

## شناسایی و اولویت‌بندی عوامل موثر بر انتخاب گذرگاه عابر پیاده از دیدگاه شهروندان

امیررضا ممدوحی<sup>۱</sup>، اعظم‌السادات حسینی<sup>۲</sup>، هومن آل‌نوری<sup>۳</sup>

۱- استادیار، عضو هیئت علمی گروه مدیریت و برنامه‌ریزی حمل‌ونقل دانشگاه تربیت مدرس

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد برنامه‌ریزی حمل‌ونقل دانشگاه تربیت مدرس

۳- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد راه‌ترابری دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره)

### چکیده

تصادفات ترافیکی عابرین پیاده خصوصاً در هنگام عبور از عرض معبر، از مشکلات عدیده سلامت عمومی شهروندان کلانشهرها بویژه در کشورهای در حال توسعه محسوب می‌شود. در ایران نیز بیش از ۳۰ درصد تصادفات و ۲۳ درصد تلفات رانندگی را عابران پیاده تشکیل می‌دهند. رفتار عابران هنگام عبور از عرض خیابان، تحت تاثیر فاکتورهای متعددی از جمله خصوصیات فیزیکی مسیر، خصوصیات ترافیکی معبر، مشخصات روانشناختی و اجتماعی-اقتصادی فرد و هدف سفر است که در ایران برای جانمایی تسهیلات عابر پیاده، تنها به خصوصیات فیزیکی و ترافیکی مسیر توجه شده و خصوصیات فردی و روانشناختی مغفول مانده است. در این پژوهش، پس از استخراج عوامل موثر در انتخاب گذرگاه با بررسی مرور ادبیات، تعداد ۸۷ پرسشنامه شامل ۱۹ متغیر با مصاحبه حضوری از شهروندان تهرانی در نواحی مختلف شرقی (میدان نبوت)، غربی (تقاطع آزادی- بهبودی، میدان توحید)، شمالی (میدان تجریش)، جنوبی (میدان شهدا) و مرکزی شهر تهران (تقاطع کریمخان- حافظ) جمع‌آوری شد و پس از اعتبارسنجی در مجموع تعداد ۷۷ پرسشنامه معتبر با استفاده از روش تحلیل عاملی اکتشافی مورد بررسی قرار گرفته و ۸ عامل اصلی موثر بر رفتار عابران شناسایی شد. نتایج این تحلیل نشان داد، براساس نظرات شهروندان، عوامل روانشناختی همچون تبعیت از جمع، امنیت و ایمنی عابرین، عامل زمان و ریسک‌پذیری در انتخاب گذرگاه مناسب تاثیرگذار هستند.

کلید واژه: عابر پیاده، گذرگاه، تحلیل عاملی اکتشافی، تصادفات

### ۱- مقدمه

بر آن که سبب ایمنی تردد عابرین پیاده خواهد شد، موجب خواهد گردید تا شهروندان به استفاده از پیاده‌روی به عنوان یک روش تردد پایدار و دوستدار محیط‌زیست تشویق شوند.

با توجه به سهم عمده عابرین پیاده در میان متوفیان سوانح رانندگی، رویکرد مدیریت شهری در تهران و بسیاری از شهرهای کشور به سمت ارائه تسهیلات مناسب پیاده‌روی برای این بخش از شبکه حمل‌ونقل شهری معطوف شده است. در این راستا، مدیران شهر تهران با تعریف طرحی با عنوان "خط سفید" سعی در یکسان‌سازی علائم عمودی و افقی مربوط به عابرین پیاده در سطح شهرها و ارائه تسهیلات مناسب برای تردد طولی و عرضی ایشان داشته‌اند؛ [۳] اگرچه در این طرح، اقدامات مثبتی در راستای ایجاد گذرگاه‌های همسطح مناسب براساس ضوابط

با وجود نقش پررنگ سفرهای پیاده در تردد و جابجایی در شهرها، اغلب به علت عدم وجود تسهیلات مناسب پیاده‌روی از قبیل پیاده‌روهای متناسب با حجم تردد پیادگان، زیرگذر و روگذرهای مناسب و متناسب و گذرگاه‌های ناایمن، سلامت عابرین پیاده در معرض خطر می‌باشد. در ایران نیز بیش از ۳۰ درصد تصادفات و ۲۳ درصد تلفات رانندگی را عابران پیاده تشکیل می‌دهند. [۱] این خطر به میزانی است که بررسی آمار و اطلاعات تصادفات در بازه سالهای ۱۳۹۱ تا ۱۳۹۳ شهر تهران بیانگر سهم ۵۰ درصدی عابرین پیاده در میان متوفیان سوانح ترافیکی می‌باشد. [۲] از اینرو، تفکر دوباره پیرامون احیای نقش عابرین پیاده در شهرها و ارائه تسهیلات مناسب به ایشان، علاوه

