر تهران
76	4-1-4 دسته بندی وسایل نقلیه در جابجایی سفرهای سواره شهر تهران
79	2-4 سیستم های حمل و نقل شخصی، عمومی و نیمه عمومی
79	1-2-4 سیستم حمل و نقل شخصی
79	1-1-2-4 هزینه اتومبیل شخصی در بودجه خانوار
81	2-2-4 سیستم های حمل و نقل عمومی و نیمه عمومی
81	1-2-2-4 اتوبوس و مینی بوس
83	1-1-2-2-4 هزینه اتوبوس و مینی بوس در بودجه خانوار
85	2-2-2-4 تاکسی
86	1-2-2-2-4 هزینه تاکسی آژانس در بودجه خانوار
87	3-2-2-4 مترو
88	1-2-2-2-4 هزینه مترو آژانس در بودجه خانوار



89	3-2-4 مقایسه بین استفاده از اتومبیل شخصی و وسایل حمل و نقل عمومی
90	جمع بندی و نتیجه گیری
91	منابع و مأخذ
92	<b>فصل پنجم: برآورد و ارزیابی مدل</b>
93	مقدمه
94	1-5 مدل
94	1-1-5 مدل پروبیت
95	2-1-5 مدل توبیت
96	2-5 توصیف داده ها و متغیرها
98	1-2-5 تعاریف متغیرها
99	2-1-5 روش گردآوری اطلاعات و داده ها
99	3-1-5 جامعه آماری ، روش نمونه گیری و حجم نمونه
101	3-5 تجزیه و تحلیل نتایج
101	1-3-5 عوامل مؤثر بر مالکیت اتومبیل شخصی
104	2-3-5 میزان استفاده از اتومبیل شخصی
109	3-3-5 عوامل مؤثر بر میزان استفاده از اتوبوس و مینی بوس
112	4-3-5 عوامل مؤثر بر میزان استفاده از تاکسی
115	5-3-5 عوامل مؤثر بر میزان استفاده از مترو
118	جمع بندی و نتیجه گیری
119	منابع و مأخذ
120	<b>فصل ششم: جمع بندی نتایج و ارائه پیشنهادها</b>
121	جمع بندی نتایج
130	پیشنهادها
131	<b>پیوست</b>

حمل و نقل نقش عمده‌ای در حمایت از توسعه اقتصادی یک شهر داراست. مؤسسات و شرکت‌های تجاری که پشتوانه اقتصاد هستند، برای افراد فرصت و موقعیت‌های شغلی، تحصیلی، اجتماعی و تفریحی تأمین می‌کنند. آنها به سیستم حمل و نقل مؤثر و کارآمد برای جابجایی افراد نیاز دارند که برای فعالیت آنها ضروری است. اما امروزه، همان طور که آمارها نشان می‌دهد مشکلات و معضلات ناشی از حمل و نقل و ترافیک گریبانگیر شهرهای بزرگ از جمله کلان شهر تهران شده است. با توسعه شهر تهران و بوجود آمدن فاصله بین محل زندگی و کار و آموزش تقاضا برای جابجایی روزانه افزایش می‌یابد که هرچه ابعاد شهر بزرگتر گردد این تقاضا به سمت استفاده از وسایل نقلیه سوق پیدا می‌کند. پس می‌توان گفت مسائل حمل و نقل و ترافیک شهر تهران به صورت کلاف پیچیده و سردرگمی در آمده است که ارائه راهکارهایی جهت تقلیل یا رفع معضلات ناشی از آن جز بر پایه مطالعه و تحقیق میسر نمی‌باشد. حال برای کاهش مشکلات و بهبود وضعیت، برآورد میزان تقاضا و بررسی عوامل مؤثر بر تقاضا از نخستین مبانی می‌باشد. به دلایل مذکور، در این مطالعه تصمیم گرفته شد با بررسی عوامل مؤثر بر مالکیت اتومبیل و نحوه تصمیم‌گیری خانوارهای شهری بر میزان استفاده از وسیله حمل و نقل شهری، به جنبه تقاضا حمل و نقل پرداخته گردد.

