

ارائه مدل گسترش یافته فعالسازی هنجار برای بررسی پذیرش ربات کالارسان به

عنوان روشی سبز برای ارسال کالا

هومان گنجی پور، دانشجوی دکتری، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی، تهران، ایران
علی ادیسی (مسئول مکاتبات)، استادیار، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی، تهران، ایران

E-mail: edrisi@kntu.ac.ir

دریافت: ۱۳۹۹/۱۰/۱۴ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۳/۱۹

چکیده

ربات‌های کالارسان پیاده‌رو یکی از تکنولوژی‌های نوظهور در زمینه ارسال کالا هستند. این تکنولوژی به عنوان روشی سبز می‌تواند در آینده بسیاری از مشکلات حمل و نقلی و محیط زیستی را برطرف نماید. این پژوهش به منظور شناخت دیدگاه‌های زیست محیطی موثر بر پذیرش این روش به عنوان روشی سبز از سوی خریداران ایرانی انجام شده است. بدین منظور، مدلی گسترش یافته براساس مدل فعالسازی هنجار پیشنهاد شد. پس از طراحی یک پرسشنامه اینترنتی و پیاده‌سازی آن در سامانه آنلاین گوگل، ۲۸۷ داده از طریق انتشار پرسشنامه در فضای مجازی جمع‌آوری شد. حدود ۵۲ درصد از شرکت‌کنندگان تاکنون با سیستم ربات کالارسان آشنا نبودند. برای مدلسازی داده‌ها از مدل معادلات ساختاری (روش حداقل مربعات جزئی) استفاده شد. نتایج نشان می‌دهد که آگاهی از پیامدها (۰/۳۳)، احساس مسئولیت‌پذیری (۰/۲۱۱) و نگرانی بابت مسائل زیست محیطی (۰/۲۸۵) تاثیر مثبتی بر هنجار شخصی می‌گذارند. همچنین تمایل به استفاده از ربات کالارسان تحت تاثیر مثبت هنجار شخصی (۰/۴۶۴) قرار دارد. همچنین، از میان متغیرهای کنترل‌کننده، درآمد ماهیانه خانوار (۰/۱۳۶) و آشنایی با ربات کالارسان (۰/۱۵۲) تاثیر مثبت و معناداری بر پذیرش این روش از سوی کاربران داشته‌اند. نتایج این پژوهش علاوه بر اینکه از نظر تئوری به ادبیات تحقیق کمک می‌کند، از نظر کاربردی هم برای برنامه‌ریزان و بازاریابان فعال در این حوزه بسیار مفید است.

کلمات کلیدی: ارسال کالا، ارسال سبز، ربات کالارسان، مدل فعالسازی هنجار، مدل معادلات ساختاری

۱. مقدمه

با حذف تعامل بین خریدار و فرد کالارسان می‌توانند به حفظ سلامتی انسان‌ها کمک بیشتری کنند [M. Figliozzi & Jennings, 2020; Pani et al., 2020]. با توجه به رونمایی از پهپاد پستی در سالهای اخیر و همچنین طرح استفاده از پهپاد برای خدمات شهری، هلال احمر و امدادهای خاص [IRNA, 2019]، به نظر می‌رسد کشور ایران از پتانسیل و زیرساخت‌های مناسبی برای راه‌اندازی و بهره‌برداری از سیستم‌های رباتیک (مانند ربات‌های کالارسان) برخوردار باشد اما هنوز از ایده این فناوری به طور موثری استفاده نکرده است. بنابراین، بررسی نظرات و دیدگاه خریداران در مورد ربات کالارسان می‌تواند کمک قابل توجهی به روند پیشرفت این سیستم در ایران کند. این پژوهش تلاش می‌کند تا دیدگاه خریداران را از نظر زیست محیطی (مدل فعالسازی هنجار) نسبت به ربات کالارسان مورد بررسی قرار دهد. بسیاری از شهرهای ایران از مشکلات حمل و نقلی و عواقب زیست محیطی آنها رنج می‌برند. یکی از این مشکلات، بحث ارسال کالا و مدیریت تقاضا در این حوزه است. بنابراین، امکان سنجی گسترش ایده‌های جدید ارسال کالا مانند ربات کالارسان می‌تواند کمک قابل توجهی به برنامه‌ریزان و سیاست‌گذاران این حوزه کند. اما بهتر است پیش از بررسی این ایده‌ها، رفتار و دیدگاه خریداران نسبت به این موضوع آشکار شود. بنابراین، هدف از این پژوهش ارائه مدلی گسترش یافته براساس مدل فعالسازی هنجار برای درک بهتر رفتار خریداران نسبت به ربات کالارسان است. با توجه به جستجوی نویسندگان، این پژوهش اولین مطالعه‌ای است که دیدگاه زیست محیطی کاربران را مورد بررسی قرار می‌دهد. بخش‌های این مقاله به این شرح است: ابتدا پژوهش‌های مرتبط با ربات کالارسان توضیح داده می‌شود. سپس به بررسی فرضیه‌ها و مدل پژوهش پرداخته می‌شود. بعد از آن، طراحی پرسشنامه و روش جمع‌آوری داده‌ها شرح داده می‌شود. در نهایت، نتایج حاصل از مدل‌سازی، تفسیر آنها و نتیجه‌گیری پژوهش ارائه می‌شود.

۲. پژوهش‌های پیشین

ارسال کالاهای خریداری شده از اینترنت یکی از حوزه‌های مهم و چالش برانگیز در مسائل مربوط به حمل و نقل، محیط زیست و خدمات به خریداران محسوب می‌شود. گسترش اینترنت و فناوری در سال‌های اخیر کمک قابل توجهی به این حوزه کرده است و باعث شده تا فناوری‌های جدیدی به منظور جایگزینی با روش‌های سنتی ارسال کالا (خودرو، موتور و ...) مطرح شوند. قفسه‌های هوشمند کالا، ربات‌های زمینی و پهپادهای کالارسان جز ایده‌های نوینی هستند که در صورت گسترش می‌توانند بسیاری از مشکلات حمل و نقلی، محیط زیستی و اقتصادی را برطرف نمایند [M. A. Figliozzi, 2020; Hoffmann & Prause, 2018; Mangiaracina, Perego, Seghezzi, & Tumino, 2019]. ربات‌های کالارسان پیاده‌رو، معمولاً ربات‌های کوچکی هستند که کالاهایی با وزن کم (معمولاً ۱۰ کیلوگرم) را از مسیر پیاده‌رو به دست خریداران می‌رسانند. یک وکن، چند ربات کالارسان را در داخل خود جای می‌دهد و به مناطقی که تقاضای دریافت کالا دارند، می‌رود. سپس ربات‌های کالارسان با خارج شدن از وکن، کالاها را به مکان دقیق خریدار ارسال می‌کنند [Boysen, Schwerdfeger, & Weidinger, 2018; Jennings & Figliozzi, 2019]. با اینکه ایده ربات‌های کالارسان، مدتی است که مطرح شده اما در اکثر کشورها هنوز در مراحل ابتدایی پیشرفت خود به سر می‌برد [Lee, Chen, Gillai, & Rammohan, 2016]. این ربات‌ها تا پیش از همه‌گیری کرونا، در برخی از کشورهای پیشرفته، به صورت آزمایشی و محدود در محیط‌های کوچک یا کم تردد مانند محوطه دانشگاه استفاده می‌شدند. اما شیوع بیماری کرونا و افزایش محدودیت‌ها باعث توجه بیشتر برنامه‌ریزان و بازاریابان به گسترش این سیستم نوین شد [Pani, Mishra, Golias, & Figliozzi, 2020]. ربات‌های کالارسان در مقایسه با روش‌های سنتی نه تنها منجر به کاهش مصرف انرژی و تولید دی‌اکسید کربن می‌شوند بلکه

