

شاخص کاربردی برای ارزیابی سیاست‌های ارتقای آموزش و آزمون رانندگی در ایران

مرتضی اسدامرجی (مسئول مکاتبات)، استادیار، دانشکده مهندسی عمران، آب و محیط زیست دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران

E-mail: M_asadamraji@sbu.ac.ir

امیر رسولی، کارشناس ارشد برنامه‌ریزی حمل و نقل، پژوهشگاه حمل و نقل طراحان پارسه، تهران، ایران

پذیرش: ۱۴۰۱/۰۴/۱۳

دریافت: ۱۴۰۱/۰۱/۲۲

چکیده

یکی از مهم‌ترین گام‌ها در کاهش تصادفات رانندگی آموزش‌های پیش از اخذ گواهینامه رانندگی، و نوع ارزیابی در اعطای گواهینامه می‌باشد. به‌منظور ارتقای فرآیند آموزش و اعطای گواهینامه سیاست‌های مختلفی در نقاط دنیا اجرا شده است و سالانه روش‌های نوین‌تری نیز اضافه می‌گردد، اما اولویت‌بندی نادرست انجام اقدامات با توجه به محدودیت‌هایی که همواره وجود دارند می‌تواند مانع از تأثیر کارا و مناسب این اقدامات باشد. در این پژوهش با هدف اولویت بندی صحیح و تخصیص بودجه مناسب ۱۲ مورد از پربازده‌ترین این شیوه‌های اصلاح و بهبود شناسایی گردید و با توجه به ۵ معیار بودجه، زیرساخت‌های ضروری، زمان، هزینه و نیروی انسانی موردنیاز، یک شاخص تصمیم‌گیری ارائه گردید که در آن با استفاده از پارامتر سودمندی، ارزیابی هر یک از سیاست‌ها صورت پذیرفت. بررسی گزینه‌ها در شاخص پیشنهادی نشان داد سیاست‌های ارزیابی آموزشگاه‌ها بر اساس سیستم امتیازدهی، توسعه ۱۰ برنامه کاربردی آموزش رانندگی و اضافه شدن ارزیابی روانی متقاضیان به آزمون گواهینامه بیشترین امتیاز را کسب نمودند. از نتایج این پژوهش می‌توان در تعیین معیارها و همچنین ارزیابی گزینه‌های اجرایی آموزش و آزمون گواهینامه رانندگی بخصوص در شرایط کمبود بودجه استفاده نمود.

واژه‌های کلیدی: ارزیابی، آموزش رانندگی، آزمون رانندگی، گواهینامه

۱. مقدمه

[Granström and Skogsmo, 2019]. آموزش و اعطای

گواهینامه رانندگی از مواردی است که در مدیریت ایمنی راه و همچنین ارتقای ایمنی کاربران راه و سایر بخش‌ها مؤثر است [ESCAP, 2019]. هر اندازه که سهم آموزش و سرمایه‌گذاری در این زمینه بیشتر باشد، رفتارهای ناهنجار ترافیکی کاهش خواهد یافت [Arasteh et al., 2011]. هدایت عامل انسانی در سطح معابر و راه‌ها به‌سوی تلاش برای حل مشکلات ایمنی امری ضروری و حیاتی است که باید به شکل اساسی و ریشه‌ای، با صرف وقت، هزینه و دانش کافی مورد توجه قرار گیرد. در مراجع معتبر دنیا، این اقدامات آموزشی مرتبط با فرآیند اعطای گواهینامه در سه گروه متفاوت مباحث نوشتاری مانند کتب و جزوات، آئین‌نامه‌ها و دستورالعمل‌ها، و نیز آموزش‌های عملی تقسیم‌بندی می‌شوند [Deppermann, 2018].

موضوع اصلی این است که اقدامات آموزشی و اعطای اصولی گواهینامه رانندگی موجب می‌گردد که شرایط پیشگیری از تصادفات فراهم آید و قبل از اینکه رانندگان وارد فرآیند پیچیده رانندگی شوند از لحاظ ذهنی و مهارتی آماده می‌گردند. این مسأله تا آنجا دارای اهمیت می‌باشد که در برخی از کشورهای پیشرو، اقدامات آموزشی مربوط به اعطای گواهینامه رانندگی با تمام آزمون و اخذ اجازه‌نامه، پایان پذیرفته و به مجموعه اقداماتی تبدیل می‌شود که در جهت بهبود عملکردها و رفتارهای رانندگی وی مورد توجه، توصیه و استفاده واقع می‌گردد [Lehtonen and Summala, 2018].

در راستای ارتقای آموزش و نحوه اعطای گواهینامه به رانندگان راهکارهای مختلفی در دنیا بکار گرفته شده است که در این مقاله مورد بررسی قرار می‌گیرند و سؤال اصلی این است که اولویت اقدامات به چه صورت می‌باشد و در شرایط محدودیت کدام اقدام را باید زودتر انجام داد. این مطلب را می‌توان بدین صورت تشریح نمود که انجام اقدامات با اولویت اجرایی کمتر، صرف هزینه‌های بیشتر در موارد غیر لزوم، عدم رعایت سلسله‌مراتب اقدامات، عدم توجه به نیازها در ابعاد زمانی و مکانی خاص، و

با توجه به گذار اپیدمیولوژیک و گسترش روند صنعتی شدن و تغییر شیوه زندگی کنونی، دیگر آنچه بیش از همه سلامت بشر امروز را تهدید می‌کند عوامل بیماری‌زای زیست‌شناختی (بیولوژیک) نیستند، بلکه مخاطرات محیطی ساخته بشر از جمله مهم‌ترین دلایل مرگ و میر هستند. حرکت به سمت مدرن شدن و در نتیجه نبود توازن بین رشد ترافیک جاده‌ای و شرایط محیطی، تراژدی سوانح ترافیکی را در کشورهایی که سطح درآمد پایین و متوسط دارند، وخیم‌تر کرده و به روند رو به رشد آن‌ها سرعت بخشیده است و هم‌اکنون تصادفات ترافیکی یکی از دلایل اصلی فوت در جهان شناخته می‌شود. [Taghavi and Akbari, 2002]. [Kotliarenko, 2020]. سالانه حدود ۱,۳۵ میلیون نفر بر اثر تصادفات رانندگی جان خود را از دست می‌دهند و به‌طور میانگین حدود ۳۵ میلیون نفر دچار معلولیت و جراحات ناشی از تصادف می‌شوند [Peden and Puvanachandra, 2019]. امروزه رانندگی امری مهم برای کار، زندگی اجتماعی، تفریح، فعالیت‌های آموزشی، اقتصادی، خلاقیتی و دیگر جنبه‌هاست. نیاز به رانندگی افزایش تعداد تصادفات جاده‌ای و شهری، آسیب‌های جسمی و روانی، و مرگ را به دنبال داشته و به‌عنوان یک مشکل در زمینه سلامت عمومی مطرح است. این حقیقت که رفتارهای خطرناک در حین رانندگی یکی از عوامل مهم و مؤثر در بروز تصادفات رانندگی بوده و در موارد متعددی رفتارهای انسانی عامل اصلی بروز این حوادث به حساب می‌آیند، اهمیت پرداختن به اصلاح رفتارهای رانندگی در برنامه‌های آموزش و اعطای گواهینامه رانندگی را نشان می‌دهند [Owsley, McGwin and McNeal, 2003].

