

بررسی وضعیت ترافیک در خیابان های شهر تبریز و عوامل موثر بر آن

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۳/۱۶

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۳/۲۹

کد مقاله: ۶۰۲۳۰

مارال اصغرپور ارشد^{۱*}، فرهاد احمد نژاد^{۲*}

چکیده

این مقاله به بررسی وضعیت ترافیک در شهر تبریز در روزها و ساعت های مختلف پرداخته است. بررسی عوامل موثر در میزان ترافیک از دیگر اهداف این پژوهش محسوب می شود. نمونه موردی این پژوهش ۱۵ خیابان موجود در شهر تبریز است. چرا که حائز اهمیت است ترافیک شهر تبریز به عنوان یکی از پر ترافیک ترین شهرهای ایران، مورد بررسی قرار گیرد و از این راه بتوان تا حدودی آسایش شهروندان و استفاده کنندگان از این خیابان های شهری را تامین کرد. داده های مربوط در این پژوهش از طریق بررسی دقیق سنگین یا سبک بودن ترافیک در سه روز مختلف شنبه و سه شنبه (روز های کاری) و جمعه (روز تعطیل) از ساعات ۸ الی ۲۲، جمع آوری شده است. همچنین با برداشت از دبی خیابان ها به روش مشاهده، بررسی میزان درختکاری، عرض و تعداد اتصالات خیابان ها و در نهایت پس از تحلیل های کمی لازم، به نتایجی مبنی بر رابطه تنگاتنگ عرض خیابان ها و اتصالات موجود در آن دست یافته شد. نتایج نشان داد عوامل دیگر همچون روزهای تعطیل، کاربری های موجود در خیابان و ساعات کم تردد و پر تردد نیز بر میزان ترافیک بی تاثیر نبودند.

واژگان کلیدی: میزان ترافیک، خیابان های شهر تبریز، عوامل موثر

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه هنر اسلامی تبریز، تبریز، ایران (نویسنده مسئول).
Maralashgharpour79@gmail.com

۲- استادیار دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه هنر اسلامی تبریز، تبریز، ایران.

توجه به ترافیک شهری و عوامل موثر در شکل گیری آن، به ویژه با مشاهده مشکلات به وجود آمده به نظر می رسد امری بسیار پر اهمیت است. امروزه اغلب مردم این احساس را دارند که مناطق شهری نامطلوب و نامناسب برای زندگی است (ولی زاده کامران، قنبری، نجفی، ۱۹۲: ۱۳۹۶). افزایش جمعیت و رشد شتابان شهر نشینی در دهه های گذشته آثار سوئی را به دنبال داشته است که از جمله می توان به افزایش ترافیک های شهری اشاره کرد. همچنین در جهان امروز حمل و نقل و ترافیک شهری مقوله ای است که تمام مردم به نحوی با آن در ارتباط مستقیم هستند و به موازات رشد و توسعه شهر ها نیاز به خدمات و تسهیلات نیز افزایش یافته است و این امر به نوبه خود، ابعاد جدیدی به مسائل عمومی کلان شهر ها به ویژه مسئله حمل و نقل و ترافیک شهری آن خواهد بود (امیری، ۱۷: ۱۳۹۹).

ترافیک خود در لغت به معنای آمد و شد، عبور و مرور و مسائل نقلیه و تردد کردن میباشد (عمید، ۴۱۸: ۱۳۸۹). ترافیک (آمد و شد): آمد و شد وسایل نقلیه، اشخاص و حیوانات در راه ها (آیین راهنمایی رانندگی، ۵: ۱۹۸۴) صحنه های زندگی انسان عصر حاضر با زیبایی ها و زشتی ها و پیچیدگی های ترافیک به ویژه ترافیک شهری، جلوه متفاوتی یافته؛ صفحات ذهن ساکنان شهر و حومه با افکار و نقشه هایی برای دستیابی به مقصد؛ و چگونگی گذر از مسیرها و گلوگاه های ترافیکی اشغال گردیده است اگر چه راه به عنوان عاملی که با استفاده از آن حرکت بالفعل یا بالقوه میسر میگردد... و ممکن است خیابان، جاده، پیاده رو، خطوط زمینی، تراموا یا خط راه آهن باشد (لینچ، ۸۳: ۱۹۶۵).

بستر این ترافیک ها خیابان ها است. در میان انواع فضاهای شهری، خیابان ها دارای اهمیت ویژه ای می باشند. از دید عملکرد گرایان، خیابان فضای ارتباطی است که جهت دهنده، تقسیم کننده و تقویت کننده ساختار شهر است (رحیمی، پیربابایی، ۷۲: ۱۳۹۰). جیکوبز (۱۹۶۱) در این ارتباط می گوید: «فکر کردن به شهر یعنی به تصویر در آوردن خیابان های آن» (امین زاده، دائمی نژاد، ۵۱: ۱۳۸۱). خیابان ها از نظر هدف، عملکرد و مقیاس، هر کدام با پیشینه منحصر به فرد خود متنوع و متفاوت می باشند. خیابان ها یک بنا کننده ضروری و اساسی برای متمدن کردن زندگی می باشند و برطرف کننده ی نیازهای شهروندانی هستند که از آنها استفاده می کنند. همچنین خیابان ها به کیفیت زندگی شهروندانی کمک میکنند که در آن ساکن بوده یا تنها از آن عبور می کنند (سلطانی، خداپرست، ۹۸: ۱۳۸۹). حال اگر شهروندان در برطرف کردن نیاز های خود حین استفاده از این خیابان ها دچار مشکل شوند و یا به کیفیت زندگی آن ها لطمه وارد شود، تردد در این خیابان ها برای آنان طاقت فرسا و غیر قابل تحمل خواهد بود. بنابراین ایجاد بستر آسایش برای شهروندان در خیابان ها امری ضروری محسوب میشود که طراحان شهری در طراحی های خود باید به آن توجه کنند. همانطور که اشاره شد از عواملی که موجب خدشه دار شدن این آسایش می شود ترافیک موجود در خیابان های شهری است.

شناخت عواملی که در شکل گیری ترافیک و افزایش میزان ترافیک نقش دارند، اهمیت دارد چرا که شناخت، کنترل و بهبود طراحی این عوامل از مهم ترین راه های کنترل و کاهش ترافیک های سنگین و طاقت فرسا در خیابان های شهری است. همچنین گاهی ممکن است میزان ترافیک نیز تاثیر مستقیم بر کیفیت این عوامل داشته باشد. برای مثال امروزه کاربری زمین شهری از جمله عوامل مهم در سیستم شهر است که از طریق شبکه های ارتباطی و جریان های ترافیکی با سیستم حمل و نقل در ارتباط مستقیم و متقابل است. در واقع حمل و نقل و کاربری زمین شهری، یک سیستم را شکل می دهد به گونه ای که تصمیم در یکی بر دیگری اثر می گذارد و مدیریت در یکی می تواند در تحقق اهداف دیگری موثر واقع شود (بازدار، پاکشیر، رحیمی، ۱۳: ۱۴۰۰). عوامل بسیار دیگری نیز بر میزان ترافیک شهری تاثیر گذار است که این تحقیق به برخی از آن ها پرداخته است.