برنامه‌ریزی خروج ربات‌ها از وِن ارائه دادند. [M. A. Figliozzi, 2020] میزان کاهش انتشار کربن دی‌اکسید و مصرف انرژی را برای ربات‌های کالارسان محاسبه کردند. آنها در مطالعه‌ای دیگر، این مقادیر را برای ربات‌های کالارسان پیاده‌رو و جاده‌رو باهم مقایسه کردند [M. Figliozzi & Jennings, 2020]. با توجه به جستجوی نویسندگان، [Kapsler & Abdelrahman, 2020] اولین پژوهش را در زمینه تمایل کاربران به استفاده از ربات کالارسان در آلمان انجام دادند. آنها با استفاده از تئوری یکپارچه ۲ و مدل معادلات ساختاری دریافتند که متغیرهای انتظار از عملکرد، تاثیرات اجتماعی، تسهیلات و انگیزه لذت‌جویانه دارای تاثیر مثبت و حساسیت به هزینه و ریسک درک‌شده دارای تاثیر منفی بر تمایل کاربران به استفاده از ربات کالارسان هستند. در مطالعه‌ای دیگر، [Pani et al., 2020] با استفاده از تحلیل کلاس پنهان خریداران شهر پورتلند آمریکا را به شش گروه تقسیم‌بندی کردند. آنها عوامل موثر بر متغیر تمایل به پرداخت را برای هر یک از این شش گروه در دوران همه‌گیری کرونا مورد بررسی قرار دادند. علاوه بر مطالعات اندک انجام شده در زمینه پذیرش ربات کالارسان، رفتار زیست محیطی کاربران نیز تاکنون مورد مطالعه قرار نگرفته که در مجموع خلا تحقیقاتی بزرگی در این زمینه به وجود می‌آورد. این پژوهش سعی دارد تا با بررسی دیدگاه زیست محیطی کاربران به ادبیات تحقیق کمک کند. بدین منظور، ارائه مدلی جدید و گسترش یافته براساس مدل فعالسازی هنجار می‌تواند خلا تحقیقات را پر کند. موارد ذکر شده، این مطالعه را از مطالعات گذشته متفاوت می‌سازد.

مدل فعالسازی هنجار [Schwartz, 1977]، یکی از مدل‌های معروف است که به منظور پیش‌بینی رفتار محیط زیست‌پسندانه افراد استفاده می‌شود [De Groot & Steg, 2009; Onwezen, Antonides, & Bartels, 2013]. این مدل دارای سه متغیر اصلی به نام‌های هنجار شخصی، آگاهی از پیامدها و احساس مسئولیت‌پذیری است. برخی مطالعات این

مطالعات متنوعی دیدگاه کاربران را نسبت به استفاده از ایده‌های جدید در زمینه ارسال کالا (به غیر از ربات کالارسان) مورد بررسی قرار داده‌اند [C.-F. Chen, White, & Hsieh, 2020; Hwang, Kim, & Lee, 2020; Hwang, Lee, & Kim, 2019; X. Wang, Yuen, Wong, & Teo, 2019; X. Wang, Yuen, Wong, & Teo, 2018; C.-F. Chen, Yoo, Yu, & Jung, 2018]. به عنوان مثال، [et al., 2020] تاثیر متغیرهای آمادگی مشارکت خریدار، نگرانی در استفاده از فناوری و راحتی در خدمات‌دهی را بر تمایل کاربران به استفاده از قفسه‌های هوشمند کالا بررسی کردند. [Y. Chen, Yu, Yang, & Wei, 2018] دریافتند که نوآوری شخصی، خوش‌بینی، نیاز به تعامل با انسان و دسترسی به مکان دارای تاثیر مثبت بر تمایل کاربران به استفاده از این سیستم هستند. در مطالعه‌ای دیگر، [Zhou et al., 2020] با ارائه مدلی گسترش یافته براساس تئوری یکپارچه پذیرش و استفاده از فناوری عوامل موثر بر پذیرش قفسه‌های هوشمند کالا را مورد بررسی قرار دادند. همچنین در مورد پهباد کالارسان هم مطالعات گوناگونی انجام شده است. به عنوان نمونه، [Hwang, Kim, & Gulzar, 2020] با استفاده از تئوری رفتار برنامه‌ریزی‌شده تمایل کاربران به استفاده از پهباد کالارسان را تحلیل کردند. آنها به منظور درک سازگاری زیست محیطی این سیستم، تاثیر تعدیلگرانه متغیر آگاهی از پیامدها را مورد بررسی قرار دادند. در مطالعه‌ای دیگر، [Aydin, 2019] به منظور درک پذیرش پهباد کالارسان از مدل علم، نگرش و کاربرد استفاده کردند.

با توجه به پژوهش‌های گذشته، پذیرش دیگر ایده‌های جدید ارسال کالا بیشتر مورد استقبال پژوهشگران بوده است. اما در مورد ربات کالارسان مطالعات بسیار کمی در این زمینه انجام شده است [Kapsler & Abdelrahman, 2020] و اکثر مطالعات، جنبه‌های دیگری از آن را در نظر گرفته‌اند [Boysen, Fedtke, & Schwerdfeger, 2020; M. A. Figliozzi, 2020; Hoffmann & Prause, 2018; Simoni, Kutanoglu, & Claudel, 2020]. مثلاً، [Boysen et al., 2018] راه حل موثری را برای مشکل

مدل را به عنوان یک مدل تعدیلگر و برخی دیگر به عنوان یک مدل میانجی در نظر گرفتند [Bamberg & Schmidt, 2003; Schultz & Zelezny, 1998; Steg, Dreijerink, & Abrahamse, 2005]. در مدل تعدیلگر، هنجار شخصی به صورت مستقیم بر تمایل تاثیر می‌گذارد و آگاهی از پیامدها و احساس مسئولیت‌پذیری این را رابطه را تعدیل می‌کنند. در مدل میانجی، دو حالت وجود دارد. در حالت اول، آگاهی از پیامدها و احساس مسئولیت‌پذیری از طریق هنجار شخصی بر تمایل تاثیر می‌گذارند. در حالت دوم، آگاهی از پیامدها بر احساس مسئولیت‌پذیری، احساس مسئولیت‌پذیری بر هنجار شخصی و هنجار شخصی بر تمایل تاثیر می‌گذارد [X. Zhang, Liu, & Zhao, 2018]. البته مقایسه بین معدل تعدیلگر و میانجی نشان می‌دهد که استفاده از مدل فعالسازی هنجار به عنوان مدل میانجی موثرتر است [De Groot & Steg, 2009]. از آنجایی که ربات کالارسان در مقایسه با روش‌های سنتی ارسال کالا بسیار سازگارتر با محیط زیست است، استفاده از این مدل در پژوهش حاضر مناسب است. ترکیب حالت اول و دوم در مدل میانجی (در نظر گرفتن تاثیر مستقیم آگاهی از پیامدها بر احساس مسئولیت‌پذیری در حالت اول) درک بهتری از رفتار زیست محیطی کاربران خواهد داد [X. Zhang et al., 2018]. بنابراین، از این ترکیب در پژوهش حاضر استفاده شد. مدل پیشنهادی پژوهش در شکل ۱ نشان داده شده است. در بخش بعدی به توضیح هر یک از متغیرهای موجود در مدل پیشنهادی می‌پردازیم.

فرضیه دوم: آگاهی از پیامدها تاثیر مثبتی بر هنجار شخصی دارد.

۳-۲ احساس مسئولیت‌پذیری^۱

احساس مسئولیت‌پذیری، احساس مسئولیتی است که به دلیل آلودگی‌های زیست محیطی ناشی از روش‌های سنتی ارسال کالا در فرد به وجود می‌آید [De Groot & Steg, 2009]. هنگامی که خریداران اینترنتی نسبت به آسیب‌های زیست محیطی ناشی از روش‌های سنتی احساس مسئولیت کنند، نوعی تعهد اخلاقی در آنها شکل می‌گیرد. این تعهد اخلاقی باعث می‌شود تا آنها به تدریج رفتار گذشته خود را رها کرده و در راستای حفاظت از محیط زیست گام بردارند [López-Mosquera & Sánchez, 2012]. بدین ترتیب، به سمت روش‌های سازگار با محیط زیست مانند ربات کالارسان گرایش پیدا میکنند. براین اساس، فرضیه زیر پیشنهاد می‌شود:

فرضیه سوم: احساس مسئولیت‌پذیری تاثیر مثبتی بر هنجار شخصی دارد.

