

Evaluation of the Factors which Influence the Willingness to Pay among pedestrians for Choosing Appropriate Policy Measures to Improve Safety Facilities by Discrete Choice Models

Mohajeri F¹, Behnood H^{2*}, Asgari -Toorzani A¹

1- PhD Candidate, transportation planning engineering, Imam Khomeini international University, Qazvin, Iran.

2- Highway and Transportation Engineering, Imam Khomeini International University, Qazvin, Iran.

*Corresponding author: Behnood@eng.ikiu.ac.ir

Abstract

Background: Vulnerable road users, such as pedestrians, have an increased rate of death and injury due to the consequences of traffic crashes. The knowledge of willingness to pay for crossing the street easier and safer will help policy makers to identify the best policies to be complemented. This study focus on the willingness to pay for facilitating pedestrians' cross passing and, increasing safety while crossing the street.

Materials and Methods: In this study, three different scenarios including crossing the street with zebra crossing facilities, crossing the street with zebra crossing facilities and installing pedestrian traffic light, and constructing a pedestrian bridge equipped with escalator has presented. The research was conducted based on a stated preference method and a questionnaire which asked about pedestrians' demographic characteristics, travel characteristics and scenarios. The studied sample size was 384 random pedestrians in Qazvin city that they have been asked the willingness to pay for increasing the safety of their crossing in one of the major cross in the city. For each of the scenarios, four different payments are presented and for each proposed payment of each scenario a logit model has been adopted.

Results: The results show that age, education, car ownership and level of household income have significant relationship with willingness to pay. The older pedestrians have less willingness to pay in each of three scenarios. With increasing the level of education and number of car ownership among pedestrians, the willingness to pay in the first and third scenarios increases. The pedestrians with more than 40 million Iran Rials household income have the willingness to pay for making their crossing safer but others do not.

Conclusion: It can be concluded that among the policies, which have been mentioned through scenarios in the questionnaire, in cases that there is a willingness to pay, the scenario of crossing the street with zebra crossing facilities and installing pedestrian traffic light with a willingness to pay of 10,000 Iran Rials is the most frequent.

Key word: Pedestrians; Willingness to pay; Discrete choice models; Policy; Safety facilities

How to cite this article:

Mohajeri F, Behnood H, Asgari –Toorzani A. Evaluation of the Factors which Influence the Willingness to Pay among pedestrians for Choosing Appropriate Policy Measures to Improve Safety Facilities by Discrete Choice Models. *J Saf Promot Inj Prev.* 2018; 6(1):13-24.

بررسی فاکتورهای تاثیرگذار بر تمایل به پرداخت عابرین پیاده به منظور انتخاب راهبرد مناسب بهبود ایمنی معابر پیاده به کمک مدل های انتخاب گسسته

فاطمه مهاجری^۱، حمیدرضا بهنود^{۲*}، عطیه عسگری طورزنی^۱

۱. دانشجوی دکتری گروه برنامه ریزی حمل و نقل، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه بین المللی امام خمینی، قزوین، ایران
۲. گروه برنامه ریزی حمل و نقل، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه بین المللی امام خمینی، قزوین، ایران

چکیده

سابقه و هدف: عابرین پیاده به عنوان یکی از آسیب پذیرترین کاربران راه به شمار می آیند. هدف مطالعه حاضر بررسی تمایل عابرین پیاده به پرداخت هزینه و از سوی دیگر از میزان تمایلی که این گروه برای ایمن تر شدن عبورشان از معابر، حاضرند پرداخت کنند می باشد.

روش بررسی: در این مطالعه سه نوع سیاست گذاری مختلف که شامل انجام خط کشی برای عابرین پیاده، انجام خط کشی و نصب چراغ راهنمایی مخصوص عابرین پیاده و احداث پل عابرپیاده مجهز به پله برقی برای عابرین پیاده، تعریف شده و به کمک مطالعه میدانی با پرسشگری به روش رجحان بیان شده از نمونه مورد مطالعه که شامل ۳۸۴ نفر می باشد، خواسته شده است که میزان تمایل به پرداخت خود را برای ایمن سازی معبر بلوار نوروزیان شهر قزوین به عنوان مطالعه موردی اعلام نمایند. برای هر نوع سیاست گذاری هزینه های پیشنهادی در قالب ۴ گزینه به افراد ارائه شده است و با مدلسازی های انجام شده به وسیله مدل های انتخاب گسسته در قالب ساخت مدل لوجیت برای هر یک از گزینه های پیشنهادی در هر راهبرد به تحلیل نتایج پرسشنامه پرداخته شده است.

یافته ها: در این پژوهش تحلیل ها نشان داد که سن، سطح تحصیلات و مالکیت خودرو و سطح درآمد رابطه معناداری با تمایل به پرداخت دارند. به طوری که با افزایش سن افراد، تمایل به پرداخت در هر سه سناریو کاهش می یابد. با افزایش سطح تحصیلات و مالکیت خودرو، تمایل به پرداخت در سناریو اول و سوم افزایش می یابد. در مورد هر سه سناریو، با افزایش سطح درآمد متوسط خانواده به بیش از ۴ میلیون تومان احتمال تمایل به پرداخت افزایش می یابد. افراد با سطح درآمد متوسط خانواده کمتر از یک میلیون تومان و ۱ تا ۲ میلیون تومان تمایلی به پرداخت هزینه ندارند.

نتیجه گیری: نتایج نشان می دهد از بین سیاست های موردنظر، در مواردی که تمایل به پرداخت وجود دارد، برای سیاست گذاری انجام خط کشی و نصب چراغ راهنمایی مخصوص عابرین پیاده تمایل به پرداخت مبلغ ۱۰۰۰۰ تومان به منظور ایمن سازی و جلوگیری از وقوع تصادف، بیشترین فراوانی را دارد.

کلید واژه: عابرین پیاده، تمایل به پرداخت، مدل های انتخاب گسسته، راهبردهای ایمنی

مقدمه

پیش بینی های سازمان جهانی بهداشت، در صورتی که تا سال ۲۰۲۰ اقدام جدی جهت کاهش سوانح ترافیکی انجام نگیرد، مرگ های ناشی از آن تا ۶۷٪ افزایش خواهد یافت. هر چند الگوی مرگ و میر و تصادفات ترافیکی در کشورهای پیشرفته و در حال توسعه یکسان نیست و نیازمند رویکردها و استراتژی های خاص می باشد (۴). با افزایش روز افزون تلفات جانی در میان کاربران راه خصوصاً عابرین پیاده، و هزینه های مستقیم و غیر مستقیمی که این تلفات به جامعه تحمیل می کند، لزوم انجام فعالیت هایی در راستای بهبود شرایط ایمنی برای این قشر و اندیشیدن به راه حلی جامع و همه جانبه بیش از هر زمان دیگری احساس می شود. همه جانبه بودن از آن منظر مهم

سازمان جهانی بهداشت سوانح ترافیکی را به عنوان یک مشکل عمده بهداشت عمومی در بسیاری از مناطق دنیا معرفی می کند که سالانه منجر به ۱٫۲ میلیون مرگ و میر در سراسر جهان می شود (۱). در مقایسه با سایر شیوه های حمل و نقل، عابرین پیاده بیشترین احتمال کشته شدن یا مجروح شدن در تصادفات در هر کیلومتر مسافت طی شده را دارند (۲). این آمار در ایران در سال ۱۳۸۵، ۲۷۵۶۷ نفر کشته و ۲۷۶۷۶۲ نفر مجروح است (۳). براساس

شامل انجام خط کشی برای عبور ایمن تر شدن عبور عابرین پیاده، انجام خط کشی و نصب چراغ راهنمایی مخصوص عابرین پیاده و در نهایت نصب پل عابر پیاده مجهز به پله برقی ارائه شده است. برای هر نوع سیاست گذاری هزینه های پیشنهادی در قالب ۴ گزینه به افراد ارائه شده است و با مدلسازی های انجام شده به وسیله مدل های انتخاب گسسته در قالب ساخت مدل لوجیت برای هر یک از گزینه های پیشنهادی در هر راهبرد به تحلیل نتایج پرسشنامه پرداخته شده است. افراد باید میزان تمایل به پرداخت خود را در هر سناریو به صورت مجزا به منظور ایمن سازی معبر بلوار نوروزیان شهر قزوین اعلام نمایند. به منظور بررسی تمایل افراد به پرداخت هزینه بابت این تسهیلات از مدل لوجیت دوگانه که زیرمجموعه ای از مدل های انتخاب گسسته است، استفاده شد. مدلسازی های انجام شده به کمک نرم افزار Nlogit انجام شده است. مدل لوجیت دوگانه حالت خاصی از مدل لوجیت چندگانه می باشد که در آن متغیر وابسته از نوع موهومی می باشد و تنها دو مقدار ۰ یا ۱ را می تواند داشته باشد. در این پژوهش متغیر وابسته در هر یک از مدل های ساخته شده، گزینه انتخاب شده برای تمایل به پرداخت براساس سناریوهای پیشنهادی می باشد که انتخاب هر یک از گزینه های قرار گرفته در مجموعه انتخاب با عدد ۱ و عدم انتخاب گزینه با عدد ۰ در پایگاه داده در نظر گرفته شده است (۸).

