

تئوری یکپارچه پذیرش و استفاده از فناوری جهت پیش‌بینی تمایل به استفاده از پهپادها

در حمل‌ونقل کالا در ایران

علی ادیسی^{۱*}، هومان گنجی پور^۲

^{۱*} نویسنده مسئول، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی، تهران، ایران edrisi@kntu.ac.ir

^۲ دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی، تهران، ایران

چکیده

پهپاد کالارسان پهپادی است که برای حمل‌ونقل کالا استفاده می‌شود. این تکنولوژی یکی از ایده‌های نوظهور در زمینه ارسال کالا است که در سالیان اخیر مورد توجه بسیاری از خدمات‌دهندگان، فعالان حوزه بازاریابی و برنامه‌ریزان لجستیکی قرار گرفته است. هدف از انجام این پژوهش، تعیین فاکتورهای تأثیرگذار بر تمایل کاربران به استفاده از پهپاد کالارسان به عنوان روشی جدید برای ارسال کالا در آینده است. بدین منظور، با استفاده از نسخه دوم و جدیدتر تئوری یکپارچه پذیرش و استفاده از فناوری به عنوان مدل پایه و اضافه کردن متغیرهای جمعیت‌شناختی (از جمله سن، جنس، میزان تحصیلات، درآمد ماهیانه خانوار و میزان آشنایی با پهپاد کالارسان) به عنوان متغیرهای کنترل‌کننده، مدل پژوهش پیشنهاد گردید. با طراحی و توزیع یک پرسشنامه اینترنتی، اطلاعات حاصل از ۳۵۷ خریدار ایرانی برای اجرای مدل معادلات ساختاری با رویکرد حداقل مربعات جزئی گردآوری شد. نتایج حاصل از مدلسازی نشان می‌دهد که تمام متغیرهای تئوری یکپارچه به جز انتظار عملکرد (به عبارت دیگر، متغیرهایی همچون انتظار تلاش، شرایط تسهیل‌کننده و انگیزه درونی)، تأثیر مثبت و معناداری بر تمایل خریداران به استفاده از پهپاد کالارسان دارند. علاوه بر این، درآمد ماهیانه خانوار و میزان آشنایی با پهپاد کالارسان نیز به طور مثبتی بر پذیرش پهپاد کالارسان توسط کاربران تأثیر گذارند. درنهایت، نتایج تئوری و کاربردی حاصل از این پژوهش توضیح داده شده است.

کلمات کلیدی

پهپاد کالارسان، ارسال کالا، پذیرش خریداران، مدل معادلات ساختاری، تئوری یکپارچه پذیرش و استفاده از فناوری

۱- مقدمه

پهپادها یکی از تکنولوژی‌های نوظهور هستند که در بخش‌های مختلفی از صنعت مانند عکاسی و فیلمبرداری، آبیاری به زمین‌های کشاورزی، کنترل ترافیک، حمل و نقل مواد دارویی و درمانی اورژانسی و... کاربرد دارند [۱، ۲]. در سالهای اخیر، فروشگاه‌ها و شرکت‌های اینترنتی به منظور کاهش هزینه‌ها، افزایش سرعت در ارسال کالا و کمک به محیط‌زیست به پذیرش تکنولوژی‌های جدیدی همچون پهپاد کالارسان روی آورده‌اند [۳]. این سبک از ارسال کالا به ویژه در دوران همه‌گیری کرونا بیشتر مورد توجه قرار گرفت [۱]. به منظور گسترش و پیشرفت این سیستم علاوه بر فروشگاه‌ها، خریداران اینترنتی نیز بایستی از پهپاد کالارسان استقبال کرده و آنرا بپذیرند. بنابراین، شناخت فاکتورهای مهم در پذیرش پهپاد کالارسان توسط خریداران اینترنتی بسیار مهم و ضروری است.

پهپادهای کالارسان، بالگردهای بدون سرنشین در ابعاد مختلف هستند که برای جابجایی سریع کالاهای خریداری شده از اینترنت مورد استفاده قرار می‌گیرند. البته همچنان تحقیقات و آزمایشات متعددی بر روی این سیستم در حال انجام است اما شرکت‌هایی همچون آمازون، گوگل و ... از این شیوه در برخی شرایط بهره می‌گیرند [۴]. اولین بار در سال ۲۰۱۶، شرکت آمازون ارسال کالا با استفاده از این پهپادها را امتحان کرد [۵]. پهپاد کالارسان در مقایسه با روش‌های سنتی (خودرو، موتور، ون و ...) مزیت‌های زیادی دارد که از آن جمله می‌توان به ارسال سریع کالا، کمک به کاهش آلودگی هوا و مصرف انرژی، کاهش هزینه‌ها، کاهش سفر تولید شده توسط شیوه‌های سنتی و در نتیجه کاهش ترافیک و... اشاره کرد [۶-۸].