۳-۳ نگرانی بابت مسائل زیست محیطی

نگرانی بابت مسائل زیست محیطی، نگرشی مسئولیت‌پذیرانه نسبت به محیط زیست است که می‌تواند باعث شود کاربران در آینده ربات کالارسان را به عنوان وسیله‌ای سبز جایگزین روش‌های سنتی کنند [Bamberg, 2003]. انتظار می‌رود هنگامی که فرد نسبت به محیط زیست احساس نگرانی کند، راحتتر بتواند روش‌های سازگار با محیط زیست مانند ربات

[Thøgersen, 2007]. هنگامی که هنجار شخصی در فرد فعال می‌شود، ارزش‌ها و تعهدهای اخلاقی در فرد شکل می‌گیرد که او را به سمت رفتارهای سازگار با محیط زیست سوق می‌دهد [Schwartz, 1977]. پس از آنکه فرد در مورد نتایج منفی استفاده از روش‌های سنتی ارسال کالا احساس مسئولیت کرد، تعهد اخلاقی وی به او کمک می‌کند تا به جای این روش‌ها از ربات‌های کالارسان در راستای کاهش آسیب به محیط زیست استفاده کنند. بنابراین، فرضیه زیر مطرح می‌شود:

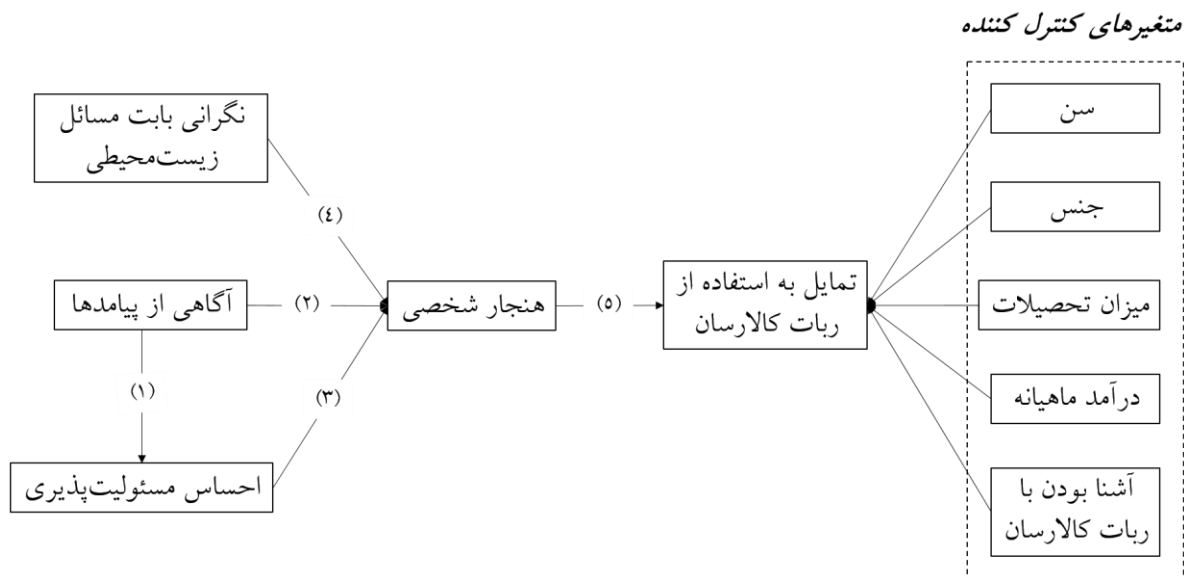
فرضیه پنجم: هنجار شخصی تاثیر مثبتی بر تمایل خریداران به استفاده از ربات کالارسان دارد.

کالارسان را بپذیرد. مطالعات مختلفی تاثیر این متغیر را بر پذیرش فناوری‌های جدید مانند پهپاد کالارسان، خودروهای الکتریکی - هیبریدی و ... مورد بررسی قرار داده‌اند [S. Wang, Fan, Zhao, Yang, & Fu, 2016; Yoo et al., 2018]. با این تفاسیر، فرضیه زیر پیشنهاد می‌شود:

فرضیه چهارم: نگرانی بابت مسائل زیست محیطی تاثیر مثبتی بر هنجار شخصی دارد.

۴-۴ هنجار شخصی

هنجار شخصی نوعی تعهد اخلاقی است که باعث می‌شود فرد رفتاری محیط زیست پسندانه داشته باشد [Biel &



شکل ۱. مدل پیشنهادی پژوهش

پرسشنامه و رفع هرگونه ابهام و پیچیدگی از نظرات مترجمان و متخصصان خبره در این زمینه استفاده شد. همچنین، به منظور حصول اطمینان از کیفیت پرسشنامه، دو مرحله پیش‌آزمون قبل از انتشار پرسشنامه انجام شد. در ادامه به جزئیات مربوط به طراحی پرسشنامه و جمع‌آوری داده‌ها پرداخته می‌شود.

۴-۱ طراحی پرسشنامه

در این پژوهش، جامعه هدف را آن دسته از خریداران ایرانی تشکیل می‌دهند که حداقل یکبار به صورت اینترنتی کالایی را خریداری کرده باشند. پرسشنامه این پژوهش شامل سه بخش

۴. روش تحقیق

به منظور بررسی فرضیه‌های مطرح شده و درک بهتر از دیدگاه‌های زیست محیطی موثر بر تمایل کاربران به استفاده از ربات کالارسان، لازم است تا با استفاده از یک نظرسنجی، نظر کاربران ایرانی نسبت به این فناوری پرسیده شود. در این پژوهش، ابتدا با استفاده از پژوهش‌های پیشین و گزاره‌های موجود در تئوری فعالساز هنجار، یک پرسشنامه اینترنتی طراحی و سپس با استفاده از سامانه مربوط به پرسشنامه‌های آنلاین گوگل در فضای مجازی منتشر شد. برای طراحی هرچه بهتر

مختلف، از زبان انگلیسی به فارسی ترجمه شده و سپس به منظور حصول اطمینان از دقت ترجمه، مجدد از فارسی به انگلیسی برگردانده شد [Brislin, 1970]. از سه متخصص به منظور حصول اطمینان از عدم ابهام و پیچیدگی در ترجمه سوالات درخواست کمک شد. پس از انجام اصلاحات جزئی، دو مرحله پیش آزمون در نظر گرفته شد. در مرحله اول، از هشت متخصص در زمینه مرتبط با پژوهش (یک استاد، سه دانشجوی دکترا و چهار کارشناس ارشد) برای تکمیل پرسشنامه دعوت شد. بازخوردهایی درباره طول بودن پرسشنامه، تعداد تصاویر و همچنین مبهم بودن سوالات به دست آمد که به ترتیب مورد بازبینی و اصلاح قرار گرفت. در مرحله دوم، از ۴۲ دانشجوی دانشکده مهندسی عمران دانشگاه خواجه نصیر برای شرکت در نظرسنجی دعوت به عمل آمد. با توجه به اینکه، بازخورد مهمی در رابطه با پرسشنامه به دست نیامد، همین نسخه به عنوان نسخه نهایی پرسشنامه در نظر گرفته شد.

است. بخش نخست، بخش معرفی موضوع پرسشنامه (ریات کالارسان) است که در آن به طور مختصر در مورد مزایا، کاربرد و نحوه ارسال کالا توسط ربات کالارسان توضیح داده شده است. از آنجایی که ممکن است پاسخ دهندگان اطلاعاتی در مورد این روش نداشته باشند، چند تصویر و یک ویدئوی ۱ دقیقه و ۳۰ ثانیه‌ای از ربات کالارسان به منظور آشنایی با این سیستم در این بخش قرار داده شد. در بخش دوم که بخش اصلی پرسشنامه است، گزاره‌هایی برای هر یک از متغیرهای پنهان در مقیاس هفت نقطه‌ای لیکرت از ۱=کاملاً مخالفم تا ۷=کاملاً موافقم طراحی شد [Likert, 1932]. جدول ۱ تمام این گزاره‌ها را به همراه منبع، میانگین و انحراف معیار آنها نشان می‌دهد. برای متغیر تمایل، از مقیاس هفت نقطه‌ای سمانتیک (به عنوان مثال ۱=غیرممکن است استفاده کنم تا ۷=ممکن است استفاده کنم) استفاده شده است. در بخش سوم، ویژگی‌های جمعیت شناختی شرکت کنندگان (سن، جنس، درآمد، تحصیلات و ...) پرسیده شد. به منظور انتشار پرسشنامه در بین خریداران ایرانی، ابتدا گزاره‌های بخش دوم براساس مطالعات گذشته در زمینه‌های