راهکارهای ارتقای ایمنی ترافیک در دنیا در ۵ دسته اصلی تقسیم می‌شوند که عبارت‌اند از: مدیریت ایمنی ترافیک، بهبود زیرساخت‌های حمل‌ونقلی، ارتقای ایمنی وسایل نقلیه، ارتقای ایمنی کاربران راه و اقدامات پس از تصادف [Wismans,

شاخص کاربردی برای ارزیابی سیاست‌های ارتقای آموزش و آزمون رانندگی در ایران

و حرکات خشن در پنسیلوانیا آمریکا انجام داده و اعلام کردند در نتیجه آموزش و تجربه سالیان متمادی، رفتار پرخطر در افراد با سنین بالاتر کمتر مشاهده می‌شود [Palumbo et al. 2019]. همچنین، در مطالعه‌ای که در سال ۲۰۱۹ توسط حبیب^۵ و همکاران در ایالت پیشاور پاکستان انجام شد، مسائل ابتکاری و تغییرات اداری و زیرساختی مطرح گردید که برای تبدیل آزمون‌های عملی رانندگی به آزمون‌های کامپیوتری ضروری بودند [Habib, Jamal and Manzoor. 2019]. مطالعه کینگام^۶ و همکاران بر روی عملکرد اعطای گواهینامه رانندگی در کشور نیوزلند متمرکز شده و نشان داد با استفاده از سیستم مذکور اگرچه تعداد تصادفات در راه‌ها کاهش چشمگیری داشته است، اما کشته‌شدگان در مقایسه با موارد مشابه در بریتانیا بهبود چندانی از خود به نمایش نگذاشته است [Kingham et al. 2018].

به همین ترتیب کشورهای مختلف راهکارهای متنوعی برای بهبود برنامه آموزشی و آزمایشی مخصوص متقاضیان گواهینامه رانندگی در نظر گرفته‌اند. به‌عنوان مثال یکی از گزینه‌های مدنظر قرار گرفته در برخی کشورهای اروپایی (فنلاند، لوکزامبورگ، اتریش و استونی)، برنامه آموزش رانندگی دو مرحله‌ای است که شامل مرحله اخذ "پس مجوز" و "پس مجوز" رانندگی می‌شود. این چهار کشور عضو اتحادیه اروپا، در حال حاضر آموزش‌های مرحله دوم پس‌مجوز رانندگی را برای رانندگان مبتدی اجباری نموده‌اند. هدف از این اقدام، فراهم آوردن بسط بیشتر در زمینه آموزش رانندگان مبتدی و پوشش دوران پرخطر رانندگی مستقل آنان، در ماه‌های اولیه رانندگی است [Akbari et al. 2021].

در شمار زیادی دیگر از کشورهای اروپایی (به‌ویژه سوئد، نروژ، فرانسه و بلژیک)، برنامه‌ریزی و اقداماتی قانونی، (نظیر پیاده‌سازی استراتژی "افق صفر"^۷ در کشور سوئد و فرانسه، به معنای هدف‌گذاری آن دول برای دستیابی به صفر شدن تعداد کشته و مجروحین شدید طی تصادفات رانندگی)، برنامه اعطای

... می‌تواند نتیجه‌ای جز محروم نمودن کاربران از خدمات مناسب، و نیز به هدر رفتن سرمایه‌ها نداشته باشند. بدین منظور در این پژوهش با تعیین اقدامات مهم سایر کشورها با توجه به مشکلات کشور و همچنین معیارهایی چون بودجه، مدت‌زمان، زیرساخت‌های لازم برای اجرایی نمودن اقدامات، هزینه نگهداری و نیروی انسانی و با به‌کارگیری یک الگوریتم جدید، اولویت‌بندی صورت پذیرفت. با استفاده از تکنیک‌های پیشنهادی و الگوریتم‌های ریاضی در فرآیند تعیین اقدامات و اولویت‌بندی آن‌ها، می‌توان اطمینان حاصل نمود که با صرف کمترین هزینه، در کوتاه‌ترین زمان، و در بهترین شرایط عملکرد، اقدامات موردنیاز انجام و پیاده‌سازی خواهد شد.

۲. مروری بر ادبیات تحقیق

محققانی نظیر هرمن^۱ (۱۹۹۳)، سیگریست^۲ (۱۹۹۹) و کریستی^۳ (۲۰۰۱)، آموزش رانندگی را مجموعه‌ای از برنامه‌های آموزشی معین و یا گروهی از روش‌های مرتبط با کنترل خودرو و مهارت در هدایت آن تعریف نموده‌اند. نمونه روشن این موضوع، برنامه‌های آموزش مهارت اداره رانندگی خودرو است که طی آن به راننده تازه‌کار چگونگی به حرکت در آوردن و متوقف نمودن خودرو در میان جریان ترافیک آموزش داده می‌شود. چنین برنامه‌هایی بر آموزش موارد معینی مرتبط با رشد مهارت هدایت خودرو تمرکز دارند [Senserrick and Haworth, 2019]. از سوی دیگر اهمیت و ضرورت مطالعه رفتار رانندگی از آنجا ناشی می‌شود که رفتار رانندگی نقش عمده‌ای در تصادفات جاده‌ای داشته و به این اجماع منجر شده است که تغییر در رفتار رانندگی به‌عنوان یکی از متغیرهای مداخله‌گر مهم در ایمنی ترافیک به شمار می‌آید [Redelmeier, Tibshirani and Evans, 2019]. برخی از مطالعات نشان داده‌اند که آموزش مناسب (و کافی) و خردورزی به‌تنهایی قادر به پیش‌بینی ۹۶/۶ درصد موارد تصادف بوده است [Rahmani Firouzjah and Sohrabi, 2012]. پالومبو^۴ و همکاران مطالعه‌ای را در خصوص رفتار رانندگی در میان افراد مسن، تصادفات رانندگی

سیستم جدید اعطای گواهی‌نامه رانندگی در نیوزلند به‌منظور کاهش نرخ بالای تصادفات در میان جوانان منوط به گذراندن یک فرآیند سه مرحله‌ای شامل کسب گواهی آموزش، گواهی رانندگی محدود و گواهی‌نامه کامل رانندگی گردید. کشور استرالیا نیز در پی سیاست‌های بهبود آموزش رانندگی، برنامه‌ای با عنوان "آمادگی جاده" و با هدف قرار دادن افراد ۹ الی ۱۵ ساله و حتی والدین آن‌ها، به‌منظور ارتقاء سطح آگاهی از محیط جاده و چالش‌های رانندگی، حل پاره‌ای از این مسائل، مباحثی در خصوص تصمیم‌گیری و سایر، را پیاده‌سازی نموده است [Senserrick, 2007]. همچنین سیستم جدید مدیریت صدور گواهینامه در اندونزی با عنوان SIM اجرا شد که یکی از نتایج ملموس آن کاهش تصادفات رانندگی در این کشور بود [Pambuditomo and Widayati, 2007]. در انگلستان [Crundall et al., 2021] استرالیا [Horswill, Hill and Wetton, 2015] و هلند [Vlakveld, 2014] برنامه‌های آموزشی رانندگی و آزمون‌های گواهینامه به‌گونه‌ای تغییر و توسعه‌یافته که مهارت‌های درک خطر در میان رانندگان مبتدی خودرو، ارتقاء یابد. در همین راستا، مجموعه‌های ویدیویی، کتابچه هنرجو، راهنمای مربی و جزوات آموزشی مورد بازبینی و اصلاح قرار گرفتند تا در طی فرآیند آموزش، آزمون و حتی پس از آن، به‌عنوان الگوی عملی مربیان و رانندگان جدید مورد استفاده قرار گیرد. در مطالعه‌ای که در سال ۲۰۲۰ در اوسان کره جنوبی انجام پذیرفت پیشنهادهای با توجه به خدمات مختلف و سیستماتیک از قبیل راهنمای سفارشی برای متقاضیان، بررسی‌ها و بازرسی‌های مدون از فرآیندها، تدوین سیستم امتیازی و ... در راستای بهبود فرآیند آموزش و اعطای گواهینامه رانندگی مورد بحث قرار گرفت [Lim et al., 2020]. آنچه از بررسی مطالعات حاصل می‌شود این نکته است که در کشورهای مختلف، عمدتاً کشورهای پیشرو و توسعه‌یافته، فرآیند تغییر رویه آموزش و آزمون گواهینامه رانندگی توسعه یافته و به‌سوی پیشرفته شدن حرکت می‌کند. روش‌های مختلفی نیز در

