

Estimating Willingness to Pay for Casualty and Injury Reduction in Accidents Case Study: Urmia

Amineh Naderi¹ , Shahram Fattahi^{*2} , Somaye Azami² 

1. phd Candidate of Economics, Razi University, Kermanshah, Iran

2. Razi University, Kermanshah, Iran

* Corresponding author: sh_fatahi@yahoo.com

Abstract

Background and Objectives: The estimation of willingness to pay, using the stated preferences and stated choice methods, is one of the most up-to-date ones for valuing non-market products. To do so, this study, using this technique, examines the willingness to pay of Urmieh drivers to reduce mortality and injury.

Materials and Methods: The data of this research were collected using a questionnaire from 300 drivers who travel daily in the city and the results of the study are estimated using the mixed logit model. Data were collected through questionnaires and face-to-face interviews. To do this, the purpose of the interview was first explained to the drivers and the interview was conducted after their satisfaction was announced. Furthermore, the authors became committed to keeping the drivers' information in confidence.

Results: Willingness to pay for mortality and injury was estimated to be 0.58 and 0.08, and the value of death and injury was estimated at 12443636 and 23165 Tomans, respectively. According to the results, the cost of travel, time, number of deaths and injuries, number of cameras and speed limit, are effective for selecting the routes.

Conclusion: In order to reduce casualties and injuries, investments in safety improvement should be made. One solution could be assigning these tasks to private companies and to raise competition in these companies on selecting the most economical ones, so that road users, including drivers, contribute to the financing of these projects. And according to the results, it can target well-educated, wealthy, and older people.

Keywords: Willingness to pay, Value of statistical life, mixed logit, stated preferences

How to cite this article:

Naderi A, Fattahi SH, Azami. Estimating Willingness to Pay for Casualty and Injury Reduction in Accidents. Case Study: Urmia. J Saf Promot Inj Prev. 2018; 6(3):152 -62.

برآورد میزان تمایل به پرداخت برای کاهش مرگ و میر و مصدومان ناشی از سوانح ترافیکی مطالعه موردی: شهر ارومیه

آمینة نادری^۱، شهرام فتاحی^{۲*}، سمیه اعظمی^۲

۱. دانشجوی دکتری اقتصاد، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران
۲. گروه اقتصاد، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران

چکیده

سابقه و هدف: برآورد تمایل به پرداخت با استفاده از روش ترجیحات بیان شده و انتخاب بیان شده یکی از به روزترین روش ها برای ارزش گذاری محصولات غیر بازاری است. در این راستا این مطالعه با استفاده از این تکنیک به بررسی تمایل به پرداخت رانندگان شهر ارومیه برای کاهش میزان مرگ و میر و مصدومان پرداخت.

روش بررسی: داده های این تحقیق با استفاده از پرسشنامه از بین ۳۰۰ راننده که به صورت روزانه در شهر تردد دارند، جمع آوری شده و نتایج مطالعه با استفاده از مدل لاجیت ادغامی برآورد شد. داده های تحقیق از طریق پرسشنامه و مصاحبه ی چهره به چهره جمع آوری شد. به منظور رعایت موازین اخلاق در پژوهش، هدف مطالعه به رانندگان توضیح داده شد و رضایت اخذ شد. همچنین، نویسندگان متعهد شدند که اطلاعات افراد به صورت محرمانه باقی بماند.

یافته ها: میزان تمایل به پرداخت برای کاهش مرگ و میر و مصدومان به ترتیب ۰/۵۸ و ۰/۰۸ و ارزش آماری زندگی و مصدومیت به ترتیب ۱۲۴۴۳۶۳۶ و ۲۳۱۶۵ تومان برآورد شد. مطابق نتایج، هزینه سفر، زمان، تعداد مرگ و میر، تعداد دوربین و سرعت در انتخاب مسیر رانندگان موثر بود.

نتیجه گیری: به منظور کاهش تلفات و مصدومان می بایست سرمایه گذاری در زمینه بهبود ایمنی انجام گیرد. یکی از راهکارها می تواند اعطای این وظایف به شرکت های خصوصی و بالا بردن رقابت در این شرکت ها به منظور انتخاب اقتصادی ترین طرح ها باشد به طوری که کاربران جاده از جمله رانندگان نیز سهمی در تامین مالی این پروژه ها داشته باشند. مطابق نتایج می تواند افراد تحصیل کرده، ثروتمند و مسن تر را هدف بگیرد.

واژگان کلیدی: تمایل به پرداخت، ارزش آماری زندگی، لاجیت ادغامی، ترجیحات بیان شده

مقدمه

در زمان، کاهش تصادفات و تلفات را به همراه دارد و روش های هزینه- فایده برای ارزیابی پولی منافع و هزینه های این پروژه ها نیاز است و ارزش تصادفات یک پارامتر حیاتی و بسیار مهم در تجزیه و تحلیل هزینه- فایده پروژه های مربوط به ایمنی است. تصمیم گیری منطقی در مورد سرمایه گذاری برنامه های ایمنی جاده ای بستگی به ارزش گذاری تصادفات دارد و معمولاً ارزش گذاری مرگ و میر و صدمات جدی، امری بحرانی برای برآورد هزینه های مربوط به تصادفات است. معمولاً، هزینه های صدمه به اموال در تصادفات به طور مستقیم قابل محاسبه است، اما هزینه ی مربوط به مرگ و میر و جراحات، نیاز به بررسی بیشتری دارد. این بدین مفهوم نیست که یک برچسب قیمتی به یک مرگ یا جراحت تعلق گیرد بلکه؛ قیمت گذاری برای کاهش احتمال یک مرگ یا یک جراحت است. اصول نظریه اقتصادی این است که ارزش هر چیزی توسط قیمتی که افراد مایلند بپردازند؛ مشخص می شود. مفهوم ایمنی نیز مانند هر کالای دیگری است

همراه با توسعه سریع صنعت حمل و نقل جاده ای، بهبود ایمنی و ارزیابی و ارزش گذاری تصادفات، به یک مسئله ضروری در سیاست عمومی تبدیل شده است. هدررفت اقتصادی تا میزان ۳ درصد از تولید جهانی تنها عواقب ناشی از تصادفات نیست. بلکه، مرگ بیش از یک میلیون نفر در سال، به فقر دچار شدن خانوارها به خصوص در کشورهای در حال توسعه به دلیل فوت یا معلول شده سرپرست خانوار از دیگر ابعاد این فاجعه ای اجتماعی است. کاهش این ارقام نیازمند سرمایه گذاری در پروژه های بهبود ایمنی است؛ اما دولت ها همواره با کمبود منابع مواجهند و می بایست از بین چندین پروژه به دلیل محدودیت بودجه، تنها برخی از آن ها را اجرایی نمایند. برنامه های سرمایه گذاری جاده معمولاً مزایایی از جمله صرفه جویی

توسط بلاچ^{۱۰}، ایراگوئن و اورتوزار^{۱۱}، هنشر و همکاران^{۱۲} و هاجمن و همکاران^{۱۳} به کار گرفته شد (۶). روش انتخاب بیان شده، روش نسبتاً جدیدتری است که دو مزیت برقراری ارتباط ریسک آسان‌تر و ساده‌تر و نتایج برآورد قابل اعتمادتری دارد (۷). روش انتخاب بیان شده، که سناریوهای فرضی را برای انتخاب به مخاطب معرفی می‌کند، به طور ضمنی تمام اطلاعات پس زمینه‌ای مورد نیاز برای تصمیم‌گیری و انتخاب شامل مسیرهای جایگزین، عوارض، زمان و تصادفات را در اختیار مخاطب قرار می‌دهد (۸). در این روش از فرد خواسته می‌شود که یکی از چند گزینه‌ای را که در یک مجموعه انتخاب گرد آمده است را انتخاب کند و مطلوبیتی که فرد از یک گزینه خاص در یک مجموعه انتخاب به دست می‌آورد، به وسیله مطلوبیت فرد از سطوح هر یک از ویژگی‌های مورد نظر در گزینه انتخاب شده محاسبه می‌شود. اگر یکی از این ویژگی‌ها، قیمت یا هزینه باشد، برآوردهای مطلوبیت نهایی به برآوردهای تمایل به پرداخت برای تغییر در سطوح ویژگی‌ها تبدیل می‌شود و از این طریق، برآوردهای رفاهی برای ترکیبات سطوح ویژگی‌ها به دست می‌آید (۹).