جدول ۱. متغیرهای پنهان، گزاره‌ها و منابع مرتبط

منبع	گزاره	متغیرها
[Hwang, 2020 & Kim]	آگاهی ۱: روشهای متداول تحویل کالا (خودرو یا موتور) باعث آلودگی هوا میشوند.	آگاهی از پیامدها
	آگاهی ۲: روشهای متداول تحویل کالا میتوانند تاثیر منفی بر روی گرم شدن زمین داشته باشند.	
[Hwang, 2020 & Kim]	آگاهی ۳: روشهای متداول تحویل کالا میتوانند باعث آسیبهای زیست محیطی شوند.	احساس مسئولیت‌پذیری
	مسئولیت ۱: اعتقاد دارم خریداران اینترنتی تا حدودی مسئول مشکلات زیست محیطی ناشی از روشهای متداول تحویل کالا هستند.	
	مسئولیت ۲: احساس میکنم خریداران اینترنتی به طور مشترک مسئول نابودی تدریجی محیط زیست که بخشی از آن ناشی از روشهای متداول تحویل کالا است، هستند.	
[al., 2016 S. Wang et]	مسئولیت ۳: معتقدم هر خریدار اینترنتی مسئول آسیبهای زیست محیطی ناشی از روشهای متداول تحویل کالا است.	نگرانی بابت مسائل زیست محیطی
	نگرانی ۱: فکر میکنم که مشکلات زیست محیطی در چند سال اخیر جدی تر شده اند.	
	نگرانی ۲: فکر میکنم انسان برای دستیابی به آینده‌ای بهتر باید به روشی سازگار با محیط زیست زندگی کند.	
	نگرانی ۳: فکر میکنم انسان به اندازه کافی برای نجات منابع طبیعی کمیاب تلاش نمیکند.	
	نگرانی ۴: فکر میکنم هر انسانی وظیفه دارد از محیط زیست محافظت کند.	

متغیرها	گزاره	منبع
هنجار شخصی	هنجار ۱: وظیفه خود میدانم که هنگام سفارش اینترنتی کالاها، روشی سازگار با محیط زیست (مانند ربات کالارسان) را برای تحویل کالا انتخاب کنم.	[Hwang, 2020 & Kim]
	هنجار ۲: صرف نظر از آنچه دیگران انجام میدهند، به دلیل ارزش‌ها و اصول خودم احساس میکنم هنگام خرید اینترنتی، باید به شیوه ای سازگار با محیط زیست رفتار کنم.	
	هنجار ۳: احساس میکنم هنگام خرید اینترنتی، مهم و ضروری است که خریداران براساس یک روش سازگار با محیط زیست رفتار کنند.	
تمایل به استفاده	تمایل ۱: در صورت گسترش این فناوری، غیر ممکن است از آن استفاده کنم / ممکن است از آن استفاده کنم.	[Collier, Sherrell]
	تمایل ۲: بعید است استفاده کنم / به احتمال زیاد استفاده می‌کنم.	Horky, & Babakus
	تمایل ۳: اصلا استفاده نمی‌کنم / حتما استفاده می‌کنم.	[2014]

۴

۲- جمع آوری داده‌ها

پیش از جمع‌آوری داده‌ها، حداقل حجم نمونه مورد نیاز برای این پژوهش با استفاده از نرم‌افزار G^*Power محاسبه شد [Faul, Erdfelder, Buchner, & Lang, 2009]. براساس تنظیمات پیشنهاد شده توسط کوهن در این نرم‌افزار [Vidaver-Cohen, 1998]، با استفاده از آزمون F ، روش رگرسیون خطی، ضریب تاثیر 0.15 ، آلفا 0.05 و بتا 0.8 ، حداقل حجم نمونه برابر با ۸۵ داده برآورده شده است. در این پژوهش، از روش نمونه‌گیری غیراحتمالی برای جمع‌آوری داده‌ها استفاده شده است. جهت انتشار پرسشنامه اینترنتی، نسخه نهایی آن در گوگل فرم پیاده‌سازی شد. این پرسشنامه به مدت دو ماه از بیستم دی ۱۳۹۸ از طریق شبکه‌های اجتماعی (تویتر، اینستاگرام و فیسبوک)، پیام‌رسان‌ها (تلگرام و واتس‌آپ) و همچنین بانک‌های ایمیل منتشر شد. شرکت‌کنندگانی که پرسشنامه را تکمیل می‌کردند وارد قرعه کشی یکی از پنج کارت هدیه ۵۰ هزار تومانی می‌شدند.

به منظور حصول اطمینان از کیفیت داده‌ها مواردی در پرسشنامه لحاظ گردید. در ابتدای بخش دوم، سوالی در مورد تجربه خرید اینترنتی از پاسخ‌دهندگان پرسیده شد. افرادی که هرگز کالایی را به صورت اینترنتی خریداری نکردند، از تحلیل حذف شدند. همچنین در بین سوالات بخش دوم، از پاسخ‌دهندگان سوالاتی بدیهی اما غیرمرتبط با پرسشنامه پرسیده می‌شد تا میزان توجه آنها به پرسشنامه مشخص شود. پاسخ‌دهندگانی که پاسخ اشتباه می‌دادند، وارد فرآیند مدلسازی نمیشدند. پس از حذف این داده‌ها، از ۳۲۸ نمونه به دست آمده، ۲۸۷ نمونه به عنوان داده معتبر شناخته شد (نرخ پاسخگویی معادل ۸۷/۵ درصد). جزئیات مربوط به ویژگی‌های جمعیت‌شناختی آنها در جدول ۲ ارائه شده است. در این پژوهش، سوگیری ناشی از عدم پاسخگویی براساس مطالعه [Armstrong & Overton, 1977] انجام شده است. بدین ترتیب، داده‌های متعلق به پاسخ‌دهندگان ابتدایی و انتهایی برای تمام متغیرها با یکدیگر مقایسه شدند. نتایج این مقایسه نشان می‌دهد که هیچگونه تغییرات معناداری بین پاسخ‌دهندگان وجود ندارد. بنابراین، در این مطالعه، نگرانی بابت سوگیری عدم پاسخگویی وجود ندارد.

جدول ۲. ویژگی های جمعیت شناختی پاسخ دهندگان

متغیرها	دسته‌ها	فراوانی	درصد
جنس	مرد	۱۶۸	۵۸/۵
	زن	۱۱۹	۴۱/۵
سن	کمتر از ۱۹	۱۴	۴/۹
	۲۰ تا ۲۹	۱۵۴	۵۳/۷
	۳۰ تا ۳۹	۸۱	۲۸/۲
	۴۰ تا ۴۹	۱۸	۶/۳
	بیشتر از ۵۰	۲۰	۷
درآمد ماهیانه خانوار	کمتر از ۲ میلیون تومان	۴۷	۱۶/۴
	۲ تا ۳/۹ میلیون تومان	۱۰۲	۳۵/۵
	۴ تا ۵/۹ میلیون تومان	۵۹	۲۰/۶
	۶ تا ۸ میلیون تومان	۳۳	۱۱/۵
	بیشتر از ۸ میلیون تومان	۴۶	۱۶
	مقطع متوسطه یا پایین‌تر	۲۰	۷
	دیپلم	۴۴	۱۵/۳
میزان تحصیلات	کاردانی	۲۰	۷
	کارشناسی	۱۳۶	۴۷/۴
	کارشناسی ارشد	۴۹	۱۷/۱
	دکترای بالاتر	۱۸	۶/۳
آشنایی با ربات کالارسان	بله	۱۳۹	۴۸/۴
	خیر	۱۴۸	۵۱/۶

۵. نتایج

ساختاری با استفاده از نرم‌افزار SmartPLS3.2.8 مورد ارزیابی قرار گرفت [Ringle, Wende, & Becker, 2015]. در ادامه به توضیح مدل اندازه‌گیری و ساختاری پرداخته می‌شود.

۵-۱ مدل اندازه‌گیری

مدل اندازه‌گیری، رابطه بین متغیرهای پنهان و متغیرهای آشکار مربوط به آنها را نشان می‌دهد [Joseph F. Hair, Black, 2010]. در جدول ۳ نتایج حاصل از مدل اندازه‌گیری ارائه شده است. همانطور که در این جدول مشخص است، تمام بارهای عاملی به صورت معناداری (آماره‌پی کمتر از ۰/۰۰۱) بیشتر از مقدار پیشنهادی ۰/۷ هستند [Fornell & Larcker, 1981]. برای بررسی پایایی، آلفای کرونباخ برای تمام متغیرهای پنهان بایستی بیشتر از ۰/۷ باشد که در این پژوهش رعایت شده است [Nunnally & Bernstein, 1978].