نمونه موردی این پژوهش شهر تبریز که یکی از بزرگترین و پر ترافیک ترین شهر های ایران است. طبق مطالعات انجام شده جمعیت شهر تبریز در سال های اخیر افزایش یافته است (ولی زاده کامران، قنبری، نجفی، ۱۹۲: ۱۳۹۶). در نتیجه با افزایش جمعیت در این شهر میزان ترافیک به عنوان یکی از معضلات دنیای امروز، روز به روز در حال افزایش است. بنابر این به دلیل جمعیت نسبتا زیاد این شهر و اهمیت توجه به میزان ترافیک و عوامل موثر آن جهت طراحی در راستای بهبود بخشیدن به وضعیت ترافیک شهری و همچنین عدم وجود پژوهش مشابه در این شهر، به نظر می رسد شهر تبریز می تواند گزینه ی مناسبی جهت انجام این پژوهش باشد. امید است این پژوهش بتواند مسیر طراحی را برای طراحان شهری در طراحی خیابان ها با توجه به میزان ترافیک، هموار تر سازد.

۲- سوال تحقیق

۱. وضعیت ترافیکی خیابان های مختلف شهر تبریز در روز ها و ساعات مختلف چگونه است؟
۲. عوامل موثر بر میزان ترافیک خیابان های شهر تبریز کدامند؟

۳- پیش فرض

انتظار می رود در این پژوهش پس از جمع آوری داده هایی مبنی بر میزان ترافیک خیابان های تبریز بر چگونگی تاثیر عواملی همچون عرض خیابان ها، میزان درختکاری ها، تعداد اتصالات در خیابان ها، نوع کاربری ها و تاثیر ساعت ها و روز های هفته که مورد بررسی قرار گرفته شده است، دست یابیم.

۴- پیشینه تحقیق

در ارتباط با عوامل موثر بر میزان ترافیک تحقیقات متعددی انجام شده است. زلاتکویس و همکارانش در پژوهشی به بارزایی اثرات اتصال خیابان بر عملکرد و پایداری ترافیک در جوامع و محلات از طریق شبیه سازی ترافیک، پرداخته است. افزایش اتصال خیابان ها، یکی از راه های افزایش ظرفیت های شبکه و توزیع بهتر ترافیک و بهبود دسترسی ها می شود. در این پژوهش نیز سه شبکه با مقیاس بزرگ اجتماعی و سه شبکه در مقیاس کوچک همسایگی در خیابان یوتا مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج این پژوهش نشان دهنده کاهش قابل توجهی در مدت زمان سفر و تاخیر پس از افزایش اتصال ها در این خیابان را نشان داد. همچنین از نتایج این پژوهش میتوان دریافت که، افزایش اتصالات در شبکه موجب توزیع متعادل تر جریان ترافیک در شبکه شده است. به طور کلی این مطالعه نشان داد که افزایش اتصال، به ویژه در محله ها، منجر به محیط های پایدار تر می شود (Zlatkovic et al., 2019).

آلبا و بيمبورن در تحقیقی به بررسی تاثیر اتصال خیابان های مناطق مسکونی محلی بر حجم ترافیک در شریانی های همسایگی شهر تالاهاسی فلوریدا پرداخته اند. نتایج این پژوهش نیز نشان داد زمانی که تفاوت در سرعت تردد بین شریانی ها و خیابان های محلی کم است یا ظرفیت شریانی کم است و یا به طور کامل استفاده می شود، افزایش اتصالات می تواند به طور قابل توجهی موجب کاهش حجم ترافیک شریانی باشد (Alba, 2001).

مولایی هنجین و همکارانش در مقاله ای با عنوان بررسی عوامل ازدحام و حوادث ترافیک درون شهری از دیدگاه شهروندان بندر انزلی، به جمع آوری داده هایی از طریق برداشت میدانی و ابزار پرسش نامه پرداخته اند. در این پژوهش جهت استخراج اطلاعات میدانی و تحلیل آن از نرم افزار spss استفاده شده است. در پایان این پژوهش میتوان شاید نتایجی مبنی بر فقدان خطوط ویژه در خیابان اصلی، آپارتمان سازی و افزایش جمعیت و ضعف امکانات پارکینگ عمومی که مهم ترین عوامل ازدحام و حوادث درون شهری هستند، بود. همچنین نقش فروش تراکم توسط شهرداری، وجود مهاجرت ها و عرض کم معابر شهری در بخش قدیمی شهر از دیگر عوامل موثر در افزایش ازدحام و حوادث ترافیکی از دید شهروندان بوده است (مولایی هنجین، عظیمی، قربانی، ۱۳۹۱:۳۰).

شفابخش و حسینی در مقاله ای با عنوان آنالیز حساسیت جریان ترافیک بزرگراه های برون شهری نسبت به عوامل هندسی مسیر، با استفاده از نرم افزار CORSIM به تحلیل و بررسی جریان ترافیک عبوری بزرگراه گرمسار- سمنان به عنوان مطالعه موردی پرداخته است. در این تحقیق با تغییر در عوامل هندسی محور تغییرات نرخ جریان، چگالی و سرعت ترافیک عبوری مورد آنالیز قرار می گیرد. طبق شبیه سازی انجام شده در نرم افزار CORSIM در این پژوهش در بزرگراه گرمسار- سمنان با حذف و اصلاح تعداد محدودی از قوس ها و شیب ها می توان جریان ترافیک را تا حد زیادی بهبود بخشید. بنابراین می توان دریافت با توجه به این پژوهش شکل هندسی تاثیر قابل توجهی در میزان ترافیک بزرگراه ها دارد (شفابخش، شاه حسینی، ۱۳۸۸:۲۳).

نرایانان و همکارانش در مقاله ای عوامل موثر بر جریان ترافیک و پیامد های کارایی وسایل نقلیه را بررسی کرده اند، طبق مطالعات این پژوهش و پژوهش های پیشین ۱۹ عامل موثر در پیامد های کارایی جریان ترافیک وسایل نقلیه وجود دارد، که این عوامل در چهار گروه دسته بندی می شوند: (۱) ویژگی های وسیله نقلیه، (۲) رفتار سفر، (۳) ویژگی شبکه ها، (۴) سیاست ها. طبق مطالعات این پژوهش به اهمیت توجه ب تشویق به اشتراک گذاری سواری ها برای کاهش بار شبکه، توسعه سیاست های مدیریت پارکینگ ها اشاره شد (Narayanan, Chaniotakis, and Antoniou 2020).

رومانو و همکارانش در مقاله ای با عنوان محیط ترافیک و عوامل جمعیت شناختی موثر بر اختلال در رانندگی و تصادفات، به بررسی نقش همزمان همه ی عواملی که ممکن است بر ترافیک و تصادفات موثر باشد، پرداخته اند. این مطالعه که در دو مکان مختلف در دو ایالت آمریکا صورت گرفته است، بررسی میکند که چگونه ویژگی های راننده ها متفاوت است و عوامل محیطی به طور همزمان در مصرف الکل توسط رانندگان نقش دارند و در نتیجه موجب تصادفات می شود (Romano, 2012).