پهپاد کالارسان در ایران در مرحله طراحی و آزمایش به سر می‌برد و هنوز وارد مرحله اجرا و بهره‌برداری نشده است. در سالهای اخیر، از پهپاد پستی به منظور ارسال کالاهای پستی رونمایی شده و همچنین طرح استفاده از پهپاد برای خدمات شهری، هلال احمر و امدادهای خاص مورد بررسی قرار گرفته است [۹]. براین اساس، احتمالاً در آینده‌ای نزدیک از پهپاد برای ارسال کالاهای خریداری شده از اینترنت هم استفاده می‌شود. بنابراین، شناخت عوامل موثر بر تمایل خریداران به دریافت کالاهای خود از این طریق بسیار مهم و ضروری به نظر می‌رسد. از این‌رو، پژوهش حاضر تلاش کرده است تا با استفاده از تئوری مهمی همچون تئوری یکپارچه پذیرش و استفاده از فناوری (۲) و همچنین بررسی تأثیر متغیرهای کنترل‌کننده (ویژگی‌های جمعیت‌شناختی) تمایل کاربران به استفاده از پهپاد کالارسان را مورد بررسی قرار دهد. بخش‌های مطالعه حاضر به این شرح است: ابتدا پژوهش‌های مرتبط با پذیرش پهپاد کالارسان مورد بررسی قرار می‌گیرد. سپس، فرضیه‌ها و مدل پیشنهادی پژوهش مطرح می‌شود. بعد از آن، طراحی پرسشنامه و روش جمع‌آوری داده‌ها شرح داده می‌شود. در نهایت، نتایج حاصل از مدلسازی، تفسیر آنها و نتیجه‌گیری در انتهای پژوهش ارائه می‌شود.

۲- پژوهش‌های پیشین

۲-۱- پهپادها

تاکنون مطالعات متنوعی در زمینه‌های مختلف مرتبط با پهپادها انجام شده است که در ادامه به آن می‌پردازیم. [۲] به معرفی پهپادها و بررسی فواید و برخی نگرانی‌های مرتبط با آنها پرداخت. او در این مقاله بیان کرد که سریع رساندن کالا به خریدار، کاهش هزینه حمل و نقل، افزایش امنیت در ارسال کالا، جلوگیری از تصادفات احتمالی در ارسال زمینی کالا، کاهش مصرف انرژی، هزینه سوخت و آلودگی هوا از فواید این سیستم حمل و نقل کالا است. [۱۰] همزمان نگرانی‌های اقتصادی و اجتماعی مربوط به پهپادها را مورد بحث قرار داد. او نگرانی‌های اجتماعی را به نگرانی در مورد حریم شخصی (کسب اطلاعات از طریق گرفتن فیلم و تصویر)، ایمنی (مثلاً در برخورد با افراد هنگام سقوط)، امنیت (موارد جنایی، جاسوسی و تروریستی) و پیامدهای اجتماعی معرفی کرد. [۱۱] به مقایسه حمایت‌ها و نگرانی‌های عمومی از قوانین وضع شده برای انواع مختلف پهپادها پرداختند. قوانینی که از حریم شخصی افراد محافظت می‌کند، دارای محبوبیت بالا و قوانینی که موجب جلوگیری از پهپادهایی می‌شود که برای ایمنی عمومی مورد استفاده قرار می‌گیرد، از محبوبیت پایینی برخوردار هستند. [۱۲] هم در مطالعه خود به بررسی چالش‌های اجتماعی (سقوط و زخمی کردن عابران یا خسارت زدن به اموال عمومی، هک شدن پهپادها و عواقب آن، نفوذ به حریم شخصی و...)، چالش‌های اقتصادی (افزایش هزینه‌های ناشی از آسیب رساندن به شخصی یا شی‌ای در هنگام سقوط) و چالش‌های تکنولوژی (پیاده کردن و در نظر گرفتن تمام ابعاد نرم افزاری و سخت افزاری پهپادها برای جلوگیری از سقوط، پایداری در انواع شرایط جوی و...) پرداخت. [۱۳] به بررسی عوامل و موانع پذیرش پهپادها توسط کاربران پرداختند. آنها نظرات افراد را نسبت به سه نوع مختلف پهپادها (پهپادهای با هدف سرگرمی و تفریح، پهپادهای با هدف تجاری و پهپادهای با هدف

کمک‌رسانی و اورژانسی) در مورد نفوذ به حریم شخصی، آلودگی صوتی، ترس از پشه‌ها، احتمال ایجاد سانحه و ... بررسی کردند. [۱۴] در پژوهشی دیگر دیدگاه‌ها، نگرش و نگرانی‌های مربوط به پشه‌ها را در آلمان مورد تحلیل قرار دادند. آنها دریافتند که افراد تنها زمانی مایلند پشه‌ها در محدوده حریم شخصی آنها پرواز کنند که برای مقاصد درمانی یا نجات، هدایت شده باشند. [۱۵] به منظور آگاهی بیشتر نسبت به پذیرش عمومی و نگرانی‌های مربوط به اجرای قانون در مورد پشه‌ها، دو نظرسنجی (یکی برای کارمندان پلیس آهایو و دیگری برای عموم مردم آمریکا) طراحی و نتایج حاصل از تحلیل توصیفی داده‌ها را منتشر کردند. [۱۶] نیز با استفاده از مدل دانش، نگرش و عمل دیدگاه عمومی را نسبت به پذیرش پشه‌ها مورد بررسی قرار داد.

