

## بررسی توزیع جغرافیایی ناهنجاری‌های ترافیکی در مناطق شهر مشهد

عزت اله مافی (دانشیار جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران)

[mafi@ferdowsi.um.ac.ir](mailto:mafi@ferdowsi.um.ac.ir)

هومن شاداب‌مهر (دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، پردیس بین‌الملل دانشگاه فردوسی مشهد و مربی گروه عمران، دانشگاه آزاد اسلامی -

واحد کاشمر، ایران، نویسنده مسئول)

[ho\\_sh852@stu-mail.um.ac.ir](mailto:ho_sh852@stu-mail.um.ac.ir)

تاریخ تصویب: ۱۳۹۳/۰۳/۱۸

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۰۳/۱۶

صص ۲۷-۳۸

### چکیده

ناهنجاری‌های ترافیکی نمادی از فرهنگ ترافیک حاکم بر جامعه و عامل تحمیل هزینه‌های سنگینی به جامعه هستند. هدف از این پژوهش، تعیین توزیع جغرافیایی ناهنجاری‌های ترافیکی در شهر مشهد و یافتن ارتباطی منطقی بین خصوصیات جغرافیایی مناطق و میزان وقوع ناهنجاری‌های ترافیکی است. مبنای نظری پژوهش، نظریه رشد هوشمند شهری و روش پژوهش، توصیفی تحلیلی است. شمارش ناهنجاری‌های ترافیکی در اسفندماه سال ۱۳۹۱ به کمک روش فیلمبرداری انجام شده و اطلاعات حجم ترافیک از بانک اطلاعاتی سیستم یکپارچه کنترل هوشمند چراغ‌های راهنمایی شهر مشهد به دست آمده است. نمونه آماری تحقیق شامل ۲۶ تقاطع از مجموع ۱۸۹ تقاطع مجهز به چراغ فرماندهی در شهر مشهد است که نرخ وقوع دو نوع از ناهنجاری‌های عمده ترافیکی در آنها تعیین شده است. بررسی ارتباط بین خصوصیات مناطق با ناهنجاری‌های ترافیکی به کمک نرم‌افزار SPSS انجام شده است. نتایج تحقیق نشان می‌دهد توزیع جغرافیایی ناهنجاری‌های ترافیکی در مناطق مختلف شهر مشهد یکسان نیست و از نظر نرخ وقوع ناهنجاری ترافیکی در ساعت، رتبه اول تا سوم به ترتیب مربوط به مناطق ۴، ۵ و ۶ است. همچنین مشخص شد بین نرخ وقوع ناهنجاری‌های ترافیکی با تراکم جمعیت منطقه رابطه‌ای مستقیم وجود دارد.

**کلیدواژه‌ها:** ناهنجاری‌های ترافیکی، رشد هوشمند، فرهنگ ترافیک، توزیع جغرافیایی، شهر مشهد

## ۱. مقدمه

## ۱.۱. طرح مسئله

تراکم ترافیک، مشکل اصلی مناطق شهری، روزانه هزینه‌های زیادی را به جامعه تحمیل می‌کند. پدیده‌هایی چون آلودگی هوا، مصرف انرژی و تأخیر وارد بر افراد در ترافیک، فراگیرترین هزینه‌ها گزارش شده است. برای مثال فقط در حوزه ایمنی ترافیک، سالانه بیش از یک میلیون و دویست هزار نفر در اثر تصادفات رانندگی در سرتاسر دنیا جان خود را از دست می‌دهند که بیش از ۹۰ درصد این افراد مربوط به کشورهای کم‌درآمد یا با درآمد متوسط است؛ در حالی که این کشورها کمتر از ۵۰ درصد کل وسایل نقلیه موتوری دنیا را دارا هستند (پدن<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۰۴).

در ایران تصادفات رانندگی، بعد از سکتة قلبی، دومین عامل مرگ و میر افراد شناخته شده است. همچنین براساس گزارش‌های رسمی منتشرشده، میزان تصادفات جاده‌ای در ایران ۲۰ برابر میانگین جهانی است (برگ‌گل و رضازاده‌جوادی، ۱۳۸۹). کشور ما با سالانه حدود ۲۳ هزار کشته و ۲۸۰ هزار مجروح در تصادفات رانندگی (بریری و اسماعیلی، ۱۳۸۹)، از حیث شاخص کشته به یک‌صد هزار نفر جمعیت (شاخص جهانی ۱۱/۸۷ و شاخص ایران ۳۲/۲۱) در بین ۱۷۵ کشور جهان دارای رتبه ۱۷۱ است. براساس محاسبات انجام‌شده، سالانه بالغ بر ۷۰۰۰ میلیارد تومان یعنی در حدود ۵ درصد تولید ناخالص ملی کشور در تصادفات رانندگی از بین می‌رود (برگ‌گل و رضازاده‌جوادی، ۱۳۸۹)؛ بنابراین، در شرایط فعلی خسارت‌های سنگینی در اثر معضلات ترافیکی به جامعه ما تحمیل می‌شود که این وضعیت کاملاً مخالف با اصول پایداری شهر است. کمیسیون برون‌تلند<sup>۲</sup> در سال

۱۹۹۲ توسعه پایدار را این‌گونه تعریف کرده است: توسعه‌های مطابق با نیازهای حال حاضر بدون به‌خطرانداختن توانایی نسل آینده برای رفع نیازهای خود. این توسعه نیازمند مدیریتی قوی و کارا بر پایه بهره‌گیری از علوم مختلف است که از منابع موجود به‌طور مناسب استفاده کند (دکین<sup>۳</sup>، ۲۰۰۱، ص. ۶).