مسلمای یکی از نیازهای بشر دستیابی به امنیت در ابعاد مختلف آن و به خصوص امنیت جانی است. از این حیث، لازم است در کشوری که تلفات شبکه حمل و نقل جزء اولین دلایل مرگ و میر است (۱۰)، ارتقای ایمنی تردد به عنوان ایده‌آل مهندسی حمل و نقل مطرح شود. در این میان شهر ارومیه نیز مانند دیگر شهرهای بزرگ کشور، هر ساله دارای آمار بالایی از خسارت مالی و جانی ناشی از تصادفات درون شهری می‌باشد و از طرفی طبق مطالعات، بیشترین قربانیان تصادفات رانندگی، خود رانندگان هستند (۱۲). به این ترتیب مقتضی است، سیاست‌گذاری‌های لازم در حمل و نقل با توجه به متدهای روز دنیا، به خصوص تحلیل‌های هزینه فایده و بکارگیری تکنیک ارزش آماری زندگی، تنظیم شوند و در قالب برنامه‌هایی با هدف ارتقای ایمنی تردد، به تصمیم‌گیران این عرصه ارائه شوند. در این راستا، هدف این تحقیق، برآورد تمایل به پرداخت و ارزش آماری زندگی در رانندگان شهر ارومیه در سال ۱۳۹۶ با استفاده از تکنیک انتخاب بیان شده و مدل‌های اقتصاد سنجی می‌باشد تا سیاست‌گذاران را در ارزیابی پروژه‌های بهبود ایمنی یاری دهد.

مواد و روش‌ها

مطالعه‌ی حاضر، یک مطالعه میدانی بود که با استفاده از تکنیک انتخاب بیان شده و مدل لاجیت ادغامی، ترجیحات افراد برای کاهش

که دستیابی به کاهش در سطح خطر نیازمند مخارجی است. تقاضا برای ایمنی، مثل هر کالای دیگر، نیازمند قیمت و توانایی تهیه در یک محدودیت درآمد است. مفهوم بهبود ایمنی که نتیجه‌ی آن، یک کاهش قابل انتظار در تعداد مرگ و میر ناشی از تصادفات جاده‌ای است؛ درواقع، ارزش آماری جان^۱ یا ارزش آماری زندگی نام می‌گیرد و برابر مقدار نهایی پولی است که افراد تمایل دارند برای کاهش تعداد مورد انتظاری از مرگ و میر، بپردازند. لذا، برای سرمایه گذاری در پروژه‌های جاده‌ای و اولویت بندی آن‌ها، از نظر ابزار سیاستی، ارزش آماری زندگی مجموعه‌ای از اطلاعات را فراهم می‌کند که به عنوان معیاری برای ارزیابی پروژه‌های بهبود ایمنی انتخاب می‌شوند که نه تنها زمان سفر را کاهش می‌دهد؛ بلکه در کاهش مرگ و میر و صدمات ناشی از تصادفات نیز، موثر است (۱، ۲). نقش کلیدی برای ادبیات تجربی در ارزش آماری زندگی را ویسکوزی^۲، ایفا می‌کند. ارزش آماری زندگی، به صورت مجموع تمایل به پرداخت افراد^۳ برای بهبود ایمنی و یا مجموع تمایل به پذیرش افراد^۴، برای جبران خسارت سطوح ریسک افزایشی محاسبه می‌شود و لذا مبنای محاسبه ارزش آماری زندگی یکی از این دو رویکرد است. تمایل به پرداخت به صورت ماکزیمم مقدار پولی که افراد حاضرند برای اجتناب از ریسک مرگ و میر یا حراحت به دلیل انجام فعالیت‌های مخاطره‌آمیز که در این مورد ترافیک جاده‌ای مدنظر ماست بپردازند، تعریف می‌شود (۳). رویکرد تمایل به پرداخت برای ارزشگذاری کاهش ریسک مرگ و میر، توسط درز^۵ معرفی شد. مقاله وی در فرانسه منتشر شد و این مفهوم به طور وسیعی، بعداً با مقاله اسکلینگ^۶، شناخته شد (۴).

از آنجا که کاهش ریسک مرگ و میر کالایی بازاری نیست، ما مجبور هستیم برآوردی غیر بازاری برای تخمین ارزش آماری زندگی داشته باشیم. از جمله تکنیک‌های معروف در برآورد ارزش آماری زندگی و میزان تمایل به پرداخت افراد، تکنیک انتخاب بیان شده^۷ می‌باشد. روش انتخاب بیان شده، تستی است که در آن از افراد خواسته می‌شود بین ترکیبات مختلف جایگزین راه انتخاب کنند. لذا به طور ضمنی، این تکنیک، رفتار واقعی مردم را نشان می‌دهد و یک روش بسیار مناسب برای ارزیابی ناملوس است (۵). پایه نظری مفهوم با استفاده از چارچوب مطلوبیت انتظاری توسط میشان^۸ و جونز لی^۹ گسترده‌گی پیدا کرد (۳) و سپس این تکنیک، در مطالعات بسیاری

۱. Value of Statistical Life (VSL)

۲. Viscusi (1993)

۳. Willingness To Pay (WTP)

۴. Willingness to Accept (WTA)

۵. Dreze (1962)

۶. Schelling (1968)

۷. Stated choice (SC)

۸. Mishan (1971)

۹. Jones -lee (1974)

۱۰. De Blaeij (2002)
۱۱. Iraguen and Ortuzar (2004)
۱۲. Hensher et al (2009)
۱۳. Hojman et al (2005)

$$MRS_j = \frac{\partial v / \partial f}{\partial v / \partial c; v=\bar{v}} = \sum_{j=1}^N SVF_j \quad (6)$$

f نشان دهنده تعداد تصادفات منتهی به مرگ و میر است و ریسک به صورت نسبت مرگ و میر به جمعیت محاسبه می شود (۱۳):

$$r = \frac{f}{N} \quad (7)$$

MRS می تواند به عنوان ارزش ضمنی زندگی تفسیر شود که با میانگین گیری آن در طول افراد ارزش آماری زندگی را نتیجه می دهد. SVF ارزش ذهنی کاهش تلفات است که می تواند به عنوان قیمت لیندال یا مالیات لیندال تفسیر شود (۱۴). معادله ۳ مظهر تعریف تمایل به پرداخت جامعه برای کالای عمومی (بهبود ایمنی جاده) است. اگر فکر کنیم که در شرایط مسیر عوارضی فرضی عملگرها به طور کامل قادر به استخراج بازار مصرف کننده هستند، SVF ماکزیمم پولی است که می تواند از طریق اظهار تمایل فرد J برای بهبود ایمنی استخراج شود؛ به طوری که، فرد در شرایط خوب بعد از بهبود قرار گیرد.