در این پژوهش به منظور ارزیابی فرضیات مطرح شده از روش حداقل مربعات جزئی استفاده شده است [Chin, 1998]. این روش، رویکردی واریانس‌محور از مدل معادلات ساختاری است. این روش برای داده‌های کم که نیاز به توزیع نرمال ندارند، مناسب است. همچنین، این روش برای مدل‌های پیچیده و یا مطالعاتی در زمینه‌های مختلف که تاکنون به صورت گسترده انجام نشده‌اند، به کار می‌رود. بنابراین، این روش روشی مناسب برای پژوهش حاضر به شمار می‌رود [Joe F. Hair, Ringle, Sarstedt, 2011; Joe F. Hair, Sarstedt, Ringle, & Mena, 2012]. در این پژوهش با پیروی از روش دومرحله‌ای که [Anderson & Gerbing, 1988] پیشنهاد داده‌اند، در مرحله اول مدل اندازه‌گیری و در مرحله دوم مدل

[Sarstedt, 2015]. بنابراین، روایی واگرا هم برای این پژوهش محقق شده است.

در این پژوهش، براساس مطالعه [Podsakoff, MacKenzie, Lee, & Podsakoff, 2003] از روش تک عامل هارمن به منظور تشخیص سوگیری روش مشترک استفاده شد. نتایج نشان می‌دهد که ۳۴/۲۳۸ درصد از واریانس توسط عامل تکی حاصل می‌شود. این مقدار بایستی کمتر از مقدار پیشنهادی ۵۰٪ باشد [Harman, 1976]. بنابراین، این پژوهش مشکلی از بابت سوگیری روش مشترک ندارد. همچنین، در این پژوهش به منظور تعیین درجه همبستگی، مقادیر عامل تورم واریانس محاسبه شد. نتایج نشان می‌دهد که این مقادیر در بازه ۱ تا ۱/۴۸۵ قرار دارند که از حداکثر مقدار پیشنهادی ۳/۳ کمتر هستند [Kock, 2015]. بنابراین، این پژوهش از لحاظ همخطی چندگانه هم جای نگرانی ندارد.

[1994]. به منظور بررسی روایی همگرا، میانگین واریانس استخراجی بایستی بیشتر از ۰/۵ باشد [Kline, 2015] که برای تمام متغیرهای پنهان صادق است. همچنین، حداقل مقدار ۰/۷ برای پایایی مرکب [Chin, 1998] و ρ_A [Dijkstra & Henseler, 2015] رعایت شده است. با توجه به این مقادیر نتیجه می‌شود، روایی همگرا برای پژوهش حاضر محقق شده است. به منظور احقاق روایی واگرا، جذر مقادیر میانگین واریانس استخراجی برای هر متغیر پنهان بایستی بیشتر از همبستگی آن با سایر متغیرهای پنهان باشد [Fornell & Larcker, 1981]. همانطور که در جدول ۴ قابل مشاهده است، جذر مقادیر میانگین واریانس استخراجی (اعداد روی قطر اصلی) بیشتر از مقادیر همبستگی (اعداد پایین قطر اصلی) هستند. همچنین، روایی واگرای یگانه-دوگانه (اعداد بالای قطر اصلی) کمتر از مقدار پیشنهادی ۰/۹ است [Henseler, Ringle, &

جدول ۳. نتایج حاصل از مدل اندازه‌گیری

متغیرها	گزاره	میانگین	انحراف معیار	بار عاملی	آلفای کرونباخ	پایایی مرکب	میانگین واریانس استخراجی	rho_A
آگاهی از پیامدها	آگاهی ۱	۶/۰۴۵	۱/۰۲۶	۰/۹۲۶	۰/۸۹۹	۰/۹۳۷	۰/۸۳۱	۰/۹۱۶
	آگاهی ۲	۵/۹۲	۱/۲۵۱	۰/۸۶۵	۰/۸۹۹	۰/۹۳۷	۰/۸۳۱	۰/۹۱۶
	آگاهی ۳	۶/۰۷	۱/۰۵۴	۰/۹۴۲	۰/۸۹۹	۰/۹۳۷	۰/۸۳۱	۰/۹۱۶
احساس مسئولیت‌پذیری	مسئولیت ۱	۳/۶۷۲	۱/۷۷۴	۰/۹۲۳	۰/۹۲۷	۰/۹۵۴	۰/۸۷۳	۰/۹۳
	مسئولیت ۲	۳/۳۹۷	۱/۷۳۸	۰/۹۵۶	۰/۹۲۷	۰/۹۵۴	۰/۸۷۳	۰/۹۳
	مسئولیت ۳	۳/۴۴۳	۱/۷۱۲	۰/۹۲۳	۰/۹۲۷	۰/۹۵۴	۰/۸۷۳	۰/۹۳
نگرانی بابت مسائل زیست محیطی	نگرانی ۱	۶/۵۴	۰/۹۲۱	۰/۸۲۲	۰/۸۲۴	۰/۸۸۳	۰/۶۵۴	۰/۸۴۶
	نگرانی ۲	۶/۵۶۸	۰/۷۶۶	۰/۸۸	۰/۸۲۴	۰/۸۸۳	۰/۶۵۴	۰/۸۴۶
	نگرانی ۳	۶/۲۸۲	۱/۰۵۶	۰/۷۰۸	۰/۸۲۴	۰/۸۸۳	۰/۶۵۴	۰/۸۴۶
هنجار شخصی	نگرانی ۴	۶/۶۵۵	۰/۷۴۴	۰/۸۱۵	۰/۸۲۴	۰/۸۸۳	۰/۶۵۴	۰/۸۴۶
	هنجار ۱	۵/۴۱۸	۱/۲۷۹	۰/۹۱۸	۰/۹۲۲	۰/۹۵	۰/۸۶۵	۰/۹۲۲
	هنجار ۲	۵/۷۰۴	۱/۱۸۳	۰/۹۴۸	۰/۹۲۲	۰/۹۵	۰/۸۶۵	۰/۹۲۲
تمایل به استفاده	هنجار ۳	۵/۷۸۴	۱/۱۶۷	۰/۹۲۳	۰/۹۲۲	۰/۹۵	۰/۸۶۵	۰/۹۲۲
	تمایل ۱	۶/۰۲۴	۱/۱۹۱	۰/۹۴	۰/۹۵۱	۰/۹۶۸	۰/۹۱۱	۰/۹۵۶
	تمایل ۲	۵/۸۶۴	۱/۲۵۲	۰/۹۶۹	۰/۹۵۱	۰/۹۶۸	۰/۹۱۱	۰/۹۵۶
	تمایل ۳	۵/۶۵۵	۱/۲۶۴	۰/۹۵۳	۰/۹۵۱	۰/۹۶۸	۰/۹۱۱	۰/۹۵۶

جدول ۴: میانگین واریانس استخراجی، همبستگی و روایی واگرایی یگانه-دوگانه

متغیرهای پنهان	(۱)	(۲)	(۳)	(۴)	(۵)
(۱) مسئولیت	۰/۹۳۴	۰/۱۴۱	۰/۰۶۱	۰/۲۸۸	۰/۳۶۵
(۲) نگرانی	۰/۱۲۷	۰/۸۰۹	۰/۲۱۲	۰/۶۱۲	۰/۵۳۸
(۳) تمایل	۰/۰۵۸	۰/۱۸۴	۰/۹۵۴	۰/۲۲	۰/۴۴۱
(۴) آگاهی	۰/۲۶۵	۰/۵۳۶	۰/۲۰۸	۰/۹۱۲	۰/۵۷۸
(۵) هنجار	۰/۳۳۸	۰/۴۷۷	۰/۴۱۵	۰/۵۳۳	۰/۹۳