در سالهای اخیر، مطالعات مختلفی در زمینه پذیرش پشه‌ها به عنوان وسیله‌ای برای ارسال کالا انجام شده است. [۱۷] تئوری رفتار برنامه‌ریزی شده را برای پذیرش این تکنولوژی توسط خریداران پیشنهاد کردند. آنها متغیرهایی همچون کیفیت سرویس‌دهی، ریسک ناشی از عدم حفظ حریم شخصی و کاهش ایمنی را بر نگرش افراد نسبت به استفاده از پشه‌ها موثر دانستند. [۱۸] برای پذیرش پشه‌ها کالارسان توسط عموم مردم، مدل گسترش یافته پذیرش فناوری و تئوری عمل منطقی را پیشنهاد دادند که از متغیرهایی همچون تمایل، نگرش، سودمندی درک شده، ریسک درک شده و کنترل درک شده تشکیل شده است. [۱۹] تاثیر متغیرهایی همچون اعتماد، ریسک درک شده، نوآوری و فاکتورهای انگیزشی (مالی، زیست محیطی، رفاهی، زمانی) را بررسی کردند. همانطور که انتظار می‌رفت اعتماد، نوآوری و انگیزه رفاهی تاثیر مثبت و ریسک درک شده تاثیر منفی بر تمایل افراد به استفاده از پشه‌ها کالارسان دارند. [۲۰] با مطالعه ای که در کشور استرالیا انجام دادند به این نتیجه رسیدند که به دلیل دانش و آگاهی کم افراد از پدیده پشه‌ها، اغلب آنان نظر خنثی (نه قابل قبول و نه غیر قابل قبول) نسبت به این تکنولوژی دارند. نقض حریم شخصی، استفاده نظامی و تروریستی از جمله مهمترین نگرانی‌های عموم مردم در مورد این پدیده بود. نتایج این پژوهش بیان می‌کند که اگر آگاهی عمومی افراد بالاتر رود، دیدگاه آنها نیز تغییر خواهد کرد که این وظیفه رسانه‌ها، تبلیغات صنعتی و ... است. [۳] به بررسی فاکتورهای تاثیرگذار بر نگرش و تمایل کاربران به استفاده از پشه‌ها کالارسان پرداختند. آنها با استفاده از مدل پذیرش فناوری و انتشار نوآوری به این نتیجه رسیدند که متغیرهایی همچون سرعت پشه‌ها، سازگاری با محیط زیست، پیچیدگی، ریسک ناشی از عملکرد و ریسک ناشی از حفظ حریم شخصی بر پذیرش پشه‌ها تاثیرگذار است. [۲۱] دریافتند که از میان نگرانی‌هایی همچون حریم شخصی، ایمنی، فعالیتهای مجرمانه و محیط زیست، نگرانی حریم شخصی مهمترین نگرانی خریداران پاکستانی در رابطه با پذیرش پشه‌های کالارسان است. [۲۲] با استفاده از روش کلاس پنهان چهار پروفایل جداگانه از باورهای ریسک‌پذیرانه ساکنان ایالات متحده را معرفی کرد. [۲۳] در مطالعه‌ای تاثیر نوآوری را بر نگرش و تمایل پاسخ‌دهندگان به استفاده از پشه‌ها برای دریافت غذا مورد بررسی قرار دادند. آنها همچنین تاثیر تعدیل‌کننده سن و جنس را نیز بر روابط موجود در مدل پیشنهادی به دست آوردند. [۲۴] به منظور درک پذیرش پشه‌ها برای ارسال غذا، تئوری رفتار برنامه‌ریزی شده و فعالساز هنجار را باهم ترکیب کردند. [۲۵] با ترکیب تئوری پذیرش فناوری و تئوری رفتار برنامه‌ریزی شده عوامل موثر بر تمایل افراد به استفاده از پشه‌ها را در زمینه ارسال غذا تحلیل کردند. تمام شش فرضیه مطرح شده در این پژوهش مورد تائید قرار گرفت. علاوه بر این موارد، مطالعات دیگر نیز مدل‌های مختلفی برای پذیرش پشه‌ها کالارسان ارائه کرده‌اند [۲۶-۲۸]. [۲۹] در مطالعه‌ای دیگر، با استفاده از داده‌های جمع‌آوری شده از ۱۲۱ نفر و با ترکیب تئوری انتشار نوآوری و مدل پذیرش فناوری عوامل موثر بر پذیرش پشه‌ها کالارسان را در دوران کرونا در کلمبیا بررسی کردند. نتایج این پژوهش نشان داد که متغیرهایی همچون سازگاری، نوآوری شخصی، سودمندی نسبی و ریسک عملکردی بیشترین تاثیر را بر تمایل کاربران به استفاده از این تکنولوژی دارند. [۳۰] با ترکیب چهار تئوری مختلف نتایج حاصل از پاسخگویی ۳۰۵ کاربر را نسبت به پشه‌ها کالارسان مورد سنجش قرار دادند. آنها دریافتند که نگرش، کنترل رفتاری و هنجار شخصی متغیرهای موثری در تمایل کاربران به استفاده از پشه‌ها کالارسان هستند. همچنین، متغیر نگرش تحت تاثیر متغیرهای مهمی از جمله سهولت استفاده، سودمندی درک شده و ریسک روانشناسی قرار دارد. [۳۱] نیز با ادغام سه تئوری مختلف نشان دادند که متغیرهایی همچون سودمندی درک شده، ریسک حریم شخصی و نگرش به طور مستقیم بر تمایل کاربران به استفاده از این تکنولوژی تاثیرگذارند.

۲-۲- تئوری یکپارچه پذیرش و استفاده از فناوری (۲)

در پژوهش حاضر تلاش شده است تا با استفاده از تئوری یکپارچه پذیرش و استفاده از فناوری (۲) به عنوان مدل اصلی و اضافه کردن ویژگی‌های جمعیت‌شناختی در قالب متغیرهای کنترل‌کننده، عوامل موثر بر پذیرش پشه‌ها کالارسان مورد بررسی قرار گیرد. مدل