فرض می شود که Tin تابعی خطی از ویژگی های متغیرهای فرد n است که مرتبط با احتمال وقوع رخداد i است. در این صورت بر اساس رابطه (۱):

$$T_{in} = \beta_i X_{in} + \varepsilon_{in} \quad (1)$$

که در آن Xin برداری از ویژگی های قابل اندازه گیری فرد n (اعم از ویژگی های فردی و رفتار تغییر مسیر)، β_i نیز برداری از ضرایب اندازه گیری شده است که با استفاده از روش حداکثر درست نمایی محاسبه می شود. ε_{in} نیز نشان دهنده قسمت های غیر قابل مشاهده از ویژگی ها است. در این رابطه اگر ε_{in} از توزیع گامبل پیروی کند، آنگاه می توان احتمال وقوع رخداد i برای فرد n یعنی $P(i, n)$ را با استفاده از مدل لوجیت به صورت فرم بسته رابطه (۲) نمایش داد:

$$P(i, n) = \frac{e^{T_{in}}}{\sum_{j \in C_n} e^{T_{jn}}} \quad (2)$$

برای طراحی پرسشنامه فرضیاتی مطرح شد تا با کمک آنها به طراحی سؤالات پرسشنامه پرداخته شود. از جمله این فرضیات اینکه خصوصیات فردی و خانوادگی تا چه میزان در تمایل افراد به پرداخت هزینه برای ایمن تر شدن عبورشان از مقطع عرضی مؤثر است؟ آیا خصوصیات سفر و داشتن تجربه تصادف به عنوان عابر پیاده برای

جلوه می کند که اگرچه هر ساله شاهد انجام اقدامات اصلاحی در راستای ایمن سازی عابرین پیاده هستیم ولی انجام اقدام ایمن سازی که مورد استقبال آنان واقع شود، کمتر به چشم می خورد. شاید یکی از اصلی ترین دلایل این مسئله عدم شناخت نسبت به اولویت های افراد جامعه باشد. سرمایه گذاری های انجام شده برای اقدامات ایمنی همواره امری است که در قالب وظایف حاکمیتی تعریف شده و افراد جامعه به طور مستقیم خود را در هزینه های آن دخیل نمی بینند اما مسلم است که به صورت غیر مستقیم در این هزینه ها مشارکت دارند. در انجام این پژوهش به نوعی سعی شده است تا به صورت مستقیم با پرسش از افراد برای سه اقدام سیاستی ایمنی شاخص، میزان تمایل به پرداخت هزینه^۱ افراد شناسایی شود. در علم اقتصاد تمایل به پرداخت به بالاترین قیمتی گفته می شود که یک فرد حاضر است برای یک خدمت یا کالا پرداخت کند. روش تمایل به پرداخت با ارزش حاشیه ای^۲ به عنوان یک روش تأیید شده برای کالاهای غیربازاری یا هزینه های اجتماعی اقتصادی تصادفات ترافیکی راه ها در کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه به حساب می آید (۵). برای توجیه تخصیص منابع ارزش واحدهای معیارهای آلودگی و ایمنی که از روش تمایل به پرداخت به دست می آیند در مقایسه با آنهایی که از رویکرد های سنتی تر به دست می آیند، مناسبترند (۶). در بسیاری از کشورهای در حال توسعه هزینه تصادفات با استفاده از روش سنتی سرمایه انسانی^۳ مورد ارزیابی قرار می گیرد. این رویکرد، نقص تخمین کمتر از میزان حقیقی هزینه تصادفات را به دلیل تمرکز بر اثرات اقتصادی از دست رفتن زندگی و در نظر نگرفتن ارزش لذت زندگی پیش رو، دارد. پولوایراجون و همکارش در مطالعه ای به شیوه رجحان بیان شده به ارزیابی تمایل به پرداخت به منظور کاهش خطر تصادفات فوتی در مناطق شهری پرداخته اند (۷). شناخت اولویت های افراد از آنجا در کاربردی تر نمودن تصمیمات سیاست گذاران می تواند مؤثر باشد که با آگاهی از ترجیحات افراد که حتی بابت تحقق آن حاضر به پرداخت هزینه می باشند؛ به نوعی برنامه ریزی صورت گیرد تا هزینه اقدامات ایمنی را به صورت عوارض ایمنی همانند دیگر عوارض از افراد جامعه دریافت نمود.

مواد و روش ها

با توجه به موضوع پژوهش و به منظور جمع آوری داده های مورد نیاز از روش تمایل به پرداخت استفاده گردید. تسهیلات مورد نظر در این پژوهش که به بررسی آنها پرداخته شد به صورت سه سناریو

1. willingness to pay (WPT)
2. Contigent Value (CV)
3. Human Capital

برای تعیین تعداد نمونه مورد نیاز جهت برآورد پارامتر مورد نظر باید میزان اشتباه مجاز در برآورد پارامتر را در نظر گرفت. مقدار اشتباه مجاز (a) معمولاً به صورت تفاوت میان پارامتر و برآورد آن بیان می‌شود که از طریق رابطه ۳ محاسبه می‌شود:

$$a = p - \bar{p} \quad (۳)$$

از آنجا که مقدار اشتباه نمونه‌گیری در نمونه‌های مختلف متفاوت است، می‌توان با نمونه‌گیری احتمالی و تعیین فاصله اطمینان میانگین، احتمال وقوع اشتباه را در سطح مورد نظر محاسبه کرد. مقدار خطا معمولاً ۵ درصد در نظر گرفته می‌شود. بر اساس پیشنهاد کوکران حداقل تعداد نمونه آماری مورد نیاز از رابطه ۴ قابل محاسبه است (۹).

$$n \geq \frac{pqN[\Phi^{-1}(1-\frac{\alpha}{2})]^2}{a^2(N-1)+[\Phi^{-1}(1-\frac{\alpha}{2})]^2 pq} \quad (۴)$$

بر اساس این رابطه، n حجم نمونه مورد نیاز و N تعداد جامعه آماری است. در شرایطی که تعداد جامعه آماری مشخص نباشد جامعه آماری به رابطه ۵ تبدیل می‌شود:

$$n \geq \frac{pq}{a^2} [\Phi^{-1}(1-\frac{\alpha}{2})]^2 \quad (۵)$$

با توجه به آنکه میزان صفت موجود در جامعه در اختیار نیست (مقدار P)، این مقدار بر اساس پیشنهاد کوکران، ۰/۵ در نظر گرفته شده که در این حالت، مقدار پراکنش به حداکثر مقدار خود می‌رسد. با در نظر گرفتن مقادیر درج شده در جدول ۱ تعداد نمونه مورد نیاز ارائه شده است. همانطور که مشاهده می‌شود، تعداد نمونه مورد نیاز بر اساس پیشنهاد پیشنهاد کوکران ۳۸۴ نمونه است.

جدول ۱. تعداد نمونه مورد نیاز براساس روش کوکران

روش	a	p	q	α	β	$[\Phi^{-1}(1-\frac{\alpha}{2})]$	حجم نمونه
کوکران	۰/۰۵	۰/۵	۰/۵	۰/۰۵	۰/۹۵	۱/۹۶	۳۸۴

انتخاب تصادفی اعضای نمونه، نمونه‌گیری با حضور در معبر مورد نظر و انتخاب تصادفی از افراد در حال گذر از معبر و کسبه‌های در مجاورت معبر در ساعات مختلف روز انجام شده است. از آنجا که این افراد در حال استفاده مستقیم از معبر بوده‌اند انتخاب مناسبی جهت

خود فرد یا افراد خانواده او در تمایل افراد به پرداخت هزینه برای ایمن تر شدن عبورشان از مقطع عرضی مؤثر است؟ پرسشنامه نهایی پژوهش شامل ۱۹ سؤال بود که در ابتدای آن مقدمه‌ای کلی راجع به پژوهش و هدف آن برای پاسخ دهندگان آورده شده بود.

برای مطرح نمودن سیاست‌های مد نظر در پرسشنامه از افراد خواسته شد تا تصور کنند در یک خیابان تعداد تصادفات منجر به فوت عابرین پیاده ۳۰ نفر از هر ۱۰۰ هزار نفر جمعیت می‌باشد و در ضمن این خیابان فاقد هرگونه ایمنی برای عبور عابرین پیاده از مقطع عرضی است. در این شرایط برای افراد سه سیاست مختلف بیان می‌شد که در قبال هر سیاست افراد می‌توانستند هزینه‌ای را برای انجام آن سیاست که منجر به ایمن تر شدن عبورشان می‌شد، انتخاب کنند. این سیاست‌ها شامل:

- انجام خط‌کشی برای عابرین پیاده که تعداد عابرین فوت شده از ۳۰ به ۱۰ نفر در هر ۱۰۰ هزار نفر جمعیت می‌رسید (به یک سوم کاهش می‌یافت).
 - انجام خط‌کشی و نصب چراغ راهنمایی مخصوص عابرین پیاده، تعداد عابرین فوت شده از ۳۰ به ۶ نفر در هر ۱۰۰ هزار نفر جمعیت می‌رسید (به یک پنجم کاهش می‌یافت).
 - احداث پل عابرپیاده مجهز به پله برقی برای عابرین پیاده، تعداد عابرین فوت شده از ۳۰ نفر به صفر در هر ۱۰۰ هزار نفر جمعیت می‌رسید.
- که از افراد پرسش می‌شد که بابت هر سیاست که منجر به کاهش تعداد تلفات عابرین پیاده می‌شود، دارند؟ و گزینه‌های مطرح شده شامل: عدم تمایل (صفر تومان)، ۱۰ هزار تومان، ۵۰ هزار تومان و ۱۰۰ هزار تومان بود.
- نحوه توزیع انتخاب هر یک از سیاست‌گذاری‌های مورد نظر به صورت شکل زیر می‌باشد.