۲-۵ مدل ساختاری

مدل ساختاری رابطه بین متغیرهای پنهان را با یکدیگر نشان می‌دهد [Joseph F. Hair et al., 2010]. بدین منظور، این پژوهش از روش بوت‌استرپینگ با ۵۰۰۰ زیرنمونه برای مدلسازی استفاده کرده است. نتایج حاصل از مدل ساختاری در جدول ۵ ارائه شده است. همانطور که از این جدول مشخص است، تمام روابط بین متغیرهای پنهان دارای آماره‌تی بیشتر از ۲/۵۸ (معادل آماره‌پی کمتر از ۰/۰۱ یا سطح معناداری ۹۹ درصد) هستند. بنابراین، تمام پنج فرضیه مطرح شده در این پژوهش تایید شده است. لازم به ذکر است که تاثیر متغیرهای جمعیت شناختی (جنس، سن، میزان تحصیلات، درآمد ماهیانه و آشنایی با ربات کالارسان) به عنوان متغیرهای کنترل کننده بر تمایل مورد بررسی قرار گرفت. همانطور که از جدول ۵ مشخص است، متغیرهای جنس (مرد=۱، زن=۰)، سن و تحصیلات تاثیر معناداری بر تمایل به استفاده از ربات کالارسان ندارند. اما درآمد ماهیانه و آشنایی با ربات کالارسان (افرادی که از طریق اینترنت یا رسانه با ربات کالارسان آشنا هستند) هر دو با سطح معناداری ۹۹ درصد تاثیر مثبتی بر تمایل کاربران به استفاده از ربات کالارسان می‌گذارند. بنابراین، هرچه درآمد ماهیانه افراد بیشتر باشد، تمایل بیشتری به استفاده از این روش نشان می‌دهند. همچنین، افرادی که قبلاً از طریق اینترنت یا رسانه‌ها با ربات کالارسان آشنا شده‌اند، بیشتر تمایل دارند که از این روش در آینده به جای روش‌های سنتی استفاده کنند. نتایج نشان می‌دهد که آگاهی از پیامدها، احساس مسئولیت‌پذیری و نگرانی بابت

مسائل زیست محیطی تاثیر مثبتی بر هنجارشخصی می‌گذارند. در میان این متغیرها، نگرانی بابت مسائل زیست محیطی بیشترین تاثیر را بر هنجارشخصی دارد. همچنین، آگاهی از پیامدها نیز رابطه مثبتی با احساس مسئولیت‌پذیری دارد. در نهایت، همانطور که انتظار می‌رفت، تمایل به صورت مثبت تحت تاثیر هنجار شخصی قرار دارد.

جدول ۵. نتایج حاصل از مدل ساختاری و ارزیابی روابط

فرضیه	روابط	ضریب	انحراف معیار	آماره تی	آماره پی	نتیجه
۱	آگاهی بر مسئولیت	۰/۲۶۵	۰/۰۵۳	۴/۹۸۹	۰/۰۰۰	تائید
۲	آگاهی بر هنجار	۰/۳۳	۰/۰۹	۳/۶۳۴	۰/۰۰۰	تائید
۳	مسئولیت بر هنجار	۰/۲۱۱	۰/۰۵۴	۴/۰۵۴	۰/۰۰۰	تائید
۴	نگرانی بر هنجار	۰/۲۸۵	۰/۰۹۷	۲/۸۰۵	۰/۰۰۵	تائید
۵	هنجار بر تمایل	۰/۴۶۴	۰/۰۵۵	۸/۳۷۲	۰/۰۰۰	تائید
	جنس بر تمایل	-۰/۰۸۱	۰/۰۵۳	۱/۵۳۹	۰/۱۲۵	نامعنادار
	سن بر تمایل	-۰/۰۵۸	۰/۰۵	۱/۱۶۹	۰/۲۴۳	نامعنادار
	تحصیلات بر تمایل	-۰/۰۲۷	۰/۰۵۲	۰/۴۸۳	۰/۶۳	نامعنادار
	درآمد بر تمایل	۰/۱۳۶	۰/۰۵۱	۲/۷۸۵	۰/۰۰۶	معنادار
	آشنایی با ربات بر تمایل	۰/۱۵۲	۰/۰۵۳	۲/۸۱۱	۰/۰۰۵	معنادار

۶. جمع بندی و نتیجه گیری

۱-۶ روابط بین متغیرهای پنهان

همانطور که انتظار می‌رفت، در مدل فعالساز هنجار، آگاهی از پیامدها تاثیر مثبتی بر احساس مسئولیت‌پذیری (فرضیه اول) و هنجارشخصی (فرضیه دوم) دارد. همچنین، احساس مسئولیت‌پذیری به صورت مثبت بر هنجارشخصی تاثیرگذار است (فرضیه سوم). هنگامی که فرد به تدریج آسیب‌های زیست محیطی ناشی از روش‌های سنتی (مانند خودرو و موتور) را درک می‌کند، تلاش می‌کند تا رفتاری محیط زیست پسندانه داشته باشد. پس از آنکه نوعی احساس مسئولیت در او به وجود آمد، به دنبال جایگزینی برای روش‌های سنتی (یعنی روش‌های سازگار با محیط زیست مانند ربات کالارسان) می‌گردد. این نتایج، مشابه با نتایج بسیاری از مطالعات پیشین در زمینه‌های مختلف است [He & Zhan, 2018; Huang et al., 2020; Kim & Hwang, 2020; Rezaei, Safa, Damalas, & Ganjkanloo, 2019; Y. Zhang, Wang, & Zhou, 2019]. نگرانی بابت مسائل زیست محیطی هم تاثیر مثبتی بر هنجارشخصی می‌گذارد (فرضیه چهارم). هنگامی که فرد نگران تاثیرات منفی روش‌های سنتی بر محیط زیست می‌شود، بیشتر از گذشته متعهد به انجام رفتار سازگار با محیط زیست خواهد شد. بدین ترتیب، به جای فصلنامه مهندسی حمل و نقل / سال سیزدهم / شماره سوم (۵۲) / بهار ۱۴۰۱

استفاده از روش‌های سنتی ترجیح می‌دهد از روش‌های سبز همچون ربات کالارسان استفاده کند. این نتیجه، نتایج مطالعات گذشته در حوزه‌های گوناگون را تائید می‌کند [M.-F. Chen, 2019; Song, Zhao, & Zhang, 2019]. در نهایت، هنجارشخصی تاثیر مثبت و معناداری بر تمایل دارد (فرضیه پنجم). شخصی که تعهد اخلاقی به رفتار محیط زیست پسندانه دارد، خود را موظف میدانند تا کمتر از روش‌های سنتی ارسال کالا استفاده کند. بنابراین، گرایش بیشتری به استفاده از ربات کالارسان در مقایسه با روش‌های سنتی دارد چراکه می‌داند این روش‌ها برای محیط زیست بسیار مخرب هستند. این نتیجه، نتایج مطالعات مختلف را تائید می‌کند [Huang et al., 2020; Kim & Hwang, 2020; Mehdizadeh, Nordfjaern, & Mamdoohi, 2019; Zhao et al., 2019].

۲-۶ مشارکت‌های تئوری و کاربردی

از منظر تئوری، با توجه به دانش نویسندگان، این مطالعه اولین پژوهشی است که دیدگاه محیط زیست پسندانه کاربران را در زمینه پذیرش ربات کالارسان بررسی می‌کند. سازگاری ربات کالارسان با محیط زیست در مطالعات گذشته اثبات شده است [M. Figliozzi & Jennings, 2020; M. A. Figliozzi, 2020; Jennings & Figliozzi, 2019]. بنابراین، این روش می‌تواند به حفاظت از محیط زیست کمک

کالارسان در ایران هنوز در مراحل اولیه مطالعه است و خریداران به صورت کامل با این روش آشنا نیستند. در این پژوهش حدود ۵۲ درصد از کاربران با ربات کالارسان آشنایی نداشته و از طریق اطلاعات درج شده در مقدمه پرسشنامه به سوالات پاسخ دادند. بنابراین، پیشنهاد می‌شود مطالعات آینده برای جمع آوری داده‌ها از افرادی دعوت کنند که تجربه استفاده از ربات کالارسان را (هرچند به صورت محدود) داشته باشند و یا در مراحل آزمایشی شرکت کرده باشند. در نهایت، مطالعات آینده می‌توانند مدل فعالساز هنجار را بیشتر گسترش دهند یا این تئوری را با تئوری‌های مهم دیگر مانند تئوری رفتار برنامه‌ریزی شده ترکیب کنند تا مدل پیشنهادی، قدرت توضیحی بیشتری داشته باشد. علاوه بر این، پیشنهاد می‌شود که مطالعات آینده بحث انواع کالاهای انتخابی خریداران را نیز مورد بررسی قرار دهند. به عنوان مثال، می‌توان به بررسی تاثیر تعدیلی آنها بر متغیرهای موجود در مدل پیشنهادی پرداخت و یا با استفاده از مدل‌های انتخاب گسسته کالاهای مورد نظر خریداران را برای حمل به وسیله ربات کالارسان بررسی کرد.