(چند) مرحله‌ای مجوز رانندگی (GDL)^۱ و افزایش بیشتر بازه زمانی لازم تا دستیابی به گواهی‌نامه کامل رانندگی (به‌عنوان نمونه در سود، حداقل ۵ سال) در راستای جلوگیری از بروز تصادفات حاصل از بی‌تجربه بودن و عدم مهارت رانندگان مبتدی، بکار بسته شده‌اند که طی آن نامزد دریافت گواهی‌نامه رانندگی، باید مراحل مختلفی را قبل دستیابی به تصدیق کامل، سپری نماید مثلاً در نروژ بررسی‌های روی بازه زمانی آزمون‌های تئوری و عملی و همچنین تأثیر فاصله زمانی بین آزمون تئوری و عملی صورت پذیرفته‌شده و مشاهده شد که سن بر بازه زمانی آزمون رانندگی تأثیر دارد همچنین هر چه فاصله آزمون تئوری و عملی بیشتر باشد شرایط قبولی آزمون عملی دشوارتر خواهد شد است [Wu, Le Vine and Sivakumar, 2021]. در کشور ترکیه [Simsekoglu and Suzen, 2021]. آموزش رانندگی، توسط آموزشگاه‌های خصوص رانندگی که وابسته و نظام‌یافته به وزارت آموزش پرورش کشور هستند، تأمین می‌شود. برنامه آموزشی آنان شامل هر دو بخش جلسات مربوط به مبانی نظری و تمرینات عملی است. در بخش کلاس‌های تئوری مبنی، مباحث مربوط به کمک‌های اولیه، دروس فنی و آشنایی با موتور خودرو و دوره‌های مربوط به ترافیک به ترتیب به مدت، ۱۲،۱۶ و ۳۵ ساعت برگزار می‌گردد [Üzümçüoğlu, Yeşim, et al., 2020]. بنگلادش نیز رویه‌ای را در نظر گرفته است که در آن فرآیند اعطای گواهینامه رانندگی مبتنی بر ویژگی‌های روانشناسی، فرهنگی و اجتماعی - اقتصادی افراد بوده و آموزش‌ها، علاوه بر فرآیندهای سنتی آموزش، با استفاده از دستگاه‌های شبیه‌ساز بهبود پیدا می‌کنند [Rayed, Ashrag Mahmud, et al., 2022]. در مطالعه دیگری که توسط Cheng و همکاران انجام شد اثر سنجی استفاده از شبیه‌سازهای رانندگی، و جبران خلأهای موجود بر فرآیند بهبود آموزش‌های رانندگی در راستای اخذ گواهینامه، و تأمین شرایط رانندگی بهتر و ایمنی بیشتر مورد توجه و ارزیابی قرار گرفت [Cheng, Yun - Quan, et al., 2022].

شاخص کاربردی برای ارزیابی سیاست‌های ارتقای آموزش و آزمون رانندگی در ایران

شرایط موجود، از تجربیات و نظرات خبرگان در این امر بهره گرفته شد.

۳-۱ گزینه‌های عملکردی

در راستای بهبود شرایط مورد بحث، فرآیندها و عملکردهایی مورد بحث و ارزیابی قرار گرفت که هر یک با توجه به نقاط مثبت و منفی خود، می‌توانند اثرات مثبت و منفی متفاوتی بر جای گذارند. بدین ترتیب با توجه به مطالعات انجام شده و نظرات اخذ شده از خبرگان، مهم‌ترین (و پربازده‌ترین) گزینه‌های عملکردی در راستای موضوع مورد پژوهش به شرح موارد ذیل انتخاب شدند. باید به این نکته توجه نمود که موارد ذکر شده، تنها برخی از اقداماتی هستند که با توجه به کشورهای پیشرو، و نیازهای احصاء شده قابل انجام هستند، چراکه در راستای بهبود عملکردها می‌توان تعداد بسیار بیشتری از اقدامات را با صرف زمان و هزینه بسیار بیشتر در دستور کار قرار داد، اما تمرکز این مطالعه بر اقداماتی است که علاوه بر بهبود فرآیندها، در کوتاه‌مدت اثرات خود را بر جای گذاشته بتواند با توجه به امکانات موجود در کشور به‌عنوان فرآیندی اجرایی مورد توجه قرار گیرد.

- تجهیز آموزشگاه‌ها به شبیه‌ساز ترافیکی؛
- افزودن آزمون درک خطر به مفاد آزمون؛
- لحاظ نمودن ملاحظات روان‌سنجی و آزمون‌های مربوط به آن‌ها؛
- اضافه شدن آزمون رانندگی در شب؛
- طرح و توسعه برنامه‌های کاربردی (اپلیکیشن) های آموزش رانندگی؛
- بررسی آموزشگاه‌ها و تفکیک ۵۰ آموزشگاه به شکل تخصصی؛
- ارزیابی آموزشگاه‌ها بر اساس سیستم امتیازدهی؛
- بازنگری در مفاد کتب آموزشی با توجه به دسته‌بندی‌های گواهینامه‌های رانندگی؛
- برگزاری آزمون‌های تحت وب؛

راستای تکمیل و بهبود این فرآیند مورد توجه واقع شده که هر یک به‌نوعی می‌تواند بخشی از این رویه را ارتقاء دهد. به همین دلیل، باهدف اینکه بتوان اقداماتی در راستای بهبود روند اعطای گواهینامه، که منجر به بهبود شرایط تردد در معابر می‌شود انجام داد، ضرورت دارد خلأهای موجود با انجام تغییرات در فرآیندها بهبود یابد.

۳. روش تحقیق

باهدف امکان‌سنجی ایجاد شرایط بهتر و به‌روزتر در زمینه به‌روز نمودن شرایط موجود و حاکم در آموزشگاه‌های رانندگی، و بهبود و ارتقاء سطح آموزش‌های اعطاشده به متقاضیان، این مطالعه با توجه به سوابق تحقیق و نیازهای احصاء شده انجام پذیرفت. به‌منظور پیشبرد مطالعه و در راستای تحقق اهداف تعیین شده، نیاز است که راهکارهایی مورد توجه قرار گیرند که بر پایه آن‌ها بتوان تا حد امکان شرایط را بهبود بخشیده و رویه‌های موجود را به سمت فرآیندهای مورد نظر سوق داد تا در چندین گام و به‌صورت مرحله به مرحله، بخشی یا تمام اهداف در سیستم پیاده‌سازی گردند.

برای انتخاب گزینه‌ها در نخستین گام باید فرآیند بهبود شرایط به‌صورت عملیاتی ترسیم شده تا بتوان نیازهای اساسی و اصلی را احصاء نمود. گزینه‌ها می‌توانند با توجه به سوابق سوانح حادث‌شده، هزینه‌های صرف شده، حوادث بالقوه، تجربیات کسب‌شده و نیز نظر سنجی از خبرگان و متخصصین انجام پذیرد. از سوی دیگر، ارزیابی گزینه‌ها با توجه به معیارهای اثرگذار انجام می‌پذیرد. معیارها عمدتاً با توجه به شرایط موجود، و نیز امکانات پیشرو، تعیین می‌گردند. به‌عنوان مثال، "آیا تأمین بودجه برای انجام فرآیندی امکان‌پذیر بوده و یا احتمال این امکان در آینده وجود خواهد داشت؟" در بسیاری از مطالعات مشابه، معیارهایی از قبیل زمان، هزینه، وجود زیرساخت و ... از جمله پرکاربردترین معیارهایی هستند که با استفاده از آن‌ها گزینه‌های اجرایی، قابلیت اجرا، درجه سودمندی و نیز اولویت‌بندی گزینه‌ها سنجیده می‌شود. در این پژوهش نیز علاوه بر بررسی

معادل معیار کیفی آن‌ها در ماتریس قرار گیرد که نمونه این ماتریس در رابطه زیر نمایش داده شده است.

$$X = \begin{bmatrix} X_{11} & X_{12} & \dots & X_{1n} \\ X_{21} & X_{22} & \dots & X_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ X_{m1} & X_{m2} & \dots & X_{mn} \end{bmatrix} \quad (1)$$