آمارهای رسمی مبین روند روبه‌رشد استفاده از خودرو شخصی در شهر مشهد طی سالیان اخیر است. میزان استفاده از خودرو شخصی در شهر مشهد طی یک دوره ۱۰ ساله از سال ۱۳۷۵ تا ۱۳۸۵ حدود ۸ درصد رشد داشته است. برعکس سهم اتوبوس واحد (مهم‌ترین سیستم حمل‌ونقل همگانی در شهر مشهد) در طی دوره زمانی مشابه، حدود ۴ درصد کاهش داشته است (عباس‌زاده و اکبری‌مطلق، ۱۳۸۹، ص. ۵) که این مسأله اهمیت توجه به موضوع حمل‌ونقل و ترافیک (از جمله رفتارهای ناهنجار رانندگان) را بیشتر می‌کند.

جهت تبیین اهمیت و ضرورت پژوهش حاضر، ارائه اطلاعاتی درخصوص تعداد سفرهای درون‌شهری، آمار تصادفات و برخی شاخص‌های ترافیکی شهر مشهد (به نمایندگی از کلان‌شهرهای کشور) ضروری است. در یک روز عادی سال ۱۳۹۰ به‌طور متوسط ۵۸۷۶۳۱۳ سرفسواره در شهر مشهد انجام شده است (سازمان ترافیک، ۱۳۹۱، ص. ۱۷). جدول ۱ برخی از شاخص‌های مهم ترافیکی و زیست‌محیطی و مصرف منابع محدود انرژی در شبکه خیابانی شهر مشهد در سال ۱۳۹۰ را نشان می‌دهد.

1 Peden

2 Brundtland Commission

## جدول ۱. شاخص‌های عملکردی شبکه خیابانی شهر مشهد در یک ساعت اوج صبح سال ۱۳۹۰

مأخذ: مهندسین مشاور طرح هفتم، ۱۳۹۱

مسافت طی شده در شبکه <sup>۲</sup>	زمان سفر <sup>۱</sup>	متوسط سرعت حرکت (Km/h)	مصرف سوخت (لیتر)		میزان نشر آلاینده‌ها (کیلوگرم)		
			بنزین	گازوئیل	CO	HC	NOX
۲۳۴۲۵۵۷	۱۳۶۱۱۸	۱۷/۲	۴۷۲۷۴۱	۵۸۸۴۰	۱۸۳۲۰۰	۱۵۶۹۶	۳۲۸۳

<sup>۱</sup> برحسب وسیله نقلیه-ساعت<sup>۲</sup> برحسب وسیله نقلیه-کیلومتر

یکی از علل بروز مشکلات، معضلات و حوادث ترافیکی در بسیاری از جوامع تابعی از شرایط فرهنگی، اجتماعی، اقتصادی و جغرافیایی آن جامعه است (نظری و همکاران، ۱۳۹۱، ص. ۲). اکثر رانندگانی که میزان تصادف بیشتری داشته‌اند، رفتارهای ترافیکی نامناسب‌تری هم دارند (نظری و همکاران، ص. ۵). از طرفی مطالعه تصادف‌های رانندگی به دلیل میزان وقوع بسیار کمتر نسبت به ناهنجاری‌های ترافیکی، اطلاعات بسیار کمتری در اختیار برنامه‌ریزان قرار می‌دهد؛ بنابراین مطالعه ناهنجاری‌های ترافیکی روشی کارا در زمینه شناخت مشکلات ترافیک شهری و ریشه‌های آن در سال‌های اخیر مورد توجه جدی قرار گرفته است.

هدف از پژوهش حاضر، تعیین توزیع جغرافیایی ناهنجاری‌های ترافیکی در شهر مشهد و یافتن ارتباطی منطقی بین خصوصیات مناطق و میزان وقوع ناهنجاری‌های ترافیکی است. سؤال پژوهش این است که چه ارتباط منطقی بین خصوصیات جغرافیایی مناطق مختلف شهری با میزان وقوع ناهنجاری‌های ترافیکی وجود دارد؟ براساس سؤال فوق، فرضیه پژوهش به صورت زیر تدوین شده است: «به نظر می‌رسد میزان وقوع ناهنجاری‌های ترافیکی به خصوصیات هر منطقه نظیر تراکم جمعیت، حجم ترافیک و سطح توسعه‌یافتگی بستگی دارد».

همچنین وضعیت تصادف‌های رانندگی در شهر مشهد بحرانی است به طوری که در سال ۱۳۹۰ تعداد افراد فوت شده در تصادف‌های رانندگی در شهر مشهد ۳۶۹ نفر بوده است (سازمان ترافیک، ۱۳۹۱، ص. ۴۲). بدیهی است تعداد تصادف‌های جرحی بسیار بیشتر از تصادفات فوتی است. برای برون‌رفت از این وضعیت لازم است ارکان اساسی ترافیک شناخته شده و در هر مورد اقدام‌های لازم انجام شود. سه رکن اساسی ترافیک موسوم به 3E (مهندسی<sup>۱</sup>، آموزش<sup>۲</sup> و اعمال قانون<sup>۳</sup>) است. ملاحظه می‌شود ۲ رکن از ۳ رکن ترافیک، یعنی آموزش و اعمال قانون، مستقیماً به رفتار انسان و نحوه کنترل آن اشاره دارد. درحقیقت، استفاده‌کننده از راه، یعنی انسان در قالب راننده، دوچرخه‌سوار و عابر پیاده مهم‌ترین جزء ترافیک است که باید با درک کامل هدایت و کنترل شود (بهبهانی، قهرمانی، امینی و احمدی‌نژاد، ۱۳۷۲، ص. ۵). برای مثال، در پدید آمدن تصادف‌های رانندگی چهار عامل انسانی، جاده، وسیله نقلیه و محیط مؤثرند. در ۹۰ تا ۹۵ درصد تصادف‌های رانندگی ایران، عامل انسانی مسئول رخداد آن‌ها شناخته شده است. در میان عوامل انسانی می‌شود به نادیده گرفتن مقررات و خطاهای رانندگی، به عنوان عوامل بسیار مهم اشاره کرد (یعقوبی، ۱۳۷۹، ص. ۶۰). نادیده گرفتن مقررات راهنمایی و رانندگی و قانون‌گریزی،

## ۲.۱. پیشینه و مبانی نظری پژوهش

مبنای نظری پژوهش، نظریات رشد هوشمند<sup>۱</sup> و پایداری شهری است. درحقیقت راهبرد رشد هوشمند، سعی در شکل‌دهی مجدد شهرها و هدایت آن‌ها به سوی اجتماع توانمند با دسترسی به محیط زیست مطلوب دارد (پورمحمدی و قربانی، ۱۳۸۲، ص. ۱۰۲).