۷. پی‌نوشت‌ها

1. Ascribed Responsibility

۸. منابع

- Anderson, J. C., & Gerbing, D. W. (1988). Structural equation modeling in practice: A review and recommended two-step approach. *Psychological bulletin*, 103(3), 411.

- Armstrong, J. S., & Overton, T. S. (1977). Estimating nonresponse bias in mail surveys. *Journal of Marketing Research*, 14(3), 396-402.

- Aydin, B. (2019). Public acceptance of drones: Knowledge, attitudes, and practice. *Technology in society*, 59, 101180.

- Bamberg, S. (2003). How does environmental concern influence specific environmentally related behaviors? A new answer to an old

کند. نتایج این مطالعه می‌تواند به ادبیات تحقیق کمک کند چراکه روند شکل‌گیری رفتار سازگارانۀ افراد با محیط زیست را در زمینه استفاده از ربات کالارسان توصیف می‌کند. همچنین، این پژوهش یک مدل جدید گسترش یافته براساس مدل فعالساز هنجار ارائه کرده است تا عوامل موثر بر پذیرش ربات کالارسان را از نظر زیست محیطی بررسی کند.

از منظر کاربردی، نتایج این مطالعه می‌تواند برای برنامه‌ریزان و سیاستگذاران حوزه ارسال کالا بسیار مفید باشد. از لحاظ مسائل زیست محیطی، پیشنهاد می‌شود که سازگار بودن ربات کالارسان با محیط زیست بیشتر در تبلیغات رسانه‌ای و اینترنتی ترویج داده شود. مقایسه بین روش‌های سنتی و ربات کالارسان از لحاظ میزان مصرف انرژی و آلودگی محیط زیست می‌تواند نظر کاربران را به استفاده از ربات کالارسان به عنوان روشی سبز جلب کند. تبلیغات سبز (از طریق برنامه‌های گوشی‌های هوشمند، شبکه‌های اجتماعی و...) می‌تواند کاربران را نسبت به آسیب‌های زیست محیطی ناشی از روش‌های سنتی آگاه کرده و روشی جایگزین مانند ربات کالارسان را به آنها معرفی کند. اینگونه تبلیغات باعث می‌شود نگرش خریداران به سمت نگرشی محیط زیست پسندانه سوق پیدا کند [Hartmann & Apaolaza-Ibanez, 2010; Muralidharan, La Ferle, & Sung, 2017].

۳-۶ محدودیت‌ها و مطالعات آینده

این مطالعه دارای محدودیت‌هایی است که بهتر است برای مطالعات آینده مورد توجه قرار گیرد. اول اینکه علی‌رغم استفاده زیاد از پرسشنامه اینترنتی و روش نمونه‌گیری غیراحتمالی، این روش دارای معایبی است که نگرانی بابت سوگیری‌های احتمالی را افزایش می‌دهد [Wright, 2005]. اگرچه با توجه به همه‌گیری کرونا، نویسندگان مجبور به استفاده از این روش بودند اما به منظور افزایش دقت نتایج و جامعیت بخشی داده‌ها، بهتر است مطالعات آینده با نمونه‌گیری تصادفی و مصاحبه حضوری اقدام به جمع آوری داده‌های بیشتری کنند. دوم اینکه ربات

- empirical study. *Internet Research*, 28(2), 500-519.
- Chin, W. W. (1998). The partial least squares approach to structural equation modeling. *Modern methods for business research*, 295(2), 295-336.
- Collier, J. E., Sherrell, D. L., Babakus, E., & Horkey, A. B. (2014). Understanding the differences of public and private self-service technology. *Journal of Services Marketing*, 28(1), 60-70.
- De Groot, J. I. M., & Steg, L. (2009). Morality and prosocial behavior: The role of awareness, responsibility, and norms in the norm activation model. *The Journal of social psychology*, 149(4), 425-449.
- Dijkstra, T. K., & Henseler, J. (2015). Consistent partial least squares path modeling. *MIS quarterly*, 39(2).
- Faul, F., Erdfelder, E., Buchner, A., & Lang, A.-G. (2009). Statistical power analyses using G* Power 3.1: Tests for correlation and regression analyses. *Behavior research methods*, 41(4), 1149-1160.
- Figliozzi, M., & Jennings, D. (2020). Autonomous delivery robots and their potential impacts on urban freight energy consumption and emissions. *Transportation Research Procedia*, 46, 21-28.
- Figliozzi, M. A. (2020). Carbon emissions reductions in last mile and grocery deliveries utilizing air and ground autonomous vehicles. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 85, 102443.
- Fornell, C., & Larcker, D. F. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of Marketing Research*, 18(1), 39-50.
- question. *Journal of environmental psychology*, 23(1), 21-32.
- Bamberg, S., & Schmidt, P. (2003). Incentives, morality, or habit? Predicting students' car use for university routes with the models of Ajzen, Schwartz, and Triandis. *Environment and behavior*, 35(2), 264-285.
- Biel, A., & Thøgersen, J. (2007). Activation of social norms in social dilemmas: A review of the evidence and reflections on the implications for environmental behaviour. *Journal of economic psychology*, 28(1), 93-112.
- Boysen, N., Fedtke, S., & Schwerdfeger, S. (2020). Last-mile delivery concepts: a survey from an operational research perspective. *OR Spectrum*, 1-58.
- Boysen, N., Schwerdfeger, S., & Weidinger, F. (2018). Scheduling last-mile deliveries with truck-based autonomous robots. *European Journal of Operational Research*, 271(3), 1085-1099.
- Brislin, R. W. (1970). Back-translation for cross-cultural research. *Journal of cross-cultural psychology*, 1(3), 185-216.
- Chen, C.-F., White, C., & Hsieh, Y.-E. (2020). The role of consumer participation readiness in automated parcel station usage intentions. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 54, 102063.
- Chen, M.-F., & Tung, P.-J. (2014). Developing an extended theory of planned behavior model to predict consumers' intention to visit green hotels. *International Journal of Hospitality Management*, 36, 221-230.
- Chen, Y., Yu, J., Yang, S., & Wei, J. (2018). Consumer's intention to use self-service parcel delivery service in online retailing: An

- norms activation theory. *Transportation Letters*, 12(9), 638-648.
- Hwang, J., Kim, I., & Gulzar, M. A. (2020). Understanding the eco-friendly role of drone food delivery services: Deepening the theory of planned behavior. *Sustainability*, 12(4), 1440.
- Hwang, J., Kim, J. J., & Lee, K.-W. (2020). Investigating consumer innovativeness in the context of drone food delivery services: Its impact on attitude and behavioral intentions. *Technological Forecasting and Social Change*, 120433.
- Hwang, J., Lee, J.-S., & Kim, H. (2019). Perceived innovativeness of drone food delivery services and its impacts on attitude and behavioral intentions: The moderating role of gender and age. *International Journal of Hospitality Management*, 81, 94-103.
- IRNA. (2019). Post drones are designed by Iranian elites. Retrieved from www.irna.ir/news/83594246/
- Jennings, D., & Figliozzi, M. (2019). Study of sidewalk autonomous delivery robots and their potential impacts on freight efficiency and travel. *Transportation Research Record*, 2673(6), 317-326.
- Kapsler, S., & Abdelrahman, M. (2020). Acceptance of autonomous delivery vehicles for last-mile delivery in Germany—Extending UTAUT2 with risk perceptions. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 111, 210-225.
- Kim, J. J., & Hwang, J. (2020). Merging the norm activation model and the theory of planned behavior in the context of drone food delivery services: Does the level of product knowledge really matter? *Journal of Hospitality and Tourism Management*, 42, 1-11.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2010). *Multivariate data analysis*. New Jersey: Pearson Prentice Hall.
- Hair, J. F., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2011). PLS-SEM: Indeed a silver bullet. *Journal of Marketing theory and Practice*, 19(2), 139-152.
- Hair, J. F., Sarstedt, M., Ringle, C. M., & Mena, J. A. (2012). An assessment of the use of partial least squares structural equation modeling in marketing research. *Journal of the academy of marketing science*, 40(3), 414-433.
- Harman, H. H. (1976). *Modern factor analysis* (3rd ed.). Chicago: University of Chicago press.
- Hartmann, P., & Apaolaza-Ibanez, V. (2010). Beyond savanna: An evolutionary and environmental psychology approach to behavioral effects of nature scenery in green advertising. *Journal of environmental psychology*, 30(1), 119-128.
- He, X., & Zhan, W. (2018). How to activate moral norm to adopt electric vehicles in China? An empirical study based on extended norm activation theory. *Journal of Cleaner Production*, 172, 3546-3556.
- Henseler, J., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2015). A new criterion for assessing discriminant validity in variance-based structural equation modeling. *Journal of the academy of marketing science*, 43(1), 115-135.
- Hoffmann, T., & Prause, G. (2018). On the regulatory framework for last-mile delivery robots. *Machines*, 6(3), 33.
- Huang, D., Liu, Y., Wang, M., Yang, H., Huang, Q., & Li, C. (2020). How to promote users' adoption behavior of dockless bike-sharing? An empirical study based on extended