به منظور گردآوری اطلاعات تعداد ۳۹۵ پرسشنامه میان افراد از اقشار مختلف به صورت کاملاً تصادفی توزیع گردید. در نهایت، پس از انجام اعتبارسنجی داده‌های مربوط ۳۸۴ پرسشنامه برای استفاده در تحلیل آماری مورد استفاده قرار گرفت. به منظور

نمونه گیری می باشند و همکاری لازم را در جهت پاسخ به سوالات پرسشنامه داشته اند.

متغیر های مورد استفاده از پرسشنامه در روند مدلسازی به شرح جدول زیر می باشد که در آن برخی داده ها به صورت ساختگی و برخی به صورت پیوسته و صرفاً با مقادیر حاصل از پرسشنامه تعریف شدند.

جدول ۲. متغیرهای استفاده شده در مدل سازی مستخرج از پرسشنامه

متغیر	علامت اختصاری
فرد	IND
جنسیت (مرد=۱، درغیر این صورت =۰)	SEX
سن	AGE
وزن	WEIGHT
قد	TALL
تحصیلات (زیر دیپلم=۱، درغیر این صورت =۰)	EDU1
تحصیلات (دیپلم و فوق دیپلم =۱، درغیر این صورت =۰)	EDU2
تحصیلات (لیسانس =۱، درغیر این صورت =۰)	EDU3
تحصیلات (فوق لیسانس و بالاتر=۱، درغیر این صورت =۰)	EDU4
تعداد افراد خانوار	HHSIZE
تعداد اتومبیل های تحت تملک خانوار	CAR
امکان استفاده از اتومبیل خانوار (خیر=۱، درغیر این صورت =۰)	USECAR1
امکان استفاده از اتومبیل خانوار (بله بصورت راننده=۱، درغیر این صورت =۰)	USECAR2
امکان استفاده از اتومبیل خانوار (بله به صورت سرنشین=۱، درغیر این صورت =۰)	USECAR3
درآمد خانوار (کمتر از ۱ میلیون تومان=۱، درغیر این صورت =۰)	HHSAL1
درآمد خانوار (کمتر از ۱ تا ۲ میلیون تومان=۱، درغیر این صورت =۰)	HHSAL2
درآمد خانوار (کمتر از ۲ تا ۴ میلیون تومان=۱، درغیر این صورت =۰)	HHSAL3
درآمد خانوار (بیش از ۴ میلیون تومان=۱، درغیر این صورت =۰)	HHSAL4
درآمد فردی (صفر تومان=۱، درغیر این صورت =۰)	INDSAL1
درآمد فردی (کمتر از ۱ میلیون تومان=۱، درغیر این صورت =۰)	INDSAL2
درآمد فردی (۱ تا ۲ میلیون تومان=۱، درغیر این صورت =۰)	INDSAL3
درآمد فردی (۲ تا ۴ میلیون تومان=۱، درغیر این صورت =۰)	INDSAL4
درآمد فردی (بیش از ۴ میلیون تومان=۱، درغیر این صورت =۰)	INDSAL5

مشخصات سفر پیاده روی

OBJECT1	هدف سفر (تحصیل=۱، درغیر این صورت =۰)
OBJECT2	هدف سفر (کار=۱، درغیر این صورت =۰)
OBJECT3	هدف سفر (تفریح=۱، درغیر این صورت =۰)
OBJECT4	هدف سفر (خرید=۱، درغیر این صورت =۰)
OBJECT5	هدف سفر (کار شخصی=۱، درغیر این صورت =۰)
OBJECT6	هدف سفر (سایر=۱، درغیر این صورت =۰)
W_TIME1	طول زمان پیاده روی افراد به دقیقه (کمتر از ۱۵ دقیقه=۱، درغیر این صورت =۰)
W_TIME2	طول زمان پیاده روی افراد به دقیقه (۱۶ تا ۳۰ دقیقه=۱، درغیر این صورت =۰)
W_TIME3	طول زمان پیاده روی افراد به دقیقه (۳۱ تا ۶۰ دقیقه=۱، درغیر این صورت =۰)
W_TIME4	طول زمان پیاده روی افراد به دقیقه (۶۱ تا ۹۰ دقیقه=۱، درغیر این صورت =۰)
W_TIME5	طول زمان پیاده روی افراد به دقیقه (بیش از ۹۰ دقیقه=۱، درغیر این صورت =۰)

مشخصات تصادفات به عنوان عابر پیاده

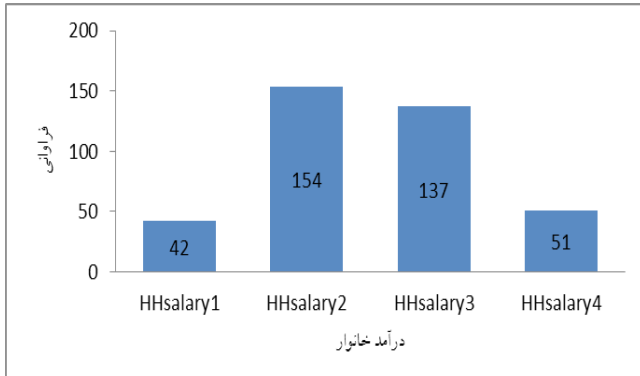
IND-CRA1	داشتن تجربه تصادف خود فرد به عنوان عابر پیاده (بله=۱، درغیر این صورت =۰)
IND-CRA2	داشتن تجربه تصادف خود فرد به عنوان عابر پیاده (خیر=۱، درغیر این صورت =۰)
HH-CRA1	داشتن تجربه تصادف اعضای خانواده به عنوان عابر پیاده (بله=۱، درغیر این صورت =۰)
HH-CRA2	داشتن تجربه تصادف اعضای خانواده به عنوان عابر پیاده (خیر=۱، درغیر این صورت =۰)

سیاست های تعریف شده در قالب سه سناریو

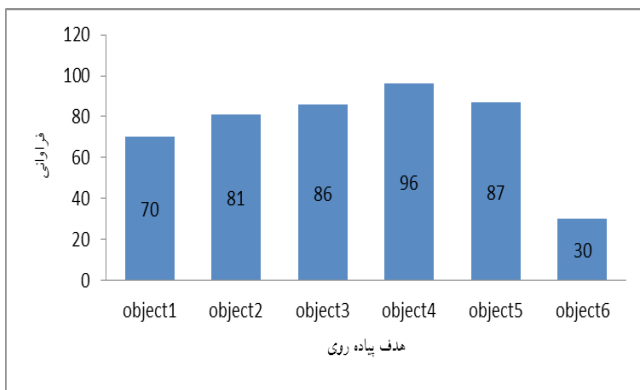
ZEBRA1	پرداخت سالانه صفر تومان بابت خط کشی عابر پیاده=۱، در غیر اینصورت=۰
ZEBRA2	پرداخت سالانه ۱۰۰۰۰ تومان بابت خط کشی عابر پیاده=۱، در غیر اینصورت=۰
ZEBRA3	پرداخت سالانه ۵۰۰۰۰ تومان بابت خط کشی عابر پیاده=۱، در غیر اینصورت=۰
ZEBRA4	پرداخت سالانه ۱۰۰۰۰۰ تومان بابت خط کشی عابر پیاده=۱، در غیر اینصورت=۰
LIGHT1	پرداخت سالانه صفر تومان بابت خط کشی و چراغ راهنمایی عابر پیاده=۱، در غیر اینصورت=۰
LIGHT2	پرداخت سالانه ۱۰۰۰۰ تومان بابت خط کشی و چراغ راهنمایی عابر پیاده=۱، در غیر اینصورت=۰
LIGHT3	پرداخت سالانه ۵۰۰۰۰ تومان بابت خط کشی و چراغ راهنمایی عابر پیاده=۱، در غیر اینصورت=۰
LIGHT4	پرداخت سالانه ۱۰۰۰۰۰ تومان بابت خط کشی و چراغ راهنمایی عابر پیاده=۱، در غیر اینصورت=۰
BRIDGE1	پرداخت سالانه صفر تومان پل عابر پیاده مجهز به پله برقی=۱، در غیر اینصورت=۰
BRIDGE2	پرداخت سالانه ۱۰۰۰۰ تومان پل عابر پیاده مجهز به پله برقی=۱، در غیر اینصورت=۰
BRIDGE3	پرداخت سالانه ۵۰۰۰۰ تومان پل عابر پیاده مجهز به پله برقی=۱، در غیر اینصورت=۰
BRIDGE4	پرداخت سالانه ۱۰۰۰۰۰ تومان پل عابر پیاده مجهز به پله برقی=۱، در غیر اینصورت=۰

یافته‌ها

قبل از بررسی نتایج حاصل از مدلسازی، به منظور اطمینان از توزیع مناسب متغیرهای توضیحی برداشت شده، فراوانی آن‌ها از لحاظ آماری بررسی می‌گردد. بررسی‌های آماری انجام شده به طور خلاصه در جدول ۳ ارائه شده است. همچنین نمودارهای توزیع فراوانی میزان تحصیلات افراد مورد مطالعه، توزیع فراوانی درآمد خانوار افراد مورد مطالعه و توزیع فراوانی هدف پیاده روی افراد مورد مطالعه به ترتیب در شکل‌های ۱، ۲ و ۳ ترسیم شده است. نتایج حاصل از مدلسازی‌های انجام شده در رابطه با هر یک از سناریوهای تعریف شده در جداول ۴، ۵ و ۶ ارائه شده است.