در این تحقیق، مدل انتخاب گسسته و از نوع مدل های لاجیت ادغامی و تئوری مطلوبیت تصادفی برگرفته از مطالعه نیرومند و جنکینز (۱۳)، به کار گرفته شده که از جمله مدل های مشهور در مدل سازی رفتار افراد می باشد. تابع مطلوبیت غیر مستقیم V_{ji} را برای هر مسیر j و هر فرد i به صورت زیر نشان داده می شود:

$$V_{ji} = \alpha f_{ji} + \beta C_{ji} + \gamma t_{ji} \quad (8)$$

f تعداد تصادفات منجر به مرگ، C هزینه، t زمان سفر است. فرض می کنیم تابع مطلوبیت خطی بوده و تابعی جمع پذیر از ویژگی های سفر است. از آنجا که طراح تمامی اطلاعات مربوطه را در اختیار ندارد، می بایست یک جزء تصادفی نیز در تابع مطلوبیت وارد شود. مطلوبیت تصادفی به سادگی توسط جمع دو عبارت مطلوبیت سطحی و جزء تصادفی به دست می آید:

$$U_{jic} = V_{jic} + \varepsilon_{jic} \quad (9)$$

فرض می شود که هر آلترناتیو زمانی احتمال انتخاب دارد که بیشترین مطلوبیت U_{jic} را برای فرد داشته باشد. SVF برابر است با $\frac{\alpha}{\beta}$ برای کاهش مرگ و میر. اگر جملات اخلاص به صورت مستقل و یکنواخت گامبل در میان آلترناتیوها و افراد توزیع شوند (ارزش حدی نوع یک)،

ریسک مرگ و میر، مصدومیت و همچنین صرفه جویی در زمان اجرا شد. داده های این تحقیق توسط پرسشنامه از ۳۰۰ راننده خودرو که برای رسیدن به محل کار و تحصیل در مسیری خاص به صورت روزانه تردد می کردند، جمع آوری گردید.

فرض کنید مسیری خاص توسط N کاربر استفاده می شود و سطح معینی از رضایت را که توسط تابع مطلوبیت غیر مستقیم فرد بیان می شود ارائه دهد.

$$V = V(r, c, t) \quad (1)$$

r : ریسک مرگ و میر یا جراحت، c : هزینه سفر و t : زمان سفر در یک مسیر خاص.

برآورد ارزش آماری زندگی، برابر است با ارزش اجتناب از مرگ و میر زودرس یا قربانی شدن در اثر جراحت هر فرد در واحد زمان. به دلیل اینکه جاده کالای عمومی است ارزش آماری زندگی، برای جامعه برابر است با جمع نرخ های جانشینی افراد بین ریسک مرگ و میر یا جراحت و درآمد است به N کاربر به علاوه کواریانس بین نرخ های جانشینی افراد MRS_j و کاهش ریسک δr .

$$MRS_j = \frac{\partial v / \partial r}{\partial v / \partial c; v=\bar{v}} \quad (2)$$

$$VSL = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^N MRS_j + N COV(MRS_j, |\delta r|) \quad (3)$$

(۴)

$$COV(MRS_j, |\delta r|) = \sum_{j=1}^N \frac{MRS_j \delta r_j}{N} - \sum_{j=1}^N \frac{MRS_j}{N} \sum_{j=1}^N \frac{\delta r_j}{N} \quad (5)$$

اگر فرض کنیم کاهش ریسک برای تمامی افراد یکسان باشد، در این صورت، کواریانس بین نرخ های جانشینی افراد MRS_j و کاهش ریسک δr ، صفر می شود و عبارت ۳ به صورت زیر بیان می شود:

$$VSL = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^N MRS_j \quad (5)$$

به عبار دیگر، ارزش آماری زندگی، اجتناب از مرگ و میر یا جراحت می تواند به صورت جمع نرخ نهایی جانشینی بین ثروت و ریسک مرگ و میر یا جراحت مجموعه ای از افراد که در مسیری خاص تردد می کنند، محاسبه شود. از نظر فرم تابعی به درک هر فرد از ریسک خود بستگی دارد. بررسی مشابهی می تواند از طریق نرخ مرگ و میر یا جراحت انجام گیرد که از نقطه نظر مخاطب قابل فهم باشد. لذا معادله ۶ به صورت زیر بیان می شود:

دارد، می‌بایست تمایل به پرداخت افراد، به اندازه ریسک در معرض خطر بودن جمعیت رانندگان تقسیم شود. قرار گرفتن در معرض خطر به صورت تعداد سفرها و کیلومترهای پیموده شده توسط هر راننده در کل جمعیت تعریف می‌شود. درواقع، تمایل به پرداخت، میانگین تمایل به پرداخت به ازای هر فرد و هر سفر است و برای اینکه مقادیر کاهش ریسک مرگ و میر و کاهش ریسک مجروح شدن را به دست بیاوریم، باید میزان تمایل به پرداخت برای کاهش مرگ و میر و مجروح شدن به شانس مردن در یک تصادف رانندگی یا شانس مجروح شدن در یک تصادف رانندگی تقسیم شود. برای برآورد این روابط میانگین تعداد مرگ و میر یا مجروحان و میانگین کیلومترهای سالانه پیموده شده در ۵ سال گذشته نیاز است (۶، ۱۳):

$$VRR_f = VSL = \frac{WTP_{per\ trip}}{Trip\ kms} \times \frac{AAVKM}{\#Fatalities} \quad (13)$$

$$VRR_f = VI = \frac{WTP_{per\ trip}}{Trip\ kms} \times \frac{AAVKM}{\#Injuries} \quad (14)$$

بنابراین شانس مرگ و میر و مجروح شدن به صورت رابطه‌ی بین ریسک و در معرض خطر قرار گرفتن تعریف می‌گردد. ریسک، به صورت تعداد مرگ و میر یا مجروحان در یک سال اندازه‌گیری می‌گردد و در معرض خطر قرار گرفتن، به صورت میانگین کیلومترهای پیموده شده در یک سال^{۱۴} بیان می‌شود که توسط ضرب مقادیر سوخت مصرفی اتومبیل‌ها در یک سال در ارزش کارایی این سوخت مصرفی (کیلومترهای پیموده شده به ازای هر لیتر سوخت مصرفی) به دست می‌آید (۱۳).

برای مشخص کردن و انتخاب ویژگی‌ها و شاخصه‌های مهم تاثیرگذار که بر اساس آن پرسشنامه با هدف بررسی بهبود ایمنی، طراحی گردید، ادبیات و مطالعات صورت گرفته در زمینه برآوردهای آماری زندگی و تمایل به پرداخت برای کاهش ریسک مرگ و میر مطالعه شد. بنا بر ادبیات موضوع و مشورت با متخصصان و کارشناسان سازمان‌های ترافیک و پلیس راهنمایی و رانندگی و بررسی مطالعات انجام گرفته، تعداد ۶ ویژگی که مورد توجه عموم بوده و بر گزینش افراد تاثیر می‌گذارد و از طرف دیگر، با برنامه‌های سیاسی منطقه، شهر و کشور هماهنگی داشته و برای غالب پاسخگویان، قابل درک و با اهمیت هستند؛ گزینش شدند. یک نمونه از این ویژگی‌ها در جدول ۱ نشان داده شده‌اند.

