

## برآورد هزینه‌های اقتصادی ناشی از ترافیک شهری در شهر تبریز (مطالعه‌ی موردی: محدوده‌ی طرح ترافیک شهر تبریز)

مقاله علمی - پژوهشی

محمدرضا سلمانی بیشک\*، دانشیار، گروه علوم اقتصادی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران

حسین اصغرپور، استاد، گروه علوم اقتصادی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران

علی‌اوغلی، دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، گروه علوم اقتصادی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران

سامان حاتم راد، دانش‌آموخته دکتری، گروه علوم اقتصادی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران

\*پست الکترونیکی نویسنده مسئول: [mrsalmani\\_2005@yahoo.com](mailto:mrsalmani_2005@yahoo.com)

دریافت: ۱۴۰۳/۰۹/۰۸ - پذیرش: ۱۴۰۴/۰۳/۰۱

صفحه ۳۲۹-۳۴۲

### چکیده

امروزه پدیده‌ی ترافیک باعث ایجاد مشکلات و هزینه‌های زیادی از جمله هزینه‌ی آلودگی هوا، آلودگی صوتی و هزینه‌ی ناشی از اتلاف زمان شده است. با توجه به سهم بخش حمل و نقل در اقتصاد ملی و بهره‌مندی جوامع از این خدمت، برآورد هزینه‌های ناشی از ترافیک ضرورت دارد. هدف اصلی این پژوهش برآورد هزینه‌های اتلاف زمان، آلودگی هوا و آلودگی صوتی ناشی از ترافیک در شهر تبریز است. مشکلات ترافیکی در شهر تبریز، بیشتر ناشی از کم‌عرض بودن خیابان‌ها و کهنه‌شدن آسفالت و افزایش خودروها است. روش مورد استفاده در این تحقیق روش تمایل به پرداخت (WTP) است. نتایج نشان می‌دهد که میزان هزینه‌ی ترافیک مربوط به اتلاف زمان به ازای هر فرد، ماهانه مبلغ ۱۵۴۸۷۵۰ ریال، هزینه‌ی ترافیک مربوط به آلودگی هوا مبلغ ۴۷۸۲۱۰/۸۸ ریال و میزان هزینه‌ی ترافیک مربوط به آلودگی صوتی مبلغ ۴۷۶۷۰۰/۸۵ ریال می‌باشد که می‌توان نتیجه گرفت میزان کل مبلغ پرداختی یا هزینه‌ی اتلاف زمان، آلودگی هوا و آلودگی صوتی ناشی از ترافیک (هزینه‌های اقتصادی ناشی از ترافیک)، ماهانه مبلغ ۲۵۰۳۶۷۰/۷۳ ریال به ازای هر فرد در سال ۱۴۰۱ می‌باشد. همچنین از روش رگرسیون لجستیک به بررسی تمایل به عوامل موثر بر تمایل به پرداخت جهت کاهش اتلاف زمان ترافیکی پرداخته شد که نتایج نشان داد که مهمترین عوامل موثر سطح سواد، سن می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: ترافیک، رگرسیون لجستیک، تمایل به پرداخت

کد JEL: R12, R40, R42

### ۱-مقدمه

ساکنان ضروری می‌شود. افزایش تقاضا باعث افزایش مصرف انرژی در بخش‌های مختلف تولیدی و حمل و نقلی می‌گردد. برای مثال حمل و نقل شخصی تابع متغیرهای زیادی چون سواد، فاصله از محل کار، تراکم شهری، درآمد، هزینه‌های مستقیم و غیرمستقیم استفاده از وسیله نقلیه و ... می‌باشد. به بیان دیگر جمعیت رو به فزاینده شهرها خصوصاً در کشورهای در حال توسعه و ارتباط آن با رشد اقتصادی و

حمل و نقل شهری به عنوان سنگ بنای زندگی شهری مدرن است و نقشی اساسی در شکل دادن به پویایی مناظر اقتصادی، اجتماعی و محیطی ایفا می‌کند. کارایی و دسترسی به سیستم‌های حمل و نقل شهری عوامل بسیار مهمی در تعیین سطح رفاه و عملکرد کلی شهرها محسوب می‌شوند. از آنجایی که جهان به سرعت در حال شهرنشینی است، درک اهمیت حمل و نقل شهری برای برنامه ریزان شهری، سیاست‌گذاران و

حمل و نقل اختصاص دهند تا ازدحام ترافیک بکاهد. این سرمایه گذاری‌ها برای تداوم فعالیت‌های اقتصادی و تضمین جریان روان کالاهای و خدمات ضروری است. هزینه‌های اقتصادی مرتبط با تراکم ترافیک اغلب با سایر خدمات عمومی ضروری برای منابع محدود رقابت می‌کند که نیازمند اولویت‌بندی و برنامه ریزی دقیق است. درک اهمیت پرداختن به هزینه‌های اقتصادی ناشی از ترافیک شهری، گامی حیاتی به سمت توسعه محیط‌های شهری پایدار و تاب آور است که می‌تواند از رشد اقتصادی، افزایش کیفیت زندگی و حفظ رقابت جهانی حمایت کند. پرداختن به هزینه‌های اقتصادی ناشی از ترافیک شهری نیازمند رویکردی جامع است که راه حل‌های حمل و نقل نوآورانه، برنامه ریزی شهری پایدار و سرمایه‌گذاری در فناوری‌های هوشمند را ترکیب می‌کند. با درک پیچیدگی‌های این هزینه‌ها، شهرها می‌توانند استراتژی‌هایی برای کاهش تراکم و ایجاد محیط‌های شهری انعطاف‌پذیرتر و از نظر اقتصادی پر جنب و جوش ایجاد کنند. به بیان دیگر استقبال از فناوری‌های نوظهور در حمل و نقل، مانند زیرساخت‌های هوشمند و وسایل نقلیه خودران، پتانسیل ایجاد انقلابی در تحرک شهری را دارد. این پیشرفت‌ها می‌توانند کارایی را افزایش دهند، ازدحام ترافیکی را کاهش دهند و تجربه کلی کاربر را بهبود بخشند.

به این دلایل شناخت و اولویت‌بندی اهمیت حمل و نقل شهری برای پرورش شهرهای تاب آور، فراگیر و پایدار ضروری است. همانطور که مناطق شهری به تکامل خود ادامه می‌دهند، توسعه راه حل‌های حمل و نقل نوآورانه برای پرداختن به چالش‌های پیچیده و باز کردن پتانسیل کامل زندگی شهری بسیار مهم است. کلان شهر تبریز یکی از شهرهای بزرگ ایران و مرکز استان آذربایجان شرقی است. تبریز بزرگترین شهر شمال غرب ایران و قطب اداری و صنعتی و سیاسی این منطقه به حساب می‌آید. طی سال‌های اخیر این کلان‌شهر شاهد افزایش تعداد خودروها بوده، اما زیرساخت‌های آن متناسب با رشد جمعیت رشد و توسعه نداشته است. در واقع توسعه حمل و نقل شهری تبریز انسان محور نبوده و همین امر سبب شده است تا تبریز با معضل اختلال در ترافیک شهری روبه‌رو باشد. میزان تردد خودروها اعم از خودروی شخصی، تاکسی و اتوبوس شهری در شهر تبریز (نه فقط خودروهای خود شهر تبریز بلکه خودروهایی که از سایر شهرها برای کار یا تفریح و

منافع حاصل از شهرنشینی در کنار نارضایتی اغلب ساکنین شهر بدلیل اثرات سرریز افزایش جمعیت مانند آلودگی، اجاره بهای بالای مسکن، ترافیک سنگین، آلودگی صوتی و ... موجب توجه متخصصان اقتصادشهری به وضعیت درون شهر گشته شده است. (حاتم راد و همکاران، ۱۴۰۱، یارمحمدیان و همکاران ۱۳۹۵). در نتیجه دانش هزینه‌های اقتصادی ناشی از ترافیک شهری به دلیل تأثیرات گسترده آن بر جنبه‌های مختلف رفاه و توسعه یک شهر از اهمیت قابل توجهی برخوردار است. درک و پرداختن به این هزینه‌ها بسیار حیاتی است. برای مثال، ازدحام ترافیک شهری منجر به تأخیر در حمل و نقل کالا و خدمات می‌شود و بر بهره‌وری مشاغل تأثیر می‌گذارد. ناکارآمدی‌های حاصل می‌تواند مانع رشد اقتصادی و کاهش رقابت‌پذیری صنایع محلی شود. همچنین زمان تلف شده توسط افرادی که در ترافیک گیر کرده‌اند، نشان دهنده از دست‌دادن مستقیم ساعات پربار است. این اثر تجمعی بر تولید کلی اقتصادی دارد زیرا نیروی کار در تلاش برای به حداکثر رساندن پتانسیل خود است. از طرفی کیفیت ازدحام ترافیک باعث آلودگی هوا می‌شود که اثرات نامطلوبی بر سلامت عمومی دارد، افزایش بیماری‌های تنفسی و سایر مسائل بهداشتی منجر به هزینه‌های بالاتر مراقبت‌های بهداشتی می‌شود که بر افراد و سیستم مراقبت‌های بهداشتی تأثیر می‌گذارد. افراد و مشاغل به دلیل مصرف سوخت، تعمیر و نگهداری و سایر هزینه‌های مرتبط با ترافیک شلوغ متحمل هزینه‌های اضافی می‌شوند. این هزینه‌های اضافی می‌تواند به بودجه خانوار فشار وارد کند و سودآوری کسب و کارها را کاهش دهد. نگاهی به تاریخچه حمل و نقل در جوامع شهری نشان می‌دهد که ایجاد سیستم کارآمد حمل و نقل، یکی از فاکتورهای مهم جهت حفظ و بقاء شهرها از گذشته تا عصر مدرن بوده است. با توسعه اقتصادی جوامع انسانی، روند تکامل سیستم حمل و نقل بسیار سریع اتفاق افتاده است (پناهی، بیتی و سلیمی، ۱۳۹۳). مفهوم ترافیک و حمل و نقل بسیار به هم نزدیک می‌باشند و غالباً با هم مترادف‌اند.