# فصل اول

## کلیات

## 1-1 بیان مسئله

حمل و نقل در حمایت از توسعه اقتصادی یک شهر دارای نقش عمده‌ای است. مؤسسات و شرکت‌های تجاری که پشتوانه اقتصاد هستند، برای افراد، فرصت و موقعیت‌های شغلی، تحصیلی، اجتماعی و تفریحی تأمین می‌کنند. آنها به سیستم حمل و نقل مؤثر و کارآمد برای جابجایی افراد نیاز دارند که برای فعالیت آنها ضروری است. اما امروزه، مشکلات و معضلات ناشی از حمل و نقل و ترافیک گریبانگیر شهرهای بزرگ از جمله کلان شهر تهران شده است. مسائل حمل و نقل و ترافیک شهر تهران به صورت کلاف پیچیده و سردرگمی در آمده است که ارائه راهکارهایی جهت تقلیل یا رفع معضلات ناشی از آن جز بر پایه مطالعه و تحقیق میسر نمی‌باشد.

شهر تهران در سال 1385 با جمعیت ساکن نزدیک به  $7/8$  میلیون نفر و با احتساب سفرهای دروازه‌ای که جمعیت شناور آن را به بیش از  $8/5$  میلیون نفر در روز می‌رساند بزرگترین کلان شهر کشور و خاورمیانه است که با مشکلات جدی و عدیده‌ای در سیستم حمل و نقل خود مواجه است. در طی 10 سال اخیر با افزایش مالکیت اتومبیل و افزایش رفاه نسبی، نرخ سفر از  $1/5$  سفر سواره در روز بازا هر نفر افزون شده است بطوریکه قریب به 15 میلیون سفر سواره در طی روز در شبکه معابر شهر تهران جریان دارد. این تعداد سفر منشاء بسیاری از مشکلات دیگر شهر تهران است بطوریکه روزانه قریب به 12 میلیون لیتر بنزین توسط خودروها مصرف می‌شود که این امر خود باعث افزایش آلودگی محیط زیست و در نتیجه کاهش ضریب ایمنی و سلامتی شهروندان است. ضمن اینکه افزایش حجم تردد خودروها خود باعث افزایش تصادفات و خسارات مادی و جانی ناشی از آن نیز می‌شود.

در کلان شهر تهران بیش از 2 میلیون خودرو تردد می‌کنند. سیستم اتوبوسرانی تهران سالانه حدود یک میلیارد مسافر و سیستم مترو سالیانه حدود 250 میلیون مسافر جابه‌جا می‌کند که این ارقام در حال افزایش نیز هستند. تمامی این آمارها نشان از گستردگی مسائل و مشکلات کلان شهر تهران در بخش حمل و نقل دارد و همانطور که می‌دانیم نقش حمل و نقل شهری بر کاربری اراضی و مکان‌گزینی خانوارها و بنگاهها امری بدیهی است اما در چنین وضعیتی مکانیسم بازار به دلیل این مشکلات به درستی عمل نمی‌کند و

اقتصاددانان نیز تا به حال مشارکتی در این رابطه نداشته اند به همین دلیل نیازمند عزم و ابزاری کارآمد برای کاهش مشکلات و بهبود وضعیت آن می باشیم. (طرح جامع حمل و نقل مصوبه سال 1387)

با توسعه شهرها و بوجود آمدن فاصله بین محل زندگی و کار و آموزش تقاضا برای جابجایی روزانه افزایش می یابد که هرچه ابعاد شهر بزرگتر باشد این تقاضا به سمت استفاده از وسایل نقلیه سوق پیدا می کند. برای کاهش مشکلات و بهبود وضعیت، برآورد میزان تقاضا و بررسی عوامل مؤثر بر تقاضا از نخستین مبنای می باشد.