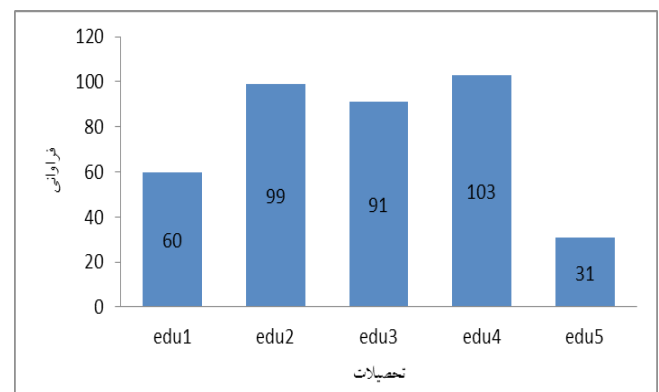
شکل ۲. نمودار توزیع فراوانی درآمد خانوار افراد مورد مطالعه



شکل ۳. نمودار توزیع فراوانی هدف پیاده روی افراد مورد مطالعه

جدول ۳. توضیح آماری متغیرهای مدل سازی

۱۴۲	زن	فراوانی جنس
۲۴۲	مرد	
۳۳.۰۳		میانگین سن
۶۹.۷۸ Kg		میانگین وزن
۱۷۶.۸ Cm		میانگین قد
۳.۶۷		میانگین بعد خانوار
۱.۲۷		متوسط مالکیت خودرو



شکل ۱. نمودار توزیع فراوانی میزان تحصیلات افراد مورد مطالعه

جدول ۴. نتایج حاصل از ضرایب مدل لجیت دوگانه برای سناریوی پرداخت هزینه بابت خط کشی مناسب

متغیرها	zebra۱	zebra۲	zebra۳	zebra۴
Sex	۰.۶۰۱۹۰***	۰.۱۶۶۸۴	-۰.۶۸۲۰۱***	-۱.۵۷۲۵۹***
Age	۰.۰۵۷۴۹***	-۰.۰۲۷۶۸***	-۱.۰۱۱۸***	-۰.۰۵۴۳۵***
Weight	-۰.۰۱۲۶۸***	-۰.۰۰۰۵۶۳	۰.۰۵۴۱۱***	۰.۰۰۰۰۳۷
Tall	-۰.۰۰۵۴۳**	-۰.۰۲۲۰۲***	-۰.۰۲۲۶۶***	-۰.۰۰۰۸۵۳
edu۱	-۰.۸۷۲۹۴***	-۰.۰۲۰۸۰۸	۲.۵۱۵۵۸***	۱.۹۵۰۵۰***
edu۲	-۰.۷۳۲۹۱***	۰.۱۶۰۱۵	-۰.۳۰۹۲۶	۳.۰۹۶۶۱***
edu۳	-۰.۷۷۰۵۷***	۰.۳۲۷۸۳	۱.۸۵۴۰۷***	۱.۹۰۳۳۳***
edu۴	-۱.۴۱۷۲۱***	۰.۹۸۸۸۲***	۲.۰۶۹۱۸***	۱.۹۲۰۳۷***
edu۵	-۱.۸۶۷۹۸***	۰.۸۶۵۰۳***	۳.۴۳۸۳۵***	۳.۷۹۳۵۵***
HHsize	-۰.۰۰۷۵۸	۰.۲۰۵۲۹***	-۱.۱۷۵۴*	-۰.۴۰۷۴۶***
Car	-۰.۰۰۷۹۱۳	-۰.۳۵۹۴۷***	۰.۴۹۱۱۱***	۰.۵۴۰۸۴***
usecar۱	۱.۷۹۶۹۶***	۲.۰۰۱۱۷*	-۱.۴۲۸۴	-۱.۳۴۴۴۴**
usecar۲	۲.۴۱۲۹۴***	۳.۱۸۳۶۶***	-۲.۲۶۷۹۵**	-۱.۴۲۳۳۰**
usecar۳	۲.۲۸۵۶۹***	۲.۸۹۱۳۹***	-۲.۶۸۹۲۱**	-۳۳.۴۸۵
object۱	-۰.۰۱۴۵۳۲	-۰.۰۰۲۰۷۱	-۰.۳۵۳	-۲.۹۷۳۸۴***
object۲	-۰.۸۱۷۷۴***	۰.۵۱۲۱۸***	-۰.۳۸۱۹۹*	-۲.۰۵۵۵۹***
object۳	-۰.۰۰۷۷۹۹	-۰.۰۱۵۴۶۴	۰.۳۶۴۴۶**	-۳۵.۴۲۵
object۴	-۰.۲۲۹۷۹**	-۰.۰۱۲۰۲۱	۱.۶۰۴۴۹***	-۳۵.۵۳۷۱
object۵	-۰.۸۲۶۳۷***	۰.۲۳۵۹۹*	۱.۰۵۱۶۱***	-۲.۳۵۱۳۸***
object۶	-۰.۶۹۲۴۳***	-۰.۰۲۸۲۴۵	۰.۷۹۱۲۳***	-۳۵.۸۸۵۸
HHsalary۱	۲.۱۰۵۹۵***	-۰.۴۳۱۵۶۱***	-۰.۱۹۹۱۴	۲.۱۴۸۳۲***
HHsalary۲	۲.۲۴۸۴۳***	-۰.۴۳۴۳۶۸***	-۰.۱۵۲۹۴	-۰.۳۱۸۶۹
HHsalary۳	۲.۰۸۰۵۹***	-۰.۴۲۳۱۷***	۰.۰۲۳۰۶	۰.۵۳۹۴۸*
HHsalary۴	۱.۱۹۱۷۵***	-۰.۳۶۴۱۹۷***	۰.۴۶۰۴۸	۲.۲۰۵۱۹***
indsalary۱	۱.۱۵۹۵۱***	۰.۶۴۴۶۱	-۰.۰۰۸۱۰۵	-۳.۸۷۷۳۵***
indsalary۲	۱.۷۰۲۲۸***	۰.۵۱۸۰۷	-۰.۵۶۴۵۷	-۵.۱۴۹۶۷***
indsalary۳	۲.۳۳۲۲۸***	-۰.۶۳۸۶۲	-۰.۰۶۰۶۶۳	-۳.۷۲۹۵۱***
indsalary۴	۳.۲۴۳۹۴***	-۱.۱۲۳۰۹**	-۱.۱۴۰۷۵*	-۳۶.۱۸۵۸
indsalary۵	۱.۵۴۶۱۰***	۰.۱۶۵۳۵	۱.۱۹۱۷۲**	-۳۶.۶۹۴۵
walkday۱	-۲.۷۷۱۰۴***	۰.۱۷۸۳۹	-۱.۲۵۴۶۲*	-۳۵.۲۰۲۹
walkday۲	-۲.۷۰۳۸۷***	۰.۶۸۹۴۹	-۱.۶۸۳۶۰**	-۳.۱۹۸۶۷***
walkday۳	-۳.۰۶۴۰۶***	۰.۹۰۸۶۲	-۱.۱۷۴۷۶*	-۴.۱۲۹۶۵***
walkday۴	-۲.۹۳۴۸۰***	۱.۲۶۷۰۷	-۳.۱۷۶۷۲***	-۳۵.۲۰۲۹
walkday۵	-۲.۳۶۶۶۰***	۰.۰۰۲۷۵۱	-۲.۸۱۴۹۳***	-۱.۸۷۲۱۶***
walktime۱	-۰.۴۴۵۰۷***	۲.۲۴۶۹۲***	-۱.۴۸۰۴۲***	-۳۴.۲۰۲۹
walktime۲	-۰.۷۸۸۲۳***	۲.۴۷۹۸۴***	-۰.۳۸۸۱۰*	-۴.۰۶۱۹۲***
walktime۳	-۰.۵۳۹۴۳***	۱.۹۴۰۰۹***	-۰.۰۰۹۰۵۳	-۳.۱۶۵۰۶***
walktime۴	۰.۰۰۰۷۶۷	۱.۶۵۰۹۰***	۰.۰۰۰۵۳۳	-۴.۰۹۵۷۷***
walktime۵	-۰.۴۶۷۹۲**	۱.۵۴۵۳۹***	-۰.۵۶۲۳۱	-۱.۳۸۶۲۹***