قبل از بررسی پیشینه پژوهش لازم است ابتدا مفهوم ناهنجاری‌های ترافیکی مورد بحث قرار گیرد. ناهنجاری‌های ترافیکی<sup>۲</sup> در شرایط هر کشور باید به‌طور خاص تعریف شوند. در شهر مشهد در جریان مطالعاتی که در سال ۱۳۸۷ انجام و نتایج آن در سال ۱۳۸۸ منتشر شد، ۱۱ ناهنجاری ترافیکی در محل تقاطع‌های چراغ‌دار شناسایی و تعریف شد که عبارت‌اند از: ۱. تداخل حرکت مستقیم با چپگرد مقابل؛ ۲. تغییرخط ناگهانی؛ ۳. تداخل حرکت راستگرد در زمان چراغ قرمز با حرکت مسیر سبز متقاطع؛ ۴. تداخل عابر پیاده با وسایل نقلیه (توجه‌نکردن عابری پیاده به چراغ راهنمایی)؛ ۵- عبور از چراغ قرمز؛ ۶. توقف بعد از خط ایست (در زمان چراغ قرمز)؛ ۷. سوار و پیاده‌شدن مسافر در حریم تقاطع؛ ۸. بلوکه‌کردن ترافیک<sup>۳</sup>؛ ۹. تردد عابری پیاده از محل‌های غیرمجاز (نظیر حرکت قطری از سطح تقاطع)؛ ۱۰. گردش از خط نادرست<sup>۴</sup>؛ ۱۱. حرکت وسایل نقلیه در جهت عکس خیابان (شاداب‌مهر، ۱۳۸۸).

ناهنجاری‌های ترافیکی تاکنون از جنبه‌های مختلفی بررسی شده‌اند. دربارهٔ زمینه‌های مطالعات ناهنجاری‌های ترافیکی می‌شود به استفاده از روش ناهنجاری‌های ترافیکی در پیش‌بینی تصادف‌های رانندگی و بررسی رابطهٔ ناهنجاری‌های ترافیکی با متغیرهایی چون خصوصیات اجتماعی، اقتصادی و جغرافیایی مناطق و مانند آن اشاره کرد. به‌طور کلی سابقهٔ مطالعهٔ ناهنجاری‌های ترافیکی در خارج از کشور بیشتر از داخل کشور است. در ادامه به تعدادی از مطالعات پیشین در ارتباط با موضوع ناهنجاری‌های ترافیکی اشاره می‌شود.

مطالعاتی با هدف بررسی تأثیر اعمال قانون توسط پلیس بر روی میزان بروز ناهنجاری‌های ترافیکی در استرالیا انجام شده است. در این مطالعات، داده‌های پژوهش با روش پرسش از رانندگان جمع‌آوری شده است. در نتیجهٔ پژوهش مشخص شد آنچه بیشتر از اعمال قانون موجب کاهش رفتارهای ناهنجار ترافیکی در بین رانندگان است، ارتقای فرهنگ ترافیک و نشان‌دادن تبعات بی‌توجهی به مقررات راهنمایی و رانندگی به رانندگان است (واتلینگ<sup>۵</sup> و لیل<sup>۶</sup>، ۲۰۱۲). سازمان بهداشت جهانی مطالعاتی با هدف بررسی ناهنجاری استفاده از تلفن همراه در هنگام رانندگی در بلژیک انجام داده است. در این پژوهش، ابتدا عوامل حواس‌پرتی رانندگان ارزیابی شده است. یکی از این عوامل استفاده از تلفن همراه است. تحقیق با استفاده از داده‌های تصادفات رانندگی که عامل آن‌ها استفاده از تلفن همراه بوده، در کشورهای مختلف انجام شده است. نتیجه نشان می‌دهد عامل استفاده از تلفن همراه در ایجاد تصادفات رانندگی در کشورهای مختلف

### 1 Smart Growth 2 Traffic Conflicts

۳ بلوکه‌شدن یا گرفتار شدن در ترافیک مسیر متقاطع، واقعه‌ای است که بعضاً در تقاطع‌های چراغ‌دار اتفاق می‌افتد و علت آن توجه‌نکردن به این قانون است که راننده نباید وارد سطح تقاطع شود (حتی اگر چراغ سبز باشد)، مگر اینکه بتواند خارج شود.

۴ حرکات گردش در تقاطع باید از خطوط صحیح شروع شده و انجام شود در غیر این صورت خودروهای دیگر حاضر در همان رویکرد در معرض خطر برخورد با خودرو گردش‌کننده قرار می‌گیرند. به عبارت دیگر، خودروهایی که قصد گردش به چپ دارند باید از منتهی‌الیه سمت چپ و

خودروهای گردش به راست کننده از منتهی‌الیه سمت راست گردش خود را انجام دهند تا مزاحمتی برای حرکت سایر خودروها ایجاد نکنند.