منظور شده است. [۲،۱۱]

## ۲- روش پژوهش

پس از شناسایی ۱۹ معیار موثر براساس مروری بر پیشینه مطالعات، در این بخش سعی گردیده است تا با توجه به تعدد معیارها و همچنین روند وقت‌گیر و پرهزینه جمع‌آوری تمامی معیارها و دشواری تحلیل و منظور نمودن آن‌ها، در راستای اولویت‌بندی معیارها و شناسایی عوامل پراهمیت گام برداشته شود. از اینرو، پرسشنامه‌ای براساس طیف پنج‌نقطه‌ای لیکرت تهیه شده و در نواحی مختلف جغرافیایی شهر تهران از جمله شرق (میدان نبوت)، غرب (تقاطع آزادی- بهبودی، میدان توحید)، شمال (میدان تجریش)، جنوب (میدان شهدا) و مرکز شهر تهران (تقاطع کریمخان- حافظ) با ۸۷ نفر از کاربران تسهیلات عابر پیاده مصاحبه حضوری و تصادفی انجام شده است که ۱۰ پرسشنامه پس از پایش اولیه از روند تحلیل حذف گردید. در انتخاب مناطق پرسشگری سعی گردیده است تا نقاطی انتخاب شود که با وجود تمامی تسهیلات عابر پیاده (پل روگذر عابر پیاده، گذرگاه خط‌کشی شده عابر پیاده و امکان عبور مستقیم از عرض معبر) درک کافی از شرایط مختلف عبور از عرض خیابان برای کاربران وجود داشته باشد. خلاصه‌ای از تحلیل فراوانی برخی از خصوصیات فردی و میزان اهمیت عوامل در جدول‌های ۱ و ۲ نمایش داده شده است.

جدول ۱- نتایج تحلیل فراوانی برخی از خصوصیات فردی پاسخگویان

ردیف	متغیر	توضیحات	فراوانی
۱	سن	زیر ۱۵ سال	۵
		۱۵ تا ۴۵ سال	۵۷
		بالای ۴۵ سال	۱۵
۲	جنسیت	مرد	۴۳
		زن	۳۴
۳	گواهینامه	دارد	۵۸
		ندارد	۱۹
۴	تحصیلات	دیپلم/ زیر دیپلم	۲۱
		فوق دیپلم/ لیسانس	۳۱
		فوق لیسانس/ دکتری	۲۳
		عمومی	
	دکتری/ پزشکی متخصص		۲

مدون صورت گرفته است، اما آنچه در این بین مغفول مانده است، بررسی نظرات عابرین پیاده به عنوان کاربران این تسهیلات و در نظر نگرفتن تمایلات ایشان در راستای انتخاب گذرگاه مناسب می‌باشد. از سوی دیگر، گذرگاه‌های غیرهمسطح موجود در سطح شهرها نیز اکثراً دارای کارایی پایین‌تر از حد انتظار می‌باشند که این امر به دلیل لحاظ نمودن تمایلات کاربران می‌باشد. از اینرو، با توجه به کارایی پایین پل‌های عابر پیاده و همچنین سهم بالای تصادفات عابرین پیاده در معابر شهری، شناسایی عوامل موثر در انتخاب گذرگاه عابر پیاده از دیدگاه شهروندان، می‌تواند به منظور افزایش کارایی تسهیلات عابر پیاده مفید باشد. لذا در این پژوهش، پس از شناسایی عوامل تاثیرگذار در انتخاب گذرگاه مناسب با بررسی ادبیات، طی فرآیند پرسشگری از شهروندان در نواحی مختلف شهر تهران متغیرهای موجود، با استفاده از روش تحلیل عاملی اکتشافی اولویت‌بندی شده و مهمترین عوامل طبقه‌بندی شدند.