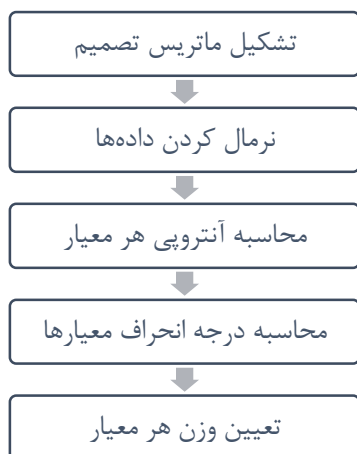
سپس ماتریس فوق نرمال شده و محاسبه آنتروپی هر یک از معیارها انجام می‌پذیرد که با E_j نمایش داده شده و با توجه به مقدار ثابت k ، آنتروپی همواره مقادیر بین صفر و یک را اختیار می‌کند.

$$E_j = -k \sum_{i=1}^m P_{ij} \times \ln P_{ij} \dots \dots i = 1, 2, \dots, m \quad (2)$$

در ادامه d_j (درجه انحراف) محاسبه شده که بیانگر میزان اطلاعات مفید ارائه شده به تصمیم گیر خواهد بود. در گام پایانی برای محاسبه وزن هر معیار مورد مطالعه، مجموع d_j ها تعیین شده و وزن W_j حاصل می‌گردد.

$$w_j = \frac{d_j}{\sum d_j} \quad (3)$$

شکل ۱ مراحل گام به گام وزن دهی معیارهای مورد مطالعه را نمایش داده است.



شکل ۱. مراحل گام به گام وزن دهی به روش آنتروپی شانون

بدین ترتیب، پس از اخذ نظرات خبرگان در تعیین معیارها، با استفاده از آنتروپی شانون میزان اهمیت هر یک از موارد مورد

- توسعه کتب الکترونیک آموزش رانندگی؛
- بازیگری در شیوه‌های آموزش و آزمایش موتورسواران؛ و
- برگزاری آزمون‌های اینترنتی.

در حال حاضر در ایران تنها اقدام در دستور کار قرار گرفته به نحوی مرتبط با کتب و مفاد آموزشی است. تدوین چندین جلد کتاب برای گروه‌های هدف مختلف اعم از دانش‌آموزان، متقاضیان دریافت گواهینامه رانندگی، نیازمندان به بازآموزی و ... مهم‌ترین اقدامی است که به‌عنوان یک گام مثبت در جهت بهبود فرآیندهای آموزش و آزمایش رانندگی مورد توجه قرار گرفته است.

۲-۳ معیارهای اثرگذار

گزینه‌های عملکردی، هر یک با توجه به معیارهای اثرگذار بر خود قابلیت ارزیابی، و در صورت انتخاب، قابلیت اجرا خواهند داشت..

معیارهای انتخابی عبارت‌اند از:

- میزان بودجه مورد نیاز،
- زیرساخت‌ها و تجهیزات ضروری،
- زمان لازم برای اجرای برنامه‌ها،
- هزینه‌های نگهداری،
- تعداد نیروی انسانی مورد نیاز.

۳-۳ وزن دهی به معیارها

توجه به هر از معیارها باید متناسب با اهمیت آن معیار بوده و نمی‌توان با ارزش‌گذاری غیرواقعی یک معیار، شرایط تصمیم‌گیری در خصوص پروژه را به شکل دلخواه تغییر داد. روش آنتروپی (Entropy) یکی از روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره برای محاسبه وزن معیارها بوده که نیازمند به ماتریس معیار-گزینه می‌باشد. وزن دهی به شاخص‌ها با توجه به این مسأله انجام می‌شود که مجموع وزن شاخص‌ها برابر ۱ تعیین گردند [Bromiley, 2004]. در نخستین گام این فرآیند باید ماتریس تصمیم تشکیل شده و عدد واقعی ارزیابی معیارها و یا

شاخص کاربردی برای ارزیابی سیاست‌های ارتقای آموزش و آزمون رانندگی در ایران

معیارها بر تصمیم‌گیری و انتخاب گزینه‌ها مورد بررسی قرار گیرد. این مطلب بدان معناست که عملکرد معیار از دیدگاه تصمیم‌گیرنده، در راستای پیشبرد اهداف (گزینه‌ها) مثبت (همسو) و یا منفی (غیرهمسو) می‌باشد.

همان‌گونه که در

جدول ۱ نمایش داده شده است، تمامی معیارهای مورد مطالعه در این پژوهش غیرهمسو، و در راستای منفی عمل می‌کنند. لذا افزایش در هر یک از معیارها موجب بدتر شدن رتبه هر یک از گزینه‌ها خواهد شد. مراحل گام به گام رتبه‌بندی گزینه‌ها با استفاده از شاخص پیشنهادی در شکل ۲ نمایش داده شده است.

جدول ۱. اثر هر یک از معیارهای مورد مطالعه

| معیار | اثر (جهت) هر یک از معیارها |
|--|----------------------------|
| بودجه راه‌اندازی | منفی |
| زیرساخت‌ها و تجهیزات موردنیاز | منفی |
| مدت‌زمان آماده‌سازی | منفی |
| هزینه‌های نگهداری سالیانه و کارکنان | منفی |
| تعداد نیروی انسانی موردنیاز در طی یک سال | منفی |

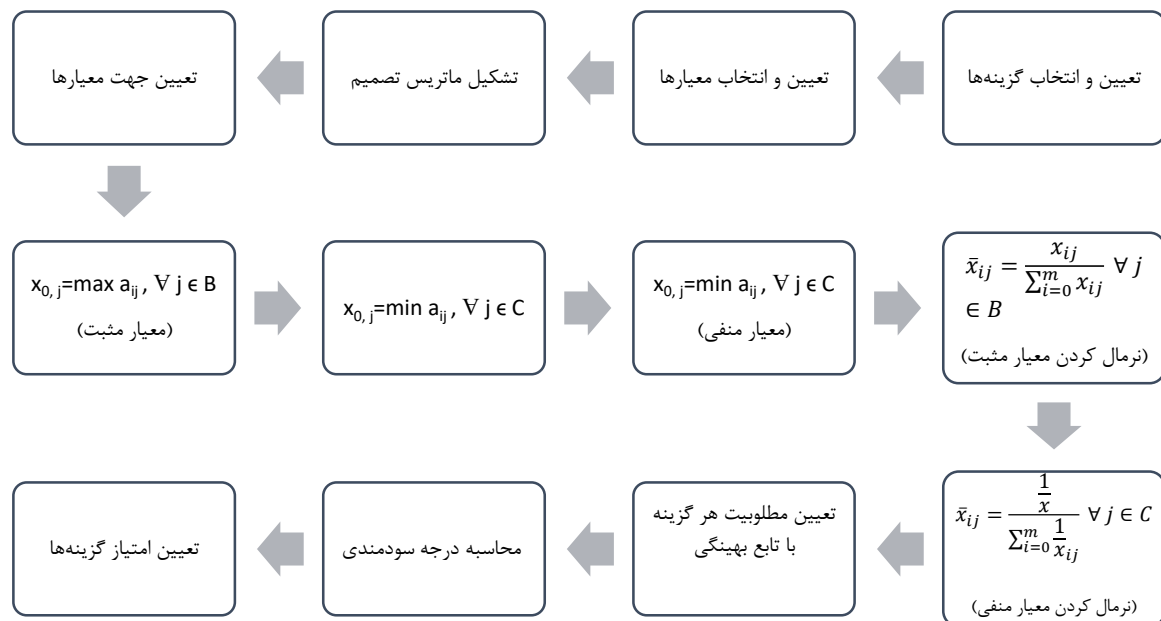
محاسبه قرار گرفت تا با استفاده از اوزان به‌دست‌آمده، ارزیابی دقیقی در تعیین اثرپذیری گزینه‌ها از معیارها انجام پذیرد.

۳-۴ شاخص پیشنهادی

همان‌گونه که پیش‌تر نیز اشاره گردید، وزن‌دهی معیارها مقدمه‌ای است که به‌منظور اولویت‌بندی گزینه‌ها لازم‌الاجرا می‌باشد. پس از تعیین وزن (اهمیت) هر یک از معیارها، گزینه‌های احراز شده ارزیابی و به ترتیب رتبه کسب‌شده در اولویت اجرا قرار می‌گیرند. بدین منظور، یک شاخص پیشنهادی برای ارزیابی سیاست‌های ارتقای آموزش و اعطای گواهینامه مدنظر قرار گرفته است.