پیشنهادی پژوهش در شکل ۱ آورده شده است. تئوری یکپارچه پذیرش و استفاده از فناوری اولین بار توسط [۳۲] با ترکیب هشت مدل پذیرش معروف معرفی شد. این تئوری شامل چهار متغیر اصلی به نامهای انتظار عملکرد، انتظار تلاش، شرایط تسهیل کننده و نفوذ اجتماعی می باشد که بر روی تمایل رفتاری تاثیرگذارند. [۳۳] با اضافه کردن متغیرهایی همچون انگیزه درونی، ارزش قیمتی و عادت، تئوری یکپارچه پذیرش و استفاده از فناوری را گسترش داد. همچنین، در این تئوری متغیرهایی همچون جنس، سن و تجربه، تاثیر متغیرهای اصلی بر تمایل رفتاری را تعدیل می کنند. این تئوری جدید که با نام تئوری یکپارچه پذیرش و استفاده از فناوری (۲) شناخته می شود تاکنون در پژوهش های مختلف به کار رفته است [۳۳-۳۵]. بنابراین، در این مطالعه هم به منظور درک مناسب و جامع از رفتار کاربران نسبت به استفاده از پمپد کالارسان از این تئوری استفاده شد. در مدل پیشنهادی پژوهش حاضر، متغیرهای انتظار عملکرد، انتظار تلاش، شرایط تسهیل کننده و انگیزه درونی به کار گرفته شد. اما سایر متغیرهای تئوری (نفوذ اجتماعی، عادت و ارزش قیمتی) به دلیل عدم گسترش پمپد کالارسان در ایران مورد استفاده قرار نگرفت.

۳- فرضیه های پژوهش

این پژوهش شامل چهار فرضیه است که بر مبنای رابطه بین متغیرهای موجود در تئوری یکپارچه پذیرش و استفاده از فناوری (۲) و تمایل افراد به استفاده از پمپد کالارسان حاصل شده است. در ادامه به شرح هر یک از فرضیه ها پرداخته می شود. انتظار عملکرد بیانگر این مفهوم است که استفاده از یک تکنولوژی تا چه اندازه می تواند منافع کاربران را فراهم کند [۳۳]. اگر خریداران دریابند که استفاده از پمپد کالارسان می تواند موجب کاهش زمان دریافت کالا، کمک به محیط زیست و ... شود، ممکن است تمایل بیشتری به استفاده از این روش پیدا کنند.

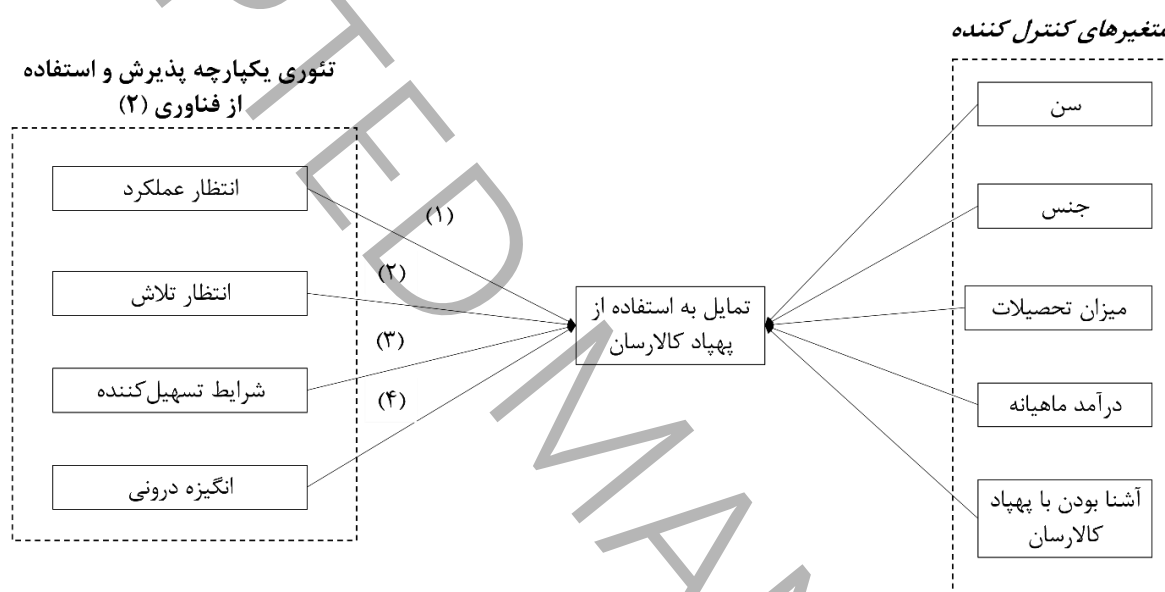
- فرضیه اول: انتظار عملکرد تاثیر مثبتی بر تمایل خریداران به استفاده از پمپد کالارسان دارد.
- انتظار تلاش بیانگر این مفهوم است که استفاده از یک تکنولوژی تا چه اندازه برای کاربران آسان و راحت است [۳۳]. اگر خریداران احساس کنند که استفاده از پمپد کالارسان فرآیند پیچیده و سختی نیست و می توانند به راحتی با آن و موارد مرتبط با آن (مثلا اپلیکیشن مورد نیاز) ارتباط برقرار کنند، ممکن است تمایل بیشتری به استفاده از این روش نشان دهند.
- فرضیه دوم: انتظار تلاش تاثیر مثبتی بر تمایل خریداران به استفاده از پمپد کالارسان دارد.
- شرایط تسهیل کننده بیانگر درک کاربران از منابع و پشتیبانی موجود برای استفاده از یک تکنولوژی است [۳۳]. اگر زیرساخت عملیاتی، منابع و مهارت لازم برای استفاده از پمپد کالارسان موجود باشد، احتمال دارد تمایل کاربران به استفاده از این روش افزایش پیدا کند.
- فرضیه سوم: شرایط تسهیل کننده تاثیر مثبتی بر تمایل خریداران به استفاده از پمپد کالارسان دارد.
- انگیزه درونی بیانگر این مفهوم است که استفاده از یک تکنولوژی تا چه اندازه لذت بخش و مطلوب است [۳۳]. انگیزه درونی می تواند نقش مهمی در پذیرش یک تکنولوژی ایفا کند. اگر خریداران استفاده از پمپد کالارسان را امری لذت بخش و سرگرم کننده ارزیابی کنند، ممکن است تمایل بیشتری به استفاده از آن داشته باشند.
- فرضیه چهارم: انگیزه درونی تاثیر مثبتی بر تمایل خریداران به استفاده از پمپد کالارسان دارد.