مدل لاجیت چند جمله‌ای برآوردی مناسب خواهد بود. اما این واقعی نیست که فرض کنیم افراد ترجیحات یکسان داشته باشند. برای حل این مشکل از برآورد کاراتری با استفاده از مدل لاجیت ادغامی بهره می‌گیریم که فرض می‌کند افرادی که پرسشنامه‌ها را پاسخ می‌دهند دارای ترجیحات غیر همگن هستند (۶، ۱۳).

بنابراین برخلاف پارامترهای همگن در مدل لاجیت عادی، فرض می‌کنیم که برخی از پارامترها ثابت نباشند و برای هر فرد و هر گزینه، ضریب خاصی داشته باشیم. لذا می‌توان گفت، مطلوبیت برای پارامترهای موردنظر، تعیین پذیر ندارد و تصادفی است؛ البته پارامترهای β توزیع دارد که توزیع آن پارامتر ثابت θ دارد. در این صورت، برای بدست آوردن احتمال گزینه‌ی i باید یک انتگرال به دلیل متغیر تصادفی بودن ضرایب بگیریم؛ به عبارتی یک انتگرال روی P_{jic} در این حالت احتمال انتخاب گزینه‌ی i به صورت زیر خواهد بود:

$$P_{jic} = \int \frac{e^{V_{jic}}}{\sum_{j=1} e^{V_{jic}}} g(\beta_n | \theta) d\beta \quad (10)$$

$$E(P_{jic}(\beta)) = \frac{e^{V_{jic}(\beta)}}{\sum_{j=1} e^{V_{jic}(\beta)}} \quad (11)$$

که $g(\beta_n | \theta)$ تابع توزیع β با پارامتر θ است. $V_{jic}(\beta)$ قسمت مشاهده پذیر و غیر تصادفی تابع مطلوبیت است که مقدار آن به ضریب β بستگی دارد (۱۵). احتمال انتخاب یک گزینه خاص بستگی به پارامترهای تصادفی با تابع چگالی $g(\beta_n | \theta)$ بستگی دارد. از آنجایی که پارامترهای تصادفی هنوز ناشناخته‌اند؛ احتمال غیر شرطی در برآورد مدل استفاده می‌شود. انتگرال زیر توسط روش ماکزیمم احتمال شبیه سازی شده محاسبه می‌شود (۱۳).

$$P_{jic} = \int E(P_{jic} | \beta_n) g(\beta_n | \theta) d\beta \quad (12)$$

در این تحقیق میزان تمایل به پرداخت برای یک کاهش در ریسک مرگ و میر و ریسک مجروح شدن به دلیل تصادفات برای تمامی کاربران جاده به صورت مجزا محاسبه شده‌اند. مقادیر محاسباتی، ارزش آماری زندگی (VSL) و ارزش آماری مصدومیت (VI) را نشان می‌دهند. از آنجایی که تمرکز این مطالعه بر رانندگان خوردروها قرار

۱۵. Shumway-Cook

۱۶. Aquatic Heart Rate Deduction

جدول ۱. سطوح ویژگی ها	
ویژگی ها	سطوح
میانگین سرعت بر حسب کیلومتر بر ساعت در جاده های یک لاین و دو لاین	۱۰۰
	۹۰
	۸۰
	۶۰
تعداد دوربین های کنترل سرعت در جاده های یک لاین و دو لاین	۲
	۱
زمان کل سفر	کمتر از ۳۰ دقیقه
	۳۱ دقیقه تا یک ساعت
تعداد مصدومان در سال	کمتر از ۱۰ نفر
	۱۰ نفر و بیشتر
تعداد مرگ و میر در سال	کمتر از ۵ نفر
	۵ نفر و بیشتر
درصد تغییر در هزینه های ماهانه رانندگی	۵٪ بیشتر
	۱۰٪ بیشتر
	۱۵٪ بیشتر
	۲۰٪ بیشتر

تضمین می شود (۱۷). برای افزایش واقع گرایی فرایند اتخاذ تصمیم و انتخاب، یک گزینه مسیر کنونی که مربوط به تجربه ای اخیر رانندگی مخاطب می باشد، به هر مجموعه انتخاب اضافه می شود (۱۶). یک نمونه از مجموعه های انتخاب در جدول زیر آورده شده است. بعد از تعیین تعداد ویژگی ها و سطوح هر ویژگی و دامنه تغییر ویژگی ها و طراحی مجموعه انتخاب و تعداد گزینه های موجود در هر مجموعه انتخاب، کار طراحی پرسشنامه آغاز می شود. بعد از بررسی مطالعات انجام گرفته و ادبیات موضوع و مشورت با کارشناسان، پرسشنامه اولیه در ۵ بخش سازمان دهی شد. بخش اول مربوط به سفر اخیر فرد با وسیله نقلیه ای است که روزانه از آن برای تردد استفاده می کند. در این بخش نوع وسیله نقلیه مورد استفاده، مبدا و مقصد سفر، زمان سفر، هزینه سفر، دفعات تردد در این خیابان، هدف سفر و تعداد افراد هنگام سفر و مشخصه های سنی افراد، پرسیده می شود. در بخش دوم سوالی در مورد وضعیت ایمنی جاده کنونی از فرد پرسیده می شود. بخش سوم شامل سوالاتی در مورد درک ایمنی است که نظر فرد در مورد اقدامات و قوانین ایمنی مورد ارزیابی قرار می گیرد. بخش چهارم مربوط به انتخاب فرد از میان گزینه های مسیرهای فرضی A و B و مسیر کنونی و تجربه تصادف فرد یا یکی از بستگان و آشنایان نزدیک است و در آخر، بخش پنجم شامل سوالات در مورد اطلاعات دموگرافیکی افراد چون سن، جنسیت، شغل، درآمد، تحصیلات، تعداد اعضای خانوار، محل زندگی و وضعیت تاهل است.

برای ویژگی های اول و ششم، ۴ سطح و برای ویژگی های دیگر دو سطح تعریف شده است. در این تحقیق مجموعه انتخاب با استفاده از تکنیک طراحی تغییر یافته^{۱۵} ایجاد شده است. رویکرد مرسوم برای این کار، طراحی متعامد یا قائم است (۱۰). اگر از طراحی فاکتوریل کامل استفاده شود که اجازه می دهد تمامی ترکیبات سطوح ویژگی ها و اثرات اصلی و اثرات متقابل اتفاق افتد، مجموعه انتخاب ها با توجه به دو ویژگی ۴ سطحی و ۴ ویژگی ۲ دوسطحی، امکان ایجاد (۲۵۶) $4^2 \times 2^4$ انتخاب را فراهم می آورد. اما تعداد زیاد حالات، جوابدهی برای پاسخ دهنده را مشکل می کند. لذا طراحی فاکتوریل کسری متعامد با ۳۲ مورد (۸ مجموعه انتخاب)، از فاکتوریل کامل به منظور کاهش انتخاب ها استخراج شده است. همچنین، از آنجایی که در این مطالعه ناهمگنی ترجیحات افراد در برآورد مدل لحاظ می شود؛ طراحی متعامد بهترین گزینه برای مشخص کردن ویژگی ها و سطوح آن هاست (۱۶).