بررسی مطالعات رفتار عابرین پیاده در ۱۶ تقاطع چراغدار مختلف در شهر نانجینگ کشور چین بیانگر تاثیر عواملی همچون ایمنی، تبعیت از جمع، راحتی، سن، جنسیت، طول گذرگاه و سرعت وسایل نقلیه می‌باشد. [۴] حال آن که بررسی و تحلیل رفتار عابرین پیاده در ایالت میشیگان آمریکا، علاوه بر منظور نمودن عامل تبعیت از جمع، عواملی همچون راحتی، صرفه‌جویی زمانی، موقعیت مقصد عابر، وجود چراغ راهنمایی و حجم وسایل نقلیه را نیز در نظر گرفته است [۵] مطالعات مشابه در کشور انگلستان دلالت بر تاثیر عوامل ایمنی، راحتی و سهولت عبور [۶]، وجود کودک، حمل بار، میزان جریان ترافیک، عجله داشتن و وجود جزایر میانی [۷] در رفتار عابرین هنگام عبور از راه دارد. البته مطالعات ارزیابی کارایی روگذرهای عابر پیاده در کنیا عوامل دیگری همچون وجود دستفروشان، روشنایی پل عابر در شب، تبلیغات پیرامونی پل عابر پیاده و وجود پله برقی را نیز در انتخاب یا عدم انتخاب این نوع گذرگاه‌ها موثر می‌داند. [۸] نمونه مطالعات انجام شده در خصوص رفتار عابرین پیاده در ایران نیز بیانگر تاثیر فاصله تا نزدیکترین گذرگاه ایمن، سرعت عملکردی، عرض و نوع کاربری [۹]، امنیت بر روی پل‌های عابر پیاده و نصب پله برقی در میزان استفاده از پل‌های عابر پیاده می‌باشد. [۱۰] در آیین‌نامه‌ها و ضوابط موجود داخلی، عوامل دیگری همچون حجم عابر پیاده، حجم وسایل نقلیه، سرعت وسایل نقلیه، فاصله تا نزدیکترین گذرگاه ایمن، عرض خیابان و سابقه تصادفات نیز برای جانمایی تسهیلات همسطح و غیرهمسطح عابر پیاده

جدول ۲- میزان اهمیت متغیرهای موثر بر رفتار عابر پیاده در انتخاب گذرگاه مناسب

ردیف	نام متغیر	میانگین امتیازات	انحراف معیار امتیازات
۱	حجم عابران در یک تسهیلات مشخص	۲/۷۶	۱/۵۴
۲	تبعیت از جمع	۲/۶۳	۱/۶۲
۳	حمل بار سنگین	۳/۶۳	۱/۳۳
۴	جریان ترافیک	۳/۷۸	۱/۲۱
۵	جزیره عابر پیاده	۲/۵۸	۱/۷۱
۶	چراغ عابر پیاده	۳/۴۹	۱/۲۴
۷	روشنایی معبر	۳/۵۳	۱/۴۶
۸	امنیت	۳/۹	۱/۳۶
۹	ایمنی	۴/۳۷	۱/۰۵
۱۰	سرعت وسایل نقلیه	۴/۴۸	۰/۸۰
۱۱	فاصله از تسهیلات عابر	۳/۶۷	۱/۳۸
۱۲	سهولت دسترسی به تسهیلات	۳/۵۸	۱/۳۵
۱۳	یله برقی	۴/۵۴	۱
۱۴	صرفه جویی در زمان	۲/۸۲	۱/۴۰
۱۵	عجله داشتن	۳/۵۴	۱/۴۵
۱۶	همراه داشتن کودک	۴/۳۳	۰/۹۶
۱۷	عرض خیابان	۳/۴۵	۱/۵۰
۱۸	سریوشیده بودن یل عابر	۲/۵۷	۱/۵۷
۱۹	عرض یل عابر	۲/۵۵	۱/۴۴

جدول ۳- نتایج آزمون‌های آماری

ردیف	نوع آزمون	مقدار
۱	آزمون بارتلت	۳۸۹/۳۵۳
	مقدار تقریبی آزمون مربع خی	۱۷۱
	درجه آزادی	۰/۰۰۰
۲	شاخص KMO	۰/۶۳۱
	آلفای کرونباخ	۰/۷۱۶

## ۲-۱- تحلیل عاملی

میزان این شاخص بزرگتر از ۰/۵ باشد، نمونه مطالعاتی مورد نظر دارای کفایت لازم برای انجام تحلیل خواهد بود. [۱۳] در این پژوهش همانطور که در جدول ۳ نمایش داده شده است، میزان شاخص KMO برای ۱۹ متغیر مورد مطالعه، برابر با ۰/۶۳۱ است که بیانگر برآورده شدن حداقل کفایت لازم برای انجام این نوع تحلیل در زمینه انتخاب گذرگاه مناسب عابر پیاده می‌باشد.