۴- روش شناسی تحقیق

۴-۱- طراحی پرسشنامه

در پژوهش حاضر، یک پرسشنامه اینترنتی برای توزیع در بین جامعه هدف (کاربران ایرانی که حداقل یکبار به صورت اینترنتی کالایی را خریداری کرده اند) طراحی شد. این پرسشنامه شامل سه بخش است. از آنجایی که ممکن است پاسخ دهندگان با پمپد کالارسان آشنایی نداشته باشند، بخش نخست پرسشنامه به معرفی عملکرد، ویژگی ها و کاربرد این سیستم به همراه چند تصویر و یک ویدئو اختصاص داده شد. بخش دوم پرسشنامه در مورد سوالات مربوط به متغیرهای پنهان موجود در مدل پیشنهادی است. این سوالات در مقیاس هفت نقطه ای لیکرت [۳۶] از ۱=کاملاً مخالفم تا ۷=کاملاً موافقم طراحی شده است. در جدول ۱ تمام این سوالات به همراه میانگین و انحراف معیار آنها نشان داده شده است. در نهایت، در بخش سوم پرسشنامه ویژگی های جمعیت شناختی پاسخ دهندگان (سن، جنس، میزان

تحصیلات و...) از آنها پرسیده شد. به منظور انتشار پرسشنامه اینترنتی در بین کاربران ایرانی، ابتدا گزاره‌های موجود در جدول ۱ از انگلیسی به فارسی ترجمه و سپس به منظور مقایسه و حصول اطمینان از دقت ترجمه، مجدداً از فارسی به انگلیسی برگردانده شد [۳۷]. از دو مترجم به منظور حصول اطمینان از عدم ابهام و پیچیدگی در ترجمه سوالات درخواست کمک شد. پس از دریافت بازخوردها، اصلاحات جزئی انجام شد. قبل از توزیع پرسشنامه، دو مرحله پیش آزمون به منظور حصول اطمینان از شفاف بودن سوالات و عدم دشواری در پاسخ به آن در نظر گرفته شد. در مرحله اول، از ده متخصص در زمینه مرتبط با پژوهش (سه استاد و هفت دانشجوی دکترا) برای تکمیل پرسشنامه دعوت شد. بازخوردهایی درباره طولی بودن پرسشنامه، تعداد تصاویر و همچنین مبهم بودن برخی سوالات به دست آمد که به ترتیب مورد بازبینی و اصلاح قرار گرفت. در مرحله دوم، از ۵۶ دانشجوی دانشکده مهندسی عمران دانشگاه خواجه نصیرالدین طوسی برای شرکت در نظرسنجی دعوت به عمل آمد. در این مرحله، بازخورد مهمی در مورد پرسشنامه حاصل نشد و تنها نظرات کلی دانشجویان در مورد پهناد کالارسان به دست آمد. بدین ترتیب، این نسخه از پرسشنامه به عنوان نسخه نهایی برای جمع آوری داده‌ها در نظر گرفته شد.



شکل ۱. مدل پیشنهادی پژوهش جهت پیش بینی تمایل افراد به استفاده از پهپاد کالارسان

Fig. 1: Proposed model for the adoption of delivery drones

جدول ۱- میانگین و انحراف معیار برای سوالات مربوط به متغیرهای پنهان

Table 1: Measurement items with mean scores and standard deviations

سوالات مربوط به متغیرهای پنهان	میانگین	انحراف معیار
انتظار عملکرد [۳۳]		
استفاده از پهپاد کالارسان باعث میشود کالاهایم را به شیوه‌ای سازگار با محیط زیست (بدون آلوده شدن هوا) دریافت کنم.	۵/۸۱۸	۱/۲۰۲
استفاده از پهپاد کالارسان به من کمک میکند تا کالاهایی که از اینترنت خریداری کرده‌ام، سریعتر دریافت کنم.	۵/۷۸۴	۱/۲۱۵
احساس میکنم استفاده از پهپاد کالارسان در زندگی روزمره من مفید خواهد بود.	۵/۵۱۷	۱/۲۴۳
فکر میکنم استفاده از پهپاد کالارسان باعث افزایش بازدهی من و کاهش اتلاف زمان می‌شود.	۵/۵۴۵	۱/۲۴۲
انتظار تلاش [۳۳]		
احساس میکنم آموختن نحوه استفاده از پهپاد کالارسان آسان است.	۵/۴۱۵	۱/۳۴۶
طرز استفاده و برخورد با پهپاد کالارسان واضح و قابل فهم است.	۵/۳۰۱	۱/۴۵۲
احساس میکنم استفاده از پهپاد کالارسان آسان است.	۵/۲۹۰	۱/۴۵۸
مهارت یافتن در استفاده از پهپاد کالارسان کاری آسان است.	۵/۳۱۲	۱/۴۴۶
شرایط تسهیل کننده [۳۳]		
وسایل مورد نیاز برای استفاده از پهپاد کالارسان را دارم (مانند گوشی هوشمند یا تبلت).	۶/۴۶۰	۰/۸۲۵

توانایی و دانش مورد نیاز برای استفاده از پهناد کالارسان را دارم.
پهناد کالارسان با سایر تکنولوژی‌هایی که استفاده میکنم سازگار است (مانند گوشی هوشمند یا تبلت).