اما چیزی که مشخص است آن است که ترافیک به فرآیند کلی حمل و نقل و میزان آن، و عمل آمد و شد که قابلیت مشاهده بوده و در واقع عینیت می‌یابد گفته می‌شود (افتخاری، امینی نژاد، ۱۳۸۹). به این دلیل است که شهرها و دولت‌ها باید بودجه قابل توجهی را برای نگهداری و گسترش زیرساخت‌های

... وارد شهر می‌شوند و تردد می‌کنند) مجموعاً حدود ۳/۶ میلیون عدد در شهر تبریز با سهم ۱/۵٪، ۸۸/۱٪ و ۱/۴٪ به ترتیب در گردش و تردد هستند و ۵۸/۷٪، ۲۷/۹٪ و ۱۳/۴٪ این تردها در راه‌های مسکونی، شریانی و بزرگراه‌ها انجام می‌شود. بیشترین حجم ترافیک در خیابان‌های تبریز در بازه زمانی ساعت ۱۱ تا ۱۳ با سهم ۱۶/۹٪ و همچنین از ساعت ۱۹ تا ۲۰ از کل تردد روزانه رخ می‌دهد (جمشیدی و همکاران، ۲۰۱۹). در این راستا، در این تحقیق سعی می‌شود تا با استفاده از مدل تمایل به پرداخت به بررسی برآورد هزینه‌های اقتصادی ناشی از ترافیک شهری در شهر تبریز می‌پردازد.

از اهمیت این موضوع رویکرد حل مسئله است که تا به حال با این رویکرد به حل این مسئله پرداخته نشده است. در ادامه در بخش دوم به مبانی نظری پرداخته شده است. بخش سوم شامل پیشینه تحقیق است و در بخش چهارم محدوده مورد مطالعه بیان می‌شود. بخش پنجم مدل مورد استفاده است و در بخش آخر نتایج گزارش می‌شود. همانطور که افراد هنگام تصمیم‌گیری در مورد سفر شخصی خود به اطلاعات دقیق و جامع درباره‌ی هزینه‌های سفر نیاز دارند، جوامع نیز در هنگام سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی در بخش ترافیک و حمل و نقل به اطلاعات دقیق و جامعی در مورد اثرات کامل اقتصادی، زیست محیطی و اجتماعی نیاز دارند که آگاهی از نوع و مقدار این هزینه‌ها دارای اهمیت فراوانی است که توجه به منافع و هزینه‌های اقتصادی در دنیای امروز بسیار با اهمیت است. سیستم حمل و نقل نقش عمده‌ای در توسعه و حیات اقتصادی کشورها و همچنین زندگی روزمره شهروندان دارد. طبق اعلام مرکز آمار ایران، در کشورهای صنعتی، بخش حمل و نقل به میزان ۴ الی ۸ درصد GDP، ۲ الی ۴ درصد اشتغال ایجاد می‌کند. نگاهی به تاریخچه‌ی حمل و نقل در جوامع شهری نشان می‌دهد که ایجاد سیستم کارآمد حمل و نقل، یکی از فاکتورهای مهم جهت حفظ و بقاء شهرها از گذشته تا عصر مدرن بوده است و با توسعه‌ی اقتصادی جوامع انسانی، روند تکامل سیستم حمل و نقل بسیار سریع اتفاق افتاده است (بیتی و همکاران، ۱۳۹۳، حاتم راد و همکاران). مفهوم ترافیک و حمل و نقل بسیار به هم نزدیک می‌باشند و غالباً با هم مترادف معنایی می‌یابند. اما چیزی که مشخص است آن است که ترافیک به فرآیند کلی حمل و نقل و میزان آن، و عمل آمد و شد که قابلیت مشاهده بوده و در واقع عینیت می‌یابد گفته

می‌شود (امینی نژاد و اختیاری، ۱۳۸۹). برآورد هزینه‌های تراکم ترافیک بر کل اقتصاد ملی از نظر پولی اولویت اولیه است. علاوه بر این، برآورد هزینه‌های تراکم ارزشی را می‌دهد که می‌تواند به عنوان «قیمت‌گذاری ازدحام» به کاربران جاده تحمیل شود. قیمت‌گذاری ازدحام یا هزینه تراکم، سیستمی است که برای کاهش تراکم ترافیک به کاربران شبکه حمل و نقل در دوره‌های اوج تقاضا می‌پردازد (خان و اسلام، ۲۰۱۳). ترافیک دارای هزینه‌هایی برای افراد و جامعه بوده و اقتصاد ملی را تحت تاثیر قرار می‌دهد. کل هزینه تراکم ترافیک از هزینه‌های مختلفی تشکیل شده است، در درجه اول هزینه‌های تاخیر زمان سفر و هزینه‌های عملیاتی خودرو (سوخت). بخش بسیار مهم دیگر، هزینه‌های خارجی هستند (یعنی هزینه‌های تحمیل شده بر دیگران، نه هزینه‌های خصوصی فردی) که به دلیل ازدحام ترافیک است و بارزترین اثرات خارجی دیگر مرتبط با ترافیک، آلودگی هوا، آلودگی صوتی یا آسیب‌های محیطی/اقلیمی است. هزینه‌های خارجی هنگامی به وجود می‌آید که هر دو شرط زیر وجود داشته باشد. نخست اینکه یک تأثیر منفی (یا مثبت) به وسیله‌ی یک فعالیت اقتصادی، ایجاد شده و بر شخص ثالث تحمیل شود. دوم اینکه آن تأثیر نباید در بازار، قیمت‌گذاری شده باشد. مثلاً آلودگی صوتی و آلودگی هوا جزو اثرات خارجی منفی هستند چرا که باعث تولید هزینه می‌شوند و کیفیت محیط زیست ساکنان را آن منطقه را پایین می‌آورند که این هزینه‌ها توسط صاحبان خودرو یا مسافران پرداخت نمی‌شود. (کریم زادگان، ۱۳۸۴). یکی از معیارهای مهم در مطالعات ترافیکی، برآورد تاخیرهای ناشی از ترافیک است، زیرا هزینه مستقیم مصرف سوخت و هزینه غیرمستقیم اتلاف زمان را برای رانندگان نشان می‌دهد. با این حال، تأخیر پارامتری است که تخمین آن دشوار است، زیرا شامل تأخیر مربوط به کاهش سرعت خودرو برای توقف، تأخیر متوقف شده و تأخیر مرتبط با شتاب گرفتن از توقف است. این امر به ویژه در شرایط ترافیک شدید، که در آن وسایل نقلیه به طور مداوم سرعت و شتاب را کاهش می‌دهند، صادق است. هم چنین مصرف سوخت وسایل نقلیه به دلیل افزایش طول سفر، نحوه حمل و نقل شخصی و شرایط ترافیکی شلوغ روز به روز در حال افزایش است. هنگامی که خودروها در انتظار نوبت خود برای عبور از تقاطع در سیگنال هستند، رانندگان معمولاً موتور وسیله نقلیه خود را روشن نگه می‌دارند و در نتیجه سوخت اضافی