روش پیشنهادی مبتنی بر این استدلال است که با استفاده از مقایسه‌های ساده نسبی می‌توان پدیده‌های پیچیده را درک کرد. بدین‌ترتیب استدلال می‌شود که نسبت مجموع مقادیر نرمال و وزنی معیارها که گزینه‌های مطرح و قابل‌اجرای موردنظر را توصیف می‌کند، به مجموع مقادیر معیارهای نرمال و وزن‌دهی شده که معرف گزینه جایگزین بهینه می‌باشد، درجه بهینگی خواهد بود.

در این روش، گزینه‌ها با توجه به معیارهای اجرایی طبقه‌بندی می‌شوند، به همین دلیل ضرورت دارد اثر مستقیم هر یک از



شکل ۲. مراحل گام به گام رتبه‌بندی گزینه‌ها با استفاده از شاخص پیشنهادی

جدول ۲ مقادیر ایده آل منفی هریک از معیارها را نمایش داده است که برابر با کمینه مقدار اختصاص داده شده به معیار در گزینه‌های مختلف می‌باشد.

در شکل ۲ محاسبه تابع بهینگی از رابطه زیر محاسبه می‌شود.

$$f_o = \sum_1^m \bar{x}_{ij} \quad (4)$$

همچنین درجه سودمندی (مطلوبیت نسبی) آر رابطه زیر محاسبه می‌گردد.

$$R = \frac{f_o}{f_{ideal}} \quad (5)$$

f_o : مقدار تابع بهینگی (مطلوبیت کل)

\bar{x}_{ij} : مقدار نرمال درایه‌ها

R: درجه سودمندی هر گزینه

f_{ideal} : درایه ایده آل

۴. یافته‌ها

در ادامه این پژوهش، روش پیشنهادی به منظور شناسایی گزینه‌های برتر در راستای بهبود شرایط آموزش و آزمون رانندگی در جمهوری اسلامی ایران مورد بحث قرار خواهد گرفت. باید به این نکته نیز توجه داشت انتخاب گزینه برتر با توجه به شرایط موجود و روابط ریاضی انجام پذیرفته، و در صورتی که شرایط دچار تغییراتی شده و یا بهبودی در وضع موجود حاصل شود، این انتخاب‌ها می‌توانند تغییر پیدا کنند. به منظور تشکیل ماتریس تصمیم، ضرورت دارد که مقادیر ایده آلی برای هر یک از معیارها در نظر گرفته شود. همان‌گونه که پیش‌تر نیز اشاره گردید، تمامی معیارها در جهت منفی در نظر گرفته شده‌اند؛ بدان معنا که کاهش هر کدام می‌تواند در راستای پیشبرد اهداف و بهبود یا نزدیک شدن به شرایط مورد انتظار، مؤثر واقع شوند.

شاخص کاربردی برای ارزیابی سیاست‌های ارتقای آموزش و آزمون رانندگی در ایران

همان‌گونه که پیش‌تر اشاره گردید، باید اوزان معیارها در ارزیابی گزینه‌ها مشخص گردد تا بتوان نسبت به‌دقت ارزیابی‌های انجام‌شده اطمینان حاصل نمود. این تعیین اوزان می‌تواند از روش‌های مختلفی مانند آنتروپی شانون تعیین گردد که نتایج آن در

پیشین، کلیه معیارها به‌عنوان معیار منفی ارزیابی‌شده و به همین دلیل این مورد در جدول آورده نشده است. در همین راستا، به‌منظور نرمالیزه کردن داده‌ها، باید در گام نخست این داده‌ها معکوس شده و جمع ستونی آن‌ها محاسبه گردد. بدین‌ترتیب می‌توان با تقسیم کردن هر مقدار (معکوس شده) بر مجموع معکوس ارقام هر ستون، مقدار نرمال شده حاصل خواهد شد.

پس از بدست آمدن ماتریس نرمال‌شده تصمیم، اوزان به‌دست‌آمده به‌وسیله آنتروپی شانون، برای هر معیار در مقادیر مربوط به همان معیار ضرب شده و بدین‌ترتیب ماتریس نرمال وزن‌دهی شده حاصل می‌گردد.

هدف از گام نهایی، انتخاب گزینه یا گزینه‌های برتر به‌منظور انجام اقدامات اصلاحی، مدیریتی و یا اجرایی می‌باشد. به همین دلیل، مشخص نمودن مقدار بهینگی و درجه سودمندی گزینه‌ها می‌تواند تصمیم‌گیر را به انتخاب گزینه برتر هدایت کند.

جدول ۲. مقادیر ایده‌آل منفی

| مقدار ایده‌آل فرضی | معیار |
|--------------------|---------------------------|
| ۷۰ | بودجه (میلیون تومان) |
| ۳ | زیرساخت و تجهیزات |
| ۶ | مدت‌زمان آماده‌سازی (ماه) |
| . | هزینه نگهداری و کارکنان |
| . | (سالانه - میلیون تومان) |
| . | حداقل تعداد نیروی انسانی |
| . | موردنیاز (سالانه) |

جدول ۳ نمایش داده شده است. در گام بعدی، با توجه به معیارهای مثبت و منفی، ماتریس تصمیم به شکلی تشکیل می‌شود که گزینه‌ها در سطور ماتریس، و معیارها در ستون‌های ماتریس قرار بگیرند. بدین‌ترتیب، در سلول‌ها، ارزیابی‌های صورت گرفته هر گزینه نسبت به هر معیار قرار خواهند گرفت.

| وزن (درصد) | معیار |
|------------|--|
| ۱۴/۵ | بودجه راه‌اندازی |
| ۱۵/۲ | زیرساخت‌ها و تجهیزات موردنیاز |
| ۲۳ | مدت‌زمان آماده‌سازی |
| ۱۷/۶ | هزینه‌های نگهداری سالیانه و کارکنان |
| ۲۹/۷ | تعداد نیروی انسانی موردنیاز در طی یک سال |
| ۱۰۰ | مجموع |

جدول ۴ ماتریس تصمیم تشکیل‌شده معیارها و گزینه‌ها را نمایش داده است. باید به این نکته نیز اشاره شود که مطابق با مطالب

جدول ۳. وزن هر یک از معیارهای مورد مطالعه

| وزن (درصد) | معیار |
|------------|--|
| ۱۴/۵ | بودجه راه‌اندازی |
| ۱۵/۲ | زیرساخت‌ها و تجهیزات موردنیاز |
| ۲۳ | مدت‌زمان آماده‌سازی |
| ۱۷/۶ | هزینه‌های نگهداری سالیانه و کارکنان |
| ۲۹/۷ | تعداد نیروی انسانی موردنیاز در طی یک سال |
| ۱۰۰ | مجموع |