۵- روش تحقیق

این پژوهش در پارادایم کمی انجام شده است. در این تحقیق، برداشت های میدانی به داده های عددی تبدیل شده اند، این داده ای عددی به عنوان ابزاری جهت شناخت و تحلیل هرچه درست تر موضوع مورد استفاده قرار گرفته است (محمدپور، ۱۹۹۴). رویه نمونه گیری در این پژوهش به صورت هدفمند (غیرتصادفی) یا غیر احتمالی از ۱۵ خیابان مختلف از تمام سطح شهر تبریز انتخاب شده است. میزان ترافیک در این خیابان در ساعات ۸ الی ۲۲ سه روز هفته مورد بررسی قرار گرفته اند. همچنین روز های انتخاب شده شامل هر دو روز کاری (شنبه و سه شنبه) و روز تعطیل (جمعه). برداشت از دبی ۱۵ خیابان سطح شهر به روش مشاهده غیر مشارکتی در روز های مختلف و ساعات مختلف صورت گرفته است. در نهایت داده های موجود نیز به وسیله ی نرم افزار SPSS مورد بررسی و تحلیل قرار گرفت.

۶- داده ها

روند انجام تحقیق با بررسی میزان ترافیک در ۱۵ خیابان موجود در مناطق مختلف شهر تبریز در سه روز شنبه، سه شنبه و جمعه آغاز شده است. پس از بررسی دقیق میزان ترافیک و مشاهده وضعیت ترافیک خیابان ها در روزها و ساعات مختلف، به امتیاز دهی بر میزان ترافیک خیابان ها بر اساس شدت ترافیک و میزان شلوغی خیابان ها پرداخته شده است. همانطور که مشخص است وضعیت ترافیک سنگین را با رنگ قرمز، ترافیک متوسط با رنگ نارنجی و در نهایت ترافیک سبک با رنگ سبز نشان داده می شود. روند امتیاز دهی در این پژوهش نیز بدین گونه بوده است: ترافیک سبک (سبز) امتیاز ۱، ترافیک نیمه سبک (سبز- نارنجی) امتیاز ۲، ترافیک متوسط (نارنجی) امتیاز ۳، ترافیک نیمه سنگین (نارنجی- قرمز) امتیاز ۴ و ترافیک سنگین (قرمز) امتیاز ۵. جداول شماره ۱، ۲ و ۳ شامل داده های امتیاز دهی خیابان ها بر اساس میزان ترافیک آنها در ساعات (۸-۱۰-۱۲-۱۴-۱۶-۱۸-۲۰-۲۲) و در سه روز مختلف شنبه، سه شنبه و جمعه است.

جدول ۱- وضعیت ترافیک خیابان های تبریز در ساعات مختلف روز شنبه

	22	20			18			16			14			12			10			8			شنبه
میدان ساعت(خیابان امام)	2	1	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	1	3	1	1	3	
خیابان شمس تبریزی	2	1	1	3	2	3	4	3	3	3	3	2	4	3	3	4	3	3	2	2	3	2	
بیست و نه بهمن تا پل کابلی	1	1	1	4	3	3	4	3	3	3	3	2	4	3	3	4	5	4	3	2	1	3	
هفده شهریور جدید تا باغمیشه	1	1	1	3	3	4	2	3	4	1	2	3	3	3	4	3	3	4	1	2	3	1	
شریعتی ولیعصر	3	3	4	5	5	4	5	5	4	3	3	3	5	5	4	4	4	3	1	2	2	1	
بلوار دکتر حسینی	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	
عیاسی	2	2	2	3	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	2	2	
ششگلان	2	3	2	2	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	2	
معلم تا تختی	2	1	1	2	3	3	2	3	2	1	1	1	2	3	3	3	3	3	2	2	3	2	
شاهگلی (فردوس)	3	3	3	3	3	3	2	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	
چهارراه مارالان	3	2	2	4	3	3	4	4	2	2	3	2	2	2	3	3	3	2	2	2	2	2	
فلکه دانشگاه	2	3	2	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	3	3	4	3	3	4	
محقی (گچیل)	1	2	1	2	3	2	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	1	2	3	1	
لاله (نور)	3	3	3	4	3	3	3	3	2	2	1	2	3	3	2	3	2	2	1	1	2	1	
ابوریحان	1	2	2	2	3	3	1	1	2	1	1	2	1	2	2	1	2	3	1	1	1	1	

جدول ۲- وضعیت ترافیک خیابان های تبریز در ساعات مختلف روز سه شنبه

	22	20			18			16			14			12			10			8			سه شنبه
میدان ساعت(خیابان امام)	2	1	1	4	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	2	2	1	
خیابان شمس تبریزی	1	1	2	3	3	3	5	3	3	3	3	2	4	3	3	3	3	3	3	3	2	2	
بیست و نه بهمن تا پل کابلی	1	1	1	3	3	2	4	3	3	3	3	2	3	3	3	4	4	4	3	3	3	2	
هفده شهریور جدید تا باغمیشه	1	2	1	1	3	5	3	3	4	1	2	3	3	3	4	3	3	4	1	2	3	1	
شریعتی ولیعصر	4	4	4	5	5	4	5	5	4	3	3	3	5	5	3	4	3	2	2	2	1	3	
بلوار دکتر حسینی	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
عیاسی	2	2	2	3	3	4	3	3	4	3	3	4	3	3	4	3	3	4	3	3	3	3	
ششگلان	2	2	2	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	4	5	4	3	3	3	3	
معلم تا تختی	2	2	2	3	3	3	2	1	2	2	1	1	3	2	3	3	3	3	2	3	2	2	
شاهگلی (فردوس)	3	3	3	3	3	3	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	
چهارراه مارالان	3	2	2	3	3	3	4	4	2	2	3	2	3	3	3	3	3	3	1	2	2	2	
فلکه دانشگاه	2	3	3	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	3	4	
محقی (گچیل)	1	1	1	2	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	1	2	1	2	
لاله (نور)	3	3	3	4	3	3	3	3	3	2	1	2	3	3	3	3	3	3	2	1	2	1	
ابوریحان	2	2	2	3	3	4	1	2	2	1	1	1	1	2	2	2	2	2	1	1	2	1	

جدول ۲- وضعیت ترافیک خیابان های تبریز در ساعات مختلف روز جمعه

جمعه	8	10	12	14	16	18	20	22
میدان ساعت(خیابان امام)	1	1	1	1	1	1	1	1
خیابان شمس تبریزی	1	1	1	1	1	1	1	1
بیست و نه بهمن تا پل کابلی	1	1	1	1	1	1	1	1
هفده شهریور جدید تا باغمیسه	2	1	1	1	1	1	1	1
شریعتی ولیعصر	1	1	1	1	1	1	1	1
بلوار دکتر حسابی	1	1	1	1	1	1	1	1
عباسی	1	1	1	1	1	1	1	1
ششگلان	1	1	1	1	1	1	1	1
معلم تا تختی	1	1	1	1	1	1	1	1
شاهگلی(فردوس)	2	1	1	1	1	1	1	1
چهارراه مارالان	1	1	1	1	1	1	1	1
فلکه دانشگاه	1	1	1	1	1	1	1	1
محققی(گنجیل)	1	1	1	1	1	1	1	1
لاله (نور)	1	1	1	1	1	1	1	1
ابوریحان	1	1	1	1	1	1	1	1