برای بررسی اعتمادپذیری عامل‌ها از ضریب آلفای کرونباخ استفاده می‌شود که نشان‌دهنده همبستگی درونی بین متغیرهای اولیه است. هرچه مقدار شاخص مذکور به عدد ۱ نزدیکتر باشد، متغیرهای اولیه تعریف و پرسشگری شده از همگنی بیشتری برخوردار است. مقدار آلفای کرونباخ در مطالعه جاری برابر ۰/۷۱۶ به دست آمده است که از حداقل میزان مطلوب ۰/۷ بیشتر است. این موضوع نشان‌دهنده اعتمادپذیری کافی

پس از جمع‌آوری پرسشنامه‌ها، جهت رتبه‌بندی معیارهای مذکور و تعیین الویت هر یک از این معیارها از روش تحلیل عاملی اکتشافی استفاده شده است، که روشی چندمتغیره است و در آن بحث متغیرهای مستقل و وابسته مطرح نبوده و جزء روش‌های هم‌وابسته به شمار می‌رود که کلیه متغیرها در آن نسبت به هم وابسته هستند. در این روش، همواره بررسی می‌گردد که آیا می‌توان تعداد زیادی از متغیرها را به مجموعه کوچکتری از متغیرها تقلیل داد به نحوی که کمترین میزان ریزش اطلاعاتی را شاهد بود؛ این روش، تکنیکی برای خلاصه‌نمودن متغیرها در قالب چند عامل می‌باشد. [۱۲]

در این روش، ابتدا کیفیت نمونه‌ها با استفاده از تعیین مقدار شاخص KMO در آزمون بارتلت بررسی شود و در صورتی که

جدول ۴- نتایج واریانس توضیح داده شده و مقادیر ویژه عامل‌ها

عامل	مقادیر ویژه اولیه			مقادیر ویژه عامل‌های استخراجی			مقادیر ویژه عامل‌های استخراجی پس از چرخش		
	کل	واریانس	واریانس تجمعی	کل	واریانس	واریانس تجمعی	کل	واریانس	واریانس تجمعی
۱	۳/۷۵۲	۱۹/۷۴۷	۱۹/۷۴۷	۳/۷۵۲	۱۹/۷۴۷	۱۹/۷۴۷	۱/۹۵۷	۱۰/۳۰۱	۱۰/۳۰۱
۲	۱/۹۹۹	۱۰/۵۲۲	۳۰/۲۶۹	۱/۹۹۹	۱۰/۵۲۲	۳۰/۲۶۹	۱/۷۹۲	۹/۴۳۰	۱۹/۷۳۱
۳	۱/۷۴۰	۹/۱۵۶	۳۹/۴۲۵	۱/۷۴۰	۹/۱۵۶	۳۹/۴۲۵	۱/۷۶۶	۹/۲۹۵	۲۹/۰۲۶
۴	۱/۴۹۸	۷/۸۸۶	۴۷/۳۱۰	۱/۴۹۸	۷/۸۸۶	۴۷/۳۱۰	۱/۷۵۷	۹/۲۴۸	۳۸/۲۷۴
۵	۱/۳۵۱	۷/۱۱۱	۵۴/۴۲۱	۱/۳۵۱	۷/۱۱۱	۵۴/۴۲۱	۱/۷۲۶	۹/۰۸۶	۴۷/۳۶۱
۶	۱/۱۸۶	۶/۲۴۰	۶۰/۶۶۱	۱/۱۸۶	۶/۲۴۰	۶۰/۶۶۱	۱/۵۵۹	۸/۲۰۸	۵۵/۵۶۹
۷	۱/۰۲۷	۵/۴۰۸	۶۶/۰۶۹	۱/۰۲۷	۵/۴۰۸	۶۶/۰۶۹	۱/۵۳۷	۸/۰۹۲	۶۳/۶۶۱
۸	۰/۹۷۵	۵/۱۳۳	۷۱/۲۰۲	۰/۹۷۵	۵/۱۳۳	۷۱/۲۰۲	۱/۴۲۳	۷/۵۴۱	۷۱/۲۰۲
۹	۰/۹۰۱	۴/۷۴۴	۷۵/۹۴۶						
۱۰	۰/۷۷۹	۴/۱۰۱	۸۰/۰۴۷						
۱۱	۰/۶۵۴	۳/۴۴۴	۸۳/۴۹۱						
۱۲	۰/۵۹۵	۳/۱۳۱	۸۶/۶۲۲						
۱۳	۰/۵۲۴	۲/۲۷۶	۸۹/۳۸۲						
۱۴	۰/۴۵۴	۲/۳۹۰	۹۱/۷۷۲						
۱۵	۰/۴۱۲	۲/۱۶۹	۹۳/۹۴۲						
۱۶	۰/۳۴۲	۱/۸۰۰	۹۵/۷۴۲						
۱۷	۰/۳۱۸	۱/۶۷۴	۹۷/۴۱۵						
۱۸	۰/۲۶۱	۱/۳۷۳	۹۸/۷۸۹						
۱۹	۰/۲۳۰	۱/۲۱۱	۱۰۰						