جدول ۴. تشکیل ماتریس تصمیم معیارها و گزینه‌ها

| گزینه‌ها | معیارها | حداقل تعداد نیروی انسانی مورد نیاز (سالانه) | هزینه نگهداری و کارکنان (سالانه) | مدت زمان آماده‌سازی (ماه) | زیرساخت و تجهیزات | بودجه (میلیون تومان) |
|---|---------|---|----------------------------------|---------------------------|-------------------|----------------------|
| مقدار ایده‌آل فرضی | | ۰ | ۰ | ۶ | ۳ | ۷۰ |
| تجهیز ۱۰۰ آموزشگاه به شبیه‌ساز رانندگی | | ۲۰۰ | ۱۲۶۰۰ | ۱۸ | ۹ | ۱۵۰۰۰ |
| اضافه شدن آزمون درک خطر | | ۵۵ | ۳۷۵ | ۸ | ۵ | ۱۲۵۰ |
| منظور نمودن آزمون‌های روان‌سنجی | | ۵ | ۳۶۰ | ۶ | ۳ | ۳۲۰ |
| اضافه شدن آزمون رانندگی در شب | | ۰ | ۷۲۰۰ | ۱۶ | ۵ | ۲۱۵۰ |
| توسعه ۱۰ اپلیکیشن آموزش رانندگی | | ۰ | ۴۳ | ۲۴ | ۷ | ۷۰ |
| تفکیک ۵۰ آموزشگاه به صورت تخصصی | | ۲۵۰ | ۱۰۶۰۰۰ | ۳۶ | ۹ | ۲۰۰۰۰۰ |
| ارزیابی آموزشگاه بر اساس سیستم امتیازی | | ۲ | ۱۸۸ | ۱۲ | ۳ | ۳۷۵ |
| بازنگری کتب آموزشی به انواع گروه‌های رانندگی | | ۰ | ۰ | ۲۴ | ۳ | ۲۲۰ |
| اجرای آزمون‌های تحت وب | | ۳ | ۳۸۰ | ۱۸ | ۷ | ۷۸۵ |
| توسعه کتب الکترونیک آموزش رانندگی | | ۰ | ۰ | ۲۱ | ۵ | ۲۸۰ |
| بازنگری و تغییر در آموزش‌ها و آزمون‌های موتورسواران | | ۱۰ | ۰ | ۲۶ | ۵ | ۵۶۰ |
| توسعه آموزش‌های رانندگی تحت وب | | ۸ | ۵۰۴/۹ | ۱۸ | ۷ | ۱۵۳۰ |

جدول ۵. ماتریس تصمیم نرمال شده وزن دار

| گزینه | معیار | حداقل تعداد نیروی انسانی مورد نیاز (سالانه) | هزینه نگهداری و کارکنان (سالانه) | مدت زمان آماده‌سازی (ماه) | زیرساخت و تجهیزات | بودجه (میلیون تومان) |
|--|-------|---|----------------------------------|---------------------------|-------------------|----------------------|
| مقدار ایده‌آل فرضی | | 0 | 0 | 0/172171857 | 0/11972634 | 0/30056233 |
| تجهیز ۱۰۰ آموزشگاه به شبیه‌ساز رانندگی | | 0/0039 | 0/0020 | 0/0574 | 0/0399 | 0/0014 |
| اضافه شدن آزمون درک خطر | | 0/0141 | 0/0686 | 0/1291 | 0/0718 | 0/0168 |
| منظور نمودن آزمون‌های روان‌سنجی | | 0/1556 | 0/0715 | 0/1722 | 0/1197 | 0/0657 |
| اضافه شدن آزمون رانندگی در شب | | 0/0000 | 0/0036 | 0/0646 | 0/0718 | 0/0098 |
| توسعه ۱۰ اپلیکیشن آموزش رانندگی | | 0/0000 | 0/5985 | 0/0430 | 0/0513 | 0/3006 |
| تفکیک ۵۰ آموزشگاه به صورت تخصصی | | 0/0031 | 0/0002 | 0/0287 | 0/0399 | 0/0001 |
| ارزیابی آموزشگاه بر اساس سیستم امتیازی | | 0/3889 | 0/1369 | 0/0861 | 0/1197 | 0/0561 |
| بازنگری کتب آموزشی به انواع گروه‌های رانندگی | | 0/0000 | 0/0000 | 0/0430 | 0/1197 | 0/0956 |

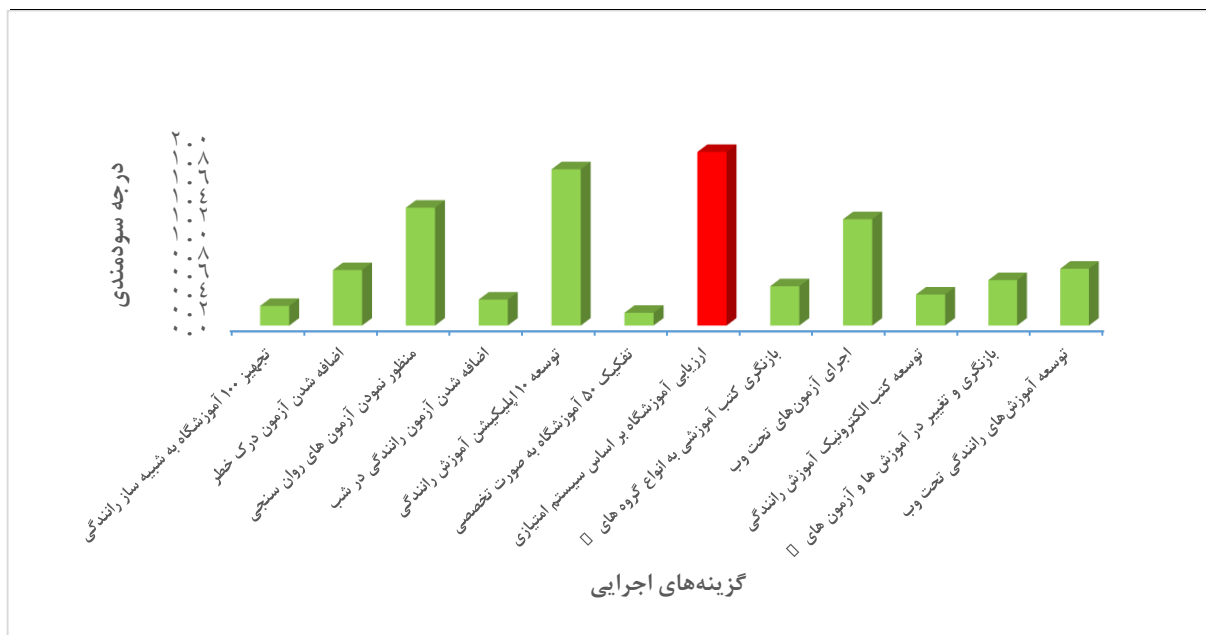
شاخص کاربردی برای ارزیابی سیاست‌های ارتقای آموزش و آزمون رانندگی در ایران

| | | | | | |
|--------|--------|--------|--------|--------|---|
| 0/0268 | 0/0513 | 0/0574 | 0/0677 | 0/2593 | اجرای آزمون‌های تحت وب |
| 0/0751 | 0/0718 | 0/0492 | 0/0000 | 0/0000 | توسعه کتب الکترونیک آموزش رانندگی |
| 0/0376 | 0/0718 | 0/0397 | 0/0000 | 0/0778 | بازنگری و تغییر در آموزش‌ها و آزمون‌های موتورسواران |
| 0/0138 | 0/0513 | 0/0574 | 0/0510 | 0/0972 | توسعه آموزش‌های رانندگی تحت وب |

جدول ۶. محاسبه مقدار بهینگی و درجه سودمندی

| مقدار ایده‌آل منفی | درجه سودمندی | مقدار بهینگی | نیروی انسانی موردنیاز (سالانه) | نگهداری و کارکنان (سالانه) | مدت زمان آماده‌سازی (ماه) | زیرساخت و تجهیزات | بودجه (میلیون تومان) | معیار |
|--------------------|--------------|--------------|--------------------------------|----------------------------|---------------------------|-------------------|----------------------|--|
| | | | | | | | | گزینه‌ها |
| 0/0437521 | 0/018258352 | 0/039461505 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | مقدار ایده‌آل منفی |
| 0/0002 | 0/0061 | 0/0132 | 0/0004 | 0/0012 | 0/0210 | 0/206471 | 1 | تجهیز ۱۰۰ آموزشگاه به شبیه‌ساز رانندگی |
| 0/0025 | 0/0110 | 0/0296 | 0/0121 | 0/0042 | 0/0593 | 0/584305 | 1 | اضافه شدن آزمون درک خطر |
| 0/0096 | 0/0183 | 0/0395 | 0/0126 | 0/0461 | 0/1260 | 1/241325 | 1 | منظور نمودن آزمون‌های روان‌سنجی |
| 0/0014 | 0/0110 | 0/0148 | 0/0006 | 0/0000 | 0/0278 | 0/273977 | 1 | اضافه شدن آزمون رانندگی در شب |
| 0/0438 | 0/0078 | 0/0099 | 0/1057 | 0/0000 | 0/1671 | 1/646386 | 1 | توسعه ۱۰ اپلیکیشن آموزش رانندگی |
| 0/0000 | 0/0061 | 0/0066 | 0/0000 | 0/0009 | 0/0136 | 0/134412 | 1 | تفکیک ۵۰ آموزشگاه به صورت تخصصی |
| 0/0082 | 0/0183 | 0/0197 | 0/0242 | 0/1152 | 0/1855 | 1/827893 | 1 | ارزیابی آموزشگاه بر اساس سیستم امتیازی |
| 0/0139 | 0/0183 | 0/0099 | 0/0000 | 0/0000 | 0/0420 | 0/414235 | 1 | بازنگری کتب آموزشی به انواع گروه‌های رانندگی |
| 0/0039 | 0/0078 | 0/0132 | 0/0120 | 0/0768 | 0/1136 | 1/119623 | 1 | اجرای آزمون‌های تحت وب |
| 0/0109 | 0/0110 | 0/0113 | 0/0000 | 0/0000 | 0/0332 | 0/326776 | 1 | توسعه کتب الکترونیک آموزش رانندگی |