- Nunnally, J. C., & Bernstein, I. (1994). The assessment of reliability. *Psychometric Theory*, 3(1), 248-292.
- Onwezen, M. C., Antonides, G., & Bartels, J. (2013). The Norm Activation Model: An exploration of the functions of anticipated pride and guilt in pro-environmental behaviour. *Journal of economic psychology*, 39, 141-153.
- Pani, A., Mishra, S., Golias, M., & Figliozzi, M. (2020). Evaluating Public Acceptance of Autonomous Delivery Robots During COVID-19 Pandemic. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 102600.
- Podsakoff, P. M., MacKenzie, S. B., Lee, J.-Y., & Podsakoff, N. P. (2003). Common method biases in behavioral research: a critical review of the literature and recommended remedies. *Journal of applied psychology*, 88(5), 879.
- Rezaei, R., Safa, L., Damalas, C. A., & Ganjkanloo, M. M. (2019). Drivers of farmers' intention to use integrated pest management: Integrating theory of planned behavior and norm activation model. *Journal of environmental management*, 236, 328-339.
- Ringle, C. M., Wende, S., & Becker, J.-M. (2015). *SmartPLS 3*. Boenningstedt: SmartPLS GmbH.
- Schultz, P. W., & Zelezny, L. C. (1998). Values and proenvironmental behavior: A five-country survey. *Journal of cross-cultural psychology*, 29(4), 540-558.
- Schwartz, S. H. (1977). Normative influences on altruism. *Advances in experimental social psychology*, 10(1), 221-279.
- Simoni, M. D., Kutanoglu, E., & Claudel, C. G. (2020). Optimization and analysis of a robot-assisted last mile delivery system.
- Kline, R. B. (2015). *Principles and practice of structural equation modeling*. New York: Guilford publications.
- Kock, N. (2015). Common method bias in PLS-SEM: A full collinearity assessment approach. *International Journal of e-Collaboration (ijec)*, 11(4), 1-10. doi:10.4018/ijec.2015100101
- Lee, H. L., Chen, Y., Gillai, B., & Rammohan, S. (2016). Technological disruption and innovation in last-mile delivery. *Value Chain Innovation Initiative*.
- Likert, R. (1932). A technique for the measurement of attitudes. *Archives of psychology*, 20, 5-55.
- López-Mosquera, N., & Sánchez, M. (2012). Theory of Planned Behavior and the Value-Belief-Norm Theory explaining willingness to pay for a suburban park. *Journal of environmental management*, 113, 251-262.
- Mangiaracina, R., Perego, A., Seghezzi, A., & Tumino, A. (2019). Innovative solutions to increase last-mile delivery efficiency in B2C e-commerce: a literature review. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 49(9), 901-920.
- Mehdizadeh, M., Nordfjaern, T., & Mamdoohi, A. (2019). Environmental norms and sustainable transport mode choice on children's school travels: The norm-activation theory. *International journal of sustainable transportation*, 14(2), 137-149.
- Muralidharan, S., La Ferle, C., & Sung, Y. (2017). Are we a product of our environment? Assessing culturally congruent Green advertising appeals, novelty, and environmental concern in India and the USA. *Asian Journal of Communication*, 27(4), 396-414.

- Wright, K. B. (2005). Researching Internet-based populations: Advantages and disadvantages of online survey research, online questionnaire authoring software packages, and web survey services. *Journal of computer-mediated communication*, 10(3), JCMC1034.
- Yoo, W., Yu, E., & Jung, J. (2018). Drone delivery: Factors affecting the public's attitude and intention to adopt. *Telematics and Informatics*, 35(6), 1687-1700.
- Zhang, X., Liu, J., & Zhao, K. (2018). Antecedents of citizens' environmental complaint intention in China: An empirical study based on norm activation model. *Resources, Conservation and Recycling*, 134, 121-128.
- Zhang, Y., Wang, Z., & Zhou, G. (2013). Antecedents of employee electricity saving behavior in organizations: An empirical study based on norm activation model. *Energy Policy*, 62, 1120-1127.
- Zhao, C., Zhang, M., & Wang, W. (2019). Exploring the influence of severe haze pollution on residents' intention to purchase energy-saving appliances. *Journal of Cleaner Production*, 212, 1536-1543.
- Zhou, M., Zhao, L., Kong, N., Campy, K. S., Xu, G., Zhu, G., . . . Wang, S. (2020). Understanding consumers' behavior to adopt self-service parcel services for last-mile delivery. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 52, 101911.
- Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review, 142, 102049.
- Song, Y., Zhao, C., & Zhang, M. (2019). Does haze pollution promote the consumption of energy-saving appliances in China? An empirical study based on norm activation model. *Resources, Conservation and Recycling*, 145, 220-229.
- Steg, L., Dreijerink, L., & Abrahamse, W. (2005). Factors influencing the acceptability of energy policies: A test of VBN theory. *Journal of environmental psychology*, 25(4), 415-425.
- Vidaver-Cohen, D. (1998). Moral climate in business firms: A conceptual framework for analysis and change. *Journal of Business Ethics*, 17(11), 1211-1226.
- Wang, S., Fan, J., Zhao, D., Yang, S., & Fu, Y. (2016). Predicting consumers' intention to adopt hybrid electric vehicles: using an extended version of the theory of planned behavior model. *Transportation*, 43(1), 123-143.
- Wang, X., Yuen, K. F., Wong, Y. D., & Teo, C.-C. (2019). Consumer participation in last-mile logistics service: an investigation on cognitions and affects. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 49(2), 217-238.
- Wang, X., Yuen, K. F., Wong, Y. D., & Teo, C. C. (2018). An innovation diffusion perspective of e-consumers' initial adoption of self-collection service via automated parcel station. *The International Journal of Logistics Management*, 29(1), 237-260.

هومان گنجی پور درجه کارشناسی در رشته مهندسی عمران-سازه را در سال ۱۳۹۲ از دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی و درجه کارشناسی ارشد در رشته مهندسی عمران-راه و ترابری را در سال ۱۳۹۴ از دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی اخذ نمود. زمینه‌های پژوهشی مورد علاقه ایشان تقاضا در حمل‌ونقل، فناوری اطلاعات و ارتباطات در حمل‌ونقل و تکنولوژی‌های نوین در حمل‌ونقل بوده و در حال حاضر دانشجوی دکتری رشته مهندسی عمران-برنامه‌ریزی حمل‌ونقل در دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی است.



علی ادریسی، درجه کارشناسی در رشته مهندسی عمران-عمران را در سال ۱۳۷۷، درجه کارشناسی ارشد در مهندسی عمران-راه و ترابری را در سال ۱۳۸۰ و درجه دکتری در رشته مهندسی عمران-برنامه‌ریزی حمل‌ونقل را در سال ۱۳۸۹ از دانشگاه صنعتی شریف اخذ نمود. زمینه‌های پژوهشی مورد علاقه ایشان مدیریت بحران در حمل‌ونقل، فناوری اطلاعات و ارتباطات در حمل‌ونقل، تقاضا در حمل‌ونقل و تکنولوژی‌های نوین در حمل‌ونقل بوده و در حال حاضر عضو هیئت علمی با مرتبه استادیار در دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی است.

