

بررسی تعدیل جنسیتی در شخصی سازی خودروهای خودران سطح سه

امین فریدی اقدم، دانشجوی دکتری، گروه برنامه‌ریزی حمل و نقل، دانشکده فنی مهندسی، دانشگاه بین‌المللی امام خمینی^(۱)، قزوین، ایران
حمید میرزاحسین (مسئول مکاتبات)، دانشیار، گروه برنامه‌ریزی حمل و نقل، دانشکده فنی مهندسی، دانشگاه بین‌المللی امام خمینی^(۲)،
قزوین، ایران

E-mail: mirzahosseini@eng.ikiu.ac.ir

امیرعباس رصافی، استاد، گروه برنامه‌ریزی حمل و نقل، دانشکده فنی مهندسی، دانشگاه بین‌المللی امام خمینی^(۳)، قزوین، ایران
علی خانپور، دانشجوی دکتری، گروه مهندسی عمران، معماری و محیط‌زیست، دانشگاه تگزاس آستین، ایالات متحده

چکیده

این مقاله به بررسی تأثیر تعدیل جنسیتی برای شخصی سازی در خودروهای خودران سطح سه می‌پردازد. تحقیقات نشان می‌دهد که رانندگان زن به‌طور کلی کمترین تخلفات رانندگی را دارند و به‌طور محتاطانه‌تری رانندگی می‌کنند و در مواجهه با خطرات، واکنش مناسب‌تری نشان می‌دهند. همچنین، معمولاً پرخاشگری و ریسک‌پذیری کمتری در رانندگی دارند. ۱۲۰ نفر از دانشجویان دختر و پسر ۱۸ تا ۲۵ ساله دانشگاه بین‌المللی امام خمینی^(۴) قزوین، به‌صورت تصادفی در یک آزمایش با دستگاه شبیه‌ساز رانندگی شرکت کردند و عوامل مختلفی نظیر سرعت میانگین، شدت کلاچ، تعداد تصادفات جزئی و شدید، مدت‌زمان رانندگی در سرعت غیرمجاز، تعداد دفعات تغییر دنده و عبور از سرعت مجاز بررسی شد. در بخش تحلیل داده‌ها به کمک آزمون تی مستقل، نتایج نشان داد که خانم‌ها با سرعت کمتر و مطمئن‌تری رانندگی می‌کنند و در دقت اعمال کلاچ برتری دارند. تفاوت جنسیتی در تعداد دفعات عبور از سرعت مجاز و مدت‌زمان رانندگی در سرعت غیرمجاز مشاهده نشد. در رابطه با تاریخچه تصادفات، بررسی نشان داد هم تصادفات جزئی و هم تصادفات شدید به ترتیب با $sig=0/017$ و $sig=0/049$ در خانم‌ها کمتر بوده است. بر اساس این نتایج، تنظیمات جنسیتی در خودروهای خودران شامل بهبود رابط کاربری، تنظیمات سرعت و واکنش به خطر می‌تواند به تجربه رانندگی بهتر و بهبود ایمنی کمک کند. این مقاله، با ارائه چارچوبی برای تولیدکنندگان و فعالان حوزه حمل و نقل، در راستای شخصی سازی تنظیمات خودروهای خودران بر اساس تفاوت‌های جنسیتی و استفاده از شبیه‌ساز رانندگی برای ارزیابی این تفاوت‌ها، نوآوری مهمی در بهینه‌سازی خودروهای خودران سطح سه ایجاد می‌کند. یافته‌های این مقاله می‌تواند به‌عنوان مبنایی برای طراحی و توسعه سیستم‌های خودران با تنظیمات ویژه‌ی جنسیت و پایه‌گذار برای توسعه خودروهای خودرانی باشد که به‌طور هوشمندانه با توجه به ویژگی‌های جنسیتی راننده تطبیق پیدا می‌کنند.

واژه‌های کلیدی: تعدیل جنسیتی، خودروهای خودران سطح سه، سرعت، شخصی سازی، شبیه‌ساز رانندگی

۱. مقدمه

اینکه مردان یا زنان راننده‌های بهتری هستند، همیشه یک بحث داغ بوده است. با این حال، تشخیص این نکته ضروری است که هر دو جنس دارای نقاط قوت و توانایی‌های منحصر به فرد هستند و نمی‌توان برتری را به طور قطع به یک جنسیت نسبت به دیگری نسبت داد. در حالی که اغلب از مهارت‌های زنان پشت فرمان انتقاد می‌شود، مطالعات جدید نشان داده‌اند که رانندگان زن به مراتب کمتر مرتکب تخلفات رانندگی می‌شوند.