| معیار | حد اقل تعداد | هزینه | گزینه | | | | | | |
|---|--------------|--------|--------------|----------|--------------|-----------|------------------|-----------|---------------|
| | | | درجه سودمندی | مقدار | نیروی انسانی | نگهداری و | مدت زمان | زیرساخت و | بودجه (میلیون |
| | | | گزینہ‌ها | بہینگی | مورد نیاز | کارکنان | آمادہ سازی (ماہ) | تجهيزات | تومان) |
| | | | (سالانہ) | (سالانہ) | (سالانہ) | (سالانہ) | (سالانہ) | (سالانہ) | (سالانہ) |
| بازنگری و تغییر در آموزش‌ها و آزمون‌های موتورسواران | 0/0230 | 0/0000 | 0/478541 | 0/0486 | 0/0230 | 0/0000 | 0/0091 | 0/0110 | 0/0055 |
| توسعه آموزش‌های رانندگی تحت وب | 0/0288 | 0/0090 | 0/598831 | 0/0608 | 0/0288 | 0/0090 | 0/0132 | 0/0078 | 0/0020 |



شکل ۳. ارزیابی اجرای گزینه‌ها با استفاده از شاخص پیشنهادی

۵. بحث

کاربرد پیشنهاد شد که اولویت بندی بین راهکارها را مشخص نمود. بررسیها نشان داد در بخشهای مربوط به محتوای آموزشی و آزمون رانندگی و تدوین کتب مرتبط اقدامات ایران با سایر کشورها تفاوت چندانی ندارد و تنها در بخش روانشناسی و کتب الکترونیک باید فعالیتهایی انجام شود [Kingham et al., 2018]. اما در زمینه سایر راهکارها تفاوتها عمده می‌باشد. مثلا در خصوص سیستمهای ارزیابی آموزشگاهها، آزمون درک خطر رانندگی [Cheng, Yun - Quan, et al., 2022]، اپلیکیشن های آموزشی و آزمون رانندگی، آزمون های روانشناسی و در

با توجه به اهمیت عامل انسانی و نقش آن در حوادث جاده‌ای هر موضوع متناسب با آن باید در برنامه‌ریزی‌های ارتقای ایمنی مورد توجه قرار گیرد. در استراتژیها و اقدامات مرتبط یکی از مشکلات عمده کمبود بودجه است که در این راستا باید راهکارهای پربازده تر مورد توجه قرار گیرد. در این مقاله با توجه به راهکارهای روز دنیا در خصوص ارتقای آموزش و آزمون رانندگی ۱۲ راهکار اصلی منتخب شد و برای برنامه ریزی با توجه به زیرساختهای مورد نیاز و تأمین بودجه یک شاخص

نیست، بلکه نتایج حاصل از آن باید قابلیت گسترش داشته و درعین حال منجر به بهبود وضعیت کلی گردد، چرا که هدف از توسعه پایدار پیشگیری از بهبود (توسعه) یک‌جانبه و تغییر نگرش‌ها نسبت به مفهوم کلی رشد و پیشرفت می‌باشد. به همین دلیل، در مقایسه ۲۳ راهکار اجرایی ارائه شده، تعداد ۱۱ گزینه به دلایلی اعم از عدم قابلیت اجرا در شرایط کنونی، هزینه‌های فوق‌العاده بالا، نیاز به تجهیزات در سطح گسترده و ... از محدوده تصمیم‌گیری خارج، و مقایسه بین ۱۲ گزینه باقیمانده انجام پذیرفت.

رتبه‌بندی با استفاده از یک شاخص نوین پیشنهادی با در نظر گرفتن سودمندی انجام پذیرفت و به‌کارگیری آن در کشور نشان داد در شرایط کمبود بودجه از میان ۱۲ گزینه منتخب در دور اول که با توجه به معیارهای انتخابی بررسی شدند، ارزیابی آموزشگاه بر اساس سیستم امتیازی، توسعه ۱۰ اپلیکیشن آموزش رانندگی و منظور نمودن آزمون‌های روان‌سنجی در فرآیند آموزش و آزمون رانندگی دارای بالاترین امتیاز و اولویت اقدام شناسایی شدند.

باید به این نکته نیز اشاره نمود که همواره می‌توان الگوهای متنوعی برای بهبود شرایط رانندگی و ارتقاء سطح ایمنی در کشور در نظر گرفت، اما با منظور نمودن محدودیت‌های مختلف موجود، و همچنین توجه به مفهوم توسعه پایدار، گزینه‌هایی به‌عنوان گزینه دارای اولویت بیشتر انتخاب می‌شوند که علاوه بر در نظر گرفتن ابعاد مالی، زمانی، توانمندی سیستمی و قابلیت تأمین زیرساخت‌ها، با تکیه بر آن‌ها بتوان بر سایر موارد مرتبط نیز اثر بهینه بر جای گذاشت.

۷. پی‌نوشت‌ها

1. Horneman
2. Siegrist
3. Christie
4. Palumbo
5. Habib
6. Kingham
7. Vision Zero

نظر گرفتن رانندگی در شب، Rayed, Ashrag Mahmud, [et al., 2022] و رانندگی جاده‌ای در کشور نیاز به برنامه ریزی فراوان وجود دارد. بخش آنتروپی مقاله در تحقیقات گذشته و در اولویت بندی سایر راهکارهای حمل و نقلی استفاده شده است [zargari et al. 2018] اما شاخص پیشنهادی در تحقیقات دیگر علی‌الخصوص موضوع آموزش و آزمون رانندگی استفاده نشده است و ارزیابی نتایج نیز نشان از کاربردی بودن آن دارد.

۶. جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

آموزش در هر موضوعی سنگ بنای اقدامات بعدی در آینده خواهد بود. در بحث رانندگی نیز در صورت فقدان آموزش‌های صحیح و اصولی، نمی‌توان انتظار بهبود وضعیت رانندگی و ارتقای ایمنی را داشت. در همین راستا این پژوهش نیز به بررسی شرایط موجود و حاکم در فرآیند آموزش و آزمون گواهینامه رانندگی پرداخت و با توجه به نظرات خبرگان و بررسی‌های مطالعاتی و میدانی، معیارهایی به‌منظور ارزیابی و اولویت‌بندی گزینه‌های پیشنهادی برای بهبود فرآیندهای موجود را در دستور کار قرار داد.

در نخستین گام این مطالعه به‌کارگیری آنتروپی شانون نشان داد اثرگذارترین معیار در اصلاح شیوه‌های آموزش مربوط به تعداد نیروی انسانی موردنیاز و درگیر در این فرآیند می‌باشد. از سوی دیگر، مدت‌زمان آماده‌سازی، اعم از تعیین، تدوین و تصویب مفاد آموزشی، آموزش کارکنان، تصویب بودجه مطالعات و اجرا و ... نیز بسیار حائز اهمیت بوده و می‌تواند نقش بسزایی در قبول یا رد هر یک از گزینه‌ها ایفا نماید. چرا که هر پروژه، اگر در زمان مناسب و تعیین‌شده اجرایی نشود، نه‌تنها آثار عملی خود را از دست خواهد داد، بلکه توجه و تمکین به سایر پیشنهادات، پروژه‌ها و قوانین را دستخوش تغییراتی می‌نماید.