جدول ۵. نتایج حاصل از ضرایب مدل لوجیت دوگانه برای سناریوی پرداخت هزینه بابت خط کشی مناسب و چراغ راهنمایی برای عابرین پیاده

متغیرها	light _۱	light _۲	light _۳	light _۴
Sex	-.۴۶۸۱***	.۶۷۴۸۳***	.۳۰۱۳۱	۱.۲۶۳۹۸***
Age	.۰۴۵۷۹***	-.۰۳۸۶۰***	-.۰۱۵۲۱**	-.۱۲۰۰۳***
Weight	-.۰۰۷۱۶**	.۰۱۳۷۲***	.۰۰۰۰۳	.۰۰۰۶۴۲
Tall	.۰۰۴۸۱*	-.۰۵۲۳۶***	-.۰۳۴۵۱***	.۰۰۰۱۲۹
edu _۱	-.۶۶۵۶۹**	.۰۱۳۲۹۲	۲.۱۹۹۳۳***	-۳۱.۸۳۰۸
edu _۲	-۱.۴۸۲۳۰***	.۰۴۸۹۹۳	۴.۷۴۳۲۴***	.۰۹۰۸۱۴
edu _۳	-۲.۱۵۹۷۵***	.۷۹۷۲۰**	۳۹.۶۳۸۱	.۰۹۷۴۷۷
edu _۴	-۲.۷۲۴۷۱***	۱.۳۸۴۴۳***	۳۹.۰۷۷۱	-.۰۰۶۷۷
edu _۵	-۲.۷۴۹۹۵***	-.۸۱۲۹۳*	۴۰.۵۶۵۱	۱.۶۵۲۱۲**
HHsize	-.۱۸۴۴۹***	.۰۰۰۱۶۶	.۱۳۰۵۷***	.۰۰۱۵۲۹
Car	-.۱۴۲۷۵***	-.۰۰۷۷۳۷	.۴۰۷۱۳***	.۷۳۴۹۹***
usecar _۱	۳.۱۷۸۴۴***	۶.۲۱۴۴۶***	-۳۶.۴۲۱۷	-۲.۷۷۴۸۸***
usecar _۲	۳.۵۳۴۶۹***	۶.۴۲۵۸۵***	-۳۵.۷۳۰۵	-۴.۴۹۵۴۳***
usecar _۳	۳.۴۱۳۱۳***	۶.۵۴۱۶۱***	-۳۶.۲۲۸۹	-۳۵.۹۸۴۸
object _۱	-۱.۳۴۵۲۸***	.۳۵۰۴۱**	-۴۰.۷۹۵*	-.۰۵۵۶۴۷
object _۲	-۱.۷۳۰۵۳***	۱.۱۱۴۷۴***	-.۰۱۰۲۱	.۶۴۴۸۱***
object _۳	-۱.۰۳۳۵۵***	.۴۴۲۲۵***	-.۰۰۴۳۰۷	.۵۸۲۳۹**
object _۴	-.۲۶۴۵۲*	-.۴۷۲۹۵***	-.۰۱۶۷۳۱	.۷۸۷۰۵***
object _۵	-۱.۴۶۷۸۸***	.۳۵۵۱۱***	۱.۲۶۲۶۷***	۱.۴۸۴۶۸***
object _۶	-۱.۴۴۲۶۴***	۱.۳۵۱۰۸***	-۳۳.۲۰۸۵	-.۰۱۹۲۷۲
HHsalary _۱	۲.۶۷۷۶۹***	-۴.۸۲۴۵۰***	-۱.۱۴۹۴۰***	-.۰۱۸۳۲۳
HHsalary _۲	۱.۷۹۵۷۹***	-۳.۲۲۱۲۴***	-۲.۸۲۲۰۱***	-۱.۸۵۳۷۹***
HHsalary _۳	۱.۶۶۶۳۲***	-۳.۲۸۹۱۶***	.۰۴۸۳۰۲	-.۰۶۵۴۱۵
HHsalary _۴	.۶۷۲۳۶*	-۴.۷۸۵۸۹***	.۰۱۷۶۳۲	۱.۲۳۱۴۶
indsalary _۱	۱.۱۲۵۴۷	.۵۸۸۱۷	۱.۲۸۶۷۸	۲۵.۵۷۱۸
indsalary _۲	۱.۷۵۱۵۹***	.۰۱۴۹۶۲	.۰۶۳۷۰۵	۲۷.۰۷۸۴
indsalary _۳	۱.۶۶۵۳۷***	.۰۳۶۷۲۸	.۰۸۴۵۰۷	۲۶.۴۴۱۶
indsalary _۴	۱.۸۲۹۶۵***	.۸۶۰۷۳*	.۰۸۰۰۵۲	-۷.۳۱۴۳۸
indsalary _۵	-.۰۱۲۰۸۵	۲.۰۹۲۱۱***	-.۰۰۹۴۸۴	۲۵.۶۹۲۴
walkday _۱	-۲.۵۰۶۹۰***	۱.۹۱۸۰۹***	-۲.۰۰۴۷۸**	-۸۲.۷۹۲۳
walkday _۲	-۲.۱۸۶۲۷***	۱.۸۰۸۱۱***	-۳.۱۵۰۳۲***	-۲۹.۸۶۶
walkday _۳	-۲.۳۰۱۹۱***	۱.۵۴۰۰۰***	-۲.۸۱۴۱۲***	-۲۸.۱۸۳۲
walkday _۴	-۲.۵۹۰۸۳***	۲.۰۳۸۳۶***	-۱.۷۶۶۴۳*	-۲۸.۶۴۱۸
walkday _۵	-۲.۳۸۴۱۸***	۱.۲۳۸۴۴**	-۱.۸۹۴۷۵***	-۲۷.۲۵۳۹
walktime _۱	.۸۰۰۲۲***	-۱.۰۴۳۸۱*	.۰۰۸۱۰۸	-۲.۴۱۸۹۴***
walktime _۲	.۰۱۸۷۷۷	-.۹۶۸۵۶*	۱.۵۰۵۸۴***	-.۶۱۳۳۰**
walktime _۳	.۴۱۱۳۹***	-۱.۵۷۲۲۸***	۱.۳۶۰۱۱***	-۲.۱۵۹۵۷***
walktime _۴	-.۰۰۰۷۵۳	.۰۱۷۹۶۸	.۰۰۰۷۴۳	.۰۰۱۰۱۹
walktime _۵	-.۴۹۴۷۰***	-.۰۳۲۴۹۵	۱.۳۱۶۲۳***	-۲.۲۵۶۰۴***

جدول ۶. نتایج حاصل از ضرایب مدل لوجیت دوگانه برای سناریوی پرداخت هزینه بابت پل عابر پیاده مجهز به پله برقی