در این تحقیق سعی شده است با بررسی عوامل مؤثر بر مالکیت اتومبیل و نحوه تصمیم گیری خانوارهای شهری بر میزان استفاده از وسایل حمل و نقل شهری، به جنبه تقاضا حمل و نقل پرداخته شود. و با استفاده از داده های خرد، درآمد انتظاری و متغیرهای جمعیتی - اجتماعی خانوارها، نحوه تصمیم گیری خانوارهای شهری برای استفاده از نوع وسیله حمل و نقل شهری (مالکیت خصوصی ماشین و میزان استفاده از حمل و نقل خصوصی عمومی مانند اتوبوس و تاکسی)، مورد ارزیابی قرار گرفته است.

در این پایان نامه، ابتدا عوامل مؤثر بر مالکیت اتومبیل خانوارها مورد ارزیابی قرار گرفته است و سپس در مرحله بعد به بررسی عوامل مؤثر بر میزان استفاده از اتومبیل شخصی خانوارهایی که حداقل یک اتومبیل دارند پرداخته شده است و در مرحله آخر عوامل مؤثر بر میزان استفاده از حمل و نقل عمومی را برای خانوارهایی که مالک حداقل یک اتومبیل می باشند یا اتومبیلی ندارند را مورد ارزیابی قرار گرفته است.

نتایج این تحقیق می تواند به مدیران و برنامه ریزان در رابطه با شناسایی عوامل تعیین کننده بر تصمیم گیری حمل و نقل خانوارها کمک نماید و با توجه به شرایط موجود بهترین تصمیم ممکن برای حمل و نقل شهری گرفته شود.

## 2-1 ضرورت های انجام تحقیق

امروزه، مشکلات و معضلات ناشی از حمل و نقل و ترافیک گریبانگیر شهرهای بزرگ از جمله کلان شهر تهران شده است. به تجربه ثابت شده است، هرگاه تصمیم‌گیری صرفاً وابسته به نظرات کارشناسی بوده و هیچگونه تحقیق، و مطالعه بنیادی و همه جانبه انجام نشده باشد، تنها یک معضل و یا حداکثر چند معضل ترافیکی دیده می‌شود و چه بسا تصمیم‌گیری فرد یا افراد جهت برطرف نمودن آن مشکل سبب بوجود آمدن بسیاری معضلات عمده ترافیکی دیگر خواهد شد. به تعبیر دیگر، احتمال تصمیم‌گیری‌های فردی نادرست بسیار بالا بوده و در نتیجه علاوه بر صرف هزینه‌های بعضاً کلان، باعث انتقال ازدحام به مکانهای دیگر، اتلاف زمان، نیرو و خسارتهای جبران‌ناپذیر مالی و جانی (تصادفات و تخلفات) خواهد شد.

بر این اساس، با توجه به تجربیات گذشته، دوره تکیه بر تصمیم‌گیری‌های فردی و روشهای آزمون و خطا سپری گشته است و امروزه مسئولین و برنامه‌ریزان سیستم حمل و نقل و ترافیک شهر تهران در پی آن هستند تا تصمیم‌گیری در خصوص مسائل و معضلات حمل و نقل و ترافیک شهری متکی بر علم و دانش، با مطالعه و بررسی، به صورت سیستماتیک و مدون و با در نظر گرفتن تمامی جوانب و مسائل تأثیرگذار در امر حمل و نقل و ترافیک انجام پذیرد. پس در کل می‌توانیم بگوییم به دو دلیل عمده می‌بایستی به بررسی این موضوع پرداخت؛ 1- حمل و نقل از ضرورت‌ها و اساس مبادلات بازرگانی و کلید توسعه اقتصادی و اجتماعی است. بنابراین نارسایی در حمل و نقل، رشد اقتصادی را متوقف ساخته و از کارایی بخش‌های اقتصادی می‌کاهد و فعالیت‌های اقتصادی را در حد خود مصرفی محدود می‌نماید. به همین دلیل است که متخصصان حمل و نقل اعتقاد دارند که بین کارایی در بخش حمل و نقل و کارایی عمومی اقتصاد و رشد اقتصادی رابطه مستقیم وجود دارد و حمل و نقل را واسطه میان فعالیت‌های کشاورزی، صنعتی، بازرگانی و خدماتی در سطح ملی و بین‌المللی می‌دانند بنابراین حمل و نقل یکی از عناصر اصلی و کلید توسعه و تحول در کشورهای پیشرفته به شمار می‌رود. 2- ونیز به دلیل دو مشکل عمده این بخش در جامعه‌های شهری، که یکی آلودگی هوا و دیگری ترافیک سنگین می‌باشد. (به عنوان مثال در شهری مانند تهران که هم ردیف آلوده‌ترین