جدول ۵- ماتریس عامل‌ها پس از چرخش

متغیرها	عوامل							
	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸
حجم عابران در تسهیلات مشخص	۰/۸۷۴	۰/۱۳۷	۰/۰۲۳	۰/۰۰۳	۰/۰۹۸	-۰/۰۷۲	۰/۱۴۲	-۰/۰۰۵
افزایش عبور غیرمجاز	۰/۸۳۵	۰/۰۵۸	۰/۰۵۱	۰/۱۱۳	۰/۱۳۲	۰/۱۳۸	-۰/۱۱۷	۰/۰۵۸
حمل بار سنگین	۰/۰۴۷	۰/۸۵۳	۰/۱۶۹	۰/۱۰۴	۰/۰۳۴	۰/۱۴۷	۰/۰۰۹	-۰/۱۳۵
جریان ترافیک	۰/۲۰۵	۰/۷۰۶	-۰/۱۳۶	۰/۰۸۰	۰/۳۲۲	۰/۰۸۲	۰/۱۹۴	-۰/۰۰۹
جزیره عابر پیاده	۰/۰۲۴	۰/۱۷۱	۰/۷۴۴	-۰/۱۲۸	۰/۱۸۵	-۰/۰۱۲	-۰/۲۲۳	۰/۰۲۸
چراغ عابر پیاده	-۰/۰۰۳	-۰/۱۸۹	۰/۷۳۵	۰/۱۵۰	-۰/۲۱۷	۰/۱۹۶	-۰/۰۱۶	-۰/۰۰۶
روشنایی معبر	۰/۱۱۸	۰/۲۶۰	۰/۵۳۰	۰/۴۵۲	۰/۰۱۶	-۰/۰۷۱	۰/۲۲۴	۰/۱۲۳
امنیت	۰/۰۲۰	-۰/۰۱۳	۰/۰۰۶	۰/۸۰۴	۰/۱۷۷	۰/۰۵۰	۰/۰۵۲	-۰/۰۱۰
ایمنی	-۰/۰۲۵	۰/۰۶۲	۰/۳۳۹	۰/۵۷۱	-۰/۰۷۵	-۰/۳۳۰	-۰/۰۴۱	-۰/۰۲۱
سرعت وسایل نقلیه	۰/۲۵۸	۰/۲۹۶	-۰/۲۲۷	۰/۵۴۹	۰/۰۲۵	۰/۲۸۹	-۰/۰۴۷	-۰/۰۸۰
فاصله از تسهیلات عابر	۰/۰۰۹	۰/۲۳۷	۰/۰۶۴	۰/۰۰۲	۰/۷۷۱	۰/۰۲۵	۰/۱۶۳	-۰/۰۹۴
سهولت دسترسی به تسهیلات	۰/۲۹۸	۰/۰۰۶	-۰/۱۰۸	۰/۱۰۰	۰/۷۴۳	۰/۱۰۳	-۰/۱۰۵	۰/۰۹۶
پله برقی	۰/۰۱۷	-۰/۰۸۴	۰/۰۴۷	۰/۳۲۳	۰/۵۲۲	۰/۱۵۱	۰/۳۶۹	۰/۳۳۶
صرفه جویی در زمان	-۰/۰۴۳	۰/۰۷۲	۰/۰۳۳	۰/۰۵۸	۰/۰۷۱	۰/۸۸۴	۰/۰۱۹	۰/۰۷۱
عجله داشتن	۰/۲۵۹	۰/۳۸۶	۰/۲۲۳	-۰/۱۳۱	۰/۱۵۵	۰/۶۵۶	۰/۰۵۱	-۰/۲۷۷
همراه داشتن کودک	-۰/۱۵۵	۰/۰۰۲	۰/۰۰۶	۰/۰۸۳	۰/۰۵۴	۰/۱۰۱	۰/۷۸۵	۰/۱۲۵
عرض خیابان	۰/۲۷۴	۰/۲۱۸	-۰/۱۹۷	-۰/۰۸۳	۰/۰۹۴	-۰/۱۰۸	۰/۷۵۱	-۰/۱۳۴
سرپوشیده بودن پل عابر	-۰/۱۳۲	-۰/۰۳۱	۰/۱۸۲	-۰/۱۷۰	-۰/۰۳۱	-۰/۰۲۳	۰/۰۴۶	۰/۸۰۶
عرض پل عابر	۰/۳۰۷	۰/۲۲۱	-۰/۱۷۳	۰/۱۷۰	۰/۱۱۹	-۰/۰۱۶	-۰/۰۰۱	۰/۷۰۱