همچنین گزینه‌های متعددی به‌عنوان راهکارهای اجرایی و اصلاحی ارائه شده و مورد توجه قرار گرفتند. اما هدف از یک پیشنهاد اثربخش تنها انتقال اطلاعات و یا توجه به یک بعد خاص

- Rauniomaa, M., Lehtonen, E., & Summala, H. (2018). Noticings with instructional implications in post-licence driver training. *International Journal of Applied Linguistics*, 28(2), 326-346.

- Senserrick, T., & Haworth, N. (2005). Review of literature regarding national and international young driver training, licensing and regulatory systems (No. 239).

- Redelmeier, D. A., Tibshirani, R. J., & Evans, L. (2003). Traffic-law enforcement and risk of death from motor-vehicle crashes: case-crossover study. *The Lancet*, 361(9376), 2177-2182.

- Palumbo, A. J., Pfeiffer, M. R., Metzger, K. B., & Curry, A. E. (2019). Driver licensing, motor-vehicle crashes, and moving violations among older adults. *Journal of safety research*, 71, 87-93.

- Habib, M. N., Jamal, W., & Manzoor, H. (2019). Mapping public sector reforms through thematic networks: A case of computerized driving licensing authority, Khyber Pakhtunkhwa. *Abasyn University Journal of Social Sciences*, 12(2), 298-322.

- Kingham, S., Pearce, J., Dorling, D., & Faulk, M. (2008). The impact of the graduated driver licence scheme on road traffic accident youth mortality in New Zealand. *Journal of Transport Geography*, 16(2), 134-141.

- Akbari, M., Lankarani, K. B., Heydari, S. T., Motevalian, S. A., Tabrizi, R., & Sullman, M. J. (2021). Is driver education contributing towards road safety? a systematic review of systematic reviews. *Journal of injury and violence research*, 13(1), 69.

8. Graduated Licensing

9. Road Ready

۸ مراجع

- نقوی محسن، اکبری محمد اسماعیل، همه‌گیری‌شناسی آسیب‌های ناشی از علل خارجی (حوادث) در جمهوری اسلامی ایران، چاپ اول، فکر، تهران ۱۳۸۱.

- رحمانی فیروزجاه، علی، و سهرابی، سعیده. (۱۳۹۱). بررسی جامعه‌شناختی رابطه میان کیفیت زندگی و سرمایه اجتماعی (مطالعه موردی شهر تهران). *مطالعات توسعه اجتماعی - فرهنگی*, ۱(۲), ۱۵۷-۱۷۵.

- Kotliarenko, V. I. (2020, April). Some aspects of modern automobile transport development. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 819, No. 1, p. 012013). IOP Publishing.

- Peden, M. M., & Puvanachandra, P. (2019). Looking back on 10 years of global road safety. *International health*, 11(5), 327-330.

- Owsley C, McGwin G, McNeal SF. Impact of impulsiveness, venturesomeness, and empathy on driving by older adults. *Journal of safety Research*. 2003 Dec 31;34(4):353-9.

- Wismans, J., Granström, M., Skogsmo, I., & Kronberg, P. (2019). ROAD TRAFFIC SAFETY SCENARIOS.

- ESCAP, U. (2019). Road safety in the Asia-Pacific region.

- Deppermann, A. (2018). Instructions in driving lessons.

- Pambuditomo, P. A. D., & Widayati, W. (2020). Driving License Management Services In Preventing Traffic Accidents. *Law Development Journal*, 2(3), 419-425.
- Crundall, D., Van Loon, E., Baguley, T., & Kroll, V. (2021). A novel driving assessment combining hazard perception, hazard prediction and theory questions. *Accident Analysis & Prevention*, 149, 105847.
- Horswill, M. S., Hill, A., & Wetton, M. (2015). Can a video-based hazard perception test used for driver licensing predict crash involvement? *Accident Analysis & Prevention*, 82, 213-219.
- Vlakveld, W. P. (2014). A comparative study of two desktop hazard perception tasks suitable for mass testing in which scores are not based on response latencies. *Transportation research part F: traffic psychology and behaviour*, 22, 218-231
- Lim, W. Y., Kim, T. H., Lim, S. H., Wang, S. W., & Lee, J. P. (2020). Development of Driving License Education System based on Multidimensional Preference Analysis. In *Proceedings of the Korean Society of Computer Information Conference* (pp. 133-134). Korean Society of Computer Information.
- Bromiley, P. A., Thacker, N. A., & Bouhova-Thacker, E. (2004). Shannon entropy, Renyi entropy, and information. *Statistics and Inf. Series* (2004-004), 9.
- Zargari, S. A., Dehghani, N., & Mirzahosseini, H. (2018). Optimal traffic lights control using meta heuristic algorithms in high priority congested networks. *Transportation letters*, 10(3), 172-184.
- Wu, C., Le Vine, S., & Sivakumar, A. (2021). Exploratory analysis of young adults' trajectories through the UK driving license acquisition process. *Traffic injury prevention*, 22(1), 37-42.
- Simsekoglu, Ö., & Suzen, E. (2021). What predicts the number of attempts to pass the driving test? A case from Norwegian driving education model. *IATSSresearch*, 45(3), 382-388
- Asadamraji, M. (2022). Novel Index of Budget Allocation to Practical Projects of Intelligent Transportation Systems in a Transit Corridor. *International Journal of Transportation Engineering*, 9(3), 735-747. doi: 10.22119/ijte.2021.309448.1592
- Üzümcüoğlu, Y., Özkan, T., Wu, C., & Zhang, H. (2020). Traffic climate and driver behaviors: The moderating role of driving skills in Turkey and China. *Journal of safety research*, 75, 87-98.
- Rayed, A. M., Tariq, M. A. U. R., Rahman, M., Ng, A. W. M., Nahid, M. K. A., Mridul, M & Mohiuddin, M. (2022). An analysis of driving behavior of educated youth in Bangladesh considering physiological, cultural and socioeconomic variables. *Sustainability*, 14(9), 5134.
- Cheng, Y. Q., Mansor, S., Chin, J. J., & Karim, H. A. (2022). Driving Simulator for Drivers Education with Artificial Intelligence Traffic and Virtual Reality: a Review. In *Proceedings of the 8th International Conference on Computational Science and Technology* (pp. 483-494). Springer, Singapore.
- Senserrick, T. M. (2007). Recent developments in young driver education, training and licensing in Australia. *Journal of Safety Research*, 38(2), 237-244.

مرتضی اسد امرجی، امیر رسولی

مرتضی اسد امرجی، درجه دکتری تخصصی در رشته مهندسی عمران گرایش راه و ترابری را در سال ۱۳۹۷ از دانشگاه تربیت مدرس أخذ نمود و از سال ۱۳۹۹ با سمت استادیار در دانشکده مهندسی عمران، آب و محیط زیست دانشگاه شهید بهشتی مشغول به تدریس و پژوهش می باشد. زمینه های پژوهشی مورد علاقه ایشان ایمنی در ترافیک، مطالعات رفتاری رانندگان، درک خطر، سیستم های حمل و نقل هوشمند، مهندسی ترافیک و تصمیم گیری چند معیاره در سیاست های حمل و نقلی است.



امیر رسولی، درجه کارشناسی ارشد در رشته مهندسی عمران گرایش برنامه ریزی حمل و نقل را در سال ۱۳۹۳ از دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران أخذ نمود و در پژوهشگاه حمل و نقل طراحان پارسه به پژوهش در مباحث مرتبط با حمل و نقل و ترافیک مشغول است. زمینه های پژوهشی مورد علاقه ایشان ایمنی ترافیک، آنالیز تصادفات ترافیکی، سیستم حمل و نقل هوشمند و بهینه سازی در مسائل برنامه ریزی ترافیک می باشد.