انگیزه درونی [۳۳]

استفاده از پهناد کالارسان جالب و سرگرم‌کننده است.

استفاده از پهناد کالارسان مفید و لذت‌بخش است.

استفاده از پهناد کالارسان آزاردهنده است.

تمایل به استفاده از پهناد کالارسان [۳۳]

تمایل دارم که در آینده برای دریافت کالاهایم از پهناد کالارسان استفاده کنم.

در آینده پهناد کالارسان را در زندگی روزمره‌ام امتحان خواهم کرد.

قصد دارم در آینده از پهناد کالارسان استفاده کنم.

پیش‌بینی می‌کنم در آینده از پهناد کالارسان استفاده کنم.

۵/۴۳۸ ۱/۶۲۹

۵/۹۲۶ ۱/۰۸۲

۵/۷۷۳ ۱/۲۴۵

۵/۷۳۳ ۱/۲۰۷

۵/۶۷۶ ۱/۲۲۶

۵/۶۱۴ ۱/۲۷۴

۵/۹۳۸ ۱/۱۸۳

۵/۶۶۵ ۱/۲۶۹

۵/۷۸۴ ۱/۱۶۲

۴-۲- جمع‌آوری داده‌ها

به منظور پیاده‌سازی و انتشار پرسشنامه اینترنتی از سامانه گوگل فرم استفاده شد. این پرسشنامه به مدت دو ماه از آذرماه ۱۳۹۹ از طریق شبکه‌های اجتماعی (توییتر، اینستاگرام و فیسبوک)، پیام‌رسان‌ها (تلگرام و واتس‌آپ) و همچنین بانک‌های ایمیل منتشر شد. مدت زمان پاسخگویی به پرسشنامه حدود ۱۳ دقیقه تخمین زده شد و شرکت‌کنندگانی که پرسشنامه را تکمیل می‌کردند وارد قرعه‌کشی یکی از پنج کارت هدیه دویست هزار تومانی می‌شدند. پس از جمع‌آوری ۴۰۴ نمونه، به منظور حصول اطمینان از کیفیت داده‌ها، تعدادی از پاسخ‌ها از روند تحلیل حذف شدند. ملاک حذف این داده‌ها براساس پاسخ به سوالاتی است که در بخش‌های مختلف پرسشنامه مطرح شده است. 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 روند تحلیل حذف شدند. برای متغیر انگیزه درونی یک گزاره با مقیاس معکوس (گزاره سوم) در نظر گرفته شد. اگر پاسخ دهنده به این گزاره و گزاره دوم به طور یکسان امتیاز خیلی بالا (یا خیلی کم) دهد، به عنوان داده نامعتبر شناخته می‌شود. همچنین در بین سوالات بخش دوم، از پاسخ دهنده‌گان سوالاتی بدیهی اما غیرمرتبط با پرسشنامه پرسیده می‌شد تا میزان توجه آنها به پرسشنامه مشخص شود. پاسخ دهنده‌گانی که پاسخ اشتباه می‌دادند، وارد فرآیند مدلسازی نمیشدند. پس از حذف این داده‌ها، ۳۵۷ نمونه به عنوان داده معتبر شناخته شد که بدین ترتیب نرخ پاسخگویی معتبر، معادل ۸۸/۴٪ برآورد می‌شود. جدول ۲ ویژگی‌های جمعیت‌شناختی مربوط به این نمونه‌ها را نشان می‌دهد. لازم به ذکر است که براساس [۳۸] داده‌های متعلق به پاسخ‌دهندگان ابتدایی و انتهایی برای تمام متغیرهای موجود در مدل پیش‌پهادی با یکدیگر مقایسه شدند. نتایج نشان می‌دهد که هیچگونه تغییر معناداری بین این دو دسته پاسخ‌دهنده وجود ندارد. بنابراین، در مطالعه حاضر نگرانی‌ای از لحاظ سوگیری ناشی از عدم پاسخگویی وجود ندارد.

جدول ۲- ویژگی‌های جمعیت‌شناختی پاسخ‌دهندگان

Table 2: Profile of the samples

متغیرها	دسته‌ها	فراوانی	درصد
جنس	مرد	۱۹۳	۵۸/۵
	زن	۱۶۴	۴۱/۵
سن	کمتر از ۱۹	۱۶	۴/۹
	۲۰ تا ۲۹	۱۵۲	۵۳/۷
	۳۰ تا ۳۹	۱۲۲	۲۸/۲
	۴۰ تا ۴۹	۴۰	۶/۳
درآمد ماهیانه خانوار	بیشتر از ۵۰	۲۷	۷
	کمتر از ۳ میلیون تومان	۶۱	۱۶/۴
	۳ تا ۴/۹ میلیون تومان	۱۲۱	۳۵/۵

۲۰/۶	۸۰	۵ تا ۶/۹ میلیون تومان	میزان تحصیلات
۱۱/۵	۴۱	۷ تا ۹ میلیون تومان	
۱۶	۵۴	بیشتر از ۹ میلیون تومان	
۷	۳۰	مقطع متوسطه یا پایین تر	
۱۵/۳	۴۷	دیپلم	
۷	۳۸	کاردانی	
۴۷/۴	۱۵۵	کارشناسی	
۱۷/۱	۶۲	کارشناسی ارشد	
۶/۳	۲۵	دکتر یا بالاتر	
۴۸/۴	۱۷۰	بله	
۵۱/۶	۱۸۷	خیر	آشنایی با پهنپاد کالارسان