کاهش ناهنجاری‌های ترافیکی) انجام شده است. مبانی نظری پژوهش شامل تئوری بازداشت<sup>۵</sup>، تئوری آموزش اجتماعی<sup>۶</sup> و تئوری هیجان‌طلبی رانندگان<sup>۷</sup> است. بخش اعظم داده‌های این پژوهش در شرایط معابر شهر کوئینزلند استرالیا گردآوری شده و در نتیجه‌گیری، برای کاهش رفتارهای ناهنجار ترافیکی، راهکارهایی در سطح سیاست‌گذاری معرفی شده است (لیل<sup>۸</sup>، ۲۰۱۰). در پژوهش دیگری، متغیرهای اجتماعی و اقتصادی نظیر درآمد، سطح تحصیلات، کیفیت محیط زندگی (منطقه شهری) و چند متغیر ترکیبی دیگر که می‌توانند رفتارهای ناهنجار ترافیکی و تصادف‌های رانندگی را پیش‌بینی کنند، در کشورهای اتحادیه اروپا بررسی شدند. پژوهش‌ها نشان می‌دهد افرادی که از سطح اجتماعی پایین‌تری برخوردارند نسبت به افرادی که سطح اجتماعی بالاتری دارند، بیشتر درگیر تصادف‌های رانندگی می‌شوند. این نتیجه را می‌شود به تمام گروه‌های استفاده‌کننده از معابر بسط داد (بکمن<sup>۹</sup>، ۲۰۰۷). برای تعیین فاکتورهای ریسک در تصادف‌های رانندگی، کارشناسان سازمان بهداشت جهانی پژوهش‌های گسترده‌ای در هندوستان انجام داده‌اند. بخش اعظم فاکتورهای ریسک در تصادف‌های رانندگی مربوط به عامل انسانی و رفتارهای ناصحیح کاربران سیستم حمل‌ونقل است. در این پژوهش‌ها فاکتورهای مذکور شناسایی و دسته‌بندی شده و راهکارهای مقابله با هر یک به‌صورت دست‌والعمل‌هایی تعیین شده است (موهان<sup>۱۰</sup>، تیواری<sup>۱۱</sup>، خایسی<sup>۱۲</sup> و نافوخو<sup>۱۳</sup>، ۲۰۰۶).

حدود ۱۱ تا ۱۱ درصد است (سازمان بهداشت جهانی<sup>۱</sup>، ۲۰۱۱). یکی از اهداف برنامه‌ریزی شهری در حوزه اجتماعی و حمل‌ونقل شهری، سوق‌دادن دانش‌آموزان به انجام سفرهای آموزشی خود با روش‌های پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری است. از طرفی بخش قابل توجهی از تلفات تصادف‌های رانندگی (اعم از فوتی و جرحی) مربوط به عابرین پیاده و دوچرخه‌سواران است؛ بنابراین آموزش رفتارهای صحیح به دانش‌آموزان، وقتی که در معابر عمومی قرار می‌گیرند، بسیار با اهمیت است. در این زمینه نیز مطالعات زیادی وجود دارد از جمله مطالعات گسترده‌ای که در کشور نیوزلند انجام شده و نتیجه آن به‌صورت کتاب راهنما منتشر شده است (آژانس حمل و نقل ان. زد<sup>۲</sup>، ۲۰۱۱). مطالعاتی نیز با هدف ارزیابی سیاست جلوگیری از رانندگی جوانان قبل از فارغ‌التحصیلی از دانشگاه در آمریکا انجام شده است. با توجه به آمار بالای رفتارهای ناهنجار ترافیکی که از رانندگان جوان سر می‌زند، سیاست آزمون و صدور گواهینامه برای افراد فارغ‌التحصیل ارزیابی شد. در این پژوهش که در بازه زمانی ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۵ انجام شده، مدلی ریاضی برای پیش‌بینی میزان کاهش رفتارهای ناهنجار ترافیکی رانندگان جوان و در نتیجه کاهش تصادف‌های فوتی آن‌ها در اثر سیاست فوق‌الذکر ساخته شده است. نتیجه این پژوهش نشان داد ایجاد محدودیت‌هایی برای رانندگی افراد مذکور، بخشی از ناهنجاری‌های ترافیکی را کاهش می‌دهد (کاراکامندیک<sup>۳</sup> و رایدوی<sup>۴</sup>، ۲۰۱۰). پژوهشی با هدف بررسی و شناخت عوامل بروز رفتارهای ناهنجار ترافیکی در استرالیا انجام شده است. این پژوهش در حوزه شناخت، علت‌یابی و برنامه‌ریزی (برای کنترل و

5 Deterrence theory

6 Social learning theory

7 Driver thrill-seeking perspectives

8 Leal

9 Beckmann

10 Mohan

11 Tiwari

12 Khayesi

13 Nafukho

1 World Health Organization

2 NZ Transport Agency

3 Karaca-Mandic

4 Ridgeway

SCATS<sup>۳</sup> و دوربین‌های نظارت تصویری نصب شده در تقاطع‌ها به دست آمده‌اند. جامعه آماری، همه تقاطع‌های مجهز به چراغ فرماندهی شهر مشهد است. لازم به ذکر است که در شبکه خیابانی شهر مشهد در سال ۱۳۹۰ تعداد ۱۸۹ تقاطع به چراغ فرماندهی مجهز بوده‌اند (سازمان ترافیک، ۱۳۹۱، ص. ۲۶). علت انتخاب ساعات شلوغ روز این است که پژوهش‌های ناهنجاری‌های ترافیکی عموماً در ساعات شلوغ روز (ساعاتی که ناهنجاری‌های ترافیکی به اوج می‌رسد) انجام می‌شود (پارکر<sup>۴</sup> و زیگر<sup>۵</sup>، ۱۹۹۸).

#### ۲.۲. متغیرها و شاخص‌ها

شاخص‌های این پژوهش دو دسته‌اند. دسته اول شاخص‌های مربوط به خصوصیات نواحی است که شامل سه متغیر جمعیت، مساحت و تراکم جمعیت نواحی است و دسته دوم شاخص ناهنجاری‌های ترافیکی در مناطق است که در این مورد دو متغیر شامل تعداد ناهنجاری بر ساعت و تعداد ناهنجاری بر حجم ترافیک محاسبه شده و مورد مطالعه قرار گرفته است. همچنین براساس نتایج مطالعات پیشین، مناطق شهر مشهد به لحاظ سطح برخورداری دسته‌بندی شده‌اند.