انتشار صفر در تورنتو، کانادا» هزینه آلودگی هوا در ترافیک بزرگراه ۴۰۱ تورنتو در کانادا را با استفاده از روش تمایل به پرداخت، ۴۱۶ میلیون دلار کانادا در سال برآورد کرد که به طور قابل توجهی بالاتر از هزینه تغییرات آب و هوایی ۵۵ میلیون دلار کانادا در سال ناشی از آلودگی هوا است. کیم و همکاران در سال ۲۰۱۹ در مقاله‌ی خود تحت عنوان «ارزیابی ارزش اقتصادی کاهش صدای ترافیک بسته به سطح آزار ساکنان» به برآورد هزینه‌ی آلودگی صوتی ناشی از ترافیک با استفاده از روش تمایل به پرداخت اقدام کردند. آن‌ها دریافتند که افرادی که از سر و صدا ناراحت می‌شدند تمایل داشتند ۷,۵۵ دلار آمریکا و افرادی که شدیداً آزرده خاطر می‌شدند تمایل داشتند ۸,۸۳ دلار آمریکا به‌ازای هر خانوار بپردازند تا سطح مزاحمت خود را به صفر برسانند. بیوینا و همکاران در سال ۲۰۱۶ در مقاله‌ی خود تحت عنوان «ارزیابی هزینه‌های اقتصادی و اجتماعی تاخیرهای ترافیکی» با استفاده از روش تمایل به پرداخت به برآورد این هزینه‌ها پرداختند. آن‌ها در مطالعه‌ی خود هزینه‌های ناشی از تاخیر و اتلاف زمان برای اتوبوس‌ها را حدود ۳۹۰۶۹۸ روپیه در روز برآورد کردند. هزینه تلفات سوخت برای دو چرخه‌ی موتور (نوعی وسیله‌ی نقلیه در کشور هند) و خودروها به ترتیب ۱۷ کرور و ۱۴ کرور برآورد کردند، در حالی که برای اتوبوس‌ها ۶ کرور برآورد شده حدود ۲,۸ برابر کمتر از دو چرخه‌ی موتور و ۲,۳ برابر کمتر از خودروها است. آن‌ها همچنین هزینه‌ی آلودگی ناشی از ترافیک وسیله‌ی نقلیه توسط اتوبوس‌ها را ۲۰ کرور و برای ماشین و دوچرخه‌ی موتور به ترتیب ۷ کرور و ۲ کرور برآورد کردند. خان و اسلام در سال ۲۰۱۳ در مقاله‌ی خود تحت عنوان «برآورد هزینه‌های ترافیک در شهر داکا» به ارزیابی و برآورد هزینه‌های ناشی از ترافیک در شهر داکا با استفاده از روش تمایل به پرداخت اقدام کردند و هزینه‌ی سوخت و هزینه‌ی ترافیک تراکم را به ترتیب ۱۹۶ و ۱۴۹۹ میلیون دلار برآورد کردند. آن‌ها همچنین مجموع هزینه‌ی سالانه ناشی از ترافیک در شهر داکا را ۳۸۶۸ میلیون دلار برآورد کردند. ارشدی برندق در سال ۱۳۹۵ در پایان‌نامه‌ی خود تحت عنوان «ارزیابی هزینه‌ی جانبی حمل و نقل (ترافیک) شهری در کرمان» به تخمین و برآورد هزینه‌های ترافیک (آلودگی هوا، تراکم و تصادفات) در شهر کرمان با استفاده از داده‌ها و تجزیه و تحلیل آن‌ها به وسیله‌ی نرم‌افزار مایکروسافت اکسل پرداخت. نتایج او

مصرف می‌شود (بیوینا و همکاران، ۲۰۱۶). بنابراین، به طور کلی سیاست‌گذاری حمل و نقل در وهله نخست شناسایی یا مشکل‌یابی و مسئله شناسی است. یکی از مفاهیمی که قبل از برنامه ریزی حمل و نقل مطرح است، مفهوم سیاست‌گذاری حمل و نقل است و سیاست‌گذاری حمل و نقل به طور کل به معنای ارزش‌ها و اصول هدایت‌کننده امور حمل و نقل است. سیاست‌گذاری حمل و نقل اصول راهنمای تصمیم‌گیری‌های حمل و نقل و انجام اقداماتی است که در حمل و نقل مؤثرند و نهادهای حکومتی و سازمان‌های وابسته حمل و نقل معمولاً بیشترین نقش را در تعیین سیاست‌گذاری حمل و نقل دارند. مدل‌هایی که در برنامه ریزی حمل و نقل وجود دارند، براساس موارد زیر تشکیل شده‌اند.

-براساس هدف: یعنی هدف سفر چیست سفر به قصد کار از خانه، سفر به قصد غیر کار از خانه و سفر از غیر خانه.

-براساس سیستم حمل و نقل: یعنی رفت و آمد با چه وسیله‌ای انجام می‌گیرد سیستم حمل و نقل عمومی و سیستم حمل و نقل شخصی.

-براساس زمان: یعنی تردد در ترافیک در چه ساعاتی انجام می‌گیرد ساعات تراکم ترافیک و ساعات غیرتراکم ترافیک.

-براساس رفت و آمد: رفت و آمد در حوزه مطالعاتی و رفت و آمد در خارج از حوزه مطالعاتی یعنی تردد افراد در محدوده‌ی مورد مطالعه‌ی تحقیق بررسی می‌شود یا در خارج از محدوده‌ی مورد مطالعه.

## ۲-پیشینه تحقیق

ما و همکاران در سال ۲۰۲۱ در مقاله‌ی خود تحت عنوان «ارزیابی احتمالی صدای ترافیک جاده: مطالعه موردی در چین» به ارزیابی هزینه‌ی ناشی از صدای ترافیک به روش تمایل به پرداخت اقدام کردند و به این نتیجه دست یافتند که میانگین پولی که خانوارها حاضر بودند برای کاهش سر و صدا هزینه کنند ۱۶۲,۶۴ RMB بود. همچنین در ۵۵ دسی بل، میانگین تمایل به پرداخت برای کاهش ۱ دسی بل حدود ۲,۱۲ RMB برای هر خانوار، و در ۷۰ دسی بل حدود ۴,۷۴ RMB برای هر خانوار بود. شمسی و همکاران در سال ۲۰۲۱ در مطالعه‌ی خود تحت عنوان «برآورد هزینه بهداشت آلودگی هوای مرتبط با ترافیک و ارزیابی پتانسیل کاهش آلودگی وسایل نقلیه با

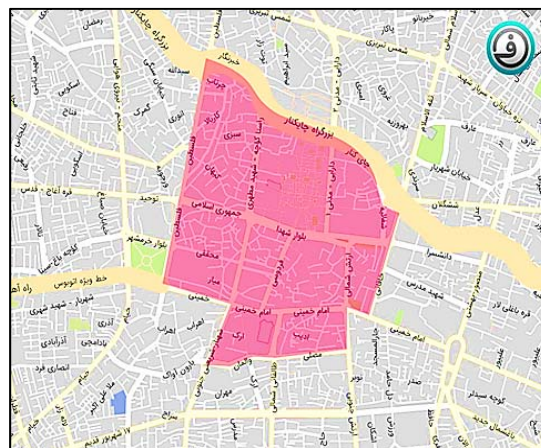
مقدار برای مصدومیت با توجه به میانگین پرداخت روزانه برای هر مصدومیت معادل ۳/۶ میلیارد ریال شد و با توجه به تعداد موارد مصدومیت حدود ۳۱۹ هزار نفر در سال به میزان ۱۱۵۳/۷ هزار میلیارد ریال شد. براین اساس و با توجه به آمار و اطلاعات موجود، در حدود ۶/۵ درصد از درآمد ناخالص ملی مربوط به هزینه‌ی سوانح ترافیکی است که در این سوانح از بین می‌رود. همانطور که مشاهده می‌شود مطالعات پیشین تابحال از روش رگرسیون لجستیک برای بدست آوردن عوامل موثر بر تمایل به پرداخت استفاده نکرده‌اند. در این پژوهش ابتدا تمایل به پرداخت مورد بررسی قرار خواهد گرفت و سپس عوامل موثر بر آن جهت کاهش زمان ترافیکی.

نشان می‌دهد که هزینه‌ی تصادفات به ازای یک خودرو کیلومتر ۲۶/۶۹ میلیون ریال و هزینه‌ی آلودگی هوا به ازای یک خودرو کیلومتر در سرعت ۴۵ کیلومتر بر ساعت معادل ۴۵ ریال است و همچنین هزینه‌ی ناشی از تراکم ترافیکی در شهر کرمان به ازای هر خودرو در سال ۱۳۹۵ معادل ۵۶۶۴۰۰۰ ریال می‌باشد. بهنود و همکاران در سال ۱۳۹۸ در مقاله‌ی خود تحت عنوان «برآورد هزینه‌ی سوانح ترافیکی با به کارگیری روش تمایل به پرداخت در رانندگان وسایل نقلیه (مطالعه‌ی موردی رانندگان شهر تهران)» به برآورد هزینه‌های ترافیکی با استفاده از روش تمایل به پرداخت اقدام کردند. آن‌ها برای کل تلفات ترافیکی، رقم کل ۶۰۳/۵ هزار میلیارد ریال برآورد کردند. این

### ۳- محدودده مورد مطالعه

ترافیکی بیش تر نشود. همچنین محدوده بازار تبریز همیشه با مشکل ترافیک سنگین به خصوص در ساعات میانی روز، روبه رو است. بنابراین، این محدوده به عنوان پایلوت اصلی در نظر گرفته شده است. کاهش تردد در این مسیر کمک بزرگی به حل گره ترافیکی محدوده بازار تبریز می‌کند.