شهرهای جهان است، وسایل حمل و نقل با مصرف روزانه 12 میلیون لیتر بنزین و حدود 1/5 میلیون لیتر گازوئیل، موجب بیش از 70% آلودگی هوا می شوند. (طرح جامع حمل و نقل مصوبه سال 1387)

### 3-1 فرضیه ها و سؤالات تحقیق

#### 1-3-1 فرضیه ها

- 1- بین درآمد و میزان استفاده از اتومبیل شخصی رابطه معنادار و مثبتی وجود دارد.
- 2- مالکیت اتومبیل، رابطه مستقیم با درآمد و موقعیت شغلی سرپرست خانوار دارد.
- 3- میان استفاده از حمل و نقل عمومی و درآمد رابطه معکوس برقرار است.

#### 2-3-1 سؤالات تحقیق

- 1- آیا رابطه معناداری بین درآمد و میزان استفاده از اتومبیل شخصی وجود دارد؟
- 2- عوامل مؤثر بر نحوه تصمیم گیری خانوارها برای مالکیت اتومبیل کدامند؟
- 3- عوامل مؤثر بر میزان استفاده از حمل و نقل عمومی خانوارها کدامند؟

### 4-1 اهداف تحقیق

- 1- شناخت عوامل مؤثر بر تقاضای خانوارها برای مالکیت اتومبیل شخصی.
- 2- شناخت عوامل مؤثر بر تقاضای خانوارها برای میزان استفاده از اتومبیل شخصی.
- 3- شناخت عوامل مؤثر بر تقاضای خانوارها برای میزان استفاده از حمل و نقل عمومی.
- 4- سیاست گذاری به منظور ترغیب شهروندان به استفاده از حمل و نقل عمومی.

## 5-1 روش شناسی

### 1-5-1 نوع روش تحقیق

تحقیق حاضر یک تحقیق کاربردی است که در آن به منظور بررسی رابطه میان متغیرها از روشهای اقتصادسنجی و آماری استفاده می شود.

### 2-5-1 روش گردآوری اطلاعات و داده ها

از داده های درآمد - هزینه خانوارهای شهر تهران در سال 1385، مناطق شهری استان تهران استفاده شده است و با مراجعه به مرکز آمار اطلاعات تفصیلی دریافت شده است.

### 3-5-1 جامعه آماری، روش نمونه گیری و حجم نمونه

در این مطالعه آمار و اطلاعات مورد نیاز شامل اطلاعات مربوط به ویژگی های اقتصادی- اجتماعی خانوارهای شهری استان تهران می باشد که از طریق پرسشنامه جمع آوری شده است. در این طرح، به منظور انتخاب نمونه ها، از روش نمونه گیری دو مرحله ایی استفاده شده است که در آن واحد نمونه گیری مرحله اول بلوک و واحد نمونه گیری مرحله دوم خانوار در داخل بلوک ها است. بدین منظور، ابتدا بلوک های نمونه به روش سیستماتیک با احتمال انتخاب متناسب با تعداد خانوارهای بلوک، تعیین و سپس در داخل هر بلوک نمونه پنج خانوار به روش سیستماتیک دایره ایی انتخاب می شوند. در این بررسی تعداد 1700 خانوار شهری استان تهران در سال 1385 انتخاب و اطلاعات مورد نیاز آنها گردآوری شده است.

### 6-1 روش تجزیه و تحلیل نتایج

در این تحقیق مدل های متعددی مورد استفاده قرار می گیرد که عبارتند از:



1- تجزیه و تحلیل تقاضا برای اتومبیل شخصی با استفاده از الگوی دوگانه پروبیت؛ مدل دوگانه پروبیت در موقعیت هایی استفاده می شود که متغیر وابسته دو وجهی دلالت بر انتخاب بین دو گزینه را داشته باشد (به طور مثال مالکیت اتومبیل یا عدم مالکیت آن)، که مشخصه آن متغیر پنهان پیوسته  $y_i^*$  می باشد و ارزش های متفاوت آن، ارزش مشاهده شده متغیر وابسته  $y_i$  را تعیین می نماید.