#### ۲.۲.۱. خصوصیات جمعیتی و مساحت نواحی

جمعیت، مساحت و تراکم جمعیت مناطق شهرداری شهر مشهد در جدول ۲ ارائه شده است.

پژوهشی نیز با هدف بررسی تأثیر جنسیت رانندگان در ناهنجاری‌های ترافیکی در انگلستان انجام شده است. در این پژوهش خصوصیات اجتماعی و روانشناختی رانندگان زن و مرد در ارتباط با رفتارهای رانندگی آن‌ها ارزیابی شده است. نتیجه پژوهش نشان داد به‌طور کلی درصد رفتارهای ریسکی در هنگام رانندگی در مردان به‌طور چشمگیری بیشتر از زن‌هاست و رفتارهای پرخطرگرایانه مردها (به‌خصوص در سن کم) نیز در زمان رانندگی بسیار بیشتر از زن‌هاست (مرکز مطالعات موضوعات اجتماعی<sup>۱</sup>، ۲۰۰۴). نهایتاً اینکه پژوهش انجام شده سال ۱۳۸۷ در شهر مشهد نیز نشان داد ناهنجاری ترافیکی تداخل عابر پیاده با وسایل نقلیه (توجه‌نکردن عابرین پیاده به چراغ راهنمایی) با میزان متوسط ۴۴۷/۵ ناهنجاری در ساعت، رتبه اول، ناهنجاری ترافیکی تغییر خط ناگهانی خودروها با میزان متوسط ۳۰۳/۴ ناهنجاری در ساعت رتبه دوم و ناهنجاری ترافیکی توقف بعد از خط ایست (پشت چراغ قرمز) با میزان وقوع ۲۹۰/۳ ناهنجاری در ساعت رتبه سوم را دارا می‌باشند (شاداب‌مهر، ۱۳۸۸).

#### ۲. روش‌شناسی پژوهش

##### ۲.۱. روش پژوهش

پژوهش حاضر از نوع پژوهش ارزیابی<sup>۲</sup> با نتایج کاربردی است. پژوهش ارزیابی، فرآیندی برای جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل اطلاعات برای تصمیم‌گیری است (شاقلی، ۱۳۸۶). همچنین روش پژوهش توصیفی تحلیلی است. در این پژوهش دو دسته اطلاعات مورد نیاز یعنی حجم ترافیک و تعداد ناهنجاری‌های ترافیکی با استفاده از دو ابزار موجود در مرکز کنترل ترافیک شهر مشهد یعنی سیستم کنترل هوشمند چراغ‌های فرماندهی موسوم به

جدول ۲. محاسبه تراکم جمعیت در مناطق شهر مشهد

منطقه	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
جمعیت <sup>۱</sup>	۱۹۵۵۷۷	۴۹۳۴۱۵	۳۰۹۰۲۱	۲۴۶۸۷۱	۱۶۲۹۶۰	۲۰۰۱۷۵	۲۲۳۶۹۱
مساحت <sup>۲</sup>	۱۴۱۲	۳۲۹۲	۳۲۰۸	۱۲۶۷	۱۶۰۱	۱۲۸۹	۲۰۰۳
تراکم <sup>۳</sup>	۱۳۹	۱۵۰	۹۶	۱۹۵	۱۰۲	۱۵۵	۱۱۲
منطقه	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳ (ثامن)	-
جمعیت	۱۱۷۲۱۹	۳۲۹۵۶۲	۲۵۶۳۸۰	۲۱۳۶۲۱	۳۴۱۹۸	۳۲۸۵۱	-
مساحت	۱۱۸۸	۲۲۴۵	۱۹۰۴	۱۶۰۶	۲۰۰۲	۳۱۱	-
تراکم	۹۹	۱۴۷	۱۳۵	۱۳۳	۱۷	۱۰۶	-

<sup>۱</sup> جمعیت سال ۹۰ (نفر)؛ مأخذ: شهرداری مشهد، ۱۳۹۰، ص. ۶.

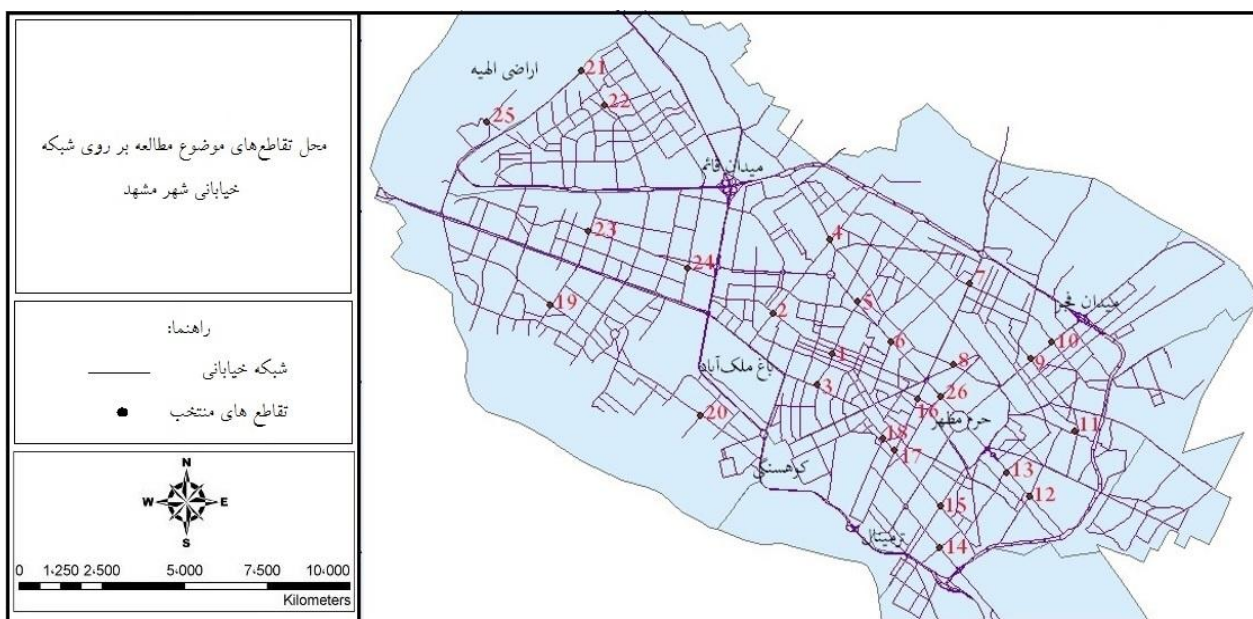
<sup>۲</sup> مساحت مناطق (هکتار)؛ مأخذ: شهرداری مشهد، ۱۳۹۰، ص. ۶.