همواره تنظیمات جنسیتی در خودروهای خودران موضوع مورد علاقه در تحقیقات بوده است. با توسعه و ترویج خودروهای نیمه خودران و خودران و نزدیک شدن رؤیای خودروهای بدون راننده به واقعیت، مهندسان به دقت به همه عواملی که بر ایمنی این خودروها تأثیر می‌گذارند، نظر می‌کنند. تحقیقات نشان می‌دهد که زنان ممکن است هنگام کنترل وسیله نقلیه در مواجهه با خطرات بهتر از مردان واکنش نشان دهند. مطالعات نشان داده است که زنان بیشتر از مردان از تصادف جلوگیری می‌کنند و با ایمنی بیشتری رانندگی می‌کنند. این به عواملی مانند رفتار ریسک‌پذیر، پرخاشگری و زمان واکنش نسبت داده می‌شود که در آن زنان عادت‌های رانندگی محتاطانه‌تری از خود نشان می‌دهند. علاوه بر این، زنان اغلب توجه بیشتری دارند و کمتر مستعد رانندگی تهاجمی هستند که منجر به واکنش بهتر در موقعیت‌های خطرناک می‌شود.

سیستم‌های خودران سطح سه به راننده اجازه می‌دهند تا در شرایط خاصی دست خود را از روی فرمان بردارد و توجه کمتری به رانندگی داشته باشد. در این سطح، سیستم خودران قادر است که اکثر وظایف رانندگی را به صورت مستقل انجام دهد، اما راننده باید در صورت نیاز یا بروز شرایط اضطراری بتواند کنترل خودرو را دوباره به دست بگیرد.

۲. ادبیات پژوهش

شخصی‌سازی خودروهای خودران یک حوزه در حال رشد است که هدف آن ارتقای تجربه کاربری، ایمنی و اعتماد به این خودروها است. چندین مطالعه به جوانب مختلف شخصی‌سازی در خودروهای خودران پرداخته‌اند:

• سیستم‌های پیشرفته کمک‌راننده

ادغام شخصی‌سازی در سیستم‌های پیشرفته کمک‌راننده نیز در حال افزایش است. به عنوان مثال، سیستم‌هایی مانند آینه‌های الکترونیکی هوشمند می‌توانند عملکرد خود را بر اساس ترجیحات و رفتارهای راننده تنظیم کنند. این مورد نه تنها راحتی را افزایش می‌دهد، بلکه با ارائه یک تجربه رانندگی نرم‌تر متناسب با سبک رانندگی فرد و شرایط محیطی، به ایمنی عملکردی نیز کمک می‌کند (Ansari et al., 2024).

• شخصی‌سازی ارگونومیک

یک مطالعه در حوزه یک سیستم توزیع شده است که می‌تواند ویژگی‌های ارگونومیکی خودروهای خودران مشترک را بر اساس پارامترهای خاص کاربر و شرایط خودرو تنظیم کند (Iliev, 2021).

• تشخیص اشیاء و پیش‌بینی حرکت

تحقیقات در این حوزه شامل استفاده از بینایی رایانه‌ای برای ارتقای تعامل بین انسان و ماشین‌ها در خودروهای خودران است. این تعامل شامل جنبه‌هایی مانند تشخیص اشیاء، تشخیص برخورد و پیش‌بینی حرکت برای خودروها و عابران پیاده است (Pandey and Malik, 2021).

• تصمیم‌گیری اخلاقی

آواتارهای شخصی‌سازی شده برای مطالعه تصمیم‌گیری اخلاقی در مواجهه با معضلات خودروهای نیمه خودران استفاده می‌شوند. این تحقیقات بررسی می‌کند که چگونه شخصی‌سازی آواتار و کنترل حرکت می‌تواند بر تصمیم‌گیری، واکنش‌های فیزیولوژیکی و تجسم در معضلات اخلاقی مرتبط با خودروهای خودران تأثیر بگذارد (Salagean et al., 2024).

بررسی تعدیل جنسیتی در شخصی سازی خودروهای خودران سطح سه

رانندگی تهاجمی هستند، توسط مطالعات و یافته‌های تحقیقاتی مختلف پشتیبانی می‌شود (Liu et al., 2023). یک مطالعه جدید از دانشگاه "نیوکاسل" نشان داده است که وسایل نقلیه خودران ممکن است نیاز به "تنظیمات جنسیتی" داشته باشند، زیرا زنان در استفاده از آن‌ها بهتر از مردان هستند (JACKSON, 2022). تحقیقات آن‌ها نشان داد که زنان در هنگام واکنش به یک خطر، بهتر می‌توانند کنترل وسیله نقلیه را پس بگیرند. به این دلیل که آن‌ها واکنش سریع‌تری نشان می‌دهند، عجله کمتری دارند و کنترل بهتری بر فرمان دارند. نتایج، تفاوت‌های جنسیتی را نشان داد، به طوری که مشخص شد زنان می‌توانند به طور متوسط سریع‌تر از مردان نسبت به این خطر واکنش نشان دهند (JACKSON, 2022). برای درک بهتر پیامدهای «تنظیمات و تعدیل‌های جنسیتی» و اطمینان از اینکه هر توصیه‌ای مبتنی بر درک جامع عوامل زمینه‌ای است، تحقیقات و تحلیل‌های بیشتری لازم است.

۳. روش پژوهش

در این بخش، روش مورد استفاده معرفی می‌شود. ابتدا شرکت کنندگان و در ادامه، پس از بررسی حجم نمونه و روش نمونه‌گیری و ابزار جمع‌آوری داده‌ها، متغیرهای پژوهش معرفی خواهند شد. شخصی سازی بر اساس جنسیت در خودروهای خودران سطح سه به تولیدکنندگان امکان می‌دهد تا رابط کاربری و تنظیمات خودرو را بر اساس تفاوت‌های رفتاری و واکنشی جنسیت‌ها بهینه‌سازی کنند. این موضوع به ویژه در حوزه‌ی ایمنی و تجربه رانندگی اهمیت دارد.