محدوده‌ی مورد مطالعه در این تحقیق، محدوده‌ی طرح ترافیک شهر تبریز است. طرح ترافیک یا همان طرح زوج و فرد تبریز به صورت رسمی از ۱۵ مهر ۱۳۹۸ کلید خورده است. هدف از آغاز این طرح در شهریور ماه، هماهنگی سرویس مدارس و سایر خدمات عمومی بوده تا بتوانند با مشخص کردن مسیر خود بعد از آغاز مدارس دچار مشکل نشوند و بار



شکل ۱. محدوده‌ی طرح ترافیک شهر تبریز

### ۴- روش تحقیق

ترافیک سنجیده می‌شود و سپس براساس یک رگرسیون لجستیک عوامل موثر بر آن مورد بررسی قرار می‌گیرد. در نتیجه، روش مطالعه این پژوهش، مطالعه‌ی توصیفی برآورد هزینه اقتصادی ناشی از ترافیک شهری با استفاده از روش تمایل به پرداخت

این تحقیق بر مبنای هدف از نوع تحقیقات کاربردی بوده و بر حسب روش‌های گردآوری داده‌ها از نوع تحقیقات توصیفی-تحلیلی است. در این مطالعه ابتدا سعی می‌شود تا با استفاده از پرسشنامه ابتدا تمایل به پرداخت افراد جهت کاهش

پاسخ می‌دهند. و تجزیه و تحلیل داده‌های حاصل از پرسش‌نامه‌ی تمایل به پرداخت با استفاده از نرم افزار Spss انجام شده است. به طور کلی پرسشنامه‌ی طراحی شده شامل سه بخش است. بخش اول مربوط به سؤالات جمعیت شناختی است. انتظار می‌رود ویژگی‌های اقتصادی-اجتماعی و جمعیت شناختی افراد در میزان ترجیحات آنها و تمایل به پرداخت مؤثر باشد که با طرح سؤالی نظیر سن، جنسیت، وضعیت تأهل، میزان تحصیلات، میزان هزینه و مخارج و داشتن وسیله نقلیه و ... از پاسخ‌دهنده‌ها سنجیده شد. در بخش دوم سؤال‌های تمایل به پرداخت مطرح شد که به صورت پرسشنامه انتخاب دوگانه طراحی شده است. تکنیک مورد استفاده در این مرحله، تکنیک سؤالات انتها باز است. در سؤالات انتها باز حداکثر و یا حداقل مقداری که افراد حاضر به پرداخت هستند پرسیده می‌شود. مدل اقتصاد سنجی پایه‌ی ارائه شده برای این تحقیق، بنا به مدل ارائه شده توسط خوش اخلاق و ستوده نیا کرانی در سال ۱۳۹۱ است، که این تحقیق حاضر دارای سه متغیر وابسته‌ی جداگانه و نه متغیر مستقل مشترک است. که این تحقیق حاضر دارای سه متغیر وابسته‌ی جداگانه و نه متغیر مستقل مشترک است.

$$Y_t = \alpha + \beta X_1 + \beta X_2 + \beta X_3 + \beta X_4 + \beta X_5 + \dots + \beta X_9 \quad (1)$$

$$Y_p = \alpha + \beta X_1 + \beta X_2 + \beta X_3 + \beta X_4 + \beta X_5 + \dots + \beta X_9 \quad (2)$$

$$Y_v = \alpha + \beta X_1 + \beta X_2 + \beta X_3 + \beta X_4 + \beta X_5 + \dots + \beta X_9 \quad (3)$$

متوسط باشد ۲ و اگر زیاد باشد ۳ اختیار می‌کند، داشتن وسیله‌ی نقلیه است (اگر داشته باشد ۱ و اگر نداشته باشد صفر اختیار می‌کند). در مدل‌های فوق مقادیر  $Y_t$ ،  $Y_p$  و  $Y_v$  متغیرهای وابسته هستند که در این تحقیق تأثیر هر کدام از متغیرهای مستقل بر متغیرهای وابسته بررسی می‌شود و از این طریق می‌توان عوامل مؤثر بر کاهش هزینه‌های ناشی از ترافیک (هزینه اتلاف زمان، هزینه‌ی آلودگی هوا و هزینه‌ی آلودگی صوتی) را به دست آورد. در ادامه از روش رگرسیون لجستیک عوامل مؤثر بر تمایل به پرداخت برای عوارضی ترافیک در جهت کاهش اتلاف زمان ناشی از ترافیک استفاده شده است. در این روش تجزیه و تحلیل رگرسیون بر پایه متغیرهای وابسته و متغیرهای طبقه‌بندی باینری (روش صفر و یک یا دوتایی) صورت می‌گیرد. متغیر وابسته برای ارزش‌گذاری است. فرد در شرایطی حاضر به پرداخت خواهد بود که مطلوبیت برای این کار برای او نسبت به زمانی که این کار صورت نگیرد، بیشتر باشد. بدین معنی است که پاسخ دهنده مطلوبیت خود را با گفتن «بله» و موافقت با پرداختن مبلغی حداکثر می‌کند. متغیر وابسته برای ارزش‌گذاری کیفی بوده

است. روش تمایل به پرداخت روش کاربردی در پژوهش‌های حوزه‌ی حمل و نقل است. منظور از تمایل به پرداخت (WTP) بیشترین قیمتی است که مصرف‌کننده آن قیمت (یا زیر آن قیمت) را حاضر است برای یک کالا یا یک خدمت پرداخت کند. به عنوان مثال در آلودگی صوتی ایجاد شده ناشی از ترافیک افراد حاضرند چه مقدار بپردازند تا صدای ناشی از ترافیک مثلاً به اندازه‌ی ۲۰ دسی بل کاهش یابد. همچنین در مورد سوانح ترافیکی و تصادفات، همان‌طور که در بخش مطالعات داخلی اشاره شد، عینی و همکاران هزینه‌ی سوانح ترافیکی را با استفاده از روش تمایل به پرداخت برآورد و محاسبه کردند. تمایل به پرداخت به عوامل زیادی از جمله شرایط اجتماعی، اقتصادی، جسمانی مسافر، هدف سفر، وضعیت سفر و زمان سفر بستگی دارد، یعنی تمایل مصرف‌کننده به پرداخت دارای یک ساختار حساس به موقعیت است؛ یعنی WTP مصرف‌کننده برای یک محصول به شرایط واقعی تصمیم‌گیری بستگی دارد. روش تمایل به پرداخت در واقع نظرسنجی است که در آن پاسخ دهندگان به سؤالات تمایل به پرداخت یا عدم تمایل به پرداخت، با بیان مبالغ آن

مقدار  $Y_t$  نشان دهنده، تمایل به پرداخت در جهت کاهش اتلاف زمان ناشی از ترافیک و  $Y_p$  نیز نشان دهنده تمایل به پرداخت در جهت کاهش آلودگی هوای ناشی از ترافیک و  $Y_v$  نیز تمایل به پرداخت در جهت کاهش آلودگی صوتی ناشی از ترافیک را نشان می‌دهد. متغیرهای مستقل این تحقیق که از  $X_1$  تا  $X_9$  را شامل می‌شوند عبارتند از:  $X_1$  سن،  $X_2$  جنسیت است که اگر مرد باشد ۱ و اگر زن باشد ۰ را اختیار می‌کند. مقدار  $X_3$  میزان تحصیلات است که کمتر از دیپلم ۰ دیپلم ۱ کارشناسی ۲ کارشناسی ارشد و بالاتر ۳ اختیار می‌کند. همچنین  $X_4$  وضعیت تاهل است که اگر فرد متاهل باشد ۱ و مجرد باشد ۰ اختیار می‌کند. مقدار  $X_5$  شغل افراد است که اگر دولتی باشد ۰ خصوصی ۱ و بیکار ۲ اختیار می‌کند. همچنین  $X_6$ ،  $X_7$ ،  $X_8$  و  $X_9$  به ترتیب نشان دهنده میزان مخارج ماهیانه بر حسب ریال می‌باشد (مخارج بالای ۶۰ میلیون ریال ۱ و مخارج پایین ۶۰ میلیون ریال ۰ اختیار می‌کند)، هدف سفر و تردد در ترافیک (اگر شغلی باشد ۰ و غیر شغلی ۱ اختیار می‌کند)، وضعیت ترافیک (خیلی کم باشد صفر، کم باشد ۱،