سایر داده های این پژوهش نیز در جدول شماره ۴ قابل مشاهده است. این داده ها شامل برداشت های دبی به روش مشاهده در تمامی خیابان ها در ساعات و روز های مختلف که در جدول ذکر شده است. همچنین عرض خیابان ها، تعداد اتصالات(تعداد خیابان های فرعی و کوچه هایی که به خیابان اصلی مورد مطالعه متصل هستند) و در نهایت میزان درختکاری نیز از سایر داده های این پژوهش محسوب می شوند. شایان به ذکر است که جهت تبدیل داده های مربوط به میزان درختکاری به داده های کمی، این داده ها نیز تحت امتیاز دهی قرار گرفته اند. به طوری که به میزان درختکاری کم امتیاز ۱، میزان درختکاری متوسط امتیاز ۲ و میزان درختکاری زیاد امتیاز ۳ تعلق گرفته است.

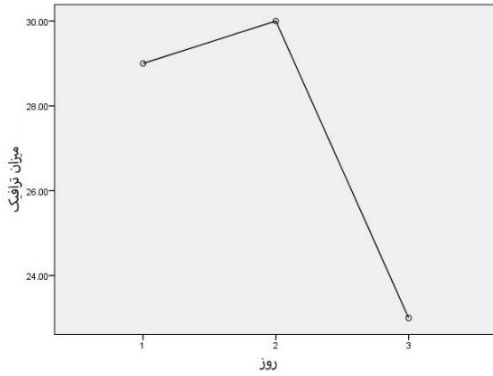
جدول ۴- داده های مربوط به دبی، درختکاری، اتصالات و عرض خیابان ها

روز دبی	ساعت دبی	ترافیک	دبی	عرض خیابان	تعداد اتصالات	درختکاری
شنبه	16	2 3 2	118	18	9	3
سه شنبه	17:15	3 3 3	100	14	9	2
شنبه	17:20	2 2 2	143	28	11	1
شنبه	16:20	4 4 2	37	18	13	1
شنبه	20:15	5 5 4	38	20	13	2
شنبه	17:30	1 1 1	212	30	2	2
سه شنبه	16:30	3 3 4	76	18	6	2
سه شنبه	17	2 3 3	114	14	7	2
شنبه	20	3 3 3	71	18	9	1
سه شنبه	16	2 1 2	124	20	5	3
شنبه	18	4 4 2	31	15	10	1
شنبه	17	4 4 5	80	15	11	2
سه شنبه	18	3 4 3	73	22	9	2
سه شنبه	18:20	3 3 3	87	15	14	1
سه شنبه	18:55	1 3 2	133	28	19	2

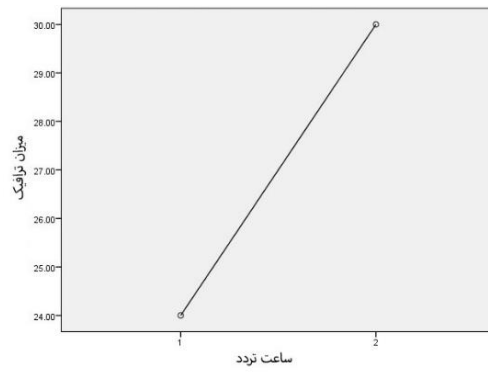
۷- یافته ها

۷-۱- ساعات پر تردد و کم تردد

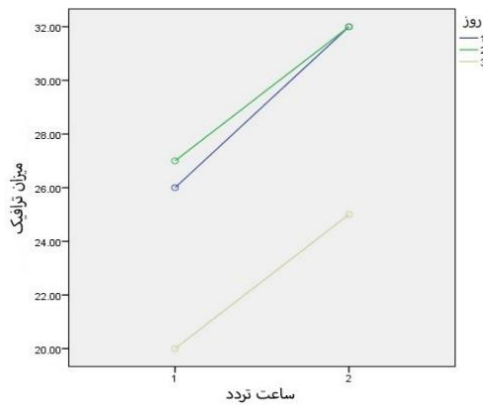
در این پژوهش ساعات روز به دو دسته ساعات کم تردد و پر تردد تقسیم شده است. ساعات کم تردد، شامل ساعات ابتدایی و پایانی روز (۸، ۱۰، ۲۰، ۲۲) و ساعات پر تردد، شامل ساعات میانی روز (۱۲، ۱۴، ۱۶، ۱۸) هستند(نمودار ۱). همچنین همانطور که در نمودار ۲ دیده میشود بین سه روز شنبه، سه شنبه و جمعه که مورد بررسی قرار گرفتند، روز سه شنبه دارای ترافیک و شلوغی بیشتری است. این در حالی است که روز جمعه از لحاظ ترافیک نمیتواند با دو روز دیگر رقابت کند(نمودار ۲ و ۳).