۳-۱ شرکت کنندگان و جامعه آماری

تعداد کل شرکت کنندگان در پژوهش حاضر ۱۳۷ نفر بوده که تعدادی دچار شبیه‌سازی شدند و نتوانستند با دستگاه ارتباط برقرار کنند، لذا کنار گذاشته شدند. تعدادی هم به دلیل بازه سنی محدود شده (۱۸ تا ۲۵ سال) مورد بررسی قرار نگرفتند. در نهایت با بررسی اطلاعات و داده‌های ثبت شده و پس از حذف داده‌های مخدوش ۱۲۰ نمونه صحیح و قابل بررسی نهایی شد.

• شناساگرهای فیزیولوژیکی برای شخصی سازی استفاده از شناساگرهای فیزیولوژیکی در رانندگی نیمه خودران که هدف آن جمع‌آوری داده‌های رفتاری از سرنشینان خودرو است تا امکان اتوماسیون شخصی سازی بر اساس رفتار انسان فراهم شود. این رویکرد به دنبال ارتقای تجربه راننده و مسافر، ایجاد اعتماد بین انسان و خودروهای خودران و اطمینان از ایمنی و حریم خصوصی است (Nacpil et al., 2021). در مورد استفاده از کمربند ایمنی در بین رانندگان و سرنشینان جلو، نشان می‌دهد زنان بیشتر از مردان هنگام رانندگی از کمربند ایمنی استفاده می‌کنند (Sadeghnejad et al., 2014)، این داده‌ها نشان می‌دهد که زنان ممکن است با بستن کمربند ایمنی در حین رانندگی نسبت به مردان در پیشگیری از تصادفات فعال تر عمل کنند. بر اساس منابع ارائه شده، مشهود است که زنان در مقایسه با مردان عادت‌های رانندگی محتاطانه‌تری از خود نشان می‌دهند. تحقیقات در مورد رفتارهای رانندگی در جمعیت شناسی مختلف نشان می‌دهد که مردان به طور کلی بیشتر از زنان در هنگام رانندگی خطر می‌کنند (Robinson et al., 2023). به طور خاص، تجزیه و تحلیل‌های چند متغیره از یک مطالعه در عربستان سعودی نشان داد که مردان بیشتر از زنان درگیر رفتارهای رانندگی پرخطر مانند رانندگی با سرعت بیش از حد مجاز قانونی، رانندگی پرخاشگرانه و پرت شدن حواس هستند (Al-Wathinani et al., 2021). داده‌های حاصل از مطالعات مختلف از این ایده حمایت می‌کند که زنان تمایل به نشان دادن عادات رانندگی محتاطانه‌تری نسبت به مردان دارند، که این امر با مشارکت کمتر آن‌ها در رفتارهای خطرناک رانندگی مشهود است (Dahl and Nyrup, 2020). مطالعه‌ای روی مهارت‌های رانندگی خودارزیابی و رفتار پرخطر رانندگان جوان، مهارت‌های ایمنی رانندگان زن را بالاتر از مهارت‌های ادراکی-حرکتی ارزیابی می‌کند، درحالی‌که عکس این موضوع برای مردان صادق است (Lajunen et al., 2022). این تصور که زنان در مقایسه با مردان توجه بیشتری دارند و کمتر مستعد فصلنامه مهندسی ترافیک/ سال بیست و چهارم/ شماره ۹۸ / پاییز ۱۴۰۳

این پژوهش به جهت دست بالا گرفتن ضریب اطمینان، نتیجه بر این شد که حداقل ۱۲۰ نمونه اخذ شود. لازم به ذکر است، افراد به صورت حضوری با میل و رضایت در پژوهش حاضر و در معرض دستگاه شبیه‌ساز رانندگی قرار گرفتند. روش نمونه‌گیری نیز به صورت تصادفی در دسترس بوده است.

۳-۳ ابزار جمع‌آوری داده

در بخش میدانی پژوهش جهت جمع‌آوری اطلاعات از جامعه آماری از دستگاه شبیه‌ساز رانندگی استفاده شد. با استفاده از شبیه‌سازهای رانندگی در سیستم‌های واقعیت مجازی، کاربر در معرض یک محیط شبیه‌سازی شده قرار می‌گیرد، به طوری که احساس حضور در محیط واقعی به او دست خواهد داد و این احساس حضور به وسیله تعامل کاربر با محیط و غوطه‌ور شدن در آن ایجاد می‌گردد. منظور از تعامل، ارتباط متقابل میان کاربر و محیط است، به نحوی که هم کاربر روی محیط اثر می‌گذارد و هم محیط می‌تواند روی کاربر اثر بگذارد. در این حالت اگرچه او در یک محیط مجازی قرار دارد، اما عکس‌العمل‌های او به محیط، کاملاً طبیعی و دقیقاً مطابق با آنچه در واقعیت اتفاق می‌افتد، خواهد بود. شکل ۱ دستگاه شبیه‌ساز رانندگی واقع در دانشگاه بین‌المللی امام خمینی^(د) قزوین را نشان می‌دهد. بهره‌گیری از دستگاه شبیه‌ساز رانندگی برای بررسی رفتارهای رانندگی افراد مختلف بر اساس جنسیت، یک روش نوین و علمی برای گردآوری داده‌های دقیق و مرتبط با شرایط واقعی رانندگی است. این نوع تحلیل می‌تواند بینش‌های جدیدی را در خصوص چگونگی تعامل انسان و خودروهای خودران فراهم کند.

۳-۴ ابزار جمع‌آوری داده

در این بخش متغیرهای پژوهش و نحوه اجرای آزمون‌های کلاسیک بین پارامترها توضیح داده شده است. شکل ۲ متغیرهای پژوهش را نشان می‌دهد. پیوند نتایج تجربی مربوط به رفتار رانندگی با تنظیمات خودروهای خودران سطح سه می‌تواند به فصلنامه مهندسی ترافیک/ سال بیست و چهارم/ شماره ۹۸ / پاییز ۱۴۰۳

از نظر جنسیت ۴۶/۷ درصد از نمونه‌های پژوهش را زنان (۵۶ نفر) و ۵۳/۳ درصد را مردان (۶۴ نفر) تشکیل دادند. از نظر سن، کمترین نمره ۱۸/۰۰ و بیشترین نمره ۲۵/۰۰ بوده است؛ همچنین افراد دارای میانگین سن ۲۱/۱۵۰ با انحراف معیار ۱/۵۷۵ بوده‌اند.

جامعه آماری پژوهش حاضر، متشکل از زن و مرد، افراد تحصیل کرده و جوان ۱۸ تا ۲۵ سال دانشگاه بین‌المللی امام خمینی^(د) قزوین محدود شد.

۳-۲ تعیین حجم نمونه و روش نمونه‌گیری

تعیین اینکه آیا اندازه نمونه برای انجام یک تجزیه و تحلیل آماری قابل اعتماد در شبیه‌سازهای رانندگی کافی است یا نه، به میزان زیادی در هزینه و زمان در انجام مطالعات شبیه‌سازهای رانندگی صرفه‌جویی می‌کند. روش‌های مرسوم برای تخمین حجم نمونه مناسب در دستگاه شبیه‌ساز رانندگی شامل روش تجربی، معادله منابع، تحلیل توان و روش بیزی است (Wang et al., 2023). با این حال، مرزهای قابل توجه و توزیع‌های قبلی شاخص‌های عملیاتی در مطالعات شبیه‌ساز دشوار است، که استفاده از روش‌های مرسوم را در انتخاب حجم نمونه قابل قبول دشوار می‌کند (Wang et al., 2023). حجم نمونه قابل قبول بر اساس ضریب پارامتر همگرایی نقاط زانویی منحنی میانگین مربعات خطا نشان می‌دهد که ۳۰ نفر، حجم نمونه قابل قبولی است (Wang et al., 2023).

بیشترین تعداد نمونه‌گیری انجام شده در مقاله‌ای تحت عنوان "ارزیابی شبیه‌ساز سرعت، کاهش سرعت و موقعیت جانبی رانندگان در تقاطع‌های روستایی در رابطه با نشانه‌های ادراکی مختلف" سال ۲۰۱۱ انجام شده که تعداد آن ۴۸ مورد بوده است (Wang et al., 2023) و (Montella et al., 2011). از بین ۳۴ مطالعه بررسی شده از سال ۲۰۰۵ تا ۲۰۲۱، استدلال‌های کمی ارائه نمی‌دهند که انتخاب آن‌ها را برای اندازه نمونه داده شده برای آزمایش خود را توجیه کنند (Wang et al., 2023).

بررسی تعدیل جنسیتی در شخصی سازی خودروهای خودران سطح سه

جدی شامل شکستگی، ضربه مغزی، آسیب مغزی، فتق دیسک و آسیب عصبی است.

• تعداد دفعات عبور از سرعت مجاز

با توجه به سناریوی ادراک خطر که در محیط شهری و با در نظر گرفتن تقاطع‌های چراغ‌دار و بدون چراغ، میدان و خیابان‌های اصلی و فرعی طراحی شده بود، رانندگان موظف بودند با توجه به علائم راهنمایی و رانندگی کنار خیابان سرعت مجاز ۴۰ تا ۵۰ کیلومتر بر ساعت را رعایت کنند. در خیابان‌هایی که فاصله تقاطع‌ها بیشتر بود و ترافیک بسیار روان، مشاهده می‌شد برخی رانندگان سرعت مجاز را نادیده گرفته و با سرعت بیشتری رانندگی می‌کردند. لذا تعداد دفعات عبور از سرعت مجاز به‌عنوان تخلف حادثه‌ساز برای آن‌ها ثبت می‌شد.

• مدت‌زمان رانندگی در سرعت غیرمجاز

امکان داشت راننده‌ای بعد از اینکه متوجه شد از سرعت مجاز عبور کرده است، با کاهش سرعت به وسیله دنده و یا ترمز، اقدام به برگشت به محدوده سرعت مجاز می‌کرد اما رانندگانی بودند که در مجموع شاید کمتر از سایر رانندگان سرعت مجاز را رد می‌کردند اما مدت‌زمان بیشتری با همان سرعت در مسیر ادامه می‌دادند. این فاکتور برحسب درصد بررسی می‌کند که راننده چه مدت‌زمانی را نسبت به کل زمان رانندگی، با سرعت غیرمجاز رانندگی است.

• تعداد دفعات تغییر دنده

دنده پایین زمانی استفاده می‌شود که راننده می‌خواهد قدرت موتور زیاد و سرعت خودرو کم باشد. دنده کم، زمانی که راننده با تپه شیب‌دار یا کاهش شیب طولانی‌مدت مواجه می‌شود بسیار مفید است. دلیلش این است که ترمزها هنگام پایین آمدن سخت کار می‌کنند، سرعت را حفظ می‌کنند و در هنگام رانندگی با جاذبه مقابله می‌کنند.

به همین دلیل است که رانندگان خودروهای سنگین برای کاهش سرعت و کنترل فرمان جهت توقف باید به‌جای ترمز گرفتن حتماً از کاهش دنده تا دنده یک استفاده کنند. درنهایت می‌توانند

ایجاد سیستم‌های هوشمندتر و ایمن‌تر منجر شود که بتوانند به‌صورت خودکار و بر اساس ویژگی‌های شخصیتی و رفتاری راننده تنظیم شوند. این قابلیت شخصی سازی پویا می‌تواند نوآوری مهمی در طراحی و تولید خودروهای خودران باشد.

• میانگین سرعت

ویژگی‌های شخصیتی مانند ارزیابی خطر برای خود یا دیگران، تکانش‌گری، پایداری به هنجارها و همچنین سایر عوامل شخصی مانند جنسیت، سن یا تجربه رانندگی همگی ممکن است در تعیین سرعت رانندگی افراد نقش داشته باشند.

• شدت کلاچ

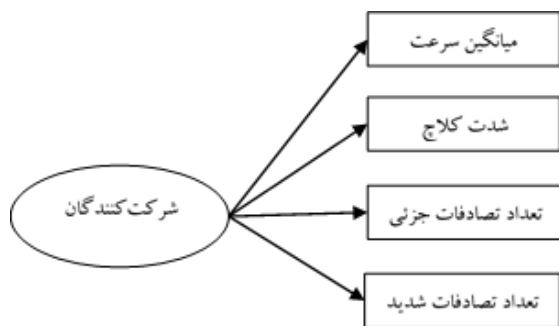
کلاچ‌سواری ایده بدی است، به‌خصوص که به‌عنوان یک اقدام "ساییدگی" در نظر گرفته می‌شود. کلاچ‌سواری معمولاً زمانی اتفاق می‌افتد که راننده نتواند پس از تعویض دنده پای خود را از روی پدال بردارد. قرار دادن پا روی پدال کلاچ یا ترمز یک عادت بد و پرهزینه است. این کار باعث فرسایش زودرس، کاهش قدرت و افزایش مصرف سوخت می‌شود. هرچقدر عدد شدت کلاچ پایین‌تر باشد، نشان می‌دهد راننده دچار کلاچ‌سواری شده و از مهارت کافی در ارتباط با پدال کلاچ برخوردار نیست.

• تعداد تصادفات جزئی

یک تصادف اتومبیل جزئی معمولاً با سرعت کم و ضربه کم است و فقط آسیب جزئی وسیله نقلیه را به همراه دارد. با این حال، این امکان وجود دارد که برخوردهای نسبتاً کم و با سرعت کم باعث صدمات جزئی ناشی از تصادفات جزئی اتومبیل شوند. این امر به‌ویژه در تصادفات از عقب صدق می‌کند.

• تعداد تصادفات شدید

تصادفات شدید اتومبیل اغلب منجر به صدمات و خسارات جدی می‌شود. خسارت مالی ناشی از تصادفات بزرگ معمولاً زیاد است. به‌عنوان مثال، برخورد چند خودرو از جمله جدی‌ترین انواع تصادفات است. یک تصادف شدید رانندگی همچنین شامل صدمات جدی و گاهی اوقات تهدیدکننده زندگی است. صدمات



شکل ۲. متغیرهای پژوهش

۴. تحلیل داده‌ها

در بخش آمار توصیفی از شاخص‌های مرکزی شامل میانگین همچنین شاخص‌های پراکندگی شامل انحراف استاندارد برای متغیرهای کمی و فراوانی و درصد برای متغیرهای کیفی استفاده شده است. به کمک نرم‌افزار SPSS.26 از آزمون‌های تی مستقل (متغیر کنترلی کیفی دو وجهی) برای مقایسه دو گروه مستقل از داده‌ها نیز بهره گرفته شده است. نتایج این مقاله می‌تواند به ایجاد خودروهایی منجر شود که تجربه کاربری بهتری ارائه می‌دهند و با ویژگی‌های روان‌شناختی و رفتاری رانندگان هماهنگ‌تر هستند.

۴-۱ آمار توصیفی

جدول ۱ آمار توصیفی شامل کمترین، بیشترین، میانگین و انحراف معیار نمرات برای شاخص تصادفات را نشان می‌دهد.

۴-۲ آمار استنباطی

با توجه جدول ۲ و آزمون‌های تی مستقل در مورد میانگین سرعت و شدت کلاچ برحسب جنسیت ملاحظه می‌شود که آزمون‌ها در میانگین سرعت، شدت کلاچ در بین زنان و مردان معنی‌دار بوده است ($sig < 0/05$) و با توجه به میانگین نمره، مردان دارای میانگین بیشتری در مورد میانگین سرعت نسبت به زنان بوده و در مورد شدت کلاچ، زنان دارای میانگین نمره بیشتری نسبت به مردان بوده‌اند.

با توجه جدول ۳ و آزمون‌های تی مستقل در مورد تفاوت شاخص‌های تصادفات برحسب جنسیت ملاحظه می‌شود که از نظر میانگین مؤلفه‌های تعداد تصادفات جزئی و تعداد فصلنامه مهندسی ترافیک/ سال بیست و چهارم/ شماره ۹۸ / پاییز ۱۴۰۳

با کوچک‌ترین ترمزی، خودرو را از حرکت باز ایستاندند. در نهایت تعداد دفعات تغییر دنده در رانندگان حرفه‌ای بیشتر از رانندگان سواری و خودروهای سبک خواهد بود. لذا بالا و یا پایین بودن تعداد دفعات تغییر دنده می‌تواند نشانگر بامهارت و یا مبتدی بودن راننده باشد.

۳-۵ ابزار جمع‌آوری داده

شرکت کنندگان ابتدا مدت‌زمانی را جهت برقراری ارتباط با شبیه ساز رانندگی به صورت فرآیند (سناریو) آزاد رانندگی کردند. در ادامه به صورت آنلاین پرسشنامه جمعیت شناختی و پرسشنامه خود اظهاری تصادفات را تکمیل کردند. در نهایت در فرآیند ادراک خطر، از شرکت کنندگان در مطالعه خواسته شد تا زمانی که در صندلی راننده شبیه‌ساز بودند، در شرایط مختلف پس از زمان‌های سپری‌شده متفاوت، با اطلاع وسیله نقلیه به آن‌ها، رانندگی را به عهده بگیرند و کنترل‌های یک وسیله نقلیه خودران سطح سه را بازسازی کنند. تا زمان اقدام به کنترل خودکار از طرف وسیله نقلیه، شرکت کنندگان فرصت داشتند تا به رانندگی عادی بپردازند. در همین فاصله متغیرهای موردنظر پژوهش ثبت و ضبط می‌شدند.



شکل ۱. دستگاه شبیه‌ساز رانندگی

بررسی تعدیل جنسیتی در شخصی سازی خودروهای خودران سطح سه

نتیجه آزمون تی مستقل در مورد جنسیت رانندگان و تعداد دفعات عبور از سرعت مجاز $\text{sig}=0/258$ و آماره $t=1/138$ دارای تأثیر معنی داری نیست (رد فرضیه ۳).

نتیجه آزمون تی مستقل در مورد جنسیت رانندگان و مدت زمان (درصد) رانندگی در سرعت غیرمجاز $\text{sig}=0/224$ و آماره $t=1/223$ دارای تأثیر معنی داری نیست (رد فرضیه ۴).

نتیجه آزمون تی مستقل در مورد جنسیت رانندگان و تعداد دفعات تغییر دنده $\text{sig}=0/001$ و آماره $t=3/420$ دارای تأثیر معنی داری است (عدم فرضیه ۵). به این شکل که آقایان سرعت خودرو را بیشتر با تغییر دنده کنترل می کنند. لذا می توان نتیجه گرفت که تعداد دفعات تغییر دنده در آقایان بیشتر از خانمهاست.

نتیجه آزمون تی مستقل در مورد جنسیت رانندگان و تصادفات جزئی $\text{sig}=0/017$ و آماره $t=2/413$ و برای تصادفات شدید $\text{sig}=0/049$ و آماره $t=1/979$ دارای تأثیر معنی داری است (عدم رد فرضیه ۶). به این ترتیب که آقایان تاریخچه تصادفات بیشتری را گزارش داده اند. لذا می توان نتیجه گرفت خانمها در مقایسه با آقایان تصادفات جزئی و شدید کمتری را دارند.

تصادفات شدید تفاوت معنی داری در بین زنان و مردان وجود دارد ($\text{sig}<0/05$). با توجه به میانگین نمرات نیز مردان به طور معنی داری دارای تعداد تصادفات جزئی و شدید بیشتری نسبت به زنان بوده اند.

با توجه به فرضیه ها و نتایج به دست آمده:

نتیجه آزمون تی مستقل در مورد جنسیت رانندگان و میانگین سرعت رانندگی $\text{sig}=0/034$ و آماره $t=2/141$ دارای تأثیر معنی داری است (عدم رد فرضیه ۱). به این معنی که خانمها با سرعت کمتر و مطمئن تری رانندگی می کنند. لذا می توان نتیجه گرفت میانگین سرعت در مردان بیشتر خانمهاست.

نتیجه آزمون تی مستقل در مورد جنسیت رانندگان و شدت کلاچ اعمالی $\text{sig}=0/006$ و آماره $t=2/781$ دارای تأثیر معنی داری است (عدم رد فرضیه ۲). به این شکل که خانمها دقت بیشتری به خرج داده، کلاچ را تا انتها اعمال می کنند و بلافاصله پای خود را از کلاچ برمی دارند. در مورد آقایان، احتمالاً به خاطر تغییر دنده های زیاد در حین رانندگی همچنان پای خود را به کلاچ تکیه می دهند در نتیجه دچار کلاچ سواری هستند.

جدول ۱. آمار توصیفی شاخص های متغیر تصادفات

شاخص	آماره		
	کمترین نمره	بیشترین نمره	میانگین
تعداد تصادفات جزئی	۰	۵	۰/۱۷۵
تعداد تصادفات شدید	۰	۴	۰/۱۶۷
انحراف معیار			۰/۶۳۱

جدول ۲. مقایسه شاخص‌های مهارت رانندگی برحسب جنسیت

نتیجه آزمون فرضیه	نتیجه آزمون تی مستقل	گروه		شاخص مهارت رانندگی
		مرد	زن	
عدم رد	$t=2/141 \text{ sig}=0/034$	$28/326 \pm 4/968$	$26/498 \pm 4/291$	میانگین سرعت
عدم رد	$t=2/781 \text{ sig}=0/006$	$0/627 \pm 0/175$	$0/708 \pm 0/141$	شدت کلاچ
رد	$t=1/138 \text{ sig}=0/258$	$2/953 \pm 4/420$	$2/053 \pm 4/205$	تعداد دفعات عبور از سرعت مجاز
رد	$t=1/223 \text{ sig}=0/224$	$2/572 \pm 6/973$	$1/313 \pm 3/483$	مدت زمان (درصد) رانندگی در سرعت غیرمجاز
عدم رد	$t=3/420 \text{ sig}=0/001$	$38/140 \pm 18/853$	$27/732 \pm 13/653$	تعداد دفعات تغییر دنده

جدول ۳. مقایسه شاخص‌های تصادفات برحسب جنسیت

نتیجه آزمون فرضیه	نتیجه آزمون تی مستقل	جنسیت		شاخص تصادفات
		مرد	زن	
عدم رد	$t=2/413 \text{ sig}=0/017$	$0/468 \pm 0/712$	$0/196 \pm 0/519$	تعداد تصادفات جزئی
عدم رد	$t=1/979 \text{ sig}=0/049$	$0/156 \pm 0/444$	$0/035 \pm 0/187$	تعداد تصادفات شدید

۵. نتیجه گیری

۴. می‌توان نتیجه گرفت که آقایان با تغییر دنده خودرو را بیشتر کنترل می‌کنند و تعداد دفعات تغییر دنده در آقایان بیشتر از خانم‌هاست.

۵. در مورد هر دو شاخص تصادفات، تعداد تصادفات خانم‌ها نسبت به تعداد تصادفات آقایان کمتر است که می‌تواند نشان از عکس‌العمل بهتر و به‌موقع در خانم‌ها در پیشگیری از تصادفات باشد.

با توجه به این نتایج، می‌توان حدس زد که خودروهای خودران نیاز به تنظیمات و تعدیل جنسیتی دارند تا با نیازها و ویژگی‌های مختلف رانندگان، بهبود یابند. برای مثال، تنظیمات جنسیتی خودروهای خودران می‌تواند بر اساس الگوهای رفتاری و تفاوت‌های جنسیتی در رانندگی انجام شود. این تغییرات شامل بهبود رابط کاربری، تنظیمات سرعت و واکنش به خطر می‌تواند باشد. با انجام این تغییرات، خودروهای خودران می‌توانند با ارائه رابط کاربری ویژه‌ای بر اساس نیازهای جنسیتی رانندگان، تجربه رانندگی بهتری را فراهم کنند و ایمنی را بهبود بخشند. تحقیقات

با توجه به نتایج آزمایش شبیه‌سازی رانندگی و تحلیل مقایسه‌ای جنسیت رانندگان، «تفاوت‌های جنسیتی مشخصی» به دست آمدند.

۱. در میانگین سرعت رانندگی، خانم‌ها با سرعت کمتر و مطمئن‌تری رانندگی می‌کنند و میانگین سرعت در مردان بیشتر از خانم‌هاست.

۲. خانم‌ها دقت بیشتری در اعمال کلاچ به خرج می‌دهند و بلافاصله پای خود را از کلاچ برمی‌دارند، درحالی‌که آقایان به خاطر تغییر دنده‌های زیاد در حین رانندگی همچنان پای خود را به کلاچ تکیه می‌دهند و ممکن است دچار کلاچ‌سواری شوند.

۳. در مورد تعداد دفعات عبور از سرعت مجاز و مدت زمان رانندگی در سرعت غیرمجاز، تأثیر معنی‌داری بین جنسیت رانندگان مشاهده نشده است.

Learning Based Method for Smart E-Mirror Recommendation. SAE Technical Paper Series.