متغیرهای پژوهش در بخش توصیفی که شامل مشخصات فردی مانند سن، جنسیت، میزان تحصیلات، میزان هزینه، دارا بودن وسایل نقلیه، میزان استفاده از وسیله نقلیه، تعداد خودرو، هزینه رفت و آمد ماهیانه است. بخش دوم پرسشنامه نیز مربوط به میزان تمایل افراد به پرداخت هزینه جهت کاهش هزینه‌های اقتصادی ناشی از ترافیک شهری تبریز با توجه به متغیرهای تحقیق می‌باشد. با توجه به نامشخص بودن حجم جامعه آماری به طور دقیق و همچنین حدس بر زیاد بودن تعداد نفر مربوط به این جامعه، مقدار ماکسیمم در انتخاب حجم نمونه در نظر گرفته شده است که با توجه به فرمول کوکران و همچنین جدول مورگان به عنوان تعیین کننده‌های حجم نمونه تعداد ۳۸۴ نفر به عنوان تعداد افراد لازم جهت پاسخگویی به پرسشنامه در نظر گرفته شده است. به طور کلی پرسشنامه طراحی شده شامل سه بخش است. بخش اول مربوط به سؤالات جمعیت شناختی است. انتظار می‌رود ویژگیهای اقتصادی- اجتماعی و جمعیت شناختی افراد در میزان ترجیحات آنها و تمایل به پرداخت مؤثر باشد که با طرح سؤالی نظیر سن، جنسیت، وضعیت تأهل، میزان تحصیلات، میزان هزینه و مخارج و داشتن وسیله نقلیه و ... از پاسخ‌دهنده‌ها سنجیده شد. در بخش دوم سؤالیهای تمایل به پرداخت مطرح شد که به صورت پرسشنامه انتخاب دوگانه طراحی شده است. تکنیک مورد استفاده در این مرحله، تکنیک سؤالات آنها باز است. در سؤالات آنها باز حداکثر و یا حداقل مقداری که افراد حاضر به پرداخت هستند پرسیده می‌شود. که در مجموع تعداد ۳۸۴ پرسش‌نامه در بین افراد در محدوده‌ی مورد مطالعه توزیع شد. در زیر جدول توصیفی زیر اطلاعات مربوط به پرسشنامه مورد بررسی قرار گرفته است.

و تنها مقادیر صفر و یک را انتخاب می‌کند. در این گونه موارد مدل‌های رگرسیونی با متغیرهای کیفی، مدل‌های مناسبی هستند. به طور کلی برای بررسی رگرسیونی که دارای متغیر وابسته دوتایی هستند از مدل‌های لاجیت، پروبیت و توییت استفاده می‌شود. در این پژوهش از مدل لاجیت برای بررسی میزان تأثیر متغیرهای مختلف بر میزان تمایل به پرداخت شهروندان در جهت برآورد هزینه‌های اقتصادی ناشی از ترافیک شهری استفاده شده است. جامعه آماری تحقیق، کلیه افراد محدوده‌ی مورد مطالعه‌ی شهر تبریز هستند. در این مطالعه، نمونه‌های مورد بررسی به شکل تصادفی از بین افراد انتخاب شده و در قالب پرسشنامه مورد پرسش و بررسی قرار گرفتند. پاسخ‌دهندگان پرسشنامه مربوط به روش تمایل به پرداخت، شهروندان کلان شهر تبریز می‌باشند. نمونه‌گیری در این تحقیق به روش نمونه‌گیری تصادفی ساده و نظرسنجی تمایل به پرداخت در سه بخش تنظیم شده است. بخش اول شامل مشخصاتی مانند سن، جنسیت، میزان هزینه افراد، تحصیلات، شغل و غیره، بخش دوم شامل تمایل داشتن افراد برای پرداخت هزینه و بخش سوم مبلغ تمایل به پرداخت که افراد حاضر به پرداخت هستند، می‌باشد. نمونه‌گیری از جامعه آماری به صورت تصادفی و از بین رانندگان وسایل نقلیه و عابران پیاده انجام شده است. داده‌های موردنیاز از رانندگان محدوده تقاطع‌ها و میدان‌های پرتردد در آن محدوده‌ی انتخابی کلان‌شهر تبریز جمع‌آوری شده است. پرسشنامه استاندارد برای روش تمایل به پرداخت با در نظرگیری محدودیت‌های موجود در کشور تهیه شد و روایی و پایایی آن تعیین گردید. معیار ورود به مطالعه، داشتن حداقل تحصیلات دبیرستانی و محدوده سنی ۱۸ الی ۶۵ سال بود.

جدول ۱. متوسط سن پاسخ دهندگان

تعداد کل	کمترین	بیشترین	میانگین
۳۲۰	۱۶	۶۰	۳۳/۴

(منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۲)

و تحلیل نرم‌افزار در خصوص سن افراد نشان می‌دهد کوچکترین فرد دارای سن ۱۶ سال و بزرگترین فرد دارای سن ۶۰ سال می‌باشد و متوسط سن افرادی که پرسش‌نامه را تکمیل کرده‌اند برابر با ۳۳/۴ می‌باشد.

از میان تعداد ۳۸۴ نفر از افراد که پرسش‌نامه را تکمیل کردند تعداد ۳۲۰ نفر به درستی و کامل به سؤالات پاسخ دادند و ما بقی پرسش‌نامه‌ها ناقص بودند بنابراین تعداد کل ۳۲۰ در نظر گرفته شده است که آمار توصیفی به دست آمده از پرسش‌نامه

جدول ۲. جنسیت پاسخ دهندگان

تعداد کل	مرد	زن
۳۲۰	۱۹۷ (۶۱/۶٪)	۱۲۳ (۳۸/۴٪)

(منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۲)

بدون وسیله نقلیه می باشند. همچنین کمترین خانوار دارای ۲ عضو و بیشترین خانوار دارای ۷ عضو است که میانگین حدود ۴ نفر در هر خانوار می شود. میزان مخارج افراد با توجه به قیمت روز و با توجه به اینکه شهر تبریز جزو کلان شهرهای بزرگ کشور بوده است، حدود ۶۰ میلیون ریال در نظر گرفته شده است که براساس بررسی ها تعداد ۱۷۹ نفر و به میزان ۵۶٪ از افراد دارای مخارج کم تر از ۶۰ میلیون ریال هستند و تعداد ۱۴۱ نفر یعنی حدود ۴۴٪ از افراد مخارجی بالاتر از ۶۰ میلیون ریال دارند. از طرفی از تعداد کل افراد که در ترافیک مشغول تردد هستند حدود ۲۶۸ نفر یعنی ۸۳٪ با هدف شغلی و حدود ۵۲ نفر یعنی ۱۶٪ با هدف غیر شغلی در ترافیک مشغول تردد هستند.

نفر می باشد. به تعداد ۲۱۲ نفر و ۶۶٪ درصد از افراد دارای وسیله نقلیه هستند و به تعداد ۱۰۸ نفر و ۳۳٪ درصد از افراد وسیله نقلیه ندارند. میزان مخارج افراد با توجه به قیمت روز و با توجه به این که شهر تبریز جزو کلان شهرهای بزرگ کشور بوده و قیمت ها بالا هستند ۶۰ میلیون ریال در نظر گرفته شده است که تعداد ۱۷۹ نفر و به میزان ۵۶ درصد از افراد دارای مخارج کم تر از ۶۰ میلیون ریال هستند و تعداد ۱۴۱ نفر و ۴۴ درصد از افراد مخارجی بالاتر از ۶۰ میلیون ریال دارند. از تعداد کل افراد که در ترافیک مشغول تردد هستند به تعداد ۲۶۸ نفر و به میزان ۸۳٪ درصد با هدف شغلی و به تعداد ۵۲ نفر و به میزان ۱۶٪ درصد با هدف غیر شغلی در ترافیک مشغول تردد هستند. از میان افراد پاسخ دهنده، ۵ نفر و یا ۱/۳ درصد وضعیت ترافیک در مسیر رفت و آمد خود را در ساعات ۱۱ الی ۱۳ عالی (خیلی کم) گفته اند و تعداد ۲۵ نفر و ۷/۸ درصد از افراد وضعیت خوب (کم)، تعداد ۸۲ نفر و ۲۵/۷ درصد وضعیت متوسط و به تعداد ۲۰۸ نفر و ۶۵/۲ درصد از افراد وضعیت ترافیک در مسیر رفت و آمد خود را ضعیف (زیاد) گفته اند. بخش دیگری از یافته های تحقیق، مربوط به سوالات تمایل به پرداخت می شود که میزان تمایل افراد برای پرداخت مبلغی در جهت کاهش هزینه های ناشی از ترافیک بررسی می شود که آیا افراد حاضر به پرداخت مبلغی هستند یا خیر که پاسخ دهنده ها با جواب بله یا خیر تمایل یا عدم تمایل خود را بیان می کنند و در بخش بعدی میزان پرداختی توسط افراد