نمودار ۲- وضعیت ترافیک در سه روز

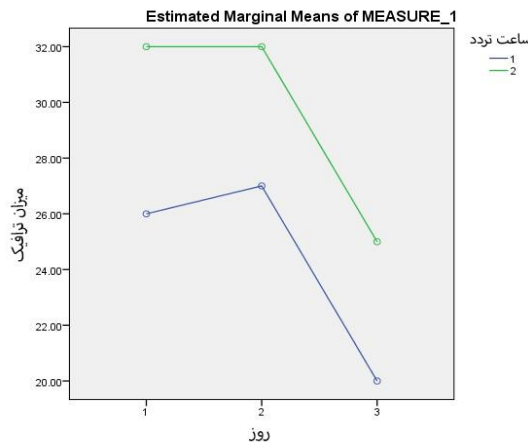


نمودار ۱- وضعیت ترافیک در ساعات کم تردد و پر تردد



نمودار ۳- وضعیت ترافیک در ساعات کم تردد و پر تردد در سه روز

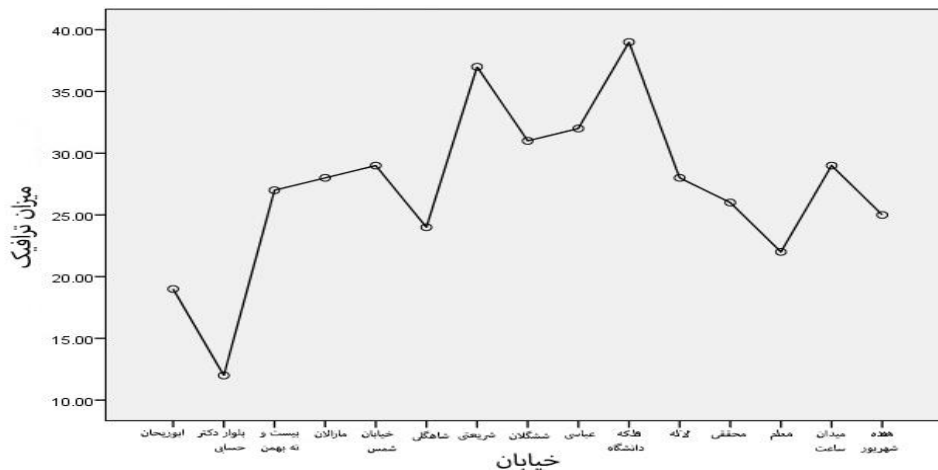
با بررسی نمودار شماره ۴ میتوان به این نتیجه رسید که روز سه شنبه در ساعات کم تردد، نسبت به روز های دیگر پر تردد تر است. در واقع همانطور که اشاره شد، میانگین شلوغی خیابان ها در روز سه شنبه نسبت به دو روز دیگر بیشتر است که این قانده حتی در ساعات کم تردد نیز مستثنی نیست. همچنین در ساعات پرتردد، روز های شنبه و سه شنبه دارای میانگین شلوغی ترافیک یکسانی هستند و روز جمعه در هر دو گروه، یعنی ساعات کم تردد و پر تردد دارای کمترین ترافیک است (نمودار ۴). طبق امتیازات اعمال شده بر میزان ترافیک در این تحقیق، که شامل امتیازاتی از ۱ (کم ترافیک ترین) تا ۵ (پر ترافیک ترین) بوده است، بررسی ها نشان می دهد که پر ترافیک ترین حالت خیابان های بررسی شده در روز سه شنبه دارای میانگین امتیاز ۴/۱ بوده و کم ترافیک ترین حالت این خیابان ها در روز جمعه دارای میانگین امتیاز ۲/۵ بوده است (نمودار ۴).



نمودار ۴- وضعیت ترافیک در سه روز در ساعات کم تردد و پر تردد

۲-۷- خیابان ها چه وضعی دارند؟

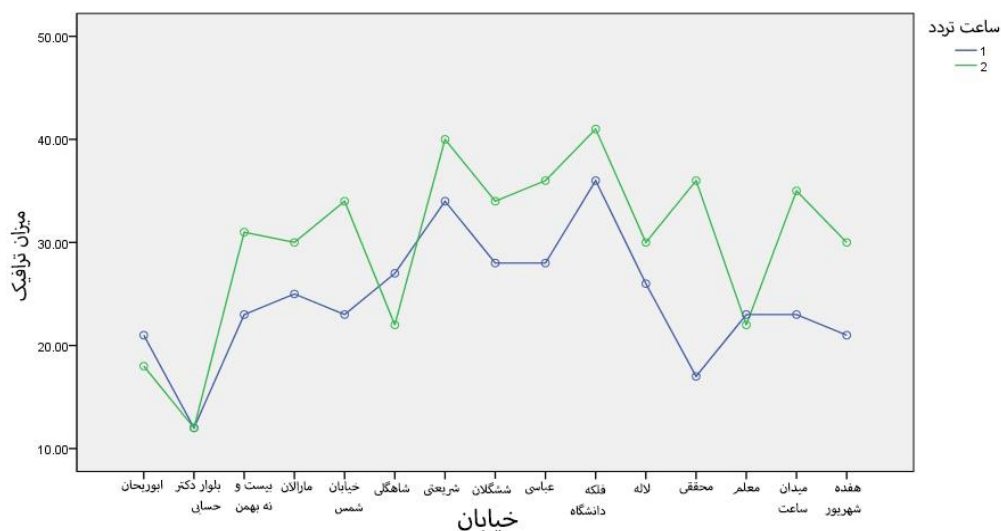
نمودار شماره ۵ به دست آمده از نشان دهنده میانگین میزان ترافیک در خیابان های مختلف است. طبق این نتایج خیابان هایی همچون فلکه دانشگاه و شریعی ولیعصر دارای بیشترین میزان ترافیک، و خیابان هایی همچون بلوار دکتر حسابی و پس از آن خیابان تختی دارای میانگین کمترین میزان ترافیک هستند (نمودار ۵).



نمودار ۵- وضعیت ترافیک خیابان ها

۳-۷- خیابان ها در ساعت ها چه وضعی دارند؟

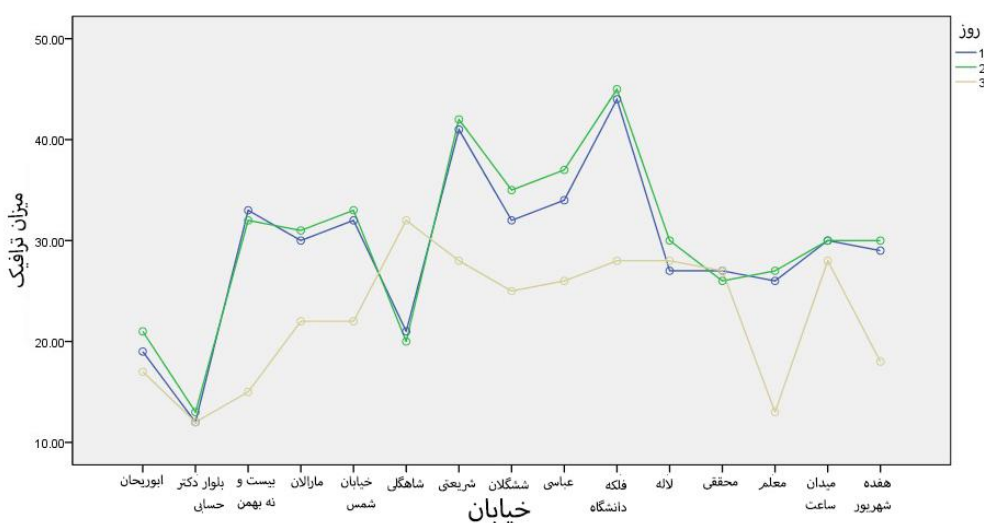
حال با تحلیل بیشتر این داده ها و فیلتر کردن ساعات پر تردد و کم تردد، میتوان دقیق تر به بررسی میزان ترافیک در خیابان های شهر تبریز پرداخت. نتایج حاصل از تقسیم بندی نشان می دهد که افزایش و کاهش میزان ترافیک در ساعات پر تردد و کم تردد در تمامی خیابان ها به صورت یکسان و همسان با هم بوده است، به جز خیابان هایی همچون شاهگلی، محقق و میدان ساعت. شاید این ناهمگونی به دلیل کارکرد این خیابان ها باشد، که بعد تر در این خصوص شاهد تحلیل های بیشتری هستیم. همچنین شایان به ذکر است که میزان ترافیک در بلوار دکتر حسابی در هر دو حالت ساعات پر تردد و کم تردد یکسان بوده و این خیابان کم ترافیک ترین خیابان شهر بین تمامی خیابان های مورد بررسی است (نمودار ۶).