عامل‌های استخراج شده است.

در این پژوهش از بین روش‌های گوناگونی که برای تحلیل عاملی استفاده می‌گردد، از روش تحلیل مولفه‌های اصلی استفاده شده است و همبستگی از طریق ماتریس همبستگی (ماتریس M) ارزیابی شد. این ماتریس با استفاده از متغیرهای تبدیل یافته تشکیل می‌شود و مقادیر ویژه ( $\lambda_i$ ) و بردار ویژه ( $e_i$ ) آن محاسبه می‌گردد. در نهایت مقدار واریانس توضیح داده شده توسط عامل اصلی  $i$  محاسبه می‌گردد که خلاصه‌ای از واریانس توضیح داده شده و مقادیر ویژه در جدول ۴ ارائه شده است.

## ۲-۲- اولویت‌بندی و گروه‌بندی معیارهای حاصل از پرسشنامه‌ها

نتایج تحلیل عاملی حاکی از آن است که متغیرها به هشت دسته تقسیم شدند که این هشت دسته در مجموع ۷۱/۲۰ درصد از تغییرپذیری متغیرها در انتخاب گذرگاه مناسب عابرپیاده را توضیح می‌دهد. همانطور که در جدول ۴ ملاحظه می‌شود، در بخش عوامل استخراجی بدون چرخش، سهم تغییرات توضیح داده شده توسط هریک از عوامل تفاوت زیادی با یکدیگر دارد که این تفاوت در جدول عوامل استخراجی پس از چرخش کاهش یافته است و این کاهش نسبت تغییرات، از ویژگی‌های چرخش واریامکس است زیرا تغییرات را میان عوامل به صورت یکنواخت توزیع می‌نماید.

نتایج ماتریس عامل‌ها پس از چرخش به روش واریامکس، بارهای عاملی هریک از متغیرها را در هشت عامل نشان می‌دهد که در جدول ۵ ماتریس عامل‌ها پس از چرخش نمایش داده شده است.

همانطور که در جدول ۵ مشاهده می‌گردد میزان تمایل عابرین پیاده به عبور غیرمستقیم از عرض معبر با افزایش افرادی که در حال عبور غیرمجاز هستند و همچنین میزان استفاده از یک تسهیلات خاص با مشاهده حجم عابرین پیاده‌ای که در حال استفاده از آن تسهیلات هستند در عامل اول جای گرفته‌اند که این عامل را می‌توان با عنوان "تبعیت از جمع" شناخت. از سوی دیگر، برای عبور از عرض معبر، عابرین پیاده همواره سرفاصله لازم بین وسایل نقلیه را مدنظر قرار می‌دهند.

سرفاصله زمانی مناسب برای تردد عابرین پیاده متأثر از حجم تردد وسایل نقلیه و سرعت تردد عابرین پیاده است. از آنجایی که حمل یا عدم حمل بار بر سرعت تردد عابرین پیاده تأثیرگذار می‌باشد، [۱۴] از اینرو عامل دوم با عنوان "سرفاصله مناسب برای تردد عابرین پیاده" نامگذاری می‌شود.

متغیرهای جزیره عابرپیاده، روشنایی معبر و وجود چراغ عابرپیاده که در عامل سوم با یکدیگر هم گروه شده‌اند را نیز می‌توان تحت عنوان "تجهیزات ایمن سازی معبر" شناخت. متغیر امنیت که هنگام مصاحبه حضوری با عناوین و مثال‌های مختلفی چون امکان ایجاد مزاحمت روی پل عابرپیاده، وجود روشنایی مناسب پل در شب و تابلوهای تبلیغاتی مانع دید در طرفین پل و احتمال وقوع سرقت هنگام عبور از عرض خیابان مورد سوال قرار گرفتند به همراه متغیر ایمنی که با عناوین و مثال‌هایی چون احتمال وقوع حادثه هنگام عبور از عرض خیابان و ترس از عدم ایمنی پل عابرپیاده به دلیل ارتفاع و همچنین متغیر سرعت وسایل نقلیه با یکدیگر در عامل چهارم قرار گرفته است را می‌توان با توجه به مرور ادبیات عامل "امنیت/ایمنی" تلقی نمود.