در این مطالعه، تعداد سطوح برای هر ویژگی، به صورت توانی از دو طراحی شده است. در ۳۲ پروفایل، در مورد ویژگی های دو سطحی، هر سطح ۱۶ بار ظاهر می شود و در مورد ویژگی های ۴ سطحی، هر سطح ۸ بار ظاهر می شود. حداقل همپوشانی، زمانی ایجاد می شود که سطوح ویژگی اولین مسیر فرضی (A)، برای ایجاد سطوح مسیر فرضی دوم (B) تغییر می یابد و تضمین می کند که سطوح ویژگی های داخل مجموعه انتخاب، همپوشانی ندارند. توازن مطلوبیت و نبودن رابطه غالب و مغلوبی از طریق کاهش شکاف مطلوبیت بین آلتوناتیوها توسط تعویض آلتوناتیوهای غالب در داخل هر مجموعه انتخاب،
۱۵. Shifted Design

جدول ۲. یک نمونه از مجموعه‌های انتخاب

ویژگی‌ها	مسیر A	مسیر B	مسیر کنونی
میانگین سرعت (کیلومتر بر ساعت)	۸۰	۶۰	مسیر فعلی را ترجیح می‌دهم
تعداد دوربین‌های کنترل سرعت (در هر لاین)	۱	۲	
زمان کل سفر (دقیقه)	کمتر از ۳۰ دقیقه	۳۱ دقیقه تا یک ساعت	
تعداد مصدومان در سال	۱۰ نفر و بیشتر	کمتر از ۱۰ نفر	
تعداد مرگ و میر در سال	کمتر از ۵ نفر	۵ نفر و بیشتر	
درصد تغییر در هزینه‌های ماهانه‌ی رانندگی	۲۰٪ بیشتر	۱۰٪ بیشتر	

جدول ۳. نتایج برآورد مدل لاجیت ادغامی

شاخصه‌ها	پارامترها	آماره t
پارامترهای تصادفی (دارای توزیع مثلثی محدود)	هزینه	۷/۴۴
	مرگ و میر	-۰/۲۳
	مجروحان	-۵/۹۲
	زمان سفر	-۲/۵۲
	سرعت	-۳/۱۲
متغیرهای غیر تصادفی	تعداد دوربین	-۵/۷۸
	عرض از مبدا	۴/۲۷
	سن × هزینه	۲/۷۶
	سن × زمان	۲/۵۲
	درآمد ×	۹/۷۱
تمایل به پرداخت	هزینه	۷/۲۱
	تحصیلات ×	-۲/۶۰
	هزینه	۱۲/۶۷
	مرگ و میر	۷/۴۸
	مجروحان	۲/۹۸
Pseudo R ²	زمان سفر	۵/۴۱
	سرعت	۳/۸۴
	تعداد دوربین	۱۰۰۰
	تکرارهای هالتون	۲۴۰۰
	تعداد مشاهدات	0/31

میزان ارزش کاهش ریسک مرگ و میر و جراحت نیز در جدول ۴ محاسبه می‌شود.

به منظور تایید اعتبار پرسشنامه، از ابزار تایید پایایی و روایی پرسشنامه استفاده می‌شود. جهت تایید روایی که بدین معنی است که ابزار اندازه‌گیری تا چه حد خصیصه‌ی موردنظر را می‌سنجد، نظر کارشناسان و متخصصان در حوزه این مطالعه ارزیابی و پرسشنامه نهایی تصحیح گردید. برای تایید پایایی، که میزان اعتماد به ابزار اندازه‌گیری را می‌سنجد، از ضریب آلفای کرونباخ استفاده شده است. بدین منظور، با استفاده از اطلاعات پرسش‌نامه‌هایی که توسط پاسخ‌دهندگان تکمیل شد، ضریب پایایی پرسشنامه با استفاده از نرم‌افزار Spss نسخه ۲۰ و روش آلفای کرونباخ ۰/۷۵ بدست آمده است. از آنجایی که مقدار آن بیشتر از ۰/۷ می‌باشد، قابل قبول می‌باشد (۱۸). پرسشنامه نهایی بنا به هدف مطالعه در بین افرادی که روزانه بنا به دلایل کاری و تحصیل در خیابان‌های شهر تردد می‌کنند، در شرکت‌ها، مدارس، دانشگاه‌ها، ادارات و مراکز خرید توزیع گردید. داده‌های تحقیق از طریق پرسشنامه و مصاحبه‌ی چهره به چهره جمع‌آوری شد. در این راستا، ابتدا هدف مصاحبه به رانندگان توضیح داده شد و بعد از اعلام رضایت آن‌ها، مصاحبه انجام گرفت. به منظور رعایت اصول اخلاق در پژوهش اطلاعات افراد به صورت محرمانه باقی می‌ماند. نمونه‌های مورد نظر شامل افراد ۶۵ - ۱۸ سال بود. تعداد ۳۰۰ پرسشنامه از طریق مصاحبه کنترل شده در سال تکمیل گردید. نهایتاً تعداد مشاهدات برای نمونه‌های مورد بررسی با توجه به ۸ موقعیت انتخابی ۲۴۰۰ مشاهده بود. نتایج مدل و معادلات برآوردی برای شهر ارومیه به صورت توابع مطلوبیت جمع‌پذیر از شاخصه‌های مشخص شده در زیر آورده شده است.

$$U(\text{routA}) = ASC1 + \beta_c \times \ln(\text{cost}) + \beta_d \times \text{death} + \beta_i \times \text{injury} + \beta_t \times \text{travel time} + \beta_{nc} \times \text{num of camera} + \beta_{sl} \times \text{speed limit} + \beta_{ci} \times \text{cost} \times \text{income} + \beta_{ca} \times \text{cost} \times \text{age} + \beta_{at} \times \text{time} \times \text{age} + \beta_{ce} \times \text{cost} \times \text{education} \quad (15)$$

$$U(\text{routB}) = ASC2 + \beta_c \times \ln(\text{cost}) + \beta_d \times \text{death} + \beta_i \times \text{injury} + \beta_t \times \text{travel time} + \beta_{nc} \times \text{num of camera} + \beta_{sl} \times \text{speed limit} + \beta_{ci} \times \text{cost} \times \text{income} + \beta_{ca} \times \text{cost} \times \text{age} + \beta_{at} \times \text{time} \times \text{age} + \beta_{ce} \times \text{cost} \times \text{education} \quad (16)$$

جدول ۴. نتایج برآورد ارزش آماری جان و ارزش آماری مجروحان

تعداد تلفات	تعداد مجروحان	میانگین کیلومترهای پیموده شده در یک سال	ارزش آماری زندگی	ارزش آماری مجروحان
۱۱	۸۱۵	۲۳۶۰۰۰۰۰۰	۱۲۴۴۳۶۳۶	۲۳۱۶۵

دار در مدل باقی ماندند (۲۱). میانگین و انحراف معیار ضرایب تمامی شاخصه‌ها معنی‌دار هستند و تمامی ضرایب به جز ضریب متغیر محدودیت سرعت علامت مورد انتظار را دارند. از بین متغیرهای دموگرافیکی تنها اثر متقابل متغیرهای سن، درآمد و تحصیلات با متغیرهای تصادفی معنی دار شده است.