نمودار ۶- وضعیت ترافیک خیابان ها در ساعت های مختلف

۴-۷- خیابان ها در روز ها چه وضعی دارند؟

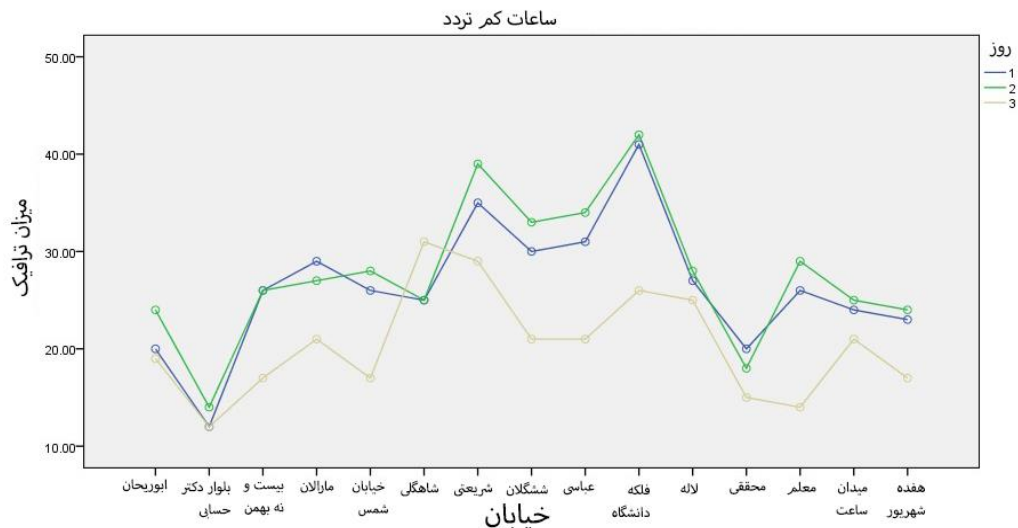
یکی دیگر از بررسی های این پژوهش مربوط به تفاوت رفتار ترافیکی در روز های مختلف بوده است. نمودار شماره ۷ نشان دهنده تغییرات ترافیکی در خیابان های مختلف در سه روز شنبه، سه شنبه و جمعه است. در این نمودار نیز میتوان تفاوت میزان ترافیک در روز های شنبه و سه شنبه با روز جمعه به عنوان روز تعطیل، در خیابان های مختلف شهر تبریز مشاهده کرد. میتوان گفت خیابان هایی همچون محقق، لاله، میدان ساعت و بلوار دکتر حسابی در هر سه روز بررسی شده دارای ترافیک ثابت هستند، بنابراین می توان گفت برای این خیابان ها روز های تعطیل و غیر تعطیل در میزان ترافیک آن ها تاثیر چندانی نداشته است (نمودار ۷). همچنین شاهد تفاوت میزان ترافیک در روز های شنبه و سه شنبه با روز جمعه در خیابان های شاهگلی و سایر خیابان ها به جز محقق، لاله، میدان ساعت و بلوار دکتر حسابی(خیابان هایی که در هر سه روز دارای ترافیک ثابت هستند) هستیم. با این تفاوت که در شاهگلی میزان ترافیک در روز جمعه بیشتر از دو روز دیگر است، در حالی که در سایر خیابان ها میزان ترافیک در روز های شنبه و سه شنبه بیشتر از روز جمعه است. البته این نتایج صرفا نتایج به دست آمده از بررسی وضعیت خیابان ها در روز ها بدون در نظر گرفتن ساعات مختلف است. بنابر این این نتایج، در ادامه با تقسیم بندی و بررسی وضعیت خیابان ها در روز های مختلف در ساعات کم تردد و پر تردد، به صورت دقیق تر به دست می آیند.



نمودار ۷- وضعیت ترافیک خیابان ها در روز های مختلف

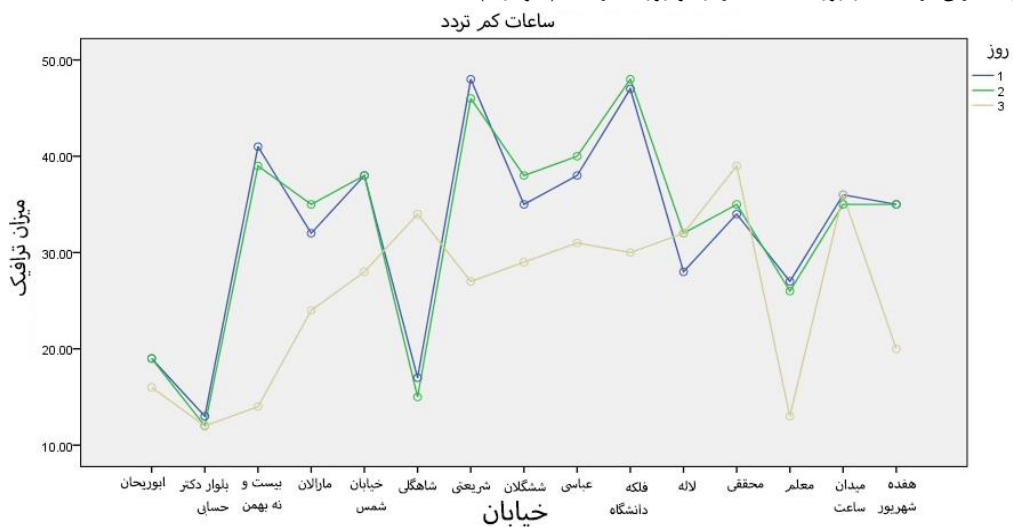
۵-۷- خیابان ها در روز ها و ساعت ها چه وضعی دارند؟

نتایج حاصل از مقایسه کلی تمامی خیابان های مورد بررسی در هر سه روز هفته در ساعات کم تردد و پر تردد نشان دهنده این است که، در ساعات های پرتردد نمودار تغییرات ترافیک دارای رفتار بسیار ناهمگون تری نسبت به ساعات کم تردد است. به طوری که در ساعات کم تردد تقریباً همه ی خیابان ها رفتاری یکسان و موازی با هم را دارا هستند. به عبارتی دیگر دارای رفتاری همگون هستند(نمودار ۸ و ۹). این در حالی است که با توجه به نمودار شماره ۹ و بررسی ساعات پر تردد، می توان دریافت که ترافیک در خیابان ها در روز های شنبه و سه شنبه رفتار مشابه داشته، اما در روز جمعه رفتاری کاملاً متفاوت با دو روز دیگر دارد.



نمودار ۸- وضعیت ترافیک خیابان‌ها در روزهای مختلف (ساعات کم تردد)

همانطور که اشاره شد نمودار شماره ۷ صرفاً وضعیت خیابان‌ها در روزها بدون توجه به ساعات مختلف را نشان می‌دهد، در حالی که با بررسی نمودارهای شماره ۸ و ۹ میتوان نتیجه‌گیری دقیق‌تری داشت. برای مثال با وجود این که در مرحله قبل اشاره شد که در خیابان محقق میزان ترافیک در روزهای شنبه و سه شنبه بیشتر از روز جمعه است. اما با نگاه دقیق‌تر به نمودار شماره ۸ و ۹ میتوان دریافت که، با وجود این که در ساعات کم تردد خیابان محقق از این قانده پیروی می‌کند (نمودار ۸) اما در ساعات پر تردد میزان ترافیک در روز جمعه بیشتر از دو روز دیگر است (نمودار ۹).