همان طور که از جدول (۲) دیده می شود، حدود ۶۱/۶٪ از افرادی که پرسش نامه را تکمیل کرده اند مردان و ۳۸/۴٪ از افرادی که تکمیل کرده اند را زنان تشکیل می دهند به عبارتی ۱۹۷ نفر مرد و تعداد ۱۲۳ نفر زن هستند. همچنین حدود ۱۷۸ نفر متاهل و حدود ۱۴۲ نفر مجرد هستند. از طرفی، ۵ نفر از پاسخ دهندگان دارای تحصیلات کمتر از دیپلم هستند (۱/۶٪) حدود ۴۲ نفر دارای مدرک دیپلم هستند (۱۳/۱٪). حدود ۱۶۹ نفر دارای مدرک کارشناسی (۵۲/۸٪) و ۱۰۴ نفر دارای مدرک ارشد و بالاترند (۳۲/۵٪). همچنین تعداد افراد دارای شغل دولتی و خصوصی در مجموع ۲۸۳ نفر و افراد بیکار ۳۷ نفر می باشد. همچنین از مجموع ۳۲۰ نفر پاسخ دهنده، ۲۱۲ نفر (۶۶/۲٪) دارای وسیله نقلیه می باشند و ۱۰۸ نفر (۳۳/۸٪)

### یافته های پژوهش

آمار توصیفی در این تحقیق شامل متغیرهای مستقل مثل سن افراد، جنسیت، وضعیت تاهل، میزان تحصیلات، داشتن وسیله نقلیه و ... می باشد که در ادامه به تفسیر هر کدام از آن ها پرداخته خواهد شد. از میان تعداد ۳۸۴ نفر از افراد که پرسش نامه را تکمیل کردند تعداد ۳۲۰ نفر به درستی و کامل به سوالات پاسخ دادند و ما بقی پرسش نامه ها ناقص بودند بنابراین تعداد کل ۳۲۰ نفر گرفته شده است که مطابق آمار توصیفی به دست آمده از پرسش نامه و تحلیل نرم افزار در خصوص سن افراد نشان می دهد کوچکترین فرد دارای سن ۱۸ سال و بزرگترین فرد دارای سن ۶۰ سال می باشد و متوسط سن افرادی که پرسش نامه را تکمیل کرده اند برابر با ۳۳/۴ می باشد. طبق یافته های حاصل از پرسش نامه، ۶۱/۶ درصد از افرادی که پرسش نامه را تکمیل کرده اند مردان و ۳۸/۴ درصد از افرادی که تکمیل کرده اند را زنان تشکیل می دهند به عبارتی ۱۹۷ نفر مرد و تعداد ۱۲۳ نفر زن هستند. همچنین از تعداد کل افراد پاسخ دهنده میزان ۵۶/۲ درصد و تعداد ۱۷۸ نفر متاهل و میزان ۴۳/۷ درصد و تعداد ۱۴۲ نفر مجرد هستند. افرادی که دارای تحصیلات کم تر از دیپلم هستند تعداد ۵ نفر و ۱/۶ درصد می باشد افرادی که دارای مدرک دیپلم هستند ۴۲ نفر و ۱۳/۱ درصد می باشد افرادی که دارای مدرک کارشناسی هستند ۱۶۹ نفر و ۵۲/۸ درصد و افرادی که دارای مدرک کارشناسی ارشد و بالاتر دارند، ۱۰۴ نفر و ۳۲/۵ درصد را تشکیل می دهند و افراد دارای شغل دولتی و خصوصی در مجموع ۲۸۳ نفر و افراد بیکار ۳۷

بررسی می‌شود که چه مقدار مبلغی توسط این افراد پرداخته می‌شود یعنی افراد تمایل دارند چه مقدار مبلغی پرداخت کنند تا هزینه‌های ناشی از ترافیک اعم از هزینه‌های اتلاف زمان، هزینه‌های آلودگی هوا و هزینه‌های آلودگی صوتی کاهش یابد و همچنین میزان اهمیت سه متغیر به دست آمد. بدین معنی که از بین هزینه‌های اتلاف زمان، آلودگی هوا و آلودگی صوتی ناشی از ترافیک، کدام یک برای افراد از اهمیت بالایی برخوردار است؟ در این بخش میزان پرداختی توسط افراد بررسی می‌شود که چه مقدار مبلغی توسط این افراد پرداخت خواهد شد. مطابق با بررسی‌ها کم‌ترین مقدار پرداختی توسط افراد برای کاهش اتلاف زمان در ترافیک صفر تومان و بیش‌ترین مقدار پرداختی ۵۰۰۰۰۰۰ ریال می‌باشد که متوسط تمایل به پرداخت توسط هر فرد، روزانه مبلغ ۵۱۶۲۰/۵ ریال می‌باشد. همچنین کم‌ترین میزان پرداختی توسط افراد برای کاهش آلودگی هوای ناشی از ترافیک، صفر تومان و بیش‌ترین مقدار پرداخت شده، مبلغ ۳۰۰۰۰۰۰۰ ریال در ماه می‌باشد که متوسط تمایل به پرداخت برای کاهش آلودگی هوای ناشی از ترافیک ماهانه مبلغ ۴۷۸۲۱۰/۸۸ ریال می‌باشد. از طرفی کم‌ترین مبلغ پرداختی برای کاهش آلودگی صوتی ناشی از ترافیک، صفر ریال و بیش‌ترین مبلغ ۲۰۰۰۰۰۰۰ ریال در ماه می‌باشد و همچنین میزان متوسط تمایل به پرداخت برای کاهش آلودگی صوتی ناشی از ترافیک مبلغ ۴۷۶۷۰۰/۸۵ ریال در ماه می‌باشد که کم‌تر از میزان پرداختی برای آلودگی هوا است. در ادامه عوامل موثر بر تمایل به پرداخت برای عوارضی ترافیک در جهت کاهش اتلاف زمان ناشی از ترافیک مورد بررسی قرار گرفت. طبق نتایج بدست آمده از روش لاجیت و با نگاهی به سطح معنی داری Z و اثر نهایی متغیرهای تحقیق می‌توان نتیجه گرفت متغیر تحصیلات با ارزش احتمال<sup>۱</sup> ۰/۰۱۷۹ و متغیر سن با ارزش احتمال ۰/۰۴۱۹، متغیر داشتن وسیله‌ی نقلیه با احتمال ۰/۰۰۰۰ و متغیر وضعیت ترافیک با احتمال ۰/۰۱۶۳ ارتباط معنی‌داری با تمایل به پرداخت دارند.

با توجه به اثر نهایی می‌توان چنین گفت که هر چه میزان تحصیلات افراد بیشتر باشد یعنی تمایل به پرداخت دارند و تمایل به پرداخت آن‌ها نیز برای عوارضی در جهت کاهش اتلاف زمان در ترافیک بیشتر می‌شود که می‌توان چنین تفسیر

کرد که با افزایش میزان تحصیلات سطح درک و آگاهی افراد از زیان‌های وجود ترافیک اعم از خطرات زیست محیطی و وجود گازهای سمی و تنفس دود حاصل از آگروز خودروها و ... بالا رفته بنابراین با پرداخت هزینه‌ای می‌خواهند از این زیان‌ها تا حدودی در امان باشند. همچنین با افزایش سن، افراد تمایل بیشتری به پرداخت برای عوارضی دارند. که با افزایش سن میزان تحمل افراد کم‌تر شده و می‌خواهند زود تر به مقصد برسند. متغیر داشتن وسیله‌ی نقلیه نیز نشان می‌دهد که افرادی که دارای وسیله‌ی نقلیه هستند، تمایل به پرداخت هزینه دارند یعنی افراد با داشتن وسیله‌ی نقلیه تمایل دارند در جهت کاهش اتلاف زمان در ترافیک هزینه‌ای برای عوارضی پرداخت کنند چرا که با ماندن در ترافیک استهلاک وسیله‌ی نقلیه بیشتر شده و همین امر باعث پرداخت هزینه توسط افراد برای عوارضی می‌شود. وضعیت ترافیک نیز رابطه‌ی مستقیم با تمایل به پرداخت دارد یعنی هر چه قدر ترافیک در مسیر تردد بیش‌تر باشد، تمایل به پرداخت برای عوارضی برای کاهش اتلاف زمان، بیشتر می‌شود. همچنین با توجه به اثر نهایی به دست آمده، متغیر میزان هزینه‌ی ماهیانه با ارزش احتمال ۰/۰۰۰۰ ارتباط معنی‌دار ولی منفی با تمایل به پرداخت دارد. به طوری که با افزایش هزینه‌ی ماهیانه، افراد تمایل به پرداخت هزینه برای عوارضی در جهت کاهش اتلاف زمان ناشی از ترافیک ندارند و یا به عبارتی دیگر با افزایش هزینه، تمایل به پرداخت افراد کاهش می‌یابد. می‌توان چنین تفسیر کرد که با افزایش مخارج و هزینه، افراد دیگر حاضر نیستند هزینه‌ای دیگر برای خود ایجاد کنند چرا که با داشتن هزینه‌ی زندگی شخصی از جمله هزینه‌ی اجاره و خرید و پرداخت قسط و ... دیگر تمایلی برای پرداخت به ترافیک ندارند. متغیرهای جنسیت، وضعیت تاهل، شغل و هدف سفر غیر معنی‌دار شده و تمایل به پرداخت را توضیح نمی‌دهند. و مقدار  $R^2$  نیز ۰/۲۷۲۲۱۵ می‌باشد یعنی متغیرهای مستقل تقریباً ۲۷ درصد از متغیر وابسته را توضیح می‌دهند. مقدار  $R^2$  بین صفر و یک هست که هر چه این مقدار به یک نزدیک باشد یعنی این بهترین حالت ممکن است و متغیرهای مستقل کاملاً متغیر وابسته را توضیح می‌دهند و اگر مقدار  $R^2$  صفر باشد یعنی متغیرهای مستقل هیچ تاثیری بر متغیر وابسته ندارند.