به این صورت که:

$$y_i^* = X_i' \beta + U_i, \quad U_i = \text{NID}(0,1) \quad i=0, \dots, N$$

$$y_i = 0 \quad \text{if} \quad y_i^* \leq 0$$

$$y_i = 1 \quad \text{if} \quad y_i^* > 0$$

$y_i^*$  = متغیر پنهان یا مشاهده نشده

$y_i$  = متغیر مشاهده شده

$\beta$  = پارامترها که بایستی تخمین زده شود.

$X$  = متغیرهای مستقل

$N$  = تعداد کل مشاهدات

$U_i$  = جمله اخلاص می باشد که مستقل از متغیرهای توضیحی است و بر فرض توزیع نرمال با میانگین صفر و واریانس ثابت 1 استوار است.

این الگو با روش تابع حداکثر درست نمایی تخمین زده می شود.

که در ذیل تابع لگاریتم درست نمایی نشان داده شده است که این تابع می بایستی برای هر کدام از ضرایب تخمین زده شده ماکزیمم گردد.

$$\text{Ln } l = \sum_{y_i=0} \text{Ln}[1 - \phi(X_i' \beta)] + \sum_{y_i=1} \text{Ln} \phi(X_i' \beta)$$

$\phi$  = تابع توزیع نرمال استاندارد تجمعی

یک ویژگی عمومی بسیاری از الگوهای دوگانه این است که جملات اخلاص آنها ناهمسان هستند. که در این مورد ضرایب تخمین زده شده نیز ناسازگار می باشند. چنانچه اجازه داده شود که جملات خطا در طول مشاهدات تغییر نمایند این مشکل قابل حل خواهد بود.

برای ناهمسان بودن عبارت مقابل را فرض می کنیم:

$$\sigma_i = \sigma \exp(z_i' h)$$

که در آن Z نموداری از متغیرهای مستقل پیوسته می باشد که ایجاد ناهمسانی توسط آنها فرض می گردد. و نیز آزمایش نسبت درست نمایی به منظور امتحان فرضیه های باطل خطاهای ناهمسانی مورد استفاده قرار می گیرد.  $h=0$

در بررسی مالکیت اتومبیل، متغیر وابسته متغیر دو گانه ایی است که نشان دهنده این است که آیا خانوارها مالک اتومبیل هستند یا خیر؛ و متغیرهای مستقل به کار گرفته شده نیز برای مالکیت اتومبیل خانوارها و میزان استفاده خانوارها از اتومبیل شخصی و حمل و نقل عمومی برای اهداف مقایسه ایی مجموعه ایی همانند هستند. که این متغیرها به شرح زیر می باشد:

اتومبیل 1 ← اگر خانوار مالک یک یا بیشتر اتومبیل بود.

0 ← در غیر این صورت

### هزینه ها

هزینه اتومبیل شخصی هزینه صرف شده برای بنزین و مخارج تعمیر، نگهداری، بیمه و غیره

هزینه اتوبوس هزینه صرف شده توسط مسافر برای تهیه بلیط اتوبوس و مینی بوس

هزینه تاکسی هزینه صرف شده توسط مسافر برای استفاده از خدمات تاکسی

هزینه مترو هزینه صرف شده توسط مسافر برای تهیه بلیط مترو

### درآمد و متغیرهای جمعیتی

درآمد کل درآمد ماهیانه خانوارها

تعداد اعضای خانواده؛

موقعیت شغلی خانواده؛

جنسیت سرپرست خانواده؛

میزان تحصیلات سرپرست خانواده؛

سن سرپرست خانواده.