نمودار ۹- وضعیت ترافیک خیابان‌ها در روزهای مختلف (ساعات پر تردد)

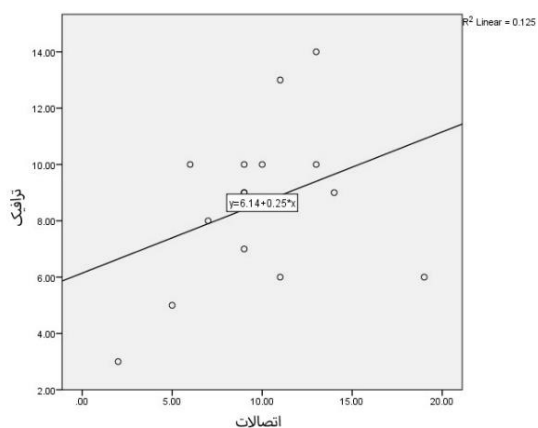
۶-۷- خیابان‌ها بسته به کارکردشان چه وضعی دارند؟

با بررسی نمودار شماره ۹ می‌توان گفت مهم‌ترین تفاوتی که در بین ترافیک بخش‌های مختلف در روز جمعه ملاحظه میشود، مربوط به شاهگلی است که ممکن است به دلیل منتهی شدن آن‌ها یا مواصلاتی بودن آن به مراکز تفریحی و فراغت باشد. روز جمعه به دلیل تعطیل بودن، به خصوص در خیابان‌هایی همچون شاهگلی و محقق ترافیک بیشتری دیده میشود. این در حالی است که این مسئله در سایر خیابان‌ها کاملاً برعکس است. چرا که به نظر می‌رسد عموماً مردم برای گذران اوقات فراغت خود در روز جمعه بیشتر به خیابان‌هایی با کاربری تفریحی همچون شاهگلی مراجعه میکنند. بنابراین در این روز خیابان‌هایی با کاربری کاری نیز بسیار کم ترافیک تر از دو روز شنبه و سه شنبه است.

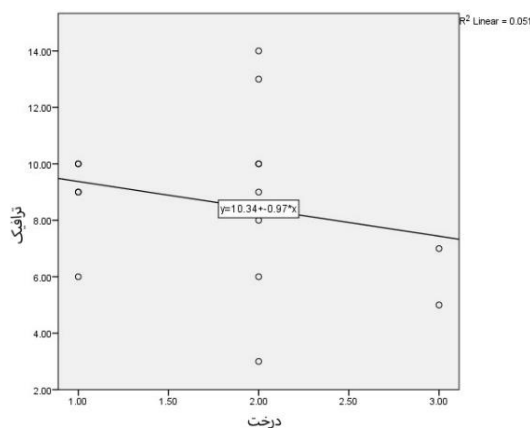
باید گفت خیابان شاهگلی در سایر روزها به جز جمعه جزء کم ترافیک ترین خیابان های تبریز به خصوص در ساعات پر تردد محسوب میشود. با نگاهی دقیق تر به وضعیت ترافیک خیابان شاهگلی در ساعات کم تردد و پر تردد، می توان دریافت که ساعات کم تردد این خیابان، پر تردد تر از ساعات پر تردد آن است. نمودار حاضر می تواند این تحلیل را برای هر یک از خیابان های بررسی شده ارائه دهد (نمودار ۸ و ۹).

۷-۷- چه عواملی در وضعیت خیابان ها مهم تراند؟

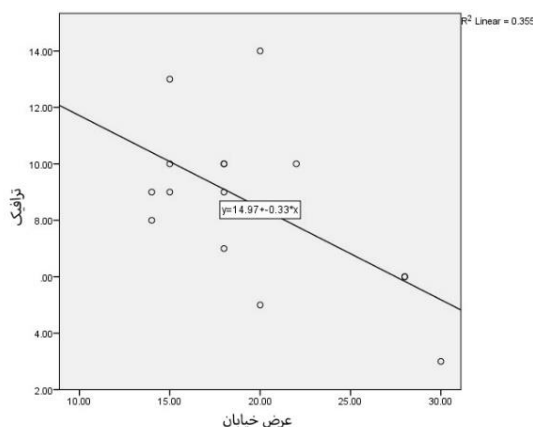
طبق داده های این پژوهش و تقسیم ساعت های تردد اتومبیل ها در سه روز هفته به ساعت های کم تردد و پر تردد، همچنین با بررسی دبی خیابان های مختلف، میزان درختکاری هر خیابان، عرض خیابان ها و تعداد کوچه هایی که به هر خیابان راه پیدا میکنند، به نتایج قابل استنادی دست یافته ایم. این نتایج با انجام تحلیل های لازم با استفاده از داده های آماری و اعداد و ارقام در نرم افزار spss صورت گرفته است. نتایج حاصل از این پژوهش در مرحله اول نشان دهنده ی رابطه میان متغیر های مختلف با میزان ترافیک ۱۵ خیابان موجود در شهر تبریز بودند، به طوری میزان ترافیک با میزان درختکاری و عرض خیابان ها دارای رابطه عکس (نمودار ۱۰ و ۱۲) و با تعداد راه های فرعی اعم از خیابان ها و کوچه هایی که بر خیابان مد نظر راه دارند، رابطه مستقیم دارد (نمودار ۱۱). این در حالی است که همانطور که در نمودار شماره ۱۰ دیده می شود درختکاری با میزان ترافیک دارای رابطه معنا داری نیست ($p > 0.5$).



نمودار ۱۱- تاثیر اتصالات بر ترافیک



نمودار ۱۰- تاثیر درختکاری بر ترافیک



نمودار ۱۲- تاثیر عرض خیابان بر ترافیک

به بیان دیگر میتوان گفت، با افزایش عرض خیابان ها میزان ترافیک و شلوغی خیابان ها کاهش می یابد (نمودار ۳). همچنین با افزایش تعداد کوچه ها و خیابان هایی که به خیابان های اصلی مورد بررسی در این پژوهش راه دارند (اتصالات موجود در خیابان)، میزان ترافیک افزایش می یابد (نمودار ۲).

۸- نتیجه گیری

طبق نتایج به دست آمده از تحلیل های آماری، نشان داده شد که متغیر های مختلف بسیاری بر میزان ترافیک خیابان های شهر تبریز تاثیر می گذارند. این متغیر ها شامل عرض خیابان ها، میزان درختکاری و فضای سبز، روزهای تعطیل و غیر تعطیل، تعداد کوچه ها و خیابان هایی که به خیابان مد نظر راه دارند، ساعات پر تردد و کم تردد و همچنین کاربری های موجود در خیابان ها و کارکردی یا تفریحی بودن آن ها هستند. البته طبق نتایج به دست آمده متغیر میزان درختکاری با وجود داشتن رابطه معکوس با میزان ترافیک، دارای رابطه ی معنا داری نبود ($p>0.5$).