۵- مدل سازی و نتایج

به منظور ارزیابی فرضیه های مطرح شده در این پژوهش از مدل معادلات ساختاری استفاده شد. این مدل دارای دو مرحله مدل سازی است: مدل اندازه گیری و مدل ساختاری. مدل اندازه گیری روابط بین متغیرهای پنهان و نشانگرهای آشکارشان را بیان می کند درحالی که مدل ساختاری روابط بین متغیرهای پنهان را با یکدیگر مورد ارزیابی قرار می دهد [۳۹]. لازم به ذکر است که متغیرهای پنهان به متغیرهایی گفته می شوند که به طور مستقیم قابل مشاهده نیستند و بایستی از طریق متغیرهای آشکار (یا همان سوالات پرسشنامه که به طور مستقیم قابل مشاهده و اندازه گیری هستند) شناسایی شده و مورد سنجش قرار گیرند، مانند متغیرهای نگرش، تمایل، رضایت و متغیرهایی که در مدل پیشنهادی پژوهش حاضر (به جز متغیرهای کنترل کننده) آورده شده اند.

مدل معادلات ساختاری دو نوع روش مختلف دارد: روش کوواریانس محور و روش واریانس محور. از آنجایی که مدل پیشنهادی دارای ساختاری پیچیده است و موضوع پژوهش هنوز به طور کامل گسترش پیدا نکرده، در این پژوهش از روش حداقل مربعات جزئی [۴۰] به عنوان یک روش واریانس محور استفاده شد [۴۱، ۴۲]. در پژوهش حاضر، با پیروی از روش دوم مرحله ای [۴۳] ابتدا به بررسی مدل اندازه گیری و سپس مدل ساختاری پرداخته شد.

۵-۱- مدل اندازه گیری

در پژوهش حاضر، فرآیند مدل سازی با استفاده از نرم افزار SmartPL3 [۴۴] انجام شده است. این نرم افزار برخلاف نرم افزارهای کوواریانس محور نیاز به حجم نمونه بالا برای مدل سازی ندارد و در آن توزیع داده ها به صورت نرمال ضروری نیست [۴۵]. همچنین، این نرم افزار از سرعت و محیط کاربری قابل قبولی برخوردار است. جدول ۳ نتایج حاصل از مدل اندازه گیری را نشان می دهد. همانطور که در این جدول مشخص است، تمام بارهای عاملی دارای مقادیری بیشتر از مقدار پیشنهاد شده ۰/۷ می باشند [۴۶]. همچنین برای تمام متغیرهای پنهان، مقادیر آلفای کرونباخ بیشتر از ۰/۷ [۴۷]، پایایی ترکیبی بیشتر از ۰/۷ [۴۰] و میانگین واریانس استخراجی بیشتر از ۰/۵ [۴۸] می باشد. بنابراین، با توجه به این مقادیر می توان نتیجه گرفت که روایی همگرا برای پژوهش حاضر محقق شده است. براساس [۴۶]، جذر مقادیر میانگین واریانس استخراجی برای هر متغیر پنهان بایستی بیشتر از همبستگی آن متغیر با سایر متغیرهای پنهان باشد. همانطور که در جدول ۴ قابل مشاهده است، جذر مقادیر میانگین واریانس استخراجی (روی قطر اصلی) بیشتر از مقادیر همبستگی (پایین قطر اصلی) است.

جدول ۳- نتایج مدل اندازه گیری

Table 3: Reliability indices for the measurement model

متغیرها	گزاره	بار عاملی	آلفای کرونباخ	پایایی مرکب	میانگین واریانس استخراجی	rho_A
---------	-------	-----------	---------------	-------------	--------------------------	-------

انتظار تلاش	۱	۸۷۴	۹۲۳	۹۴۵	۸۱۲	۹۲۷
	۲	۸۹۳				
	۳	۹۱۱				
	۴	۹۲۷				
شرایط تسهیل کننده	۱	۸۲۱	۷۴۷	۵۵-	۶۶۳	۷۶۶
	۲	۷۵۱				
	۳	۶-				
	۴	۹۲۳	۹۰۸	۹۴۳	۸۴۶	۹۰۹
انگیزه درونی	۱	۹۲۳	۹۰۸	۹۴۳	۸۴۶	۹۰۹
	۲	۹۴۳				
	۳	۸۹۲				
	۴	۹۲۳	۹۵۸	۹۶۹	۸۸۷	۰/۹۶۰
تمایل به استفاده از پهناد کالارسان	۱	۳۵	۹۵۸	۹۶۹	۸۸۷	۰/۹۶۰
	۲	۹۲۳				
	۳	۹۶۵				
	۴	۹۴۴				
انتظار عملکرد	۱	۷۵۵	۸۷۵	۹۱۵	۷۳۱	۸۹۱
	۲	۸۲۱				
	۳	۰/۹۱۵				
	۴	۱۶				

جدول ۴- مقادیر میانگین واریانس استخراجی، همبستگی و روایی و اگرایی یگانه-دوگانه
Table 4: AVE, correlations and Heterotrait-Monotrait (HTMT) ratio

متغیرهای پنهان	(۱)	(۲)	(۳)	(۴)	(۵)
(۱) انتظار تلاش	۰/۹۰۱	۰/۷۶۶	۰/۵۲۵	۰/۳۶	۰/۵۵۴
(۲) شرایط تسهیل کننده	۰/۶۲	۰/۸۱۴	۰/۴۹	۰/۵۵۴	۰/۵۴۷
(۳) انگیزه درونی	۰/۴۸	۰/۴	۰/۹۲	۰/۶۴۳	۰/۶۹۴
(۴) تمایل	۰/۳۴	۰/۴۷۵	۰/۶۰۱	۰/۹۴۲	۰/۶۲۹
(۵) انتظار عملکرد	۰/۴۹۶	۰/۴۳۹	۰/۶۲۱	۰/۵۸۱	۰/۸۵۵