متغیرهای فاصله از تسهیلات عابرپیاده (پل روگذر یا خطکشی)، سهولت دسترسی به تسهیلات مختلف و وجود پله برقی برای پل عابرپیاده در عامل پنجم را نیز با توجه به تأثیری که بر میزان دسترسی آسان و تردد راحت با تسهیلات عابرپیاده دارند را می‌توان با عنوان عامل "سهولت دسترسی/تردد" مطرح نمود. تمایل عابران پیاده به عبور غیرمجاز از خیابان به دلایلی چون تاخیر در رسیدن به مقصد و همچنین تمایل به زودتر رسیدن و صرفه‌جویی در وقت را که در عامل ششم قرار دارد را نیز می‌توان تحت عنوان "عوامل زمانی" نامگذاری نمود. وجود کودک و عریض بودن معبر، تأثیر بسزایی در کاهش ریسک‌پذیری عابران و افزایش احتمال استفاده آنها از تسهیلات ایمن مانند پل عابرپیاده دارد لذا می‌توان از این متغیرها در عامل هفتم با عنوان "عوامل موثر بر ریسک‌پذیری عابر" یاد کرد. در عامل هشتم نیز سرپوشیده بودن پل عابرپیاده که به کرات توسط پاسخ‌دهندگان به عنوان شرایطی مطلوب در فصل سرما و هنگام بارندگی و فصل گرما و هنگام تابش شدید خورشید، عنوان شد و همچنین عرض پل عابرپیاده را می‌توان تحت عنوان "راحتی عابرپیاده" تلقی نمود.

## ۵- نتیجه‌گیری

نتایج طراحی، گردآوری و تحلیل داده‌های حاصل از ۷۷ پرسشنامه در ۵ ناحیه مختلف از شهر تهران، حاکی از آن است که هشت عامل کلی در انتخاب گذرگاه عابرپیاده از سوی شهروندان موثر هستند و می‌توان این عوامل را به صورت تبعیت از جمع، سرفاصله تردد مناسب برای عبور عابرپیاده، تجهیزات ایمن‌سازی معبر، امنیت و ایمنی عابرین پیاده، سهولت

4. Discrete Dynamics in Nature and Society, 2013, "Multinomial Logit Model of Pedestrian Crossing Behaviors at Signalized Intersections".
5. Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behavior, 2003, "Pedestrian behaviors at and perceptions towards various pedestrian facilities: an examination based on observation and survey data".
6. Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behavior, 2012, "Effects of installing a marked crosswalk on road crossing behavior and perceptions of the environment" Vol. 15.
7. Ahuja, S; Hao, X; Bell, M; Phull, S; "Pedestrian crossing behavior at Signalized crossings", 2008, European transport conference.
8. R.A.Manjanja, "Non-Usage of pedestrian footbridges in Kenya: the case of Uthuru pedestrian footbridge on waiyaki way", 2013.

۹. م. قدرت‌آبادی، م. م. مسعودی، ع. باقری، "مدلسازی میزان استفاده از پل‌های عابر پیاده با توجه به متغیرهای هندسی و کاربری زمین" ۱۳۹۱، دوازدهمین کنفرانس بین‌المللی مهندسی حمل و نقل و ترافیک، تهران

۱۰. ح. ایزدپناه، ع. عبدی، ح. جوانشیر، ا. صادق‌وزیری، "مکان یابی و اولویت‌بندی احداث گذرگاه‌های غیرهمسطح عابرین پیاده به کمک روش‌های فرا ابتکاری" ۱۳۹۱، دوازدهمین کنفرانس بین‌المللی مهندسی حمل و نقل و ترافیک، تهران

۱۱. ملاک عمل احداث گذرگاه غیرهمسطح پیاده، ۱۳۹۰، معاونت حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری تهران

۱۲. روش‌های تحلیل چندمتغیره در نرم‌افزار SPSS، ۱۳۸۹، م. ع. زارع چاهوکی، انتشارات دانشگاه تهران

13. Wiley Interdisciplinary Reviews: Computational Statistics, 2010, "Principal Component Analysis", Vol.2 (4), P.433-459

14. International Journal for Traffic and Transport Engineering, 2014, "Pedestrian Crossing Behavior Analysis at Intersections" vol. 4(1), P. 103 - 116

دسترسی / تردد، عوامل زمانی، ریسک‌پذیری و راحتی خلاصه نمود.