bridge۴	bridge۳	bridge۲	bridge۱	متغیرها
.۷۷۱۴۷***	-.۱۴۱۳	-.۴۰۹۰۶***	.۲۴۸۴۴*	Sex
-.۱۲۰۱۰***	-.۰۰۰۳۷۹	-.۰۲۹۷۹***	.۰۶۵۶۷***	Age
.۰۲۹۳۳***	.۰۴۹۰۸***	.۰۰۰۵۳۲	-.۰۳۹۰۱***	Weight
-.۰۱۸۸۰*	-.۰۵۳۷۰***	-.۰۲۱۲۸***	.۰۱۰۸۱***	Tall
-۳۱.۳۰۹۵	۳۶.۸۱۸۵	.۰۱۷۸۶۵	.۵۵۷۲۵*	edu۱
-۲۷.۶۳۸۵	-۲۹.۰۵۴۱	.۰۲۶۴۱۲	.۰۰۱۴۵۵	edu۲
۲۹.۱۸۱۵	۳۶.۱۳۹۱	.۶۷۴۲۰*	-.۷۳۵۰۷**	edu۳
۲۸.۷۷۳۹	۲.۹۱۷۵۸***	۲.۱۰۶۷۵***	-۲.۰۵۸۱۴***	edu۴
۳۰.۹۰۷۲	۳۶.۲۸۲۶	.۰۶۱۹۲۷	-۱.۳۱۲۵۱***	edu۵
.۰۱۰۷۶۷	.۴۸۸۳۳***	-.۱۰۵۶۴**	-.۱۵۰۶۵***	HHsize
.۸۰۰۲۱***	-.۴۴۲۴۱***	.۲۹۳۶۴***	-.۴۴۲۳۷***	Car
-۳۰.۳۲	-۳۵.۴۲۳۵	.۰۳۶۶۱۵	۳.۶۱۹۱۴***	usecar۱
-۳۰.۹۸۳۹	-۳۳.۶۵۸۵	۱.۰۹۵۰۷	۴.۵۶۳۹۴***	usecar۲
-۳۲.۲۱۴۲	-۳۳.۱۹۶۱	۱.۳۹۳۴۱	۳.۷۴۷۵۱***	usecar۳
-.۹۸۱۲۱**	۱.۱۴۳۷۱***	.۰۲۲۸۸۶	-۲.۲۷۹۶۲***	object۱
-.۶۳۴۴۳**	.۳۵۰۵۵*	.۸۹۹۶۱***	-۲.۱۰۱۵۴***	object۲
.۵۹۲۵۷**	.۶۲۷۶۶***	.۴۵۰۷۳***	-۲.۱۳۷۸۵***	object۳
۱.۶۷۵۶۸***	-.۷۸۳۱۸***	-.۳۳۶۱۸**	-۱.۴۵۲۳۲***	object۴
۱.۸۷۳۳۵***	.۳۷۱۲۳**	.۶۹۴۵۱***	-۲.۴۴۱۸۱***	object۵
.۰۰۹۲۰۸	-.۸۳۲۵۷**	-.۰۲۰۰۰۷	-۱.۰۳۸۷۵***	object۶
-۲.۵۲۷۱۹***	-۲۰.۸۱.۱۱	-۲.۳۶۰۱۹***	.۶۹۰۴۴**	HHsalary۱
-۳۵.۲۰۲۹	.۰۰۳۹۰۳	-.۷۴۶۹۹**	-.۴۹۱۹۹*	HHsalary۲
-۳.۳۸۳۹۶***	.۰۳۰۸۳۵	-.۸۹۷۷۰***	-.۴۹۹۴۳*	HHsalary۳
-۱.۶۸۹۳۵***	.۷۰۵۷۰**	-۱.۰۴۹۲۷***	-۱.۴۱۶۴۰***	HHsalary۴
-۲.۹۱۷۷۷***	.۰۳۵۷۸۹	-.۷۹۰۷۶**	۲.۶۵۰۹۸***	indsalary۱
-۳.۱۲۲۲۸***	-.۰۲۹۵۶۸	-.۵۹۴۸۰**	۲.۳۲۴۰۶***	indsalary۲
-۳.۷۸۵۲۴***	-۱.۹۹۷۸۱***	-۱.۲۹۲۱۱***	۳.۲۷۵۵۲***	indsalary۳
-۳.۰۶۸۰۵***	-۱.۳۸۷۸۹**	-۱.۱۷۵۷۷***	۳.۲۳۷۹۱***	indsalary۴
-۲.۴۰۴۴۷***	.۰۱۳۷۸	-۳۲.۰۳۱	۳.۰۴۰۱۳***	indsalary۵
-۳۴.۲۰۲۹	-۱.۳۷۳۱۵	-۱.۴۴۰۳۶***	-۱.۶۳۸۴۴***	walkday۱
-۳.۱۹۸۶۷***	-۱.۶۶۱۱۸	-۱.۵۴۰۴۵***	-۱.۴۷۴۱۰***	walkday۲
-۲.۴۵۱۶۵***	-.۰۹۰۵۹۵	-۲.۲۵۲۶۶***	-۱.۴۸۹۳۵***	walkday۳
-۳.۶۳۷۵۹***	-۱.۶۳۶۶۹	-۲.۱۶۹۰۵***	-۱.۳۶۱۷۱***	walkday۴
-۳.۳۶۸۸۳***	-۲.۴۲۷۴۷*	-۲.۶۴۱۰۵***	-.۰۱۷۹۶۳	walkday۵
-۳.۶۸۸۸۸***	.۰۱۳۷۴۶	-۱.۴۱۷۰۷***	.۰۲۰۶۹۲	walktime۱
-۲.۹۳۸۷۳***	-.۰۹۳۷۲۶	-.۸۴۲۴۲***	-.۰۱۰۴۳۶	walktime۲
-۳.۱۹۳۳۹***	.۰۷۱۰۶۶	-۱.۲۶۰۹۸***	-.۰۱۹۸۵۴	walktime۳
.۰۰۰۱۲۶	-۲.۰۵۴۶	.۰۰۳۶۶*	-.۰۰۰۴۸۸	walktime۴
-۲.۱۹۷۲۲***	-.۰۵۵۸۲۹	-.۸۴۷۳۰***	.۰۰۳۵۳۴	walktime۵

*** به ترتیب بیانگر سطح معنی داری ۱، ۵ و ۱۰ درصد است. * و ** ، ***

گزینه اول که عدم پرداخت هزینه است و مثبت بودن سایر گزینه ها حاکی از تمایل به پرداخت هزینه در قبال این تسهیل است. همچنین افزایش قد احتمال انتخاب گزینه اول یعنی عدم تمایل به پرداخت هزینه را افزایش می دهد. در سناریو دوم، افراد با تحصیلات لیسانس تمایل به انتخاب گزینه دوم یعنی پرداخت ۱۰۰۰۰ تومان و با سطح تحصیلات فوق لیسانس و بالاتر تمایل به پرداخت ۱۰۰۰۰۰ تومان یا گزینه چهارم را دارند. همچنین با افزایش وزن افراد، احتمال انتخاب گزینه دوم یعنی پرداخت ۱۰۰۰۰ تومان هزینه افزایش می یابد. افزایش قد احتمال عدم تمایل به پرداخت هزینه را افزایش می دهد. افراد با تحصیلات لیسانس تمایل به انتخاب گزینه دوم یعنی پرداخت ۱۰۰۰۰ تومان و با سطح تحصیلات فوق لیسانس و بالاتر تمایل به پرداخت ۱۰۰۰۰۰ تومان (گزینه سوم) را دارند. علامت بعد خانوار در سناریو دوم نشان می دهد که با افزایش تعداد افراد خانوار تمایل به پرداخت گزینه سوم یعنی مبلغ ۵۰۰۰۰ تومان افزایش می یابد. با افزایش تعداد اتومبیل های تحت تملک خانواده احتمال تمایل به انتخاب گزینه های با هزینه بیشتر افزایش می یابد. افرادی که امکان استفاده از اتومبیل خانواده به صورت راننده و به صورت سرنشین را دارند، تمایل به پرداخت هزینه بیشتر را نسبت به افرادی که امکان استفاده از اتومبیل خانواده برای آن ها فراهم نیست، دارند. در سناریو دوم افرادی که امکان استفاده از اتومبیل خانواده به صورت راننده و سرنشین را دارند تمایل به پرداخت ۱۰۰۰۰ تومان هزینه را دارند. در سناریو دوم، افراد با هدف تحصیل، کار، تفریح، کار شخصی و سایر تمایل به پرداخت ۱۰۰۰۰ تومان هزینه دارند. افراد با هدف کارشخصی تمایل به پرداخت ۵۰۰۰۰ تومان هزینه دارند. افراد با هدف کار، تفریح، خرید، کار شخصی تمایل به پرداخت ۱۰۰۰۰۰ تومان هزینه دارند. در سناریو سوم، افراد با هدف کار، تفریح و کار شخصی تمایل به پرداخت ۱۰۰۰۰۰ تومان هزینه را دارند. در هر سه سناریو، با افزایش سطح درآمد متوسط خانواده به بیش از ۴ میلیون تومان احتمال عدم تمایل به پرداخت کاهش می یابد. افراد با سطح درآمد متوسط خانواده کمتر از یک میلیون تومان و ۱ تا ۲ میلیون تومان تمایلی به پرداخت هزینه ندارند. افراد با سطح درآمد ۲ تا ۴ میلیون تومان تمایلی به پرداخت ۵۰۰۰۰ تومان هزینه دارند. افراد با سطح درآمد بیش از ۴ میلیون تومان در خانواده، تمایل به پرداخت ۱۰۰۰۰۰ تومان را دارند. افراد با سطح درآمد کمتر از یک میلیون تومان، ۱ تا ۲ میلیون، ۲ تا ۴ میلیون تمایل به پرداخت ۱۰۰۰۰ تومان هزینه دارند و افراد با سطح درآمد بیش از ۴ میلیون تومان، تمایل به پرداخت ۵۰۰۰۰ تومان هزینه دارند. در میان افرادی که ۱ تا ۳ روز در ماه پیاده روی می کنند، احتمال تمایل به پرداخت ۵۰۰۰۰ تومان هزینه بیشتر است. همچنین افرادی که ۱۶ تا ۳۰ دقیقه و ۳۱ تا ۶۰ دقیقه پیاده روی می کنند، تمایل به پرداخت

سناریوی اول مدلسازی عبارت بود از پرداخت هزینه در قبال خط کشی مناسب برای عابرین پیاده که منجر به ایمنی بیشتر آنها می گردد. متغیرهای معنادار در روند مدلسازی در جدول قابل مشاهده اند. همانگونه که در جدول مشخص است، مردان در رابطه با خط کشی مناسب برای عابرین پیاده تمایلی به پرداخت هزینه ندارند که این مسئله از مثبت بودن علامت گزینه اول (صفر) و منفی بودن دو گزینه دیگر (۵۰۰۰۰ تومان و ۱۰۰۰۰۰ تومان) که در روند مدلسازی معنادار شده اند، قابل استنتاج است. با افزایش سن افراد، تمایل به پرداخت کاهش می یابد این در حالی است که با افزایش وزن افراد احتمال انتخاب گزینه سوم یعنی پرداخت ۵۰۰۰۰ تومان افزایش می یابد.