در این پژوهش ابتدا با جمع آوری داده هایی مبنی بر میزان ترافیک خیابان ها در سه روز مختلف و ساعات ۸ الی ۲۲، امتیاز دهی به آن ها، برداشت از دبی هر یک از این خیابان ها و در نهایت تقسیم ساعات بررسی شده به ساعات کم تردد و پرتردد، به انجام تحلیل های آماری پرداخته شده است. سپس با توجه به نتایج این آمار ها به بررسی وضعیت خیابان ها در شرایط مختلف از جمله روزها و ساعات مختلف پرداخته شده است. بر این اساس متوجه شدیم که تفاوت اساسی بین خیابان های تفریحی و خیابان های با کارکرد وجود دارد، و در این مسئله مهم ترین عامل تاثیر گذار مستقیم کوچه ها و عرض خیابان ها بوده است. همچنین درختکاری موجود در خیابان ها تاثیر معنا داری بر میزان ترافیک خیابان ها نداشته است.

همانطور که بررسی شد، مطالعات پیشین در این حوزه با وجود اندک بودن به بررسی عوامل مختلف موثر در میزان ترافیک پرداخته اند. این مطالعات عواملی همچون فقدان خطوط ویژه در خیابان اصلی، آپارتمان سازی و افزایش جمعیت و ضعف امکانات پارکینگ عمومی، فروش تراکم توسط شهرداری، وجود مهاجرت ها و عرض کم معابر شهری، عوامل هندسی راه ها، میزان اتصال ها در راه ها و ویژگی های متفاوت خود رانندگان را عوامل موثر در میزان ترافیک بیان کرده اند. بداعت این پژوهش از آن بعد است که، در کشور ما این گونه پژوهش ها بسیار اندک بوده و در این پژوهش به بررسی تاثیر عواملی همچون درختکاری، عرض خیابان ها و اتصالات موجود در خیابان ها و همچنین وضعیت خیابان های در روز ها و ساعات مختلف شهر تبریز پرداخته شده است. همچنین می توان شاهد تفاوت نتیجه گیری پژوهش حاضر با پژوهش های پیشین بسته به شرایط مختلف پژوهش ها اشاره کرد. این تفاوت از این جهت است که در پژوهش های پیشین به تاثیر معکوس افزایش اتصالات بر میزان ترافیک دست یافته شده است، این در حالی است که در پژوهش حاضر این دو مولفه با هم رابطه ی مستقیم دارند یعنی با افزایش تعداد اتصالات در خیابان ها، میزان ترافیک افزایش می یابد.

در این پژوهش با استفاده از اعداد و ارقام و تحلیل با نرم افزار کمی SPSS، به نتایجی با ثبات بیشتر نسبت به تحلیل های صرفا کیفی در این حوزه دست یافته شده است، تا هم متغیر های موثر در میزان ترافیک خیابان ها شناخته و هم میزان و چگونگی تاثیر این متغیر ها بر ترافیک خیابان های شهر تبریز شناخته شود. امید است این پژوهش بتواند در حوزه طراحی شهری کمکی برای طراحان شهری و سایر ارگان هایی که با طراحی خیابان ها سرو کار دارند باشد.

منابع

۱. امیری، خدابخش. ۱۳۹۹:۱۷. 'ساماندهی و مدیریت ترافیک شهری با سیستم های حمل و نقل هوشمند'، معماری شناسی، شماره ۱۷: ۲۳-۱۷.
۲. امین زاده، بهناز، فرامرز دائمی نژاد. ۱۳۸۱:۵۱. 'ملاحظات محیطی در طراحی بهسازی خیابان های شهری'، مجله هنر های زیبا، ۱۱: ۶۱-۵۰.
۳. آیین راهنمایی رانندگی. ۱۹۸۴:۵.
۴. بازدار، عبدالله، عبدالرضا پاکشیر، مجید رحیمی. ۱۴۰۰:۱۳. 'بررسی اثرات کاربری زمین بر ترافیک شهری (نمونه موردی: بخش مرکزی شهر شیراز)'، نشریه دانش انتظامی چهارمحال و بختیاری، ۹: ۱۳-۳۴.
۵. رحیمی، لیلا، محموتقی پیربابایی. ۱۳۹۰:۷۲. 'نقش سازماندهی فضایی و ادراکی خیابان در احساس امنیت عابرین(مطالعه موردی: شهر تبریز)'، هویت شهر، سال هفتم، شماره شانزدهم.
۶. سلطانی، علی، بهاره خداپرست. ۱۳۸۹:۹۸. 'ارزیابی خیابان های شهری بر اساس رهیافت انسان گرا نمونه موردی خیابان سمیه شهر شیراز'، ارزیابی خیابان های شهری بر اساس رهیافت انسان گرا، شماره ۵.
۷. شفابخش، غلامعلی، امیر شاه حسینی. ۱۳۸۸:۲۳. 'آنالیز حساسیت جریان ترافیک بزرگراه های برون شهری نسبت به عوامل هندسی مسیر'، سال هفتم، شماره ۱۹.
۸. عمید، حسن. ۱۳۸۹:۴۱۸. فرهنگ فارسی عمید (انتشارات سکه).
۹. لینیچ، کوین. ۱۹۶۵:۸۳. سیمای شهر (انتشارات دانشگاه تهران) (مترجم منوچهر مزینی).
۱۰. محمدپور، احمد. ۱۹۹۴. روش تحقیق کیفی ضد روش، جلد اول (تهران: نشر جامعه شناسان).

۱۱. مولائی‌هشجین، نصراله، نورالدین عظیمی، محمدجواد قربانی. ۱۳۹۱:۳۰. 'بررسی عوامل ازدحام و حوادث ترافیک درون شهری از دیدگاه شهروندان بندر انزلی'، مطالعات برنامه ریزی سکونتگاه های انسانی، ۷: ۳۰-۴۳.
۱۲. ولی‌زاده کامران، خلیل، ابوالفضل قنبری، معصومه نجفی. ۱۳۹۶:۱۹۲. 'ساماندهی مشاغل شهری با استفاده از GIS (محدوده مورد مطالعه: خیابان امام خمینی تبریز)'، فضای جغرافیایی، شماره ۱۷: ۱۹۱-۲۱۰.
13. Alba, C. A., Beiborn, E., Beiborn, E., Alba, C. A., Engineer, P., Group, M. C., & Beiborn, E. 2001. 'Analysis of the Effects of Local Street', January 2005: 1-12.
14. Narayanan, Santhanakrishnan, Emmanouil Chaniotakis, and Constantinos Antoniou. 2020. 'Chapter One - Factors affecting traffic flow efficiency implications of connected and autonomous vehicles: A review and policy recommendations.' in Dimitris Milakis, Nikolas Thomopoulos and Bert van Wee (eds.), Advances in Transport Policy and Planning (Academic Press.)
15. Romano, E. O., Peck, R. C., & Voas, R. B. 2012. 'Traffic environment and demographic factors affecting impaired driving and crashes', Journal of Safety Research, 43(1): 75-82.
16. Zlatkovic, Milan, Sarah Zlatkovic, Tim Sullivan, Julie Bjornstad ,and Seyed Kiavash Fayyaz Shahandashti. 2019. 'Assessment of effects of street connectivity on traffic performance and sustainability within communities and neighborhoods through traffic simulation', Sustainable Cities and Society, 46: 101409.