مطابق نتایج، متغیرهای هزینه سفر، زمان سفر، تعداد مرگ و میر، تعداد مجروحان، محدودیت سرعت و تعداد دوربین‌های کنترل سرعت عوامل تاثیر گذار در انتخاب مسیر رانندگی افراد هستند. در مطالعه‌ی نیرومند و جنکینز (۱۳) نیز، این عوامل به عنوان عوامل موثر بر انتخاب مسیر رانندگان ذکر گردیده است. هرچند؛ در این مقاله متغیر تعداد دوربین بی‌معنی شده است. در مطالعه‌ی هنشر و همکاران (۲۲) و هنشر و همکاران (۲۳)، تنها شاخصه‌های هزینه، مرگ و میر، جراحات جدی و جزئی و زمان سفر، به عنوان عوامل مشخص کننده در انتخاب مسیر ذکر شده‌اند و در مطالعه‌ی ویستن و همکاران (۶)، شاخصه‌های زمان، هزینه و مرگ و میر معنی‌دار شده‌اند. در مطالعه‌ی عینی و همکاران (۲۴)، مسافت سفر، هزینه و زمان متغیرهای معنی‌دارند. همانطور که از جدول ۳ مشاهده می‌شود، مقدار ضریب میانگین توزیع پارامتر تصادفی تعداد مرگ و میر بیشتر از ضریب میانگین تعداد مجروحان است. این نشان می‌دهد که افراد مطلوبیت نهایی بالاتری برای جلوگیری از مرگ و میر نسبت به جلوگیری از جراحات دارند و کاهش مرگ و میر برای افراد ارجح‌تر است. این نتیجه با نتایج مطالعات عینی و همکاران (۲۴)، نیرومند و جنکینز (۱۳)، هنشر و همکاران (۲۲)، هنشر و همکاران (۲۳)، حداک و همکاران (۲۵)، هاجمن و همکاران (۲۶)، همخوانی دارد.

همچنین با توجه به نتایج اثرات متقابل درآمد و هزینه معنی‌دار و مثبت شده است که بیان می‌دارد که مطلوبیت درآمد افراد ثروتمند کمتر است. افراد ثروتمند چون از تمکن مالی بالایی برخوردارند، بنابراین توان صرف هزینه بالایی برای بهبود ایمنی دارند. همچنین، اثر متقابل مثبت سن و زمان سفر نشان‌گر این است که با افزایش سن، عدم مطلوبیت ناشی از افزایش زمان کاهش می‌یابد. یا به عبارتی، افراد مسن‌تر، در رانندگی باحوصله‌ترند. این نتایج با نتیجه مطالعه ویستن و همکاران (۶)، همخوانی دارد.

اثر مثبت سن و هزینه مثبت به دست آمده و نشان می‌دهد که با افزایش سن، عدم مطلوبیت ناشی از افزایش هزینه کاهش می‌یابد. به عبارتی با افزایش سن، تمایل به هزینه کردن بیشتر در جهت

برای برآورد ارزش کاهش ریسک مرگ و میر و جراحات مطابق معادلات ۱۳ و ۱۴، می‌بایست مقادیر تمایل به پرداخت را به شانس مرگ و میر و جراحات تقسیم کرد. شانس مرگ و میر و جراحات توسط ارتباط بین ریسک مرگ و میر و جراحات سالانه و میانگین تعداد کیلومترهای پیموده شده سالانه محاسبه می‌شود. بدین جهت، برای به دست آوردن میانگین کیلومترهای پیموده شده سالانه در داخل شهر ارومیه از طریق ضرب میزان کارایی سوخت (که در این تحقیق ۱۰ لیتر در ۱۰۰ کیلومتر داخل شهر در نظر گرفته شده است) و میزان کل سوخت مصرفی یک سال در داخل شهر ارومیه، محاسبه شد.

یافته‌ها

با توجه به هدف تحقیق که برآورد میزان تمایل به پرداخت افراد و ارزش آماری زندگی در رانندگان شهر ارومیه در سال ۱۳۹۶، با استفاده از تکنیک انتخاب بیان شده می‌باشد، مدل لاجیت ادغامی با استفاده از نرم افزار R برآورد شده است. مدل لاجیت چندجمله‌ای به دلیل محدودیت در ناهمگنی ترجیحات افراد قابلیت برآورد هر دوی پارامترهای تصادفی و غیر تصادفی را ندارد و چون فرض استقلال گزینه‌های نامرتب اجزای خطا در مدل ما نقض می‌شود، نتایج مدل لاجیت چندگانه می‌تواند تورش‌دار و غیر قابل اعتماد باشد (۱۹). توزیع پارامترهای تصادفی در مدل لاجیت ادغامی، ناهمگنی در ترجیحات افراد را ممکن می‌سازد. برای دستیابی به مدل مناسب، پارامترها و شاخصه‌های وارد شده در تابع مطلوبیت به شکل خطی یا لگاریتمی وارد شده‌اند. مقدار pseudo R-square معرف مدل با برازشی بسیار مناسب است (۱۶). از آنجایی که توزیع مثلثی بسیار مناسب برآوردهای تمایل به پرداخت است (۲۰)؛ ابتدا توزیع تمامی پارامترهای تصادفی به صورت توزیع مثلثی نامحدود مشخص گردید. اما میانگین و انحراف معیار بسیاری از پارامترها از نظر آماری بی‌معنی گردید. این امر نمایانگر این است که این توزیع قادر به جذب ناهمگنی در ترجیحات نمی‌باشد. لذا، تمامی پارامترهای تصادفی بر اساس توزیع مثلثی محدود برآورد شدند که در این توزیع، ناهمگنی حول میانگین علامت پارامترها را توسط تحمیل یک محدودیت بر انحراف استاندارد در طول کل توزیع، حفظ می‌کند. برای مشخص کردن هرگونه اثر معنی‌دار متغیرهای اقتصادی-اجتماعی در پارامترهای تصادفی، تمامی اثرات متقابل بالقوه برآورد گردید و تنها اثرات معنی

بهبود ایمنی افزایش می‌یابد. یک دلیل می‌تواند افزایش درآمد همراه با افزایش سن و در نتیجه قدرت هزینه کردن برای افزایش رفاه و بهبود ایمنی باشد و دلیل دیگر این است که معمولاً با افزایش سن افراد بیشتر به سلامتی خود اهمیت می‌دهند و هزینه کردن در جهت بهبود ایمنی می‌تواند گامی در جهت امنیت جانی افراد باشد. همچنین، اثر مثبت هزینه و تحصیلات نشان می‌دهد که با افزایش سطح تحصیلات، عدم مطلوبیت ناشی از افزایش هزینه کاهش می‌یابد، بدین معنی که افراد تحصیل کرده تمایل بیشتری برای صرف پول در زمینه بهبود ایمنی جاده دارند. از طرفی اثر تحصیلات و زمان منفی به دست آمده است و نشان می‌دهد که با افزایش سطح تحصیلات، عدم مطلوبیت ناشی از افزایش زمان افزایش می‌یابد. بدین معنی که افراد تحصیل کرده تمایلی با اتلاف زمان در رانندگی ندارند و صرفه‌جویی در زمان رانندگی را ترجیح می‌دهند که یکی از دلایل آن می‌تواند این امر باشد که افراد تحصیل کرده بیشتر در ادارات یا محل کار خصوصی مثل شرکت‌ها، مطب‌ها مشغول به کار بوده و اتلاف زمان به منزله اتلاف درآمد برای این افراد می‌باشد و به عبارتی دیگر هزینه فرصت اتلاف زمان برای این افراد بیشتر است و از آنجایی که تمایل این افراد به صرف هزینه برای بهبود ایمنی جاده‌ها نیز بیشتر است، این افراد ترجیح می‌دهند با پرداخت هزینه‌ها، جاده‌های ایمن‌تری داشته و از طرفی با صرفه‌جویی در زمان، از عواقب اتلاف درآمد و مشابه آن نیز برحذر باشند.