براساس جدول مقادیر ویژه عامل تبعیت از جمع تقریباً ۲۰ درصد از تغییرپذیری متغیرها را در رفتار عابران هنگام عبور از عرض خیابان، توضیح می‌دهند. که این مقدار در روش چرخش عامل‌ها تقریباً ۱۰ درصد است. چراکه براساس روش واریماکس تغییرات بصورت یکنواخت میان عوامل توزیع می‌شود. مطالعاتی که تاکنون پیرامون عوامل موثر بر انتخاب گذرگاه‌های عابر پیاده صورت گرفته است بیشترین تمرکز خود را به بررسی تجهیزات ترافیکی معابر و شرایط هندسی راه معطوف نموده‌اند، حال آن‌که براساس نتایج این مطالعه، متغیرهای روانشناختی همچون «تبعیت از جمع»، «امنیت و ایمنی» «ریسک‌پذیری»، «عامل زمانی»، «سهولت و جذابیت عبور» نیز تاثیر بسزایی بر رفتار عابران در انتخاب گذرگاه مناسب دارند و میزان تاثیرپذیری عابران از رفتار یکدیگر هنگام عبور از عرض خیابان، بویژه عبور از نقاط فاقد گذرگاه ایمن موثرترین عامل شناخته شده است. در آیین‌نامه‌های داخلی، اغلب مشخصات ترافیکی و شرایط هندسی راه به عنوان تنها عوامل موثر در طراحی گذرگاه‌های عابر پیاده شناخته می‌شود که شاید بتوان در همین زمینه علت عدم استفاده مناسب از گذرگاه‌های همسطح و کارایی نامناسب گذرگاه‌های غیرهمسطح را دریافت. از اینرو، پیشنهاد می‌شود تا در صورت نیاز به انجام مطالعات در خصوص جانمایی تسهیلات غیرهمسطح و همسطح عابر پیاده در معابر شهری، پارامترهای روانشناختی و فردی نیز در راستای پارامترهای ترافیکی و شرایط هندسی راه مورد بررسی و تدقیق قرار گیرد تا بتوان با افزایش استفاده از گذرگاه‌های موجود معابر امن‌تری برای تردد عابرین پیاده و وسایل نقلیه فراهم نمود.

## ۶- مراجع

۱. فصلنامه علمی-ترویجی راهور، ۱۳۹۳، "بررسی عوامل مؤثر در تصادفات عابران پیاده در شهر ارومیه"، شماره ۲۷، صفحات ۲۷ تا ۵۰

۲. نشریه شماره ۱۴۴ (تسهیلات پیاده روی)، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور

۳. دستورالعمل خط‌کشی گذرگاه عابر پیاده در معابر شهر تهران (ویرایش چهارم)، ۱۳۹۳، اداره کل مهندسی و ایمنی ترافیک شهرداری تهران

## Identification and prioritization of Factors Affecting the Choice of Pedestrian Facilities from the Citizen Perspective

A.R.Mahmdoohi, A.S.Hosseini, H.Alenoori

### Abstract

Pedestrians traffic accidents especially when crossing the road, is one of the most important problems for metropolises public health, especially in developing countries. Pedestrian accidents in Iran with more than 30 percent of crashes and 23 percent of traffic fatalities have the major share of accidents and fatalities among road users. Pedestrian behavior when Crossing the street, is affected by several factors, including: road physical Characteristics, traffic characteristics, psychological and socio-economic characteristics of the citizens and the purpose of the trip. But generally the individual and psychological characteristics in order to locate pedestrian facilities is neglected in Iran. In this study, after the extraction of effective factors in selecting crossing, by the literature review, 87 interview questionnaire included 19 variables, in different parts of Tehran city East (Nabovvat Square), West (Azadi-Behboudi intersection, Tohid Square), North (Tajrish Square), South (Shohada Square) and Center (Karimkhan- Hafez intersection) were collected. After validation, a total of 77 valid questionnaires were evaluated using factor analysis and 8 main factors influencing the behavior of pedestrians detected. Results based on the citizens opinions, indicated that the psychological factors, such as conformity, the security and safety of pedestrians, time factor and risk-taking are effective in selecting the appropriate crossing.

**Keywords:** pedestrian, crossing, exploratory factor analysis, accidents, facilities