با افزایش سطح تحصیلات، احتمال انتخاب گزینه اول که همان عدم تمایل به پرداخت هزینه می باشد، کاهش می یابد. براساس مدل می توان نتیجه گرفت که در سناریو اول با افزایش افراد با تحصیلات لیسانس و تحصیلات فوق لیسانس و بالاتر، به ترتیب احتمال تمایل به پرداخت گزینه دوم یعنی ۱۰۰۰۰ تومان و احتمال تمایل به انتخاب گزینه سوم، یعنی ۵۰۰۰۰ تومان افزایش می یابد. در سناریو اول احتمال تمایل به انتخاب گزینه سوم و چهارم با افزایش سطح تحصیلات در مقاطع فوق لیسانس و بالاتر افزایش می یابد. افرادی که امکان استفاده از اتومبیل خانواده به صورت راننده و سپس به صورت سرنشین را دارند، تمایل به پرداخت هزینه بیشتر را نسبت به افرادی که امکان استفاده از اتومبیل خانواده برای آن ها فراهم نیست و همچنین افرادی که امکان استفاده از اتومبیل خانواده به صورت راننده و سرنشین را دارند تمایل به پرداخت ۱۰۰۰۰۰ تومان هزینه را دارند.

در سناریوی اول افراد با هدف کار و کار شخصی تمایل به پرداخت ۱۰۰۰۰ تومان هزینه و افراد با هدف تفریح، خرید، کار شخصی تمایل به پرداخت ۵۰۰۰۰ تومان هزینه را دارند. خانوارهای با سطح درآمد متوسط بیش از ۴ میلیون تومان تمایلی به پرداخت هزینه بابت ایجاد خط کشی عابر پیاده ندارند. همینطور افراد با سطح درآمد کمتر از یک میلیون تومان، تمایلی به پرداخت هزینه ندارند که این مسئله منطقی به نظر می رسد. در مقابل افراد با سطح درآمد بیش از ۴ میلیون تومان، تمایل به پرداخت ۱۰۰۰۰۰ تومان هزینه دارند. همچنین افراد با سطح درآمد فردی صفر و کمتر از یک میلیون تومان و ۱ تا ۲ میلیون تومان و ۲ تا ۴ میلیون تومان تمایل به پرداخت هزینه ندارند. در سناریو اول، افرادی که ۱۶ تا ۳۰ دقیقه طول زمان سفر پیاده روی شان به صورت معمول است، تمایل به پرداخت ۱۰۰۰۰ تومان هزینه را دارند.

سناریوی دوم پرداخت هزینه بابت خط کشی مناسب و نصب چراغ راهنمایی برای عابرین پیاده بود. در مورد مردان منفی بودن علامت

۵۰۰۰ تومان هزینه دارند.

تعریف سناریوی سوم پرداخت هزینه بابت احداث پل عابر پیاده مجهز به پله برقی برای عابرین پیاده می باشد. علامت منفی گزینه اول و مثبت بودن سایر گزینه ها برای متغیر جنسیت حاکی از این مسئله است که مردان تمایلی به پرداخت هزینه بابت این تسهیلات ندارند. با افزایش سن افراد، تمایل به پرداخت در این سناریو کاهش می یابد. با افزایش وزن افراد، احتمال انتخاب گزینه چهارم یعنی پرداخت ۱۰۰۰۰ تومان هزینه افزایش می یابد. افزایش قد سبب افزایش احتمال انتخاب گزینه اول یعنی عدم تمایل به پرداخت هزینه را افزایش می دهد. با افزایش سطح تحصیلات، احتمال انتخاب گزینه اول که همان عدم تمایل به پرداخت هزینه می باشد، کاهش می یابد. همچنین افراد با سطح تحصیلات لیسانس تمایل به پرداخت ۵۰۰۰۰ تومان را دارند. با افزایش تعداد افراد خانوار تمایل به پرداخت گزینه سوم یعنی مبلغ ۵۰۰۰۰ تومان افزایش می یابد.

با افزایش تعداد اتومبیل های تحت تملک خانواده احتمال تمایل به انتخاب گزینه های با هزینه بیشتر افزایش می یابد. افرادی که امکان استفاده از اتومبیل خانواده به صورت راننده و سپس به صورت سرنشین را دارند تمایل به پرداخت هزینه بیشتر را نسبت به افرادی که امکان استفاده از اتومبیل خانواده برای آن ها فراهم نیست. در این سناریو، با افزایش سطح درآمد متوسط خانواده به بیش از ۴ میلیون تومان احتمال عدم تمایل به پرداخت کاهش می یابد. افراد با سطح درآمد متوسط خانواده کمتر از یک میلیون تومان تمایلی به پرداخت هزینه ندارند. افراد با سطح درآمد بیش از ۴ میلیون تومان، تمایل به پرداخت هزینه ۵۰۰۰۰ تومان دارند.

بحث

در پژوهش انجام شده توسط پولایراجون و همکارش، نظرسنجی به شیوه رجحان بیان شده برای ارزیابی تمایل به پرداخت به منظور کاهش خطر تصادفات فوتی در مناطق شهری انجام شده است. نظرسنجی انجام شده توسط آنها از طریق صفحه وب انجام شده است که امکان گردش سریع و سفارشی سازی کامل مصاحبه را فراهم می آورد. در این پرسشنامه مجموعه ای از موقعیت های انتخاب مسیر براساس زمان سفر، هزینه و تعداد تصادفات فوتی ارائه شده است. براساس مدل ارائه شده، مقادیر مناسب برای تمایل به پرداخت به منظور کاهش خطر تصادف برآورد شده است (۷). دیسنگ به بررسی موارد تعیین کننده در تمایل به پرداخت برای کاهش خطر تلفات جاده ای با استفاده از مدل انتخاب گسسته و رجحان بیان شده پرداخته است. در این راستا ۸ مدل برای تلفات

خودروها و موتورسیکلت ها با در نظر گرفتن چهار سطح شدت تلفات شامل: جزئی، جدی ولی نه با معلولیت دائمی، جدی با معلولیت دائمی و منجر به فوت ساخته شدند. تحلیل ها نشان داد که سطح تحصیلات و مالکیت خودرو رابطه معناداری با تمایل به پرداخت دارند. همچنین، همبستگی بالایی بین سابقه تلفاتی در گذشته و تمایل به پرداخت وجود دارد (۱۰). عینی و همکاران مطالعه ای با استفاده از روش تمایل به پرداخت با هدف دستیابی به هزینه جراحات ترافیکی در ایران انجام داده اند. در این مطالعه آماربرداری با توزیع پرسشنامه هایی که در میان ۸۴۶ کاربر راه که به صورت تصادفی انتخاب شده بودند، انجام شده است. داده های تمایل به پرداخت برای چهار سناریو برای مسافرین خودرو، عابرین پیاده، رانندگان خودرو و موتورسیکلت سواران جمع آوری شده است. تحلیل نهایی با کمک روش حداکثر درستیابی انجام شده است و در آن متوسط تمایل به پرداخت ۲,۶۱۲,۰۵۰ ریال گزارش گردید (۱۱). چتریانگ و همکاران در مطالعه ای هزینه تصادفات موتورسواران را با استفاده از روش تمایل به پرداخت مورد تحلیل قرار دادند. در این مطالعه موتورسواران به دلیل سهم بالای هزینه تصادفات آنها در تایلند مورد ارزیابی قرار گرفتند و روش تمایل به پرداخت یا روش ارزش تغییر ریسک برای تخمین ارزشی که افراد تمایل دارند بپردازند تا خطر از دست رفتن زندگی شان را کاهش دهند، استفاده می شود و ارزش حاشیه ای برای تعیین WTP به کار گرفته شد. براساس نتایج این تحقیق سن، جنسیت، اشتغال، درآمد و رفتار استفاده از کلاه ایمنی فاکتورهای معنادار مؤثر بر تمایل به پرداخت موتورسواران برای کاهش خطر مرگ و میر ناشی از تصادف می باشند (۱۲). حداک و همکاران به بررسی تمایل به پرداخت برای بهبود ایمنی راه ها پرداخته اند. هدف این مطالعه ارزش مادی تلفاتی که در اثر سوانح ترافیکی منجر به فوت نمی شوند، می باشد. به این منظور با استفاده از ارزش حاشیه ای، تمایل به پرداخت در میان خانواده های فرانسوی به منظور بهبود ایمنی راه و کاهش خطر تلفاتی که در اثر سوانح ترافیکی منجر به فوت نمی شوند، تعیین گردید. مدل های توپیت و لوجیت برای شناسایی عوامل مؤثر بر پرداخت افراد استفاده شده اند. نتایج اثر مثبت و معناداری میان شدت تصادفات و تمایل به پرداخت افراد شرکت کننده در آماربرداری نشان داد. تجربه مستقیم یا غیرمستقیم سوانح ترافیکی، نقش مهم و مثبتی بر ارزش تلفاتی که در اثر سوانح ترافیکی منجر به فوت نمی شوند، دارد (۱۳). در مطالعه انجام شده توسط لوکا دی آسی به منظور ارتقای کیفیت زندگی با استفاده از نظرسنجی های صورت گرفته، میزان تمایل به پرداخت شهروندان برای اتخاذ سیاست گذاری های مدنظر برآورد شده است (۱۴). مفدل و همکاران مطالعه ای را در خصوص روش تمایل به پرداخت به منظور بررسی هزینه تصادفات عابرین پیاده در