همچنین روایی و اگرایی یگانه-دوگانه (بالای قطر اصلی) بایستی کمتر از مقدار پیشنهاد شده ۰/۹ [۴۹] باشد که با توجه به جدول ۴، این ضابطه هم برقرار شده است. بنابراین، روایی و اگرایی هم برای پژوهش حاضر محقق شده است. همچنین در جدول ۵، ضرایب هریک از متغیرهای آشکار نسبت به هر کدام از متغیرهای پنهان مشخص شده است. همانطور که انتظار می‌رفت ضرایب متغیرهای آشکاری که مرتبط با متغیر پنهان مختص به خود هستند، بیشتر از ضرایب آنها با سایر متغیرهای پنهان بود. این ضرایب به صورت پرنرنگ در جدول ۵ نشان داده شده است.

در پژوهش حاضر، به منظور تشخیص سوگیری روش مشترک از روش متغیر نشانگر استفاده شد. نتایج نشان می‌دهد که هیچ اختلاف معناداری بین همبستگی اصلی و تنظیم شده برای تمام متغیرها وجود ندارد [۵۰]. بنابراین، پژوهش حاضر مشکلی از بابت سوگیری روش مشترک ندارد. همچنین، در این پژوهش مقادیر عامل تورم واریانس به منظور تعیین درجه همبستگی محاسبه شد. تمام این مقادیر در بازه ۱ تا ۲/۰۵۹ قرار دارند که از حداکثر مقدار پیشنهاد شده ۳/۳ کمتر هستند [۵۱]. بدین ترتیب، این پژوهش از لحاظ چند قطبی بودن هم جای نگرانی ندارد.

جدول ۵- ضرایب متغیرهای آشکار نسبت به هر یک از متغیرهای پنهان

Table 5: Cross loadings

انتظار تلاش	شرایط تسهیل کننده	انگیزه درونی	تمایل	انتظار عملکرد
انتظار تلاش ۱	۰/۸۷۴	۰/۵۴۶	۰/۴۴۴	۰/۲۹۱
انتظار تلاش ۲	۰/۸۹۳	۰/۵۶۹	۰/۴۳۱	۰/۲۸۸
انتظار تلاش ۳	۰/۹۱۱	۰/۵۳۷	۰/۴۲۸	۰/۳۱۱
انتظار تلاش ۴	۰/۹۲۷	۰/۵۸۳	۰/۴۳۱	۰/۳۳۲
شرایط تسهیل کننده ۱	۰/۳۲۹	۰/۸۲۱	۰/۲۴۵	۰/۴۱۷
شرایط ۲ تسهیل کننده	۰/۶۳۴	۰/۷۵۱	۰/۳۴۹	۰/۳۰۷
شرایط تسهیل کننده ۳	۰/۵۹۳	۰/۸۶۶	۰/۳۹۴	۰/۴۲۱
انگیزه درونی ۱	۰/۴۰۷	۰/۳۴	۰/۹۲۳	۰/۵۴۵
انگیزه درونی ۲	۰/۴۷	۰/۳۷۹	۰/۹۴۳	۰/۵۳۷
انگیزه درونی ۳	۰/۴۴۷	۰/۳۸۳	۰/۸۹۲	۰/۵۷۴
تمایل به استفاده ۱	۰/۳۲۷	۰/۴۲۹	۰/۵۷۷	۰/۹۳۵
تمایل به استفاده ۲	۰/۳۱۴	۰/۴۴۹	۰/۵۴۲	۰/۹۲۳
تمایل به استفاده ۳	۰/۳۳۹	۰/۴۶۳	۰/۵۸۵	۰/۹۶۵
تمایل به استفاده ۴	۰/۲۹۹	۰/۴۴۸	۰/۵۶	۰/۹۴۴
انتظار عملکرد ۱	۰/۳۶۸	۰/۴۱۹	۰/۳۷۶	۰/۴۳
انتظار عملکرد ۲	۰/۴۱۹	۰/۳	۰/۵۹	۰/۴۵
انتظار عملکرد ۳	۰/۴۵۳	۰/۴۲۸	۰/۵۹۳	۰/۵۶۱
انتظار عملکرد ۴	۰/۴۵۳	۰/۳۵۳	۰/۵۵۲	۰/۵۳۱

۵-۲- مدل ساختاری

در این پژوهش به منظور انجام مدلسازی ساختاری از روش بوت استرپینگ با ۵۰۰۰ زیر نمونه استفاده شد. جدول ۶ نتایج مدل ساختاری را نشان می دهد. همانطور که مشخص است، از چهار فرضیه مطرح شده، تنها یک فرضیه (تاثیر انتظار عملکرد بر تمایل خریداران به استفاده از پمپاد کالارسان) دارای معناداری قابل قبولی نبوده (آماره P بیشتر از ۰/۰۵) و رد شد. متغیرهایی همچون انتظار تلاش، شرایط تسهیل کننده و انگیزه درونی تاثیر مثبت و معناداری بر تمایل خریداران به استفاده از پمپاد کالارسان می گذارند. همچنین، از بین پنج متغیر کنترل کننده که از ویژگی های جمعیت شناختی انتخاب شده اند، دو متغیر درآمد ماهیانه خانوار و آشنایی با پمپاد کالارسان تاثیر مثبت و معناداری بر تمایل افراد به استفاