

ناهمگونی میان افراد در پذیرش اتومبیل خودران با استفاده از نظریه‌ی یکپارچه‌ی پذیرش و کاربرد فناوری

Original Article

ایمان فرزین (دانشجوی دکتری)

امیرضا ممدوحی* (دانشیار)

دانشکده‌ی مهندسی عمران و محیط‌زیست، دانشگاه تربیت مدرس

فرزانه نوری (کارشناس ارشد)

دانشکده‌ی مهندسی صنایع، موسسه عالی آموزش و پژوهش مدیریت و برنامه‌ریزی

اتومبیل خودران انقلابی بی‌سابقه در حمل‌ونقل ایجاد خواهد کرد. پذیرش این فناوری توسط شمار بسیاری از افراد یک جامعه، در موفقیت و توجیه سرمایه‌گذاری زیرساختی برای گسترش آن نقش مهمی ایفا می‌کند. هدف از انجام این پژوهش، بررسی ناهمگونی میان افراد در پذیرش این فناوری است. بدین منظور در ابتدا با استفاده از نظریه‌ی یکپارچه‌ی پذیرش و کاربرد فناوری عوامل نهان مؤثر بر پذیرش شناسایی و در گام بعد با در نظرگیری متغیرهای اقتصادی - اجتماعی ناهمگونی افراد بررسی شده است. نتایج پرداخت مدل برای داده‌های حاصل از ۶۴۱ پرسش‌نامه، بیانگر تأثیر افزایشی و معنادار تمام متغیرهای نهان در نظر گرفته شده (امید به عملکرد، امید به تلاش و تأثیر اجتماعی) بر پذیرش است. همچنین جنسیت و متغیر مجازی تحصیلات کارشناسی ارشد باعث تعدیل ضرایب متغیرهای امید به تلاش و تأثیر اجتماعی، مسن بودن و دارا بودن گواهی‌نامه باعث تعدیل ضرایب متغیرهای مسیره‌های امید به عملکرد و امید به تلاش می‌شود.

واژگان کلیدی: اتومبیل خودران، ناهمگونی، نظریه‌ی یکپارچه پذیرش و کاربرد فناوری، متغیر تعدیل‌گر، معادلات ساختاری.

۱. مقدمه

افراد و در نتیجه آن طراحی بهینه و پیش‌بینی پاسخ کاربران به استفاده یا عدم استفاده از اتومبیل خودران می‌شود. شناخت عوامل تأثیرگذار بر پذیرش اتومبیل خودران، پیش‌نیازی برای عرضه‌ی این وسایل در بازار است.

بر اساس تعریف اداره‌ی ایمنی بزرگراه ملی آمریکا^۱ خودرانی در پنج سطح تقسیم‌بندی می‌شود. این دسته‌بندی شامل سطح صفر (بدون هیچ‌گونه قابلیت خودرانی)، سطح یک (انجام برخی از وظایف رانندگی به صورت خودکار مانند سیستم ترمز قبل از برخورد)، سطح دو (انجام دست کم دو عمل اصلی کنترل وسیله به صورت خودکار مانند ترکیب کروز کنترل تطبیقی و سیستم در مرکز نگاه‌داشتن وسیله)، سطح سه (انجام تمام وظایف رانندگی توسط اتومبیل و با حضور راننده به‌منظور کنترل وسیله در شرایط خاص) و سطح چهار (رانندگی اتومبیل به صورت خودکار و بدون نیاز به حضور راننده) است.^۱ اتومبیل‌های خودران مورد بررسی در این مطالعه، سطح چهار (خودرانی کامل وسیله نقلیه) است.

در نظرگیری ناهمگونی میان افراد در فرایند تصمیم‌گیری، منجر به شناخت بهتر نیازهای افراد با سلیقه‌های متفاوت و در نتیجه‌ی آن ارائه‌ی نتایج واقع‌گرایانه‌تر

با پیشرفت سریع فناوری در دهه‌های اخیر، ایده‌ی اتومبیل خودران دیگر یک رویا نیست و در صورت رفع موانع قانونی برای حرکت این وسایل در جاده‌ها، پیش‌بینی می‌شود این وسایل طی سال‌های ۲۰۲۵ تا ۲۰۳۰ میلادی به بازار عرضه شوند.^۱ این فناوری در صورت فراگیری، مزایای زیادی برای جوامع در پی خواهند داشت و باعث تغییرات چشم‌گیر در رفتار سفر و عملکرد شبکه خواهند شد. از جمله مزایای این وسایل می‌توان به کاهش ازدحام در شبکه‌ی حمل‌ونقل، حل مشکل پارکینگ، افزایش ایمنی در رفت و آمد، قابلیت اطمینان شبکه و بهره‌وری زمان سفر اشاره کرد.^{۱-۷}

با وجود تمام منفعت‌های اتومبیل خودران، یکی از موانع اصلی فراگیری این فناوری، پذیرش آن است. شناخت عوامل مؤثر بر پذیرش این وسایل و تعیین میزان تأثیر این عوامل، برای برنامه‌ریزی و اتخاذ تصمیم‌های درست در راستای اهداف و چشم‌اندازها دارای اهمیت خاصی است.^۸ این امر متجر به شناخت بهتر نیازهای

* نویسنده مسئول

تاریخ: دریافت ۱۴/۴/۱۳۹۹، اصلاحیه ۲۴/۶/۱۳۹۹، پذیرش ۷/۵/۱۳۹۹.

DOI:10.24200/J30.2020.56205.2809

Archive of SID

مطالعه شده است. نتایج نشان داد که سازه‌های ذکر شده همگی بر روی تمایل به استفاده تأثیر مثبت می‌گذارند. از این میان متغیر انگیزه‌های مربوط به لذت و امید به تلاش به ترتیب بیشترین و کمترین تأثیرگذاری را روی تمایل به استفاده از این فناوری دارد.^[۱۸]

در مطالعه‌ی رحمان و همکاران سه نظریه‌ی رفتار معقول،^{۱۰} نظریه‌ی رفتار برنامه‌ریزی شده^{۱۱} و نظریه‌ی یکپارچه‌ی پذیرش و کاربرد فناوری در پذیرش دستگاه‌های پیشرفته‌ی رانندگی مقایسه و ارزیابی شده‌اند. نتایج پرداخت مدل‌ها برای ۴۳۰ پرسش‌نامه تأثیر مثبت و معنادار هر یک از متغیرهای امید به عملکرد، امید به تلاش و تأثیر اجتماعی را بر میزان پذیرش این دستگاه‌ها نشان می‌دهد.^[۱۹] در مطالعه‌ی که در کشور هلند صورت پذیرفته است، به بررسی تمایل به استفاده‌ی سالمندان از اتومبیل خودران به منظور انجام سفر مستقل پرداخته شده است. ابزار مورد استفاده در این پژوهش نظریه‌ی یکپارچه‌ی پذیرش و کاربرد اتومبیل خودران بوده است. نتایج مدل معادلات ساختاری برای ۱۲۳ عدد پرسش‌نامه بیان‌گر این است که به ترتیب متغیرهای امید به عملکرد، امید به تلاش و تأثیر اجتماعی بر تمایل به استفاده‌ی سالمندان از اتومبیل خودران تأثیرگذار است.^[۲۰]

با توجه به مرور پژوهش‌های پیشین، در مطالعات پیشین دو امر مغفول مانده است که انگیزه‌ی برای انجام این پژوهش شده است:

۱. مطالعات پیشین فقط به کاربرد نظریه‌ی UTAUT در پذیرش اتومبیل خودران پرداخته‌اند، ولی ناهمگونی افراد با استفاده از متغیر تعدیل‌گر بررسی نشده است و در مطالعاتی که به بررسی ناهمگونی پرداخته شده است، فقط با تحلیل آماری داده‌های گردآوری شده تمایز افراد در پذیرش اتومبیل خودران واکاوی شده است. از این رو، در پژوهش جاری در ابتدای امر با استفاده از نظریه‌ی UTAUT به بررسی متغیرهای نهان مؤثر بر پذیرش اتومبیل خودران پرداخته شده است و در گام بعد با استفاده از متغیر تعدیلگر ناهمگونی میان افراد بررسی شده است. در این مطالعه برخلاف مطالعات پیشین، فقط به بررسی ناهمگونی در پاسخ به متغیر وابسته کفایت نشده و پا فراتر گذاشته شده است و ناهمگونی افراد در تضعیف یا تقویت رابطه میان متغیرهای مستقل (امید به عملکرد، امید به تلاش و تأثیر اجتماعی) با متغیر وابسته (پذیرش اتومبیل خودران) واکاوی شده است؛

۲. بیشتر مطالعات پذیرش اتومبیل خودران در کشورهای توسعه یافته صورت پذیرفته‌اند. تحقیقات نشان می‌دهد که باورها و ارزش‌های مشترک میان مردم بر رفتار آن‌ها بر پذیرش نوآوری تأثیر دارد. همچنین تأثیر ارزش‌ها بر پذیرش فناوری در یک کشور، متفاوت از دیگر کشورهاست. پس این امر باعث می‌شود نتوان با اطمینان نتایج کشورهای توسعه یافته را به کشورهای در حال توسعه تعمیم داد.^[۲۱] از این رو در پژوهش جاری از اطلاعات گردآوری شده در تهران (پایتخت ایران که کشوری در حال توسعه شناخته می‌شود) استفاده می‌شود.

۳. مبانی نظری

در این بخش از مقاله ابتدا نظریه‌ی یکپارچه‌ی پذیرش و کاربرد فناوری بررسی و سپس روابط و ضوابط ارزیابی معادلات ساختاری و در انتها مدل مفهومی پژوهش جاری بیان می‌شود.

می‌شود.^[۱۹] با توجه به پژوهش‌های اندک در بررسی ناهمگونی میان افراد در پذیرش اتومبیل خودران، این مقاله به بررسی و تحلیل این موضوع می‌پردازد.

هدف از این مقاله بررسی ناهمگونی میان افراد در پذیرش اتومبیل خودران است. بدین منظور در ابتدا با استفاده از نظریه‌ی یکپارچه‌ی پذیرش و کاربرد فناوری،^۲ عوامل مؤثر بر پذیرش اتومبیل خودران واکاوی می‌شود و پس از آن متغیرهای اقتصادی - اجتماعی (جنسیت، تأهل، مسن بودن، دارا بودن گواهی‌نامه و تحصیلات کارشناسی ارشد) به عنوان متغیرهای تعدیل‌گر در مدل در نظر گرفته می‌شود و به بررسی وجود یا عدم وجود ناهمگونی میان افراد پرداخته می‌شود.

این مقاله در شش بخش تقسیم‌بندی و ارائه شده است. پس از بیان مقدمه و کلیات در بخش جاری، در بخش بعد پیشینه‌ی تحقیق بررسی می‌شود. در بخش سوم نظریه‌ی یکپارچه‌ی پذیرش و کاربرد فناوری، روابط و ضوابط ارزیابی مدل‌سازی معادلات ساختاری بیان می‌شود. بخش چهارم به بیان قسمت‌های مختلف پرسش‌نامه‌ی توزیع شده و تحلیل آماری داده‌های گردآوری شده اختصاص دارد. در بخش پنجم و ششم به ترتیب نتایج مدل‌سازی و نتیجه‌گیری و پیشنهادها برای مطالعات آتی ارائه می‌شود.

۲. پیشینه‌ی تحقیق

به منظور بررسی میزان پذیرش اتومبیل خودران تاکنون نظرسنجی‌های متعددی صورت پذیرفته است.^[۱۱-۱۵] در این نظرسنجی‌ها، اکثراً از تحلیل توصیفی برای توضیح میزان پذیرش استفاده شده است و مدلی به منظور شناخت عوامل مؤثر بر پذیرش این فناوری ارائه نشده است.

برخی از مطالعات از نظریه‌های پذیرش فناوری به منظور بررسی عوامل مؤثر بر پذیرش اتومبیل خودران استفاده کرده‌اند. مثلاً در مطالعه‌ی کسپر و عبدالرحمن تمایل به استفاده از اتومبیل خودران برای جابه‌جایی محصولات بررسی شده است. در این مطالعه فرض شده است، متغیرهای امید به عملکرد،^۳ امید به تلاش،^۴ تأثیر اجتماعی،^۵ آسان‌سازی شرایط،^۶ انگیزه‌های مربوط به لذت،^۷ حساسیت قیمت^۸ و خطر درک شده روی تمایل به استفاده از اتومبیل خودران تأثیر می‌گذارد. نتایج بیان‌گر این است که متغیرهای حساسیت قیمت و آسان‌سازی شرایط به ترتیب بیشترین و کمترین تأثیر را بر میزان تمایل افراد برای استفاده از اتومبیل خودران به عنوان جابه‌جاکننده‌ی محصولات دارند. همچنین در این مطالعه امید به تلاش روی تمایل به استفاده افراد از این فناوری معنادار نبود.^[۱۶] در مطالعه‌ی دیگر نقش متغیر تعدیل‌گر نوآور پسند بودن مشتری^۹ در میزان تمایل به استفاده از اتومبیل خودران بررسی شده است. بدین صورت که در ابتدا با استفاده از نظریه‌ی یکپارچه‌ی پذیرش و کاربرد فناوری، عوامل نهان تأثیرگذار بر پذیرش اتومبیل خودران شناسایی و پس از آن نقش متغیر تعدیل‌گر یاد شده، بررسی شد. متغیر میانجی به دو گروه پذیرش بالا و پایین تقسیم‌بندی شده و سپس اثر آن‌ها در مدل با استفاده از ۲۴۱ پرسش‌نامه و با روش معادلات ساختاری تحلیل شده است. نتیجه‌ی این مطالعه در وهله‌ی اول حاکی از تأثیر مثبت متغیرهای امید به عملکرد، امید به تلاش و تأثیر اجتماعی بر تمایل به استفاده از اتومبیل خودران و در مرحله‌ی بعد معناداری نقش تعدیل‌گر در تقویت روابط میان ساختارهاست.^[۱۷] در مطالعه‌ی دیگر پذیرش اتومبیل خودران سطح سه (نوانایی کنترل خودرو توسط راننده در شرایط خاص) با استفاده از نظریه‌ی یکپارچه‌ی پذیرش و کاربرد فناوری بررسی و تأثیر چهار سازه (امید به عملکرد، امید به تلاش، تأثیر اجتماعی و انگیزه‌های مربوط به لذت) روی تمایل به استفاده از اتومبیل خودران

این روش شامل ارزیابی دو مدل ساختاری^{۱۲} و اندازه‌گیری^{۱۳} است. در مدل اندازه‌گیری مشخص می‌شود مجموعه متغیرهای مشاهده شده برای یک متغیر پنهان تا چه حد تحت تأثیر متغیر پنهان مورد نظر هستند. در مدل ساختاری روابط میان متغیرهای پنهان بررسی می‌شود.^[۲۴] به منظور ارزیابی مدل ساختاری، ضوابط در سه دسته برازش نسبی، مطلق و مقتصد دسته‌بندی می‌شوند. به منظور ارزیابی کلی مدل ساختاری نظرات متفاوتی بیان شده است. مثلاً جکاراد و وان معتقدند چنانچه از هر گروه از سه دسته شاخص، یک شاخص در محدوده‌ی قابل قبول باشد، مدل ساختاری پرداخت شده، برازش خوب و قابل قبولی دارد.^[۲۵] میرز و همکاران قرار گرفتن شاخص‌های RMSEA، NFI، CFI و کای دو در محدوده‌ی قابل قبول را شرط برازش خوب مدل ساختاری می‌دانند.^[۲۶] در جدول ۲ ضوابط ارزیابی مدل ساختاری دسته‌بندی شده و محدوده‌ی قابل قبول آن‌ها بیان شده است.

۳.۳. مدل مفهومی

پیرامون بررسی پذیرش و به‌کارگیری فناوری دو روش غالب وجود دارد. محققان در روش اول بر روی متغیرهای فردی متمرکز می‌شوند تا تمایل افراد به استفاده و کاربرد فناوری‌های جدید را توضیح دهند. در روش دوم تمرکز بر چگونگی تأثیر خصوصیات فناوری بر برداشت افراد و نهایتاً استفاده از آن است.^[۲۳] این مطالعه در زمره‌ی گروه دوم قرار می‌گیرد.

هدف این مطالعه بررسی ناهمگونی میان افراد در پذیرش اتومبیل خودران با استفاده از نظریه‌ی یکپارچه‌ی پذیرش و کاربرد فناوری است. متغیر تمایل به استفاده از اتومبیل خودران به‌عنوان متغیر وابسته، متغیرهای امید به عملکرد، امید به تلاش و تأثیر اجتماعی به‌عنوان متغیرهای مستقل و متغیرهای جنسیت، تأهل، مسن بودن، دارا بودن گواهی‌نامه و تحصیلات کارشناسی ارشد به‌عنوان متغیرهای تعدیل‌گر در مدل مفهومی این پژوهش مورد استفاده قرار گرفته‌اند (شکل ۱).

جدول ۲. ضوابط ارزیابی مدل ساختاری.^[۲۴]

شاخص	دسته	محدوده قابل قبول
IFI	نسبی	$0.9 <$
CFI		$0.9 <$
GFI	مطلق	$0.9 <$
AGFI		$0.8 <$
CMIN/DF	مقتصد	کمتر از ۵
RMSEA		$0.08 >$
PCFI	مقتصد	$0.5 <$
PNFI		$0.5 <$

۱.۳. نظریه‌ی یکپارچه پذیرش و کاربرد فناوری

مدل‌های زیادی به منظور شناخت عوامل مؤثر بر پذیرش فناوری گسترش داده شده است. این مدل‌ها با نام مدل‌های پذیرش فناوری شناخته می‌شوند. برخی از آن‌ها توسعه‌یافته‌ی مدل‌های پیشین هستند. به صورت کلی پذیرش فناوری به صورت زیر تعریف می‌شود:

«پذیرش نقطه‌ی مقابل روگردانی است و به صورت تصمیم مثبت به استفاده از یک فناوری تعریف می‌شود.»^[۲۲]

ونکاتش و همکاران شباهت‌ها و تفاوت‌های میان ۸ مدل را که پیش‌تر در مفهوم پذیرش فناوری مورد استفاده قرار گرفته بودند، بررسی کردند. این مدل‌ها دارای پیش‌زمینه‌ی اجتماعی، روان‌شناسی و ارتباطی است. مدل‌های بررسی شده در این مطالعه شامل مدل‌های پذیرش فناوری، رفتار معقول، ترکیب رفتار معقول و برنامه‌ریزی شده، رفتار برنامه‌ریزی شده، استفاده از رایانه‌ی شخصی، انتشار فناوری، مدل انگیزشی و نظریه‌ی شناخت اجتماعی است. در این مطالعه ۱۴ ساختار اولیه از ۸ مدل بررسی شده، ارائه شد. ساختارهای معنادار در این مطالعه شامل امید به عملکرد، امید به تلاش و تأثیر اجتماعی است.^[۲۳] (جدول ۱).

امید به عملکرد بیانگر پنج متغیر پنهان از نظریه‌های پیشین شامل مفید بودن درک شده، محرک‌های خارجی، مناسب کار بودن، مزیت نسبی و انتظار خروجی است. امید به تلاش بیانگر متغیرهای پنهان استفاده آسان درک شده، پیچیدگی و استفاده‌ی آسان از نظریه‌های پیشین و تأثیر اجتماعی نشان دهنده متغیرهای پنهان هنجار ذهنی، عوامل اجتماعی و دیدگاه است.

۲.۳. مدل‌سازی معادلات ساختاری

مدل‌سازی معادلات ساختاری از بسط شیوه‌های چندمتغیره نظیر رگرسیون چندمتغیره و تحلیل عاملی شکل گرفته است. این روش به بررسی مجموعه‌ی روابط وابسته به‌طور هم‌زمان می‌پردازد. استفاده از این شیوه، به خصوص زمانی مفید است که یک متغیر وابسته در روابط وابستگی بعدی تبدیل به یک متغیر مستقل می‌شود. این مجموعه از روابط، اساس مدل‌سازی معادلات ساختاری را تشکیل می‌دهد.

جدول ۱. تعریف ساختارهای تأثیرگذار بر پذیرش بر اساس نظریه‌ی یکپارچه‌ی پذیرش و کاربرد فناوری.^[۲۳]

ساختار	تعریف
امید به عملکرد	درجه‌ی که یک فرد اعتقاد دارد استفاده از یک فناوری به بالا بردن عملکرد وی در کار کمک خواهد کرد.
امید به تلاش	درجه‌ی آسانی استفاده از فناوری که توسط فرد درک می‌شود.
تأثیر اجتماعی	درجه‌ی که یک فرد تصور می‌کند، افراد قابل احترام برای وی معتقدند او باید از فناوری استفاده کند.

Archive of SID

شیوهی فراخوانی اتومبیل خودران با استفاده از تلفن همراه، تعامل با عابران پیاده، موتورسیکلت‌ها و اتومبیل‌های عادی و امکان استفاده از این فناوری برای تمام اقشار (افراد مسن، زنان، مردان و کودکان) نمایش داده شود.

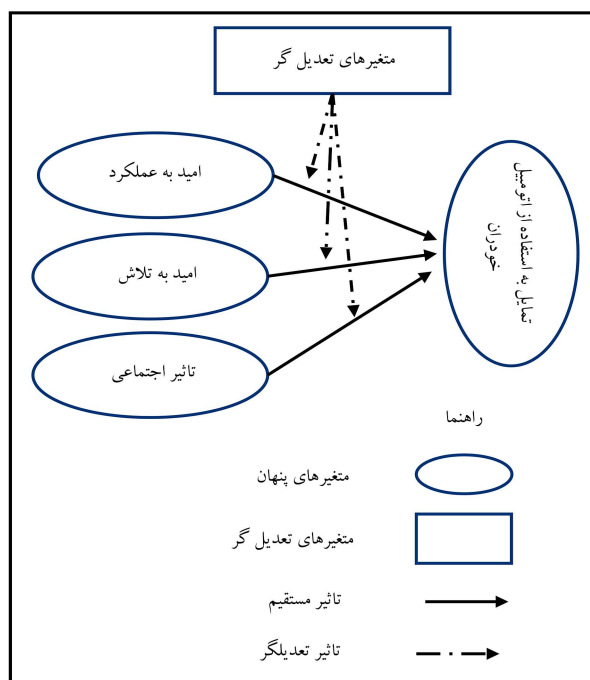
قسمت دوم پرسش‌نامه به سؤالات در مورد پذیرش اتومبیل‌های خودران و گویه‌های مربوط به سازه‌های مورد استفاده در این مطالعه اختصاص دارد. افراد باید به سؤالات در مقیاس پنج‌سطحی لیکرت^{۱۴} (از ۱ = کاملاً مخالفم تا ۵ = کاملاً موافقم) پاسخ می‌دادند.

در بخش پایانی سؤالات مربوط به مشخصات فرد و خانوار وی (شامل سن، جنسیت، وضعیت تأهل، بعد خانوار با احتساب خود فرد، تعداد خودروی شخصی تحت تملک خانوار، آخرین مدرک تحصیلی، دارا بودن یا نبودن گواهی‌نامه‌ی رانندگی) مورد پرسش‌گری قرار گرفت. بر اساس تحلیل آماری صورت‌گرفته، مردان (۵۴٫۴٪)، افراد مجرد (۵۶٫۲٪)، سن ۲۵ تا ۴۴ سال (۵۱٫۵٪)، با مدرک تحصیلی کارشناسی (۴۰٫۱٪)، دارای گواهی‌نامه (۷۸٫۵٪)، با بعد خانوار ۴ نفره (۴۰٫۱٪)، با یک وسیله‌ی نقلیه در خانوار (۵۶٪)، بیشترین فراوانی را در مقایسه با گروه‌های نظیر خود در میان پاسخ‌دهندگان دارا هستند (جدول ۳).

به‌منظور تحلیل در سطح مشاهدات، انتخاب‌ها برای گروه‌های مختلف اقتصادی - اجتماعی بررسی شده‌اند (جدول ۴). نتایج حاکی از آن است که مردان نسبت به زنان تمایل بیشتری به استفاده از اتومبیل خودران در سفرهای اجباری، کسل‌کننده، فرستادن فرزند به مدرسه به وسیله این فناوری و استفاده از آن به‌منظور تأمین مایحتاج روزانه دارند. در سفرهای تنها تمایل زنان به استفاده از اتومبیل خودران نسبت به مردان بیشتر است. در تمام موارد افراد مجرد نسبت به افراد متأهل، استفاده از اتومبیل خودران را ترجیح داده‌اند. با افزایش بعد خانوار، گزینه‌های موافقم و کاملاً موافقم (یا همیشه و اغلب اوقات) درصد بیشتری از پاسخ‌ها را (غیر از استفاده از خودران به‌منظور انجام خرید روزانه) به خود اختصاص داده‌اند. در حالی که افرادی که تنها زندگی می‌کنند، تمایل بیشتری به استفاده از اتومبیل خودران به‌منظور تأمین مایحتاج روزانه دارند. با در نظرگیری تعداد وسیله‌ی موجود در خانوار به‌عنوان شاخصی از درآمد، مشاهده می‌شود، افراد با تعداد وسیله‌ی بیشتر در خانوار خود (و در نتیجه درآمد بیشتر) گرایش بیشتری به استفاده از اتومبیل خودران دارند. افراد با یک وسیله‌ی نقلیه در خانوار، تمایل بیشتری به استفاده از اتومبیل خودران به‌منظور فرستادن فرزند به مدرسه با استفاده از اتومبیل خودران خواهند داشت. افراد با تحصیلات کارشناسی و بالاتر تمایل بیشتری به استفاده از اتومبیل خودران در سفرهای اجباری، تنها و خرید داشته‌اند. این امر به دلیل سطح آگاهی بالاتر این افراد از مزایای بالقوه‌ی این وسایل است. افراد فاقد گواهی‌نامه در تمام موارد (غیر از انجام خرید با استفاده از اتومبیل خودران) نسبت به افراد دارای گواهی‌نامه درصد بیشتری از گزینه‌های موافقم یا کاملاً موافقم را انتخاب کرده‌اند. همچنین مشاهده می‌شود افراد جوان (زیر ۲۵ سال) در تمام سؤالات متغیر وابسته درصد بیشتری از گزینه‌های موافقم یا کاملاً موافقم را انتخاب کرده‌اند.

۵. مدل‌سازی

در این مطالعه تأثیر متغیرهای نهان بر میزان پذیرش اتومبیل خودران با مدل‌سازی معادلات ساختاری با استفاده از نرم‌افزار AMOS ۲۵ بررسی می‌شود. در ادامه به



شکل ۱. مدل مفهومی پیشنهادی در پژوهش جاری.

۴. داده‌های پژوهش

به‌منظور جمع‌آوری اطلاعات برای این پژوهش، پرسش‌نامه‌ی تهیه و به‌صورت تصادفی به تعداد ۶۴۱ عدد میان ساکنین شهر تهران توزیع شده است. دلیل انتخاب این شهر برای پرسش‌گری آن است که در صورت عرضه‌ی اتومبیل خودران، این شهر محتمل‌ترین شهر در ایران برای ورود اولیه‌ی این فناوری است. قبل از پرسش‌گری اصلی، پرسش‌نامه‌ی آزمایشی به تعداد ۲۴ عدد در پارک‌های اصلی این شهر ارائه شد. پاسخ‌دهندگان به پرسش‌نامه‌ی آزمایشی، به‌منظور سادگی سؤالات تغییرات جزئی در جمله‌بندی را توصیه کردند. با توجه به این بازخورد، تغییراتی در پرسش‌نامه صورت گرفت و پرسش‌گری اصلی در بازه‌ی زمانی شهریورماه تا آذرماه ۱۳۹۸ توزیع شد. دلیل انتخاب این بازه‌ی زمانی به تعادل رسیدن الگوهای سفر ناشی از بازگشایی مدارس بوده است.

پرسش‌نامه با استفاده از روش نمونه‌گیری تصادفی خوشه‌ی توزیع شده است. بدین صورت که در ابتدا نسبت جمعیت مناطق ۲۲ گانه‌ی تهران به کل جمعیت شهر (بر اساس سرشماری سال ۱۳۹۵) محاسبه شد و پس از آن بر اساس این نسبت پرسش‌نامه‌ها توزیع شده است.

به‌منظور تعیین حجم نمونه در معادلات ساختاری نظرات متفاوتی بیان شده است. برخی معتقدند نسبت تعداد مشاهدات به متغیرهای مستقل نباید از عدد ۵ کمتر باشد.^[۲۷] برخی دیگر نسبت محافظه‌کارانه‌تر ۱۰ را پیشنهاد کرده‌اند.^[۲۸] پرسش‌نامه‌ی پژوهش جاری از ۳۰ سؤال تشکیل شده است. تعداد نمونه‌ی مورد نظر ۳۰۰ عدد حاصل می‌شود که برای اطمینان بیشتر بیش از دو برابر تعداد پرسش‌نامه‌ی مورد نیاز توزیع شده است.

پرسش‌نامه‌ی مورد استفاده در این مطالعه در بخش‌های مختلفی تهیه شده است. در ابتدا هدف از پرسش‌گری و بی‌نام بودن پرسش‌نامه توضیح داده می‌شد. پس از این مرحله به‌منظور ارائه‌ی دانش کلی در مورد اتومبیل خودران، پرسش‌گران فیلم کوتاهی (۵۵ ثانیه) به افراد نشان می‌دادند. در این فیلم سعی شده است

تفکیک، نتایج هر دو بخش مدل اندازه‌گیری و مدل ساختاری ارائه می‌شود.

جدول ۳. نتایج تحلیل فراوانی متغیرهای اقتصادی - اجتماعی پرسش‌نامه‌ی گردآوری شده.

متغیر	مقادیر	فراوانی	
		مطلق	نسبی (%)
جنسیت	مرد	۳۴۹	۵۴٫۴
	زن	۲۹۲	۴۵٫۶
مجموع		۶۴۱	۱۰۰
وضعیت تأهل	مجرد	۳۶۰	۵۶٫۲
	متاهل	۲۸۱	۴۳٫۸
مجموع		۶۴۱	۱۰۰
وضعیت	۱ تا ۱۴	۱	۰٫۲
	۱۵ تا ۲۴	۱۸۱	۲۸٫۲
-	۲۵ تا ۴۴	۳۳۰	۵۱٫۵
	۴۵ تا ۶۴	۱۱۹	۱۸٫۶
مجموع	۶۵ و بیشتر	۱۰	۱٫۶
		۶۴۱	۱۰۰
آخرین مدرک تحصیلی	بی‌سواد	۳	۰٫۵
	زیردیپلم	۶۲	۹٫۷
مدرک	دیپلم	۱۴۱	۲۲٫۰
	کارדانی	۱۰۲	۱۵٫۹
تحصیلی	کارشناسی	۲۵۷	۴۰٫۱
	کارشناسی ارشد	۷۳	۱۱٫۴
مجموع	دکتری	۳	۰٫۴
		۶۴۱	۱۰۰
وضعیت گواهی‌نامه	دارد	۵۰۳	۷۸٫۵
	ندارد	۱۳۸	۲۱٫۵
مجموع		۶۴۱	۱۰۰
بعد خانوار	۱	۱۴	۲٫۲
	۲	۶۶	۱۰٫۳
مجموع	۳	۱۶۰	۲۵٫۰
	۴	۲۵۷	۴۰٫۱
مجموع	۵	۱۰۰	۱۵٫۶
	۶+	۴۴	۶٫۸
مجموع		۶۴۱	۱۰۰
خودروی شخصی	۰	۱۲۲	۱۹٫۰
	۱	۳۵۹	۵۶٫۰
خانوار	۲	۱۳۱	۲۰٫۴
	۳+	۲۹	۴٫۶
مجموع		۶۴۱	۱۰۰

۱.۵. نتایج مدل اندازه‌گیری

در جدول ۵ سازه‌ها، سؤالات مربوط به هر سازه و ضرایب استاندارد هر یک نشان داده شده است. با توجه به این جدول تمام ضرایبها از ۰٫۵ بزرگ‌تر و همگی در سطح ۱ درصد معنادار هستند.

بررسی ضابطه‌ی ارزیابی مدل اندازه‌گیری در پژوهش جاری (جدول ۶) نشان می‌دهد تمام آلفای کرونباخ‌ها برای متغیرهای نهان بزرگ‌تر از ۰٫۷ است؛ بنابراین نتایج حاکی از برقراری روایی سازه‌ی و سازگاری داخلی برای مدل پیشنهادی این پژوهش است.

۲.۵. نتایج مدل ساختاری

ضرایب مسیر و آماره‌ی t مربوط به آن‌ها در جدول ۷ نشان داده شده است. با این مقادیر ارزیابی نتایج آماری با آزمایش فرضیه‌ی صفر برای هر ضریب مسیر بررسی می‌شود. براساس این جدول امید به عملکرد، امید به تلاش و تأثیر اجتماعی رابطه‌ی مثبت معناداری با تمایل به استفاده از اتومبیل خودران دارند.

با توجه به جدول ۷، نتایج زیر ارائه می‌شود:

اول: متغیر امید به عملکرد بیشترین تأثیر را در پذیرش اتومبیل خودران دارد. این بدان معناست که با آگاهی دادن به افراد در مورد مزایای اتومبیل خودران، می‌توان به پذیرش و در نتیجه استفاده از آن در سطح جامعه کمک شایانی کرد. این نتیجه هم‌راستا با دیگر مطالعات در زمینه‌ی پذیرش اتومبیل خودران است. [۱۹، ۲۰] همچنین در مطالعه‌ی اصلی نظریه‌ی یکپارچه‌ی پذیرش و کاربرد فناوری مشاهده شده است که امید به عملکرد مهم‌ترین ساختار است. [۲۳]

دوم: نتایج حاصل از مدل پرداخت شده پژوهش، تأثیر معنادار انتظار تلاش بر قصد رفتاری افراد را تأیید می‌کند. این متغیر بیان‌گر این است که اگر کاربران احساس کنند که استفاده از اتومبیل خودران آسان است، تمایل بیشتری خواهند داشت از آن استفاده کنند. این نتیجه با دیگر مطالعات در زمینه‌ی پذیرش اتومبیل خودران هم‌سویی دارد. [۱۸، ۱۹، ۲۹]

سوم: مطابق با مطالعات پیشین در زمینه‌ی اتومبیل خودران، تأثیر اجتماعی نقش معناداری بر متغیر وابسته (تمایل به استفاده از اتومبیل خودران) دارد؛ [۱۷، ۳۰، ۳۱] بنابراین اگر کاربران تجربه‌ی مثبتی از استفاده از اتومبیل خودران کسب کنند، این تجربه می‌تواند بر همتایان و به‌طور کلی بر افرادی که برای آن‌ها مهم هستند، تأثیر بگذارد. این مقوله تأثیر اجتماع بر جهت‌دهی رفتار افراد را نمایان می‌کند و می‌توان از این نتیجه برای اهداف بازاریابی استفاده کرد.

در جدول ۸ شاخص‌های ارزیابی مدل ساختاری پژوهش جاری نشان داده شده است. براساس نتایج حاصل شده و مقایسه با محدوده‌ی قابل قبول شاخص‌ها (جدول ۲)، مدل ساختاری این پژوهش برازش قابل قبولی دارد.

• اثرات تعدیل‌کننده

بررسی ناهمگونی میان افراد از طریق در نظرگیری متغیرهای جنسیت، تأهل، مسن بودن، دارا بودن گواهی‌نامه و تحصیلات کارشناسی ارشد به‌عنوان متغیر تعدیل‌گر، حاکی از آن است که به جز وضعیت تأهل، متغیرهای دیگر حداقل دو مسیر از مدل پیشنهادی را تعدیل می‌کنند (جدول ۹). با توجه به نتایج مشاهده می‌شود: تأثیر امید به عملکرد روی تمایل به استفاده از اتومبیل خودران، توسط متغیرهای سن کمتر از ۶۵ سال و فاقد گواهی‌نامه بودن، تعدیل می‌شود. به‌گونه‌ی که چنان‌چه

جدول ۴. درصد انتخاب گزینه‌های موافقم و کاملاً موافقم (یا همیشه و اغلب اوقات) در سؤالات مربوط به متغیر وابسته به تفکیک گروه‌های مختلف اقتصادی - اجتماعی.

دسته	اقتصادی - اجتماعی	گروه‌های مختلف	استفاده خواهیم کرد	از اتومبیل خودران	در سفرهای اجباری	استفاده خواهیم کرد	کسب‌کننده از آن	در شرایط رانندگی	استفاده خواهیم کرد	در زمانی که تنها سفر می‌کنم، از آن استفاده خواهیم کرد	فرزند خود را به وسیله آن به مدرسه خواهیم فرستاد	منظور تأمین مایحتاج روزانه خواهیم فرستاد	خرید از فروشگاه به منظور اتومبیل را به منظور
جنسیت	زن	۷۳٫۳	۸۰٫۱	۶۳٫۴	۵۱٫۴	۶۴٫۷	۷۳٫۹	۷۳٫۹	۵۵٫۰	۶۳٫۴	۵۱٫۴	۶۴٫۷	۶۴٫۷
	مرد	۷۴٫۵	۸۴٫۵	۵۹٫۹	۵۵٫۰	۷۳٫۹	۷۳٫۹	۷۳٫۹	۵۵٫۰	۶۳٫۴	۵۱٫۴	۶۴٫۷	۶۴٫۷
وضعیت مجرد	متاهل	۷۰٫۱	۸۰٫۴	۶۰٫۵	۵۱٫۲	۶۶٫۵	۶۶٫۵	۶۶٫۵	۵۱٫۲	۶۰٫۵	۵۱٫۲	۶۶٫۵	۶۶٫۵
	مجرد	۸۴٫۲	۶۲٫۲	۵۵٫۰	۷۲٫۲	۶۶٫۵	۶۶٫۵	۶۶٫۵	۷۲٫۲	۵۵٫۰	۷۲٫۲	۶۶٫۵	۶۶٫۵
بعد خانوار	بعد خانوار ۱	۷۱٫۴	۵۷٫۱	۳۵٫۷	۴۲٫۹	۷۱٫۴	۷۱٫۴	۷۱٫۴	۴۲٫۹	۳۵٫۷	۴۲٫۹	۷۱٫۴	۷۱٫۴
	بعد خانوار ۲	۶۰٫۶	۷۲٫۷	۶۰٫۶	۴۸٫۵	۵۶٫۱	۵۶٫۱	۵۶٫۱	۴۸٫۵	۶۰٫۶	۴۸٫۵	۵۶٫۱	۵۶٫۱
	بعد خانوار ۳ و بیشتر	۷۵٫۶	۸۴٫۳	۶۲٫۲	۵۴٫۲	۷۱٫۳	۷۱٫۳	۷۱٫۳	۵۴٫۲	۶۲٫۲	۵۴٫۲	۷۱٫۳	۷۱٫۳
تعداد وسیله نقلیه موجود در خانوار	بدون وسیله نقلیه در خانوار	۷۰٫۵	۷۸٫۷	۵۹٫۰	۵۱٫۶	۶۶٫۴	۶۶٫۴	۶۶٫۴	۵۱٫۶	۵۹٫۰	۵۱٫۶	۶۶٫۴	۶۶٫۴
	یک وسیله نقلیه در خانوار	۷۳٫۸	۸۲٫۵	۶۲٫۴	۵۶٫۰	۶۹٫۱	۶۹٫۱	۶۹٫۱	۵۶٫۰	۶۲٫۴	۵۶٫۰	۶۹٫۱	۶۹٫۱
تعداد وسیله نقلیه موجود در خانوار	دو وسیله نقلیه در خانوار	۷۴٫۸	۸۵٫۵	۵۹٫۵	۴۸٫۱	۷۳٫۳	۷۳٫۳	۷۳٫۳	۴۸٫۱	۵۹٫۵	۴۸٫۱	۷۳٫۳	۷۳٫۳
	سه و بیشتر وسیله نقلیه در خانوار	۸۶٫۲	۸۶٫۲	۶۹٫۰	۵۱٫۷	۷۵٫۹	۷۵٫۹	۷۵٫۹	۵۱٫۷	۶۹٫۰	۵۱٫۷	۷۵٫۹	۷۵٫۹
تحصیلات	زیردیپلم	۶۶٫۷	۶۶٫۷	۳۳٫۳	۶۶٫۷	۶۶٫۷	۶۶٫۷	۶۶٫۷	۶۶٫۷	۳۳٫۳	۶۶٫۷	۶۶٫۷	۶۶٫۷
	دیپلم	۵۸٫۱	۷۴٫۲	۵۶٫۵	۴۳٫۵	۵۸٫۱	۵۸٫۱	۵۸٫۱	۴۳٫۵	۵۶٫۵	۴۳٫۵	۵۸٫۱	۵۸٫۱
	کاردانی	۶۹٫۵	۸۵٫۸	۵۸٫۹	۵۲٫۵	۶۳٫۸	۶۳٫۸	۶۳٫۸	۵۲٫۵	۵۸٫۹	۵۲٫۵	۶۳٫۸	۶۳٫۸
	کارشناسی و بالاتر	۷۷٫۷	۸۲٫۸	۶۳٫۲	۵۴٫۹	۷۳٫۳	۷۳٫۳	۷۳٫۳	۵۴٫۹	۶۳٫۲	۵۴٫۹	۷۳٫۳	۷۳٫۳
وضعیت گواهی‌نامه	بدون گواهی‌نامه	۷۷٫۵	۸۷٫۷	۶۳٫۸	۵۸٫۷	۶۸٫۸	۶۸٫۸	۶۸٫۸	۵۸٫۷	۶۳٫۸	۵۸٫۷	۶۸٫۸	۶۸٫۸
	دارای گواهی‌نامه	۷۳٫۰	۸۱٫۱	۶۰٫۸	۵۱٫۹	۷۰٫۰	۷۰٫۰	۷۰٫۰	۵۱٫۹	۶۰٫۸	۵۱٫۹	۷۰٫۰	۷۰٫۰
سن	سن کمتر از ۲۵ سال	۸۱٫۳	۹۰٫۱	۶۶٫۵	۶۵٫۴	۷۲٫۵	۷۲٫۵	۷۲٫۵	۶۵٫۴	۶۶٫۵	۶۵٫۴	۷۲٫۵	۷۲٫۵
	بین ۲۵ تا ۴۴ سال	۷۲٫۱	۸۲٫۱	۶۱٫۸	۵۱٫۲	۷۰٫۹	۷۰٫۹	۷۰٫۹	۵۱٫۲	۶۱٫۸	۵۱٫۲	۷۰٫۹	۷۰٫۹
	۴۵ تا ۶۴ سال	۶۸٫۹	۷۳٫۹	۵۴٫۶	۴۱٫۲	۶۳٫۰	۶۳٫۰	۶۳٫۰	۴۱٫۲	۵۴٫۶	۴۱٫۲	۶۳٫۰	۶۳٫۰
	۶۵ سال و بیشتر	۶۰٫۰	۶۰٫۰	۴۰٫۰	۵۰٫۰	۶۰٫۰	۶۰٫۰	۶۰٫۰	۵۰٫۰	۴۰٫۰	۵۰٫۰	۶۰٫۰	۶۰٫۰

جدول ۵. نتایج مدل اندازه‌گیری پژوهش جاری.

سازه	سؤالات پرسش نامه	ضریب استاندارد رگرسیونی *
	در سفرهای اجباری از اتومبیل خودران استفاده خواهیم کرد.	۰/۷۹۳
	در شرایط رانندگی کسل‌کننده (ترافیک بالا و گاز و ترمز پی در پی) از آن استفاده خواهیم کرد.	۰/۸۲۲
تمایل به استفاده از اتومبیل خودران	در زمانی که تنها سفر می‌کنم، از آن استفاده خواهیم کرد.	۰/۶۳۳
	فرزند خود را با آن به مدرسه خواهیم فرستاد.	۰/۶۱۴
	اتومبیل را به منظور خرید از فروشگاه به منظور تأمین مایحتاج روزانه خواهیم فرستاد.	۰/۵۲۹
	به دلیل استفاده از فناوری و ارتباط مؤثر با دیگر وسایل باعث می‌شود سریع‌تر به مقصد برسیم.	۰/۶۷۳
	باعث افزایش ایمنی در جاده‌ها (به دلیل حذف خطاهای انسانی) می‌شود.	۰/۵۳۷
امید به عملکرد	عملکردم را حین رانندگی افزایش می‌دهد، زیرا می‌توانم به کارهای دیگر (غذا خوردن، خوابیدن، استفاده از رایانه) بپردازم.	۰/۶۹۶
	باعث می‌شود دسترسی سریع‌تر و راحت‌تری به حمل و نقل داشته باشیم.	۰/۵۵۲
	آسان‌تر و بهتر از اتومبیل معمولی است.	۰/۷۵۹
	در کل گزینه‌ی مناسبی برای حمل و نقل می‌دانم.	۰/۷۵۵
	من را از استرس رانندگی خلاص می‌کند.	۰/۶۳۵
	به راحتی می‌توانم برنامه‌ی روزانه خود را با استفاده از اتومبیل خودران تطابق دهم.	۰/۷۵۲

ضریب استاندارد رگرسیون*	سؤالات پرسش‌نامه	سازه
۰/۷۷۷	برای من آسان خواهد بود که آن را به‌منظور انجام اهداف خود به‌کارگیرم.	
۰/۸۸۳	یادگیری عملکرد آن برای من آسان خواهد بود.	امید به تلاش
۰/۹۰۵	پیدا کردن مهارت در استفاده از آن برای من آسان خواهد بود.	
۰/۷۶۰	برای تعامل با آن تلاش ذهنی زیادی لازم ندارم.	
۰/۶۸۸	اگر افرادی که برای من مهم هستند، از آن استفاده کنند، من نیز با احتمال بیشتری استفاده خواهم کرد.	
۰/۷۷۴	افرادی که برای من مهم هستند، تصور خواهند کرد من نیز باید از آن استفاده کنم.	
۰/۶۲۴	مردم به‌طور موفقیت‌آمیزی آن را خواهند پذیرفت، زیرا استفاده از آن باعث چاره خوب نزد دیگران می‌شود.	تأثیر اجتماعی
۰/۶۶۶	در آینده مردم از آن استفاده خواهند کرد، زیرا دیگران از آن استفاده می‌کنند.	
۰/۶۵۵	یک روز مانند گوشی‌های هوشمند مردم از آن استفاده خواهند کرد، زیرا مردم تمایل دارند محصولات مشابه با دوستان و خویشاوندان خود استفاده کنند.	
۰/۷۷۶	افرادی که دیدگاهشان برای من مهم است، من را به استفاده از آن تشویق خواهند کرد.	
۰/۷۳۹	افرادی که بر رفتار من تأثیر می‌گذارند، من را به استفاده از آن تشویق خواهند کرد.	

* P – Value تمامی ضریب‌ها ۰/۰۰۰ است.

فرد مسن باشد یا دارای گواهی‌نامه نباشد، امید به عملکرد، تأثیر بیشتری نسبت به ضریب حاصل‌شده در مدل پایه (جدول ۷) روی تمایل به استفاده از اتومبیل خودران می‌گذارد. در نظرگیری متغیرهای جنسیتی، مسن بودن، دارا بودن گواهی‌نامه و تحصیلات کارشناسی ارشد باعث تعدیل رابطه‌ی میان امید به تلاش و تمایل به استفاده از اتومبیل خودران شده است. نتایج حاکی از آن است که با کاربر پسند کردن این وسایل و تقویت باور افراد نسبت به آسان بودن استفاده از این فناوری، مردان، افراد مسن، افراد دارای گواهی‌نامه یا تحصیلات کارشناسی ارشد، نسبت به گروه‌های رقیب (زنان، افراد با سن کمتر از ۶۵ سال، فاقد گواهی‌نامه و تحصیلات غیر کارشناسی ارشد) تمایل بیشتری به استفاده از اتومبیل خودران خواهند داشت.

این فناوری در میان کاربران وجود دارد. از این رو، پیش از به کارگیری گسترده‌ی این وسایل، برای برنامه‌ریزی بهتر لازم است عوامل مؤثر بر پذیرش و دلایل عدم پذیرش آن مطالعه شود.

شناخت جنبه‌های پنهان تأثیرگذار بر پذیرش اتومبیل خودران توجه زیادی از پژوهش‌گران را به خود معطوف ساخته است. اکثر محققان به منظور شناخت این عوامل از نظریه‌ی یکپارچه‌ی پذیرش و کاربرد فناوری بهره جست‌اند. این نظریه یکی از کامل‌ترین نظریه‌ها به منظور پذیرش فناوری (تجمعی از هشت نظریه‌ی پیشین) است. با وجود این، کماکان شناخت عوامل تأثیرگذار بر ترجیح افراد برای اتومبیل خودران نسبت به اتومبیل سنتی به‌ویژه با در نظرگیری تأثیر ناهمگونی، جنبه‌های ناشناخته‌ی دارد. در این مقاله ناهمگونی میان افراد در پذیرش اتومبیل خودران با استفاده از نظریه‌ی یکپارچه‌ی پذیرش و کاربرد فناوری بررسی شده است.

به منظور پرداخت مدل، پرسش‌نامه‌ی بدین منظور در سال ۱۳۹۸ طراحی و میان ۶۴۱ نفر از ساکنان شهر تهران به صورت تصادفی و به تناسب ساکنین مناطق ۲۲ گانه این شهر توزیع شد. نتایج مدل معادلات ساختاری این پژوهش بیان‌گر معناداری تأثیر تمام متغیرهای در نظر گرفته شده در سطح ۹۹ درصد است. استفاده از شاخص‌های گوناگون و آزمون‌های مختلف حاکی از روایی، پایایی و نیکویی برازش مدل معادلات ساختاری پرداخت شده در این پژوهش است. با توجه به قدرت رابطه (ضریب بتا) به ترتیب متغیرهای امید به عملکرد (۰/۵۷۶)، امید به تلاش (۰/۲۴۱) و تأثیر اجتماعی (۰/۲۲۴) بر پذیرش اتومبیل خودران مؤثرند.

نتایج پرداخت مدل بیان‌گر تأثیر افزایشی متغیر انتظار عملکرد بر تمایل به استفاده از اتومبیل خودران است. این بدان معناست که اگر کاربران احساس کنند این فناوری عملکرد آن‌ها را بهبود می‌دهد و برای آن‌ها منافی را پدید می‌آورد، رغبت بیشتری برای استفاده از آن خواهند داشت. این امر اهمیت ارتقای عملکرد این وسایل را به‌ویژه در ارتباط با دست‌یابی به اهداف حمل‌ونقلی افراد به شیوه‌ی کارآمد و مؤثر نمایان می‌سازد. از این رو، توسعه‌دهندگان و طراحان و بازاریابان بر سودمندی هرچه بیشتر این فناوری (مانند انعطاف‌پذیری، راحتی، دسترسی سریع‌تر و راحت‌تر به حمل‌ونقل، مسیریابی بهینه و توانا کردن افراد مسن، معلول و فاقد گواهی‌نامه به انجام سفر مستقل) نسبت به اتومبیل عادی تمرکز می‌کنند.

همچنین با توجه به ضریب مثبت حاصل شده برای تأثیر متغیرهای امید به تلاش روی تمایل به استفاده از اتومبیل خودران، می‌توان بیان کرد که با طراحی این فناوری به گونه‌ی که اقسار مختلف به راحتی کار با آن را فرا بگیرند، می‌توان به پذیرش فراگیر اتومبیل خودران کمک شایانی کرد. اتومبیل‌های خودران تفاوت‌های اساسی با اتومبیل‌های معمولی دارند. این امر چالش‌هایی برای افراد به منظور استفاده از آن را ایجاد خواهد کرد. با طراحی مناسب و کاربرپسند این وسایل می‌توان به طور غیرمستقیم نگرش افراد نسبت به سودمندی این وسایل را ارتقا و در نتیجه آن افراد را هرچه بیشتر به استفاده از آن ترغیب کرد. ضریب متغیر تأثیر اجتماعی بر پذیرش اتومبیل خودران مثبت حاصل شده است. این متغیر بیان‌گر تأثیر اجتماع بر افراد و تأثیرپذیری افراد از گروه‌های اطراف خود است. به عبارتی چنانچه فرد تصور کند که افراد تأثیرگذار بر رفتار و کردارش، او را تشویق به استفاده از اتومبیل خودران می‌کنند، تمایل بیشتری به استفاده از آن خواهند داشت. مثلاً، در حال حاضر اکثر مردم تحت تأثیر استفاده‌ی اکثر افراد از گوشی‌های هوشمند از آن استفاده می‌کنند.

در این پژوهش با در نظرگیری متغیرهای جنسیت، تأهل، مسن بودن، دارا بودن گواهی‌نامه و مدرک کارشناسی ارشد، به عنوان متغیر تعدیل‌گر، وجود یا عدم وجود ناهمگونی معنادار میان مسیرهای مختلف مدل بررسی شد. نتایج بیان‌گر این

جدول ۶. ارزیابی مدل اندازه‌گیری پژوهش جاری.

متغیر پنهان	آلفای کرونباخ
تمایل به استفاده از اتومبیل خودران	۰/۷۹۵
امید به عملکرد	۰/۷۸۲
امید به تلاش	۰/۸۸۱
تأثیر اجتماعی	۰/۸۷۳

جدول ۷. نتایج مدل اندازه‌گیری پژوهش جاری.

مسیر	ضریب	مقدار P
امید به عملکرد -- < تمایل به استفاده	۰/۵۷۶	۰/۰۰۰
امید به تلاش -- < تمایل به استفاده	۰/۲۴۱	۰/۰۰۵
تأثیر اجتماعی -- < تمایل به استفاده	۰/۲۲۴	۰/۰۴۳

جدول ۸. ارزیابی مدل ساختاری پژوهش جاری.

شاخص	مقدار حاصل شده در پژوهش جاری	دسته
CMIN/DF	۳/۷	
RMSEA	۰/۰۶۴	-
IFI	۰/۹۳	نسبی
CFI	۰/۹۳	
GFI	۰/۹۰	مطلق
AGFI	۰/۸۷	
PCFI	۰/۸۰	مقتصد
PNFI	۰/۷۸	

تأثیرگذاری متغیر تأثیر اجتماعی بر تمایل به استفاده از اتومبیل خودران میان زنان با مردان و افراد با تحصیلات کارشناسی ارشد و دیگر تحصیلات متمایز است. به گونه‌ی که چنانچه فرد زن یا دارای تحصیلات کارشناسی ارشد باشد، این تأثیرگذاری نسبت به گزینه‌های رقیب بیشتر است.

۶. نتیجه‌گیری

جهان امروز جهان نوآوری‌هاست و موفقیت جوامع در گروهی خلاق، کاربست و مدیریت آن‌هاست. به کارگیری نوآوری‌های در حمل‌ونقل باعث ایجاد چالش‌هایی جدید می‌شود. یکی از این نوآوری‌های اتومبیل خودران است. اگرچه توسعه‌ی این وسایل باعث ایجاد سودمندی‌های زیادی خواهد شد، ولی ابهاماتی به منظور پذیرش

تعدیل‌گر	مسیر					
	امید به عملکرد -- < تمایل به استفاده		امید به تلاش -- < تمایل به استفاده		تأثیر اجتماعی -- < تمایل به استفاده	
	تخمین	امتیاز Z	تخمین	امتیاز Z	تخمین	امتیاز Z
مرد	۰٫۸۱۲***		۰٫۲۹۷***		۰٫۲۳	
زن	۰٫۶۲۷***		۰٫۱۳		۰٫۴۱۵***	
مجرد	۰٫۸۵۸***		۰٫۰۶۲		۰٫۸۸	
متاهل	۰٫۶۴۴***		۰٫۲۰۹***		۰٫۳۲۲***	
سن ۶۵ و بیشتر	-۰٫۳۳۴		۱٫۶۱۲***		۰٫۲۵	
سن کمتر از ۶۵ سال	۰٫۷۷۰***		۰٫۱۲۱**		۰٫۱۹۴**	
دارای گواهی‌نامه	۰٫۶۲۱***		۰٫۱۹۶***		۰٫۲۰۲**	
فاقد گواهی‌نامه	۱٫۳۷۴***		-۰٫۰۳۸		۰٫۳۴	
تحصیلات کارشناسی ارشد	۰٫۴۰۴*		۰٫۴۱۸***		۰٫۴۹۳***	
تحصیلات غیر از کارشناسی ارشد	۰٫۸۱۵***		۰٫۱۲۴*		۰٫۱۲۳	
	* معناداری در سطح کمتر از ۰٫۱۰،		* معناداری در سطح کمتر از ۰٫۰۵،		*** معناداری در سطح کمتر از ۰٫۰۱	

جاری دانست. با استفاده از پژوهش‌هایی که در مقاطع زمانی متفاوت به سنجش متغیرها می‌پردازند، می‌توان به نتایج اتکاپذیرتری دست یافت. مدل پیشنهادی این پژوهش تمام متغیرهای تأثیرگذار را شامل نمی‌شود. مطالعات آینده می‌تواند دیگر متغیرها (مانند اعتماد و نگرانی) را بررسی کنند. همچنین تفاوت در فرهنگ‌ها باعث تمایز در تمایل به استفاده از فناوری می‌شود. تحقیقات بعدی می‌تواند به ارزیابی، گسترش و تعمیم مدل پیشنهادی این پژوهش در نمونه‌های دیگر بپردازند.

است که مسیر امید به عملکرد به تمایل به استفاده، توسط متغیرهای مسن بودن و وضعیت گواهی‌نامه تعدیل می‌شود. همچنین متغیرهای جنسیت، مسن بودن، دارا بودن گواهی‌نامه یا مدرک تحصیلی کارشناسی ارشد باعث ایجاد ناهمگونی میان افراد در تأثیر امید به تلاش به تمایل به استفاده از اتومبیل خودران می‌شود. در زنان و افراد دارای تحصیلات کارشناسی ارشد (نسبت به گروه‌های رقیب خود) متغیر تأثیر اجتماعی دارای تأثیرپذیری بیشتری روی تمایل به استفاده از اتومبیل خودران است. انتخاب افق زمانی به صورت مقطعی را می‌توان یکی از محدودیت‌های پژوهش

پانوشته‌ها

1. national highway traffic safety administration (NHTSA)
2. unified theory of acceptance and use of technology (UTAUT)
3. performance expectancy
4. effort expectancy
5. Social Influence
6. facilitating conditions
7. hedonic motivation
8. price sensitivity
9. consumer innovativeness
10. theory of reasoned action (TRA)
11. theory of planned behavior (TPB)
12. Structural model

13. measurement model
14. Likert

منابع (References)

1. Manyika, J., Chui, M., Bughin, J. and et al. "Disruptive technologies: advances that will transform life, business, and the global economy", *San Francisco, CA: McKinsey Global Institute*, **180**, pp. 1-176 (2013).
2. Fagnant, D.J. and Kockelman, K. "Preparing a nation for autonomous vehicles: opportunities, barriers and policy recommendations", *Transportation Research Part a: Policy and Practice*, **77**, pp. 167-181 (2015).

3. Milakis, D., Van Arem, B. and Van Wee, B. "Policy and society related implications of automated driving: a review of literature and directions for future research", *Journal of Intelligent Transportation Systems*, **21**(4), pp. 324-348 (2017).
4. Mirheli, A., Hajjibabai, L. and Hajjabaie, A. "Development of a signal-head-free intersection control logic in a fully connected and autonomous vehicle environment", *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, **92**, pp. 412-425 (2018).
5. Nourinejad, M., Bahrami, S. and Roorda, M. J. "Designing parking facilities for autonomous vehicles", *Transportation Research Part B: Methodological*, **109**, pp. 110-127 (2018).
6. Stephens, T.S., Auld, J., Chen, Y. and et al. "Assessing energy impacts of connected and automated vehicles at the US national level-preliminary bounds and proposed methods", *In: Road Vehicle Automation Springer, Cham*, **5**, pp. 105-115 (2019).
7. Tajalli, M. and Hajjabaie, A. "Distributed optimization and coordination algorithms for dynamic speed optimization of connected and autonomous vehicles in urban street networks", *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, **95**, pp. 497-515 (2018).
8. Taherdoost, H. "A review of technology acceptance and adoption models and theories", *Procedia Manufacturing*, **22**, pp. 960-967 (2018).
9. Wadud, Z., MacKenzie, D. and Leiby, P. "Help or hindrance?, the travel, energy and carbon impacts of highly automated vehicles", *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, **86**, pp. 1-18 (2016).
10. Kunhikrishnan, P. and Srinivasan, K. K. "Choice set variability and contextual heterogeneity in work trip mode choice in Chennai city", *Transportation Letters*, **11**(4), pp. 174-189 (2019).
11. Gkartzonikas, C. and Gkritza, K. "What have we learned? a review of stated preference and choice studies on autonomous vehicles", *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, **98**, pp. 323-337 (2019).
12. Casley, S.V., Jardim, A.S. and Quartulli, A.M. "A study of public acceptance of autonomous cars", Bachelor of Science Thesis. Worcester Polytechnic Institute, Worcester, MA, USA (2013).
13. Payre, W., Cestac, J. and Delhomme, P. "Intention to use a fully automated car: attitudes and a priori acceptability", *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, **27**, pp. 252-263 (2014).
14. Schoettle, B. and Sivak, M. "A survey of public opinion about autonomous and self-driving vehicles in the US, the UK, and Australia", University of Michigan, Ann Arbor, Transportation Research Institute (2014).
15. Zmud, J., Sener, I.N. and Wagner, J. "Consumer acceptance and travel behavior: impacts of automated vehicles", Texas A&M Transportation Institute, pp. 15-49 (2016).
16. Kapser, S. and Abdelrahman, M. "Acceptance of autonomous delivery vehicles for last-mile delivery in Germany-Extending UTAUT2 with risk perceptions", *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, **111**, pp. 210-225 (2020).
17. Leicht, T., Chtourou, A. and Youssef, K.B. "Consumer innovativeness and intentioned autonomous car adoption", *The Journal of High Technology Management Research*, **29**(1), pp. 1-11 (2018).
18. Madigan, R., Louw, T., Wilbrink, M. and et al. "What influences the decision to use automated public transport? Using UTAUT to understand public acceptance of automated road transport systems", *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, **50**, pp. 55-64 (2017).
19. Rahman, M.M., Lesch, M.F., Horrey, W.J., and et al. "Assessing the utility of TAM, TPB, and UTAUT for advanced driver assistance systems", *Accident Analysis & Prevention*, **108**, pp. 361-373 (2017).
20. Ingeveld, M. "Usage intention of automated vehicles amongst elderly in the Netherlands", Master Thesis. Civil Engineering and Geosciences (2017).
21. Veiga, J.F., Floyd, S. and Dechant, K. "Towards modelling the effects of national culture on IT implementation and acceptance", *Journal of Information Technology*, **16**(3), pp. 145-158 (2001).
22. Dillon, A. and Morris, M.G. "User acceptance of new information technology: theories and models", Medford, NJ: Information Today (1996).
23. Venkatesh, V., Morris, M.G., Davis, G.B. and et al. "User acceptance of information technology: toward a unified view", *MIS quarterly*, **27**(3), pp. 425-478 (2003).
24. Miller, M., Tasic, I., Lyons, T. and et al. "Structural equation modeling", *Inadvanced Quantitative Research Methods for Urban planners*, pp.185-215, Routledge (2020).
25. Jaccard, J., Wan, C.K. and Jaccard, J. "LISREL approaches to interaction effects in multiple regression", **114**, pp. 100-120. sage publication (1996).
26. Meyers, L.S., Gamst, G. and Guarino, A.J., *Applied Multivariate Research: Design and Interpretation*, Sage publications (2016).
27. Black, W. and Babin, B.J., *Multivariate Data Analysis: Its Approach, Evolution, and Impact*, The Great Facilitator, Springer, pp. 121-130 (2019).
28. Williams, B., Onsmann, A. and Brown, T. "Exploratory factor analysis: a five-step guide for novices", *Australasian Journal of Paramedicine*, **8**(3), pp. 90-100 (2010).
29. Zhang, T., Tao, D., Qu, X. and et al. "The roles of initial trust and perceived risk in public's acceptance of automated vehicles", *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, **98**, pp. 207-220 (2019).
30. Kaye, S.A., Lewis, I., Forward, S. and et al. "A priori acceptance of highly automated cars in Australia, France, and Sweden: a theoretically-informed investigation guided by the TPB and UTAUT", *Accident Analysis & Prevention*, **137**, pp. 105-120 (2020).
31. Zhang, T., Tao, D., Qu, X. and et al. "Automated vehicle acceptance in China: social influence and initial trust are key determinants", *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, **112**, pp. 220-233 (2020).