- در مورد هر سه سیاست گذاری، عدم تمایل به پرداخت بیشترین میزان فراوانی را دارد.
- در مورد هر سه سیاست گذاری، با افزایش مبلغ پیشنهادی میزان تمایل به پرداخت کاهش می یابد.
- در مورد هر سه سیاست گذاری، با افزایش سطح درآمد متوسط خانواده به بیش از ۴ میلیون تومان احتمال عدم تمایل به پرداخت کاهش می یابد. افراد با سطح درآمد متوسط خانواده کمتر از یک میلیون تومان و ۱ تا ۲ میلیون تومان تمایلی به پرداخت هزینه ندارند.
- از بین سیاست های موردنظر، در مواردی که تمایل به پرداخت وجود دارد، برای سیاست گذاری انجام خط کشی مخصوص عابرین پیاده تمایل به پرداخت مبلغ ۱۰۰۰۰۰ تومان به منظور ایمن سازی و جلوگیری از وقوع تصادف، کمترین فراوانی را دارد.
- در مورد سیاست گذاری پرداخت هزینه در قبال خط کشی مناسب برای عابرین پیاده، مردان تمایلی به پرداخت هزینه ندارند، با افزایش سن افراد، تمایل به پرداخت کاهش می یابد و با افزایش سطح تحصیلات، احتمال انتخاب گزینه اول که همان عدم تمایل به پرداخت هزینه می باشد، کاهش می یابد.
- در مورد سیاست گذاری پرداخت هزینه در قبال خط کشی مناسب و نصب چراغ راهنمایی برای عابرین پیاده، افزایش قد احتمال انتخاب گزینه اول یعنی عدم تمایل به پرداخت هزینه را افزایش می دهد. با افزایش تعداد اتومبیل های تحت تملک خانواده احتمال تمایل به انتخاب گزینه های با هزینه بیشتر افزایش می یابد. افرادی که امکان استفاده از اتومبیل خانواده به صورت راننده و به صورت سرنشین را دارند، تمایل به پرداخت هزینه بیشتر را نسبت به افرادی که امکان استفاده از اتومبیل خانواده برای آن ها فراهم نیست، دارند.
- در مورد سیاست گذاری پرداخت هزینه در قبال احداث پل عابر پیاده مجهز به پله برقی برای عابرین پیاده، مردان تمایلی به پرداخت هزینه بابت این تسهیلات ندارند، با افزایش سن افراد، تمایل به پرداخت در این سناریو کاهش می یابد و با افزایش سطح تحصیلات، احتمال انتخاب گزینه اول که همان عدم تمایل به پرداخت هزینه می باشد، کاهش می یابد.

تشکر و قدردانی

از تمام افرادی که در پاسخگویی به سوالات پرسشنامه همکاری لازم را در جهت انجام این پژوهش داشته اند، سپاسگزاریم.

سودان انجام داده اند. در این مطالعه، رویکرد WTP-CV به منظور تعیین میزان پولی که هر عابر پیاده تمایل دارد بپردازد تا خطر مرگ خود را کاهش دهد، مورد استفاده قرار گرفته است. همچنین، تأثیر فاکتورهای اجتماعی اقتصادی، سطوح ریسک و چگونگی رفتارهای پیاده روی عابرین پیاده در تمایل به پرداختشان برای کاهش خطر مرگ و میر مورد ارزیابی قرار گرفت. داده های این مطالعه از دو شهر خرطوم و نیالا که با استفاده از ۱۴۰۰ پرسشنامه آماربرداری انجام شده، جمع آوری شده است. تمایل به پرداخت عابرین پیاده سودانی به منظور کاهش خطر مرگ و میرشان با سن، درآمد خانوار، سطح تحصیلات، درک ایمنی و متوسط زمان صرف شده برای فعالیت های اجتماعی با خانواده و جامعه افزایش می یابد (۱۵). سجوخان و همکاران مطالعه ای را در خصوص تمایل به پرداخت انجام دادند. در این مطالعه به بررسی تمایل به پرداخت مسافران برای بهبود تسهیلات نقل و انتقال در ایستگاه های مترو در کلکته پرداخته شد. یک آماربرداری رجحان بیان شده برای جمع آوری پاسخ های انتخاب از مسافرین مترو طراحی گردید و داده ها با استفاده از مدل های لجیت پارامتر تصادفی^۴ مورد تحلیل قرار گرفت. این تحقیق تمایل به پرداخت بالایی را در مقایسه با متوسط هزینه بلیط مترو برای بهبود ویژگی های کیفی متفاوت تسهیلات نقل و انتقال مانند تسهیلات برای تغییر سطوح (رمپ، پله برقی، آسانسور)، تسهیلات بهبود محیط برای مسافران و بهبود دید بصری شان و تسهیلات عبوری آنها نشان می دهد. میزان تمایل به پرداخت در میان مسافران با هدف سفر، درآمد ماهیانه خانوار، نوع ایستگاه و میزان هزینه بلیط متروی متفاوت، تغییر می کند. مسافرین با هدف سفر کاری تمایل به پرداخت بیشتری برای بهبود زمان دسترسی، محیط اطراف برای مسافرین و استفاده از پله برقی از خود نشان دادند (۱۶). در پژوهش انجام شده پس از بررسی مطالعات پیشین در این زمینه به بررسی فاکتورهای تأثیرگذار بر تمایل به پرداخت عابرین پیاده به عنوان یکی از راهبردهای ایمن سازی پرداخته شد. برآوردها نشان داد که سن، سطح تحصیلات و مالکیت خودرو و سطح درآمد رابطه معناداری با تمایل به پرداخت دارند.

از محدودیت های این مطالعه می توان گفت که در راستای تصمیم گیری در رابطه با سیاست های ایمن سازی در سطح کلان شهری نیاز به مطالعه روی معابر بیشتر و بررسی فاکتورهای تأثیرگذار در هر معبر پرداخت.

نتیجه گیری

با استفاده از تحلیل نتایج حاصل از پرسشنامه و مدلسازی های انجام شده نتایج زیر حاصل می گردد:

References

1. Global status report on road safety: time for action. Geneva: World Health Organization, 2009.
2. Marzaleh MA, Naseri M, Naseri K. Evaluation of factors affecting pedestrians' safety margin on the streets without traffic signs. *Journal of Safety Promotion and Injury Prevention*. 2015;3(2):127-34.
3. Vahhab Zadeh A. The impact of human factors in highway traffic accidents in 2008 years of Karaj-Qazvin effect ,and prevent and reduce. *Quarterly of Research of traffic management*. 2008;3(8):26-31.
4. Entezami N, Hashemi-Nazari SS, Soori H, Khosravi A, Ghadirzadeh MR. Epidemiology of fatal road traffic accidents in northern provinces of Iran during 2009 to 2010. *Journal of Safety Promotion and Injury Prevention*, 2015; 3)1(.
5. Breidert, Christoph. "WPT in Marketing". In *Estimation of Willingness-to-Pay*. Springer, 2006. 27. ISBN 9783835092440.
6. Ortu˘zar, Juan de Dios, Luis A Cifuentes, and Huw C W LWilliams. Application of willingness-to-pay methods to value transportexternalities in less developed countries. *Environment and Planning A*, 2000; 2007-2018.
7. Iragu˘en, Paula, and Juan de Dios Ort˘zar. Willingness-to-pay for reducing fatal accident risk in urban areas:an Internet-based Web page stated preference survey. *Accident Analysis and Prevention*, 2004; 513-524.
8. Manski, Charles F., and Daniel McFadden, eds. *Structural analysis of discrete data with econometric applications*. Cambridge, MA, 1981;Mit Press.
9. Cochran, W. G. *Sampling Techniques*, 2nd Ed., New York: John Wiley and Sons, Inc, 1963.
10. Dissanayake, Dilum. *Stated Preference Discrete Choice Model to Investigate Determinants of Public Willingness to Pay for Road Casualty Risk Reduction in Thailand*. *Asian Transport Studies*, 2010: 137-152.
11. Ainy E, Soori H, Ganjali M, Baghfalaki T. Road traffic injury cost estimation by willingness to pay method. *Safety Promotion and Injury Prevention*. 2015;2(3):215-25.
12. Chaturabong P, Kanitpong K, Jiwattanakulpaisarn P. Analysis of Costs of Motorcycle Accidents in Thailand by Willingness-to-Pay Method. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*. 2011 Dec 1(2239):56-63.
13. Haddak MM, Lefevre M, Havet N. Willingness-to-pay for road safety improvement. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*. 2016 May 1;87:1-0.
14. D'Acci L. Monetary, subjective and quantitative approaches to assess urban quality of life and pleasantness in cities (hedonic price, willingness-to-pay, positional value, life satisfaction, isobenefit lines). *Social Indicators Research*. 2014 Jan 1;115(2):531-59.
15. Mofadal AI, Kanitpong K, Jiwattanakulpaisarn P. Analysis of pedestrian accident costs in sudan using the willingness-to-pay method. *Accident Analysis & Prevention*. 2015 May 1;78:201-11.
16. Sadhukhan S, Banerjee UK, Maitra B. Commuters' willingness-to-pay for improvement of transfer facilities in and around metro stations–A case study in Kolkata. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*. 2016 Oct 1;92:43-58.