<sup>۳</sup> تراکم جمعیت نواحی (نفر بر هکتار)

#### ۲.۲.۲. شاخص ناهنجاری ترافیکی

توزیع جغرافیایی ناهنجاری‌های ترافیکی در مناطق شهرداری بررسی شد. در هر منطقه تعداد ۳ تا ۳ تقاطع و در مجموع ۲۶ تقاطع به‌عنوان نمونه انتخاب شد. همچنین با هدف بهنگام‌سازی نتایج مطالعات سال ۱۳۸۷، دو ناهنجاری ترافیکی تداخل وسایل نقلیه با عابر پیاده و تغییر

خط ناگهانی خودروها که در پژوهش‌های فوق‌الذکر حائز رتبه اول و دوم بودند، انتخاب شدند و میزان متوسط وقوع آن‌ها در اسفندماه سال ۱۳۹۱ تعیین شد. شکل ۱ محل تقاطع‌های نمونه را بر روی شبکه خیابانی شهر مشهد نشان می‌دهد.



شکل ۱. نمایش محل تقاطع‌های نمونه بر روی شبکه خیابانی شهر مشهد

## ۴. یافته‌های پژوهش

## ۴.۱. قلمرو جغرافیایی پژوهش

محدوده جغرافیایی این پژوهش، شهر مشهد (با در نظر گرفتن مناطق سیزده گانه شهرداری) است و بازه زمانی برداشت ناهنجاری‌های ترافیکی، اسفندماه ۱۳۹۱ بوده است.

## ۴.۲. نتیجه شمارش ناهنجاری‌های ترافیکی

## جدول ۳. تقاطع‌های مورد بررسی و میزان وقوع ناهنجاری‌های ترافیکی در آن‌ها

منطقه	تقاطع	متوسط ناهنجاری ترافیکی در ساعت	متوسط ناهنجاری ترافیکی بر وسیله نقلیه
۱	سناباد- کلاهدوز	۵۱۴	۰/۰۴۶۹
	خیام- سجاد		
	احمدآباد- کلاهدوز		
۲	توس- خیام	۵۷۹	۰/۰۵۷۹
	چهارراه ابوطالب		
	مطهری- قره‌نی		
۳	عبادی- گاز	۳۷۸	۰/۰۷۲۴
	هاشمی‌نژاد- حجت		
۴	طبرسی- صدوق	۷۰۸	۰/۰۸۸۲
	طبرسی- گاز		
۵	حر- عباسپور	۴۳۸	۰/۰۸۷۱
۶	مصلی- ۲۲ بهمن	۵۸۹	۰/۰۶۸۸
	مصلی- چمن		
۷	جمهوری- پروین	۵۰۰	۰/۰۵۸۷
	چهارراه نخ‌ریسی		
۸	چهارراه خسروی	۴۸۵	۰/۱۱۲۴
	چهارراه لشگر		
	چهارراه استانداری		
۹	پیروزی- ۷ تیر	۴۸۳	۰/۰۵۷۸
	پیروزی- خاقانی		
۱۰	امامیه- شاهد	۳۹۱	۰/۰۴۹۹
	امامیه- شریعتی		
۱۱	معلم- دانشجو	۴۱۵	۰/۰۴۳۸
	چهارراه آزادشهر		
۱۲	محمدیه- مجیدیه	۸۹	۰/۰۶۱۰
۱۳ (ثامن)	چهارراه شهدا	۶۷۹	۰/۱۲۱۵

نتایج شمارش میزان وقوع ناهنجاری‌های ترافیکی در جدول ۳ ارائه شده است. با توجه به اطلاعات جدول مذکور، از نظر متغیر ناهنجاری ترافیکی بر ساعت، رتبه اول تا سوم به ترتیب مربوط به مناطق ۴، ثامن و ۶ است.



اشکال ۲ و ۳ نیز نمونه‌ای از ناهنجاری‌های ترافیکی ثبت شده توسط دوربین‌های نظارت تصویری مرکز کنترل ترافیک مشهد را نمایش می‌دهند.



شکل ۲. یک نمونه ناهنجاری ترافیکی تداخل عابر پیاده با وسایل نقلیه



شکل ۳. یک نمونه ناهنجاری ترافیکی تغییر خط ناگهانی خودرو

انجام تحلیل‌های آماری و آزمون فرض پژوهش از نرم‌افزار SPSS<sup>1</sup> استفاده شده است.