جدول ۳. نتایج حاصل از روش لاجیت برای ارزیابی عوامل موثر بر تمایل به پرداخت برای عوارضی ترافیک

در جهت کاهش اتلاف زمان ناشی از ترافیک

متغیرها	ضریبها	آماره Z	سطح معنی داری Z	اثر نهایی
میزان تحصیلات	۰/۵۴	۲/۳۶۷۹۲۲	۰/۰۱۷۹	۰/۱۶
جنسیت	۰/۵۲	۱/۵۷۲۰۳۸	۰/۱۱۵۹	۰/۱۶
وضعیت تاهل	-۰/۲۸	-۰/۷۷۶۹۹۱	۰/۴۳۷۲	-۰/۰۸
سن	۰/۸۸	۲/۰۳۴۴۵۱	۰/۰۴۱۹	۰/۲۷
شغل	۰/۱۲	۰/۳۹۱۶۸۹	۰/۶۹۵۳	۰/۰۳
میزان هزینه ماهیانه	-۱/۸۰	-۵/۶۹۶۱۸۳	۰/۰۰۰۰	-۰/۵۵
داشتن وسیله نقلیه	۱/۱۴	۴/۶۲۶۱۲۸	۰/۰۰۰۰	۰/۳۹
وضعیت ترافیک	۰/۶۲	۲/۴۰۲۸۴۴	۰/۰۱۶۳	۰/۱۹
هدف سفر و تردد	۰/۳۴	۰/۸۸۷۰۳۹	۰/۴۳۱۳	۰/۱۰
عرض از مبدا	-۰/۴۰	-۰/۵۷۰۶۲۵	۰/۵۶۸۳	
	<b>R-squared</b>			۰/۲۷۲۲۱۵

(منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۲)

## ۵- نتیجه‌گیری

تمایل به پرداخت برای کاهش آلودگی صوتی ناشی از ترافیک بودند. و متغیرهای مستقل شامل سن، جنسیت، میزان تحصیلات، وضعیت تاهل، شغل، داشتن وسیله نقلیه، میزان مخارج ماهانه، وضعیت ترافیک و هدف سفر و تردد در ترافیک بودند. جامعه‌ی آماری این تحقیق، کلان‌شهر تبریز بود و محدوده‌ی مورد مطالعه در این تحقیق، محدوده‌ی طرح ترافیک شهر تبریز بود. که این منطقه، محدوده‌ی چای کنار و پل قاری تا سه راه خاقانی، خاقانی به میدان ساعت، میدان ساعت به طرف مصلی، شریعتی، چهار راه شریعتی، باغ گلستان به طرف فلسطین و از سمت شمال مجدداً به سمت چای کنار را شامل می‌شد و پاسخ‌دهندگان پرسشنامه‌ی مربوط به روش تمایل به پرداخت، شهروندان کلان شهر تبریز بودند. نمونه‌گیری در این تحقیق به روش نمونه‌گیری تصادفی ساده انجام شد. با توجه به نتایج به دست آمده از پرسش‌نامه و تحلیل داده‌های حاصل از پرسش‌نامه توسط نرم افزار Spss eviews میزان مبلغ پرداختی یا هزینه‌ی ترافیک مربوط به اتلاف زمان به ازای هر فرد، روزانه مبلغ ۵۱۶۲۰/۵ و ماهانه مبلغ ۱۵۴۸۷۵۰ ریال، میزان هزینه‌ی ترافیک مربوط به آلودگی هوا به ازای هر فرد ماهانه مبلغ ۴۷۸۲۱۰/۸۸ ریال و میزان هزینه‌ی ترافیک مربوط

هدف اصلی این تحقیق، برآورد هزینه‌های اقتصادی ناشی از ترافیک (هزینه‌ی اتلاف زمان، هزینه‌ی آلودگی هوا و هزینه‌ی آلودگی صوتی) در شهر تبریز بود که این تحقیق بر مبنای هدف از نوع تحقیقات کاربردی بوده و بر حسب روش‌های گردآوری داده‌ها از نوع تحقیقات توصیفی-تحلیلی بود. در این مطالعه از روش تمایل به پرداخت استفاده شد. روش تمایل به پرداخت روش کاربردی در پژوهش‌های حوزه‌ی حمل و نقل بود. منظور از تمایل به پرداخت (WTP) بیشترین قیمتی بود که مصرف‌کننده در آن قیمت (یا زیر آن قیمت)، حاضر بود برای یک کالا یا یک خدمت پرداخت کند. تجزیه و تحلیل داده‌های تحقیق، با استفاده از نرم افزار Spss انجام شد و جمع‌آوری اطلاعات به وسیله‌ی ابزار پرسش‌نامه در سال ۱۴۰۱ انجام گرفت. و سپس با تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم افزار ذکر شده اطلاعات و خروجی‌های مربوط به متغیرها و میزان هزینه‌ی ناشی از ترافیک به دست آمد. این تحقیق شامل سه مدل مجزا بود که متغیرهای مستقل یکسان بودند ولی متغیرهای وابسته متفاوت بودند که متغیرهای وابسته شامل تمایل به پرداخت برای کاهش اتلاف زمان ناشی از ترافیک، تمایل به پرداخت برای کاهش آلودگی هوای ناشی از ترافیک و

موارد در اعتبار نتایج تحقیق موثر بوده و رفع آن باعث معتبر شدن نتیجه حاصل از این مطالعه می‌باشد.

- اطمینان کم مردم نسبت به مصاحبه کننده: به طوری که بعضی از افراد پاسخ دهنده، به دلیل عدم اعتماد در خصوص نبود مهر و امضای سازمان یا ارگانی در برگه‌های سوالات، در پاسخ به سوالات مربوطه از خود تمایل نشان نمی‌دادند.

- همکاری کم مردم در پاسخ‌گویی به پرسش‌نامه‌ها: با توجه به مشاغل افراد و درگیری‌های شخصی، در زمان مصاحبه همکاری کمی از خود نشان می‌دادند.

- آشنایی کم افراد با سوالات و گاهی دشوار بودن سوالات: با توجه به موضوع و طرح سوالات تخصصی، و آشنا نبودن افراد با بعضی سوالات، گاهی عدم همکاری صورت می‌گرفت.

- نحوه‌ی طرح پرسش‌نامه‌ها بر پاسخ‌های افراد اثر می‌گذارد: با توجه به طرح سوالات و توضیحاتی که قبل از سوال به افراد مصاحبه شونده داده می‌شد، اغلب بر پاسخ و نظر افراد تاثیر می‌گذاشت.

- گاهی بعضی از افراد اطلاعات کامل خود را بیان نمی‌کردند: در خصوص برخی سوالات، بعضی از افراد اطلاعات کامل خود از جمله سن و میزان هزینه را بیان نمی‌کردند.

ادامه عوامل موثر بر تمایل به پرداخت برای عوارضی ترافیک در جهت کاهش اتلاف زمان ناشی از ترافیک مورد بررسی قرار گرفت. طبق نتایج بدست آمده از روش لاجیت و با نگاهی به سطح معنی‌داری  $Z$  و اثر نهایی متغیرهای تحقیق می‌توان نتیجه گرفت متغیر تحصیلات با ارزش احتمال  $0/07$  متغیر سن با ارزش احتمال  $0/04$ ، متغیر داشتن وسیله‌ی نقلیه با احتمال  $0/00$  و متغیر وضعیت ترافیک با احتمال  $0/0163$  ارتباط معنی‌داری با تمایل به پرداخت دارند. که در این میان تحصیلات بیشترین اثرگذاری را از خود نشان می‌دهد.