2- تجزیه و تحلیل میزان استفاده از اتومبیل شخصی و حمل و نقل عمومی با استفاده از الگوی توبیت؛

مدل توبیت توسط اقتصاددان برجسته ایی به نام توبین ارائه شده است این روش در موقعیت هایی مورد استفاده قرار می گیرد که متغیر وابسته سانسور شود. یعنی معیارها در محدوده خاصی، همه به عنوان یک ارزش که معمولا صفر می باشند گزارش می شوند. این روش به صورت وسیع در طراحی تصمیم گیری های چند بخشی مورد استفاده قرار می گیرد که در آن ها بخش وسیعی از پاسخ دهندگان هزینه صفر را گزارش می دهند. همانند مدل دوگانه پروبیت که در بالا بررسی شد، این روش نیز وجود یک متغیر پنهان پیوسته  $y_i^*$  را مفروض دارد که در آن ارزش متغیر وابسته محدود مشاهده شده را تعیین می نماید.

به این صورت که:

$$y_i^* = X_i' \beta + u_i, \quad u_i = \text{NID}(0, \sigma^2) \quad i=0, \dots, N$$

$$y_i = 0 \quad \text{if} \quad y_i^* \leq 0$$

$$y_i > 0 \quad \text{if} \quad y_i^* > 0$$

$y_i^*$  = متغیر پنهان یا مشاهده نشده

$y_i$  = متغیر مشاهده شده

$\beta$  = یک بردار  $(K \times 1)$  از پارامترها که بایستی تخمین زده شود.

$X$  = بردار متغیرهای مستقل  $(N \times K)$

$N$  = تعداد کل مشاهدات که شامل  $N_1$  مشاهده صفر و  $N_2$  مشاهده غیر صفر از متغیر وابسته است.

$U_i$  = جمله اخلاص می باشد که مستقل از متغیرهای توضیحی است و بر فرض توزیع نرمال با میانگین صفر و واریانس ثابت  $\sigma^2$  استوار است.

$0 =$  آستانه سانسور که متغیر وابسته در بالای آن قابل مشاهده و در مقادیر کمتر آن غیر قابل مشاهده است. این الگو نیز با روش تابع حداکثر درست نمایی تخمین زده می شود. که در ذیل تابع لگاریتم درست نمایی نشان داده شده است که این تابع می بایستی برای هر کدام از ضرایب تخمین زده شده ماکزیمم گردد.

$$\ln L = \sum_{y_i=0} \ln[1 - \Phi(\frac{X_i \beta}{\sigma})] + \sum_{y_i>0} [-\ln \sigma + \ln \varphi(\frac{y_i - X_i \beta}{\sigma})]$$

$\Phi$  = تابع توزیع نرمال استاندارد تجمعی و  $\varphi$  چگالی احتمال نرمال استاندارد می باشد.

پارامترهای تخمین زده شده مدل توبیت همچنین به پذیرش توزیعی که در مورد جمله خطا ساخته شده حساس هستند اگر جمله خطا ناهمسان و یا غیر نرمال باشد پارامترهای تخمین زده شده ناسازگار هستند.

در بررسی میزان استفاده از اتومبیل شخصی، متغیر وابسته میزان هزینه صرف شده برای بنزین و نیز هزینه های جانبی و نگهداری اتومبیل می باشد؛ و برای میزان استفاده از حمل و نقل عمومی، متغیر وابسته میزان هزینه صرف شده برای بلیط تاکسی و اتوبوس می باشد و همان طور که در بالا گفته شد متغیرهای مستقل به کار گرفته شده نیز برای مالکیت اتومبیل خانوارها و میزان استفاده خانوارها از اتومبیل شخصی و حمل و نقل عمومی برای اهداف مقایسه ایی مجموعه ایی همانند هستند.

در مدل های توبیت و پروبیت، پارامترهای تخمین زده شده  $\beta$  را نمی توان همانند مدل رگرسیون خطی تفسیر کرد و در این مدل ها می بایستی اثرات نهایی را برای متغیرهای مستقل پیوسته و گسسته به صورت مجزا محاسبه کنیم.

در این پایان نامه با استفاده از نرم افزارهایی همچون stata و Eviews داده ها با استفاده از روش Tobit و Probit مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است.