میزان همبستگی متغیرهای مستقل پژوهش با متغیرهای وابسته از روش آزمون همبستگی دوگانه پیرسون<sup>۲</sup> ارزیابی شد و نتیجه در جدول ۴ ارائه شده است. با توجه به جدول ۴، میزان وقوع ناهنجاری ترافیکی بر ساعت در یک منطقه با تراکم جمعیت منطقه دارای همبستگی

۴. بررسی ارتباط خصوصیات مناطق با ناهنجاری‌های

ترافیکی

در این مرحله از پژوهش، هر یک از خصوصیات مناطق به‌طور جداگانه به‌عنوان یک متغیر مستقل در نظر گرفته شده و در مقابل شاخص تعداد ناهنجاری ترافیکی به‌عنوان متغیر وابسته (تابع) قرار داده شده است. برای

1Statistical Package for the Social Sciences

2Pearson BivariateCorrelation

معنی دار در سطح ۹۵ درصد اطمینان (با ضریب همبستگی ۷۹ درصد) است و ارتباط معنی دار دیگری بین متغیرهای تحقیق مشاهده نمی شود؛ بنابراین فرض پژوهش فقط در مورد وجود ارتباط بین میزان وقوع ناهنجاری ترافیکی بر

ساعت در یک منطقه و خصوصیت تراکم جمعیت منطقه تأیید می شود و در مورد سایر خصوصیات منطقه تأیید نمی شود.

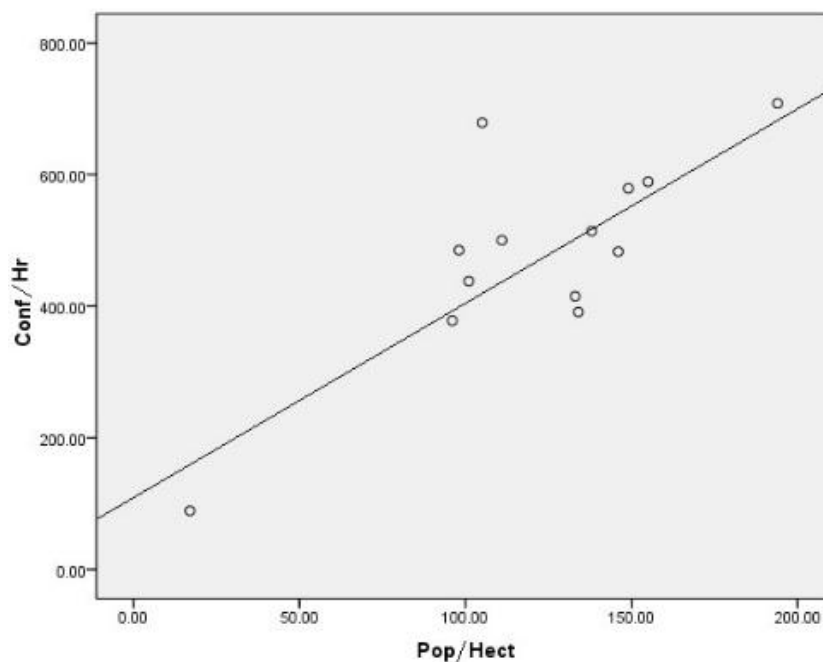
جدول ۴. نتیجه آزمون همبستگی خصوصیات مناطق با میزان وقوع ناهنجاری های ترافیکی

میزان وقوع ناهنجاری های ترافیکی				خصوصیات نواحی
ناهنجاری ترافیکی بر وسیله نقلیه		ناهنجاری ترافیکی بر ساعت		
ضریب همبستگی	سطح معنی داری	ضریب همبستگی	سطح معنی داری	
۰/۴۷۷-	۰/۰۹۹	۰/۲۴۴	۰/۴۲۲	جمعیت
۰/۵۳۵-	۰/۰۵۹	۰/۳۶۱-	۰/۲۲۵	مساحت
۰/۱۱۸-	۰/۷۰۱	۰/۷۹۴	۰/۰۰۱	تراکم جمعیت

$R^2=0/63$  با ضریب همراهی  $Y=123/472+2/935X$

برقرار است. شکل ۴ نمودار تغییرات شاخص ناهنجاری ترافیکی بر ساعت برحسب تغییرات تراکم جمعیت منطقه را نمایش می دهد.

همچنین رابطه میزان وقوع ناهنجاری ترافیکی بر ساعت و تراکم جمعیت در منطقه از روش رگرسیون خطی تعیین شده است. در نتیجه در این بخش از پژوهش مشخص شد بین شاخص ناهنجاری ترافیکی بر ساعت (Y) و پارامتر تراکم جمعیت منطقه (X) رابطه خطی



شکل ۴. تغییرات شاخص ناهنجاری ترافیکی بر ساعت برحسب تغییرات تراکم جمعیت منطقه

## ۵. نتیجه‌گیری

هرساله خسارت‌های سنگینی از بابت ترافیک ناسالم به جوامع بشری، خصوصاً شهرهای در حال توسعه، تحمیل می‌شود که بخش مهمی از آن مربوط به تصادف‌های رانندگی است. بدیهی است این روند کاملاً برخلاف اصول پایداری شهری است. به دلیل مشکلات موجود در دستیابی به آمار واقعی تصادف‌های رانندگی، روش بررسی ناهنجاری‌های ترافیکی نقش مهمی در بهبود شرایط برنامه‌ریزی در حوزه ترافیک شهری دارد. در نتیجه، در این پژوهش که با هدف تعیین توزیع جغرافیایی ناهنجاری‌های ترافیکی در شهر مشهد انجام شد، مشخص شد بیشترین میزان ساعتی وقوع ناهنجاری‌های ترافیکی در شهر مشهد به ترتیب مربوط به مناطق ۴، ۶ و ۱ است. شایان ذکر است مناطق ۴ و ۶ جزء مناطق محروم و پرجمعیت شهر مشهد هستند. همچنین نتیجه این پژوهش

نشان داد، بین میزان ساعتی وقوع ناهنجاری‌های ترافیکی و تراکم جمعیت در یک منطقه رابطه مستقیم با ضریب همراهی  $R^2=0/73$  وجود دارد. از یافته‌های فوق می‌توان نتیجه گرفت که اعمال قانون توسط پلیس و نیز اقدام‌های فرهنگی و آموزشی در مناطق با تراکم جمعیت زیاد، مناطق محروم و مناطق مرکزی شهر باید از شدت بیشتری نسبت به سایر نقاط برخوردار باشد. نکته دیگر اینکه ضروری است ارگان‌های مسئول ترافیک شهری با انجام مطالعات مستمر، نسبت به برداشت و تحلیل دائمی ناهنجاری‌های ترافیکی اقدام نموده و از نتایج به دست آمده در زمینه سنجش کارآمدی طرح‌های انضباط ترافیکی، اصلاح هندسی معابر و ارتقای فرهنگ ترافیک استفاده کنند.