به آلودگی صوتی به ازای هر فرد ماهانه مبلغ  $476700/85$  ریال می‌باشد. که می‌توان نتیجه گرفت میزان کل مبلغ پرداختی یا هزینه‌ی اتلاف زمان، آلودگی هوا و آلودگی صوتی ناشی از ترافیک (هزینه‌های ناشی از ترافیک در شهر تبریز) ماهانه مبلغ  $2503670/73$  ریال به ازای هر فرد در سال  $1401$  می‌باشد که می‌توان نتیجه گرفت افراد برای کاهش آلودگی هوا و آلودگی صوتی مبلغ بیشتری نسبت به اتلاف زمان پرداخت می‌کنند یعنی مساله‌ی زمان برای افراد از اولویت کم‌تری نسبت به مساله‌ی آلودگی هوا و آلودگی صوتی برخوردار است که می‌توان نتیجه گرفت افراد برای حفظ سلامتی خود و در امان ماندن از مضرات ناشی از آلودگی هوا و آلودگی صوتی مبلغ بیشتری نسبت به اتلاف زمان در ترافیک پرداخت می‌کنند. که می‌توان با مدیریت درست ترافیک و اقدامات مناسب از جمله خارج کردن وسایل نقلیه‌ی فرسوده، بهبود وضعیت آسفالت جاده و خیابان‌ها، افزایش تعداد وسایل نقلیه‌ی حمل و نقل عمومی، توسعه، گسترش و افزایش خطوط مترو، استفاده از دوچرخه برای مسیرهای پر ترافیک، رعایت قوانین راهنمایی و رانندگی و ... در جهت کاهش تراکم ترافیک گام برداشت. به منظور دستیابی به نتایج دقیق‌تر و کامل‌تر، داشتن اطلاعات و آمارهای مناسب و دقیق از حمل و نقل شهری، امری ضروری است. نکته‌ی دیگر این‌که نتایج این تحقیق در شرایط خاص ترافیکی اعتبار دارند. هر تحقیق شامل محدودیت‌هایی است که از جمله می‌توان به موارد زیر برای این تحقیق اشاره کرد.

- محدودیت زمانی در جمع‌آوری اطلاعات و عدم امکان جمع‌آوری اطلاعات دقیق به دلیل وجود برخی مشکلات غیرقابل کنترل از جمله عدم آگاهی از شرایط روانی و میزان انگیزش پاسخ دهندگان در زمان پاسخ دهی به پرسش‌ها از اصلی‌ترین محدودیت‌های این تحقیق هستند. بدیهی است این

## ۶- مراجع

- امینی نژاد، سید رامین و افتخاری، قدرت (۱۳۸۹). مقدمه‌ای بر برنامه‌ریزی و مهندسی حمل و نقل شهری. تهران، دانشگاه پیام نور.

- ارشدی برندق، حسین (۱۳۹۵). ارزیابی هزینه‌های جانبی حمل و نقل (ترافیک) شهری کرمان. پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد، استاد راهنما: علیرضا شکیبایی، کرمان. دانشکده‌ی مدیریت و اقتصاد، گروه اقتصاد، دانشگاه شهید باهنر کرمان.

- Bivina, G., V. Landge, and V.S. Kumar, (2016). Socio economic valuation of traffic delays. *Transportation Research Procedia*, Vol. 17, 513-520.
- Hurltley, C. (2009). Night noise guidelines for Europe, *WHO Regional Office Europe*.
- Khan, T. and M.R. Islam (2013). Estimating costs of traffic congestion in Dhaka city. *International Journal of Engineering Science and Innovative Technology (IJESIT)*, Vol. 2, 281-289.
- Khazini, L., M. Jamshidi Kalajahi and N. Blond (2019). Investigation of Emissions and Dispersion of Pollutants from Cars in Tabriz City. *Journal of Civil and Environmental Engineering*, Vol. 49, 23-34.
- Kim, K., J. Shin, M. Oh and J.-K. Jung (2019). Economic value of traffic noise reduction depending on residents' annoyance level. *Environmental Science and Pollution Research*, Vol. 26, 7243-7255.
- Ma, H., M. Wen, L. Xu. and Z. Zhang (2021). Contingent valuation of road traffic noise: A case study in China. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, Vol. 93, 102-103.
- Shamsi, H., M. Munshed, M.-K. Tran, Y. Lee, S. Walker, K. Raahemifar and M. Fowler (2021). Health Cost Estimation of Traffic-Related Air Pollution and Assessing the Pollution Reduction Potential of Zero-Emission Vehicles in Toronto, Canada. *Energies*, Vol. 14, 4956-4957.
- بهنود، حمیدرضا، رفیعی، بهزاد و سیدحسینی، سید محمد (۱۳۹۸). برآورد هزینه‌ی سوانح ترافیکی با به کارگیری روش تمایل به پرداخت در رانندگان وسایل نقلیه (مطالعه‌ی موردی رانندگان شهر تهران). *فصلنامه‌ی علمی راهور*، سال ۸، شماره ۲۸، ۱۶۰-۱۳۷.
- بیٹی، حامد، پناهی، سیامند و سلیمی، مریم (۱۳۹۳). تحلیل سامانه‌ی حمل و نقل اتوبوس‌های تندروی شهری (BRT) و سنجش تحولات و تأثیرات اجتماعی و اقتصادی ناشی از آن بر حوزه‌های پیرامون در کلان‌شهر تبریز. *نشریه‌ی جغرافیا و برنامه‌ریزی*، سال ۱۸، شماره ۴۹، ۵۳-۱۹.
- حاتم‌راد، سامان، صفاری، بابک، و یارمحمدیان، ناصر (۱۴۰۱). ارزیابی تأثیر عوامل موثر بر اندازه‌ی شهر با رویکرد اقتصادی به وسیله مدل سیستم پویا (مطالعه موردی: شهر اصفهان). *نظریه‌های کاربردی اقتصاد*، ۹(۳)، ۲۰۲-۱۷۱. doi: 10.22034/eoj.2022.50126.3006
- خوش اخلاق، رحمان و ستوده نیا کرانی، مرضیه (۱۳۹۱). هزینه‌های آلودگی هوا در شهر یزد. *فصلنامه‌ی اقتصاد محیط زیست و انرژی*، سال ۱، شماره ۴، ۶۵-۴۳.
- یارمحمدیان، ناصر، امینی، مریم و حاتم‌راد، سامان (۱۳۹۵). مقاومت‌سازی اقتصاد شهری از طریق بهینه‌یابی جمعیت شهری، همایش بین‌المللی اقتصاد شهری، تهران.

# **Estimation of Economic Costs caused by Urban Traffic in Tabriz City**

## **(Case Study: Traffic Area of Tabriz City)**

*Mohammadreza Salmani Bishak, Associate Professor, Department of Economic Sciences, Faculty of Economics and Management, Tabriz University, Tabriz, Iran.*

*Hossien Asgharpur, Professor, Department of Economic Sciences, Faculty of Economics and Management, Tabriz University, Tabriz, Iran.*

*Ali Alioghlu, M.Sc., Grad., Department of Economic Sciences, Faculty of Economics and Management, Tabriz University, Tabriz, Iran.*

*Saman Hatamerad, Ph.D. Student, Department of Economic Sciences, Faculty of Economics and Management, Tabriz University, Tabriz, Iran.*

*E-mail: mrsalmani\_2005@yahoo.com*

Received: January 2025- Accepted: April 2025

### **ABSTRACT**

Today, the phenomenon of traffic has caused many problems and costs, including the cost of air and noise pollution, as well as the cost of wasting time. Considering the contribution of the transportation sector in the national economy and the benefit of the communities from this service, it is necessary to estimate the costs caused by traffic. The main goal of this research is to estimate the costs of time wastage, air pollution and noise pollution caused by traffic in Tabriz city. The narrowness of the streets the aging of the asphalt and the increase in the number of cars mostly cause traffic problems in Tabriz. The method used in this research is the willingness to pay (WTP) method. The results show that the cost of traffic related to time loss per person is 1,548,750 Rials per month, the cost of traffic related to air pollution is 478,210,88 Rials and the cost of traffic related to noise pollution is 476,700,85 Rials. Based on this, the total amount paid or the cost of time wastage, air pollution and noise pollution caused by traffic (economic costs caused by traffic), monthly amount is 2503670/73 rials per person in 1401. Also, the logistic regression method was used to investigate the tendency to the influencing factors on the willingness to pay in order to reduce the waste of traffic time, and the results showed that the most important influencing factors of the level of literacy is age.

**Keywords:** Traffic, Logistic Regression, Willingness To Pay

**JEL code:** R12, R40,R42