-Dahl, M., & Nyruup, J. (2020). Confident and cautious candidates: Explaining under-representation of women in Danish municipal politics. *European Journal of Political Research*.

-Iliev, D. (2021). Distributed System for Ergonomic Personalization of Shared Autonomous Vehicles: Proof of Concept Study. 2021 12th National Conference with International Participation (ELECTRONICA), 1-4.

-JACKSON, F. (2022). MAILONLINE. <https://www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-11068417/Driverless-cars-need-gender-settings-study-shows-WOMEN-better-controlling-them.html>

-Lajunen, T., Sullman, M. J. M., & Gaygısız, E. (2022). Self-Assessed Driving Skills and Risky Driver Behaviour Among Young Drivers: A Cross-Sectional Study. *Front Psychol*, 13, 840269. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.840269>

-Liu, G., Kamale, D., Vasile, C.-I., & Motee, N. (2023). Symbolic perception risk in autonomous driving. 2023 American Control Conference (ACC),

-Montella, A., Aria, M., D'Ambrosio, A., Galante, F., Mauriello, F., & Perneti, M. (2011). Simulator evaluation of drivers' speed, deceleration and lateral position at rural intersections in relation to different perceptual cues. *Accident Analysis & Prevention*, 43(6), 2072-2084.

-Nacpil, E. J. C., Wang, Z., & Nakano, K. (2021). Application of Physiological Sensors for Personalization in Semi-Autonomous

نشان داد که زنان در هنگام پاسخگویی به یک خطر بهتر می توانند کنترل وسیله نقلیه را پس بگیرند.

این به این دلیل است که آن‌ها زمان واکنش سریع تری را نشان می دادند و کنترل بهتری داشتند.

به طور کلی، نتایج این آزمایش نشان می دهند که ارزیابی و تنظیمات جنسیتی در خودروهای خودران می تواند بهبودی قابل توجهی در عملکرد و تجربه رانندگی با توجه به تفاوت های جنسیتی مشاهده شده در رانندگی ایجاد کند. یافته ها نشان می دهد که نرم افزار خودرو خودران ممکن است نیاز به تنظیماتی داشته باشد که برای کاربران مختلف قابل برنامه ریزی باشد. تحقیقات نشان داد که خودروهای خودران سطح سه ممکن است نیاز به تنظیمات خاص برای جنسیت و سن داشته باشند و به عنوان مثال باید به جمعیت شناسی با زمان واکنش کندتر، زودتر نسبت به خطرات احتمالی هشدار داده شود.

برای جبران تفاوت های جنسیتی، می توان بیان کرد که خودروهای خودران باید دارای تنظیماتی باشند که برای هر راننده قابل برنامه ریزی باشد. برای مثال، مهندسان نرم افزار می توانند میزان هشدار را که خودرو در مورد خطرات ایمنی می دهد، با توجه به سن و جنسیت کاربر تنظیم کرد.

در پژوهش های آینده شاید بتوان چگونگی تأثیر حواس پرتی خانم ها و آقایان را در زمان به دست گرفتن کنترل خودروها بررسی نمود.

۶. مراجع

-Al-Wathinani, A. M., Schwebel, D. C., Al-Nasser, A. H., Alrugaib, A. K., Al-Suwaidan, H. I., Al-Rowais, S. S., Al-Zahrani, A. N., Abushryei, R. H., Mobrad, A. M., Alhazmi, R. A., Althunayyan, S. M., & Goniewicz, K. (2021). The Prevalence of Risky Driving Habits in Riyadh, Saudi Arabia. *Sustainability*.

-Ansari, A., P.C., K., D H, S., Sikander, S., & Chidambaram, V. (2024). *System and Machine*

Driving: A Review. *IEEE Sensors Journal*, 21, 19662-19674.

-Pandey, R., & Malik, A. (2021). Object Detection and Movement Prediction for Autonomous Vehicle: A Review. 2021 2nd International Conference on Secure Cyber Computing and Communications (ICSCCC), 60-65.

-Robinson, J. J., Walker, T., Hopkins, C., Bradley, B., McKie, P., Frank, J. S., Pope, C. N., Fazeli, P. L., & Vance, D. E. (2023). Driving habits, cognition, and health-related quality of life in middle-aged and older adults with HIV. *Appl Neuropsychol Adult*, 30(5), 492-502. <https://doi.org/10.1080/23279095.2021.1960530>

-Sadeghnejad, F., Niknami, S., Hydarnia, A., & Montazeri, A. (2014). Seat-belt use among drivers and front passengers: an observational study from the Islamic Republic of Iran. *East Mediterr Health J*, 20(8), 491-497.

-Salagean, A., Wu, M., Fletcher, G., Cosker, D., & Fraser, D. S. (2024). The Utilitarian Virtual Self - Using Embodied Personalized Avatars to Investigate Moral Decision-Making in Semi-Autonomous Vehicle Dilemmas. *IEEE Trans Vis Comput Graph*, Pp. <https://doi.org/10.1109/tvcg.2024.3372121>

-Wang, X., Liu, S., Cai, B., Hurwitz, D., Guo, Q., & Wang, X. (2023). Sample size study of driving simulator experiment for freeway design safety evaluations. *Transportation research record*, 2677(6), 73-92.