## کتابنامه

۱. برگ گل، ا.، و رضازاده جودی، ح. (۱۳۸۹، آذرماه). بررسی عوامل دخیل در تصادفات با استفاده از تئوری مجموعه‌های ناهموار. مقاله ارائه شده در دهمین کنفرانس بین‌المللی حمل و نقل و ترافیک (به همت محمود صفارزاده)، سازمان ترافیک تهران، مرکز همایش های برج میلاد.
۲. بریری، م.، و اسماعیلی، ع. (۱۳۸۹، آذرماه). نقش ویژگی‌های شخصیتی در رانندگی پرمخاطره. مقاله ارائه شده در دهمین کنفرانس بین‌المللی حمل و نقل و ترافیک (به همت محمود صفارزاده)، سازمان ترافیک تهران، مرکز همایش های برج میلاد.
۳. بهبهانی، ح.، قهرمانی، ح.، امینی، ب.، و احمدی‌نژاد، م. (۱۳۷۲). مهندسی ترافیک (تئوری و کاربرد). تهران، ایران: سازمان حمل و نقل و ترافیک تهران.
۴. پورمحمدی، م.، و قربانی، ر. (۱۳۸۲). ابعاد و راهبردهای پارادایم متراکم‌سازی فضاهای شهری، نشریه مدرس علوم انسانی، ۱(۲۹)، ۸۵-۱۰۸.
۵. سازمان ترافیک. (۱۳۹۱). هشتمین آمارنامه حمل و نقل و ترافیک شهر مشهد. مشهد: سازمان حمل و نقل و ترافیک شهرداری.
۶. شاداب‌مهر، ه. (۱۳۸۸). رفتارهای ناهنجار ترافیکی در تقاطع‌های چراغ‌دار شهر مشهد؛ بررسی، تعریف و مکانیزم جمع‌آوری اطلاعات. مقاله ارائه شده در دومین همایش بین‌المللی حوادث رانندگی و جاده‌ای، دانشگاه تهران.
۷. شاقلی، ر. (۱۳۸۶). روش‌های تحقیق علمی و اصول نگارش. مشهد، ایران: آهنگ قلم.
۸. شهرداری مشهد. (۱۳۹۰). آمارنامه شهر مشهد. مشهد: معاونت برنامه‌ریزی و توسعه شهرداری مشهد، مشهد.
۹. عباس‌زاده، غ.، و اکبری مطلق، م. (۱۳۸۹، آذرماه). ارزیابی روند توسعه شهری با توجه به معیارهای پایداری. مقاله ارائه شده در نخستین همایش توسعه پایدار شهری، دانشگاه تهران.

۱۰. مهندسین مشاور طرح هفتم. (۱۳۹۱). گزارش بهنگام‌سازی مطالعات جامع حمل‌ونقل مشهد. مشهد: سازمان حمل و نقل و ترافیک شهرداری.
۱۱. نظری، ح.، سقا، ا.، و امیرسلیمانی، ن. (۱۳۹۱، اسفندماه). ارائه مدل پیش‌بینی میزان تخلفات رانندگان براساس جایگاه اجتماعی و رفتار ترافیکی. مقاله ارائه‌شده در دوازدهمین کنفرانس بین‌المللی مهندسی حمل و نقل و ترافیک، سازمان ترافیک تهران، مرکز همایش های برج میلاد.
۱۲. یعقوبی، ح. (۱۳۷۹). بررسی نقش عوامل انسانی در بروز تصادفات رانندگی در ایران. *مجله روانپزشکی و روان‌شناسی بالینی ایران (اندیشه و رفتار)*، ۶(۲۱)، ۶۰-۶۷.
13. Beckmann, J. (2007). *Social and economic consequences of road traffic injury in Europe*. Brussels, Belgium: European Transport Safety Council.
14. Deakin, E. (2001). *Sustainable development and sustainable transportation*. Berkeley, CA: Institute of Urban and Regional Development, University of California at Berkeley.
15. Karaca-Mandic, P., & Ridgeway, G. (2010). Behavioral impact of graduated driver licensing on teenage driving risk and exposure. *Journal of Health Economics*, 29(1), 48-61 .
16. Leal, N. L. (2010). *Illegal street racing and associated (hooning) behaviours* (Unpublished doctoral dissertation). Queensland University of Technology, Brisbane, Australia.
17. Mohan, D., Tiwari, G., Khayesi, M., & Nafukho, F. M. (Eds.). (2006). *Road traffic injury prevention training manual*. Geneva, Switzerland: World Health Organization.
18. NZ Transport Agency. (2011). *School traffic safety team manual*. Wellington, New Zealand: NZ Transport Agency.
19. Parker, M. R., & Zegeer, C. V. (1998). *Traffic conflict techniques for safety and operations: Engineers guide*. Washington, DC: National Technical Information Service.
20. Peden, M., Scurfield, R., Sleet, D., Mohan, D., Hyder, A. A., Jarawan, E., & Mathers, C. (Eds.). (2004). *World report on road traffic injury prevention*. Geneva, Switzerland: World Health Organization.
21. The Social Issues Research Centre. (2004). *Sex differences in driving and insurance risk: An analysis of the social and psychological differences between men and women that are relevant to their driving behaviour*. Oxford, England: The Social Issues Research Center.
22. Watling, C. N., & Leal, N. L. (2012, August). *Exploring perceived legitimacy of traffic law enforcement*. Paper presented at The ACRS 2012 National Conference, Sydney, Australia .
23. World Health Organization. (2011). *Mobile phone use: A growing problem of driver distraction*. Geneva, Switzerland: World Health Organization.