بحث

نتایج مطالعه، نشان دهنده‌ی تاثیر گذاری شاخصه‌های هزینه، زمان سفر، تعداد تلفات و مجروحان، تعداد دوربین‌ها و محدودیت سرعت در انتخاب مسیر رانندگی است. همچنین، نتایج نشان می‌دهد با افزایش سن، سطح تحصیلات و درآمد تمایل افراد به هزینه بیشتر برای بهبود ایمنی افزایش می‌یابد و نیز، با کاهش سن و افزایش سطح تحصیلات، تمایل افراد به کاهش زمان رانندگی افزایش می‌یابد. مقدار ارزش تمایل به پرداخت برای صرفه جویی در زمان سفر ۰/۰۷ تومان در دقیقه یا ۴/۲ تومان در ساعت است. متغیر زمان سفر ضریبی منفی در تابع مطلوبیت دارد و نشان می‌دهد که صرفه جویی در زمان ترجیح داده می‌شود. ارزش آماری جان و مصدومیت به ترتیب ۱۲۴۴۳۶۳۶ و ۲۳۱۶۵ تومان برآورد شده است. در مطالعه‌ای که در سال ۲۰۰۳ به استفاده از روش متاآنالیز صورت گرفته است، میانگین ارزش آماری زندگی مبلغی برابر ۴/۴ میلیون دلار (به قیمت پایه سال ۱۹۹۷) است. همچنین، این بررسی، شامل مطالعاتی بود که براساس روش هزینه حفظ زندگی انجام شده‌اند و بدون در نظر گرفتن این مطالعات، ارزش آماری زندگی رقمی بالاتر دارد (۲۷). مطالعاتی در کشور عربستان جهت برآورد تمایل به پرداخت و ارزش

آماري زندگي، ميزان متوسط ارزش آماری زندگي را در نمونه مورد مطالعه ۳/۴ میلیون دلار و هزینه‌ی تصادفات ترافیکی شامل مرگ و میر و جراحت در حدود ۵۴/۹ میلیون دلار برآورد کرده است (۵). در مطالعه‌ای در میانمار با استفاده از تکنیک ارزش‌گذاری مشروط، ارزش آماری زندگي از ۹۸۳۸۵ تا ۱۳۵۷۱۳ دلار برآورد شده است (۲۸). مطالعه‌ای دیگر، با استفاده از ترکیب داده‌های ترجیحات آشکار شده و بیان شده، ارزش صرفه‌جویی در زمان را در فلوریدای جنوبی به میزان ۸/۹۳ دلار در ساعت برآورد کرده است (۲۹). ارزش صرفه‌جویی در زمان در مطالعه‌ای در آلمان، برای حالات مختلف برآورد شده است. برای پیاده روی ۱۹/۰۵، برای دوچرخه سواری ۱۴/۰۱، حمل و نقل عمومی ۲/۷۲ و اتومبیل شخصی ۱۴/۴۹ یورو در ساعت برآورد شده است (۳۰). میزان ارزش آماری زندگي و ارزش آماری مصدومیت برای عابران پیاده ترکیه‌ای مقیم قبرس شمالی، به ترتیب ۶۹۹۴۳۴ و ۲۰۰۷۷ یورو و ارزش صرفه‌جویی در زمان ۷/۲۰ یورو در ساعت برآورد شده است (۳۱). علت تفاوت زیاد مقادیر ارزش آماری زندگي در نمونه مورد بررسی این تحقیق و مطالعات خارجی می‌تواند این باشد که در کشورها و به خصوص مناطق کم درآمدتر، ارزش آماری زندگي کثرت درآمدی برابر یا بیشتر از یک دارد و درواقع به عنوان کالای لوکس در این کشورها و جوامع تلقی می‌شود (۱۳). در مطالعه‌ی عینی و همکاران (۲۴) با استفاده از مدل وایبول، نشان داده شد که تمایل به پرداخت برای افرادی که برای کاهش زمان سفر پرداخت اضافه داشتند و نیز افراد با هزینه‌ی رفت و آمد بیشتر و تحصیلات بیشتر، بالاتر است. همچنین، در این مطالعه، ارزش آماری زندگي برای یک فوت بر اساس میانگین تمایل به پرداخت برای کاهش ریسک مرگ و میر ۱۹/۷۱۳/۵۸۴/۹۰۶ ریال معادل ۶/۴۶ درصد درآمد برآورد شده است. یکی از دلایل ارقام بالای برآوردی در این تحقیق، می‌تواند استفاده از تکنیک ارزش‌گذاری مشروط باشد و دلیل دیگر این است که در این مطالعه مقادیر تمایل به پرداخت برآوردی به میزان کاهش مرگ و میر که کاهش ۵۰ درصدی رقم ۲۰۴۰۸ (یعنی ۱۰۲۰۴) مورد تلفات در این مقاله مد نظر بوده است، ضرب شده و میزان ارزش آماری زندگي به دست آمده است. با همین روش، ارزش آماری زندگي برای کل موارد فوت یعنی ۲۰۴۰۸ مورد، میزان ۴۰۲۳۱۴۱۰۶۰۷۳۶۴۸ بدست آمده است (که درواقع از حاصلضرب ۱۹/۷۱۳/۵۸۴/۹۰۶ در ۲ بدست آمده است).

مطالعه‌ی حاضر، اولین مطالعه انجام گرفته در شهر ارومیه بود که به بررسی تمایل به پرداخت رانندگان برای کاهش زمان سفر و تلفات و مصدومیت‌های ناشی از تصادفات پرداخت و جزء معدود مطالعاتی است که با استفاده از تکنیک انتخاب بیان شده و مدل لاجیت ادغامی به بررسی ترجیحات افراد در انتخاب مسیر رانندگی پرداخت.

زمینه انجام گیرد. یکی از راهکارها می‌تواند اعطای این وظایف به شرکت‌های خصوصی و بالا بردن رقابت در این شرکت‌ها به منظور انتخاب اقتصادی‌ترین طرح‌ها باشد به طوری که کاربران جاده از جمله رانندگان نیز سهمی در تامین مالی این پروژه‌ها داشته باشند. برنامه‌های متعددی از جمله کاهش شمار تصادفات، کاهش تلفات ناشی از تصادفات، کاهش شدت جراحت ناشی از تصادفات و موارد مشابه را می‌توان در ذیل عنوان برنامه‌ریزی ارتقای ایمنی تردد جای داد به طوریکه تنها هدف کاهش تعداد تصادفات نباشد. چرا که باعث کمرنگ شدن اثرات اقدامات ایمن‌سازی راه بر میزان خسارات و جراحات ناشی از تصادفات می‌شود. آنچه که مسلم است عوامل بسیاری در ایجاد تصادفات دخیل هستند. اما مطمئناً جاده ایمن از بار چنین حوادثی می‌کاهد.

تشکر و قدردانی

نویسندگان مقاله مراتب تقدیر و تشکر خود را از ریاست و جانشین محترم پلیس راهور ارومیه، پلیس راهنمایی و رانندگی ارومیه و تمام سازمان‌ها، رانندگان محترم و کسانی که در نگارش این مقاله همکاری نموده‌اند، اعلام می‌دارد. این مقاله برگرفته از رساله‌ی دکتری نویسنده اول به راهنمایی آقای دکتر شهرام فتاحی بود. هم‌چنین، لازم به ذکر است که این مقاله تحت حمایت مالی هیچ سازمان یا نهادی قرار نداشت.

مهم‌ترین محدودیت این مطالعه کمبود زمان و همکاری نکردن برخی سازمان‌ها، مسئولین و رانندگان در ارائه داده‌های مورد نیاز و پاسخ به سوالات پرسشنامه بود.

با توجه به تعداد تلفات و مجروحان بالا در ارومیه و اهمیت این شهر به لحاظ حجم بالای تبادلات اقتصادی در این شهر، سرمایه‌گذاری در بهبود ایمنی خیابان‌های سطح شهر ضرورت می‌یابد. مسلماً ارزیابی پروژه‌های سرمایه‌گذاری بایستی از طریق تحلیل‌های هزینه فایده و روش‌های بروزی چون ارزش آماری زندگی که از تکنیک‌های مطرح دنیاست، انجام گیرد تا ضمن کاهش ارقام مرگ و میر و مصدومیت‌ها و بهبود ایمنی جاده‌ها در شهر ارومیه به عنوان یک محور مرزی و مواصلاتی مهم، از سرمایه‌گذاری‌های کورکورانه دولت جلوگیری شود. از آنجایی که اثرات متقابل شاخصه هزینه با متغیرهای درآمد و تحصیلات و سن مثبت می‌باشد، می‌توان انتظار داشت افراد مسن‌تر، ثروتمندتر و تحصیل کرده، تمایل به پرداخت بیشتری برای افزایش ایمنی جاده‌ها دارند. از طرفی اثر متقابل تحصیلات و زمان منفی بوده و نشان می‌دهد که افراد تحصیل کرده، صرفه جویی در زمان را ترجیح می‌دانند. در سال‌های اخیر، حجم زیاد اتومبیل‌ها، بار ترافیکی زیادی در معابر شهری ایجاد کرده است و از طرفی عدم رعایت قوانین راهنمایی و رانندگی مزید بر علت شده و باعث مشکلاتی فراوان چون آمار بالای مرگ و میر و مصدومیت‌ها شده است. بنابراین به منظور بهبود ایمنی خیابان‌های سطح شهر ارومیه و کاهش تلفات و مصدومان پیشنهاد می‌گردد، سرمایه‌گذاری‌های اقتصادی در این

References

1. Yang Z, Liu P, Xu X. Estimation of social value of statistical life using willingness-to-pay method in Nanjing, China. Accident Analysis & Prevention. 2016;95:308-16. [Pubmed]
2. Dahdah S, McMahon K. The true cost of road crashes: valuing life and the cost of a serious injury. International Road Assessment Programme, World Bank Global Road Safety Facility. 2008.
3. Andersson H, Treich N. 17 The value of a statistical life. A handbook of transport economics. 2011:396.
4. Mishan EJ. Evaluation of life and limb: a theoretical approach. Journal of Political Economy. 1971;79(4):687-705.
5. Mohamed HA. Estimation of Socio-Economic Cost of Road Accidents in Saudi Arabia: Willingness-To-Pay Approach (WTP). Advances in Management and Applied Economics. 2015;5(3):43-61.
6. Veisten K, Flügel S, Rizzi LI, de Dios Ortúzar J, Elvik R. Valuing casualty risk reductions from estimated baseline risk. Research in transportation economics. 2013;43(1):50-61. [Scopus]
7. Rizzi LI, de Dios Ortúzar J. Stated preference in the valuation of interurban road safety. Accident Analysis & Prevention. 2003;35(1):9-22.
8. McFadden D. Measuring willingness-to-pay for transportation improvements. Theoretical Foundations of Travel Choice Modeling. 1998;339:364.

9. Hanley N, Mourato S, Wright RE. Choice modelling approaches: a superior alternative for environmental valuation? *Journal of economic surveys*. 2001;15(3):435-62.
10. Soori H, Ainy E, Iranfar M. Road traffic status in the world and Iran: review of results from the World Health Organization. *Safety Promotion and Injury Prevention*. 2013; 1(2): 53-62.
11. Taravatmanesh S, Hashemi-Nazari SS, Ghadirzadeh MR, Taravatmanesh L. Epidemiology of fatal traffic injuries in the Sistan and Baluchistan province in 2011. *Safety Promotion and Injury Prevention*. 2015; 3(3): 161-8.
12. da Silva LdOV, de Camargo Braga MG. Violent events on the road: Risk perception of traffic-related and non traffic-related situations. *Accident Analysis & Prevention*. 2018;114:55-61. [Pubmed]
13. Niroomand N, Jenkins GP. Estimating the value of life, injury, and travel time saved using a stated preference framework. *Accident Analysis & Prevention*. 2016;91:216-25. [Pubmed]
14. Varian HR. *Microeconomic analysis*. 1992.
15. Train KE. *Discrete choice methods with simulation*: Cambridge university press; 2009.
16. Louviere JJ, Hensher DA, Swait JD. *Stated choice methods: analysis and applications*: Cambridge university press; 2000.
17. Carlsson F, Martinsson P. Design techniques for stated preference methods in health economics. *Health economics*. 2003;12(4):281-94. [Pubmed]
18. Hajizadeh E, Asghari M. *Methods and statistical analysis with looking to research method in the life sciences and health*. Jahad Daneshgahi Publication 2012. 2011:457.
19. Johnson TR, Hensher DA, Rose JM, Greene WH. *Applied choice analysis: A primer*. Cambridge: Cambridge University Press. 2007;72(3):449-50.
20. Hensher DA, Greene WH. The mixed logit model: The state of practice and warnings for the unwary. *Institute of Transport Studies*. 2001.
21. Birol E, Villalba ER. Estimating Mexican farmers' valuation of Milpa diversity and genetically modified maize: A choice experiment approach. *Environ Econ Policy Res Working Papers*. 2006;21.
22. Hensher DA, Rose JM, de Dios Ortúzar J, Rizzi LI. Estimating the willingness to pay and value of risk reduction for car occupants in the road environment. *Transportation research part A: policy and practice*. 2009;43(7):692-707. [Pubmed]
23. Hensher DA, Rose JM, de Dios Ortúzar J, Rizzi LI. Estimating the value of risk reduction for pedestrians in the road environment: An exploratory analysis. *Journal of Choice Modelling*. 2011;4(2):70-94.
24. Ainy E, Soori H, Ganjali M, Baghfalaki T. Road traffic injury cost estimation by willingness to pay method. *Safety Promotion and Injury Prevention*. 2014;2(3):215-25.
25. Haddak MM, Lefèvre M, Havet N. Willingness-to-pay for road safety improvement. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*. 2016;87:1-10. [Scopus]
26. Hojman P, de Dios Ortuzar J, Rizzi LI. On the joint valuation of averting fatal and severe injuries in highway accidents. *Journal of Safety Research*. 2005;36(4):377-86. [Pubmed]
27. De Blaeij A, Florax RJ, Rietveld P, Verhoef E. The value of statistical life in road safety: a meta-analysis. *Accident Analysis & Prevention*. 2003;35(6):973-86. [Pubmed]
28. Mon EE, Jomnonkwao S, Khampirat B,

Satiennam W, Ratanavaraha V. Willingness to pay for mortality risk reduction for traffic accidents in Myanmar. *Accident Analysis & Prevention*. 2018;118:18-28. [Pubmed]

29. Lavasani M, Hossan MS, Asgari H, Jin X. Examining methodological issues on combined RP and SP data. *Transportation research procedia*. 2017;25:2330-43. [Scopus]

30. Kolarova V, Steck F, Cyganski R, Trommer S. Estimation of the value of time for automated driving using revealed and stated preference methods. *Transportation research procedia*. 2018;31:35-46.

31. Niroomand N, Jenkins GP. Estimating the value of life and injury for pedestrians using a stated preference framework. *Journal of safety research*. 2017;62:81-7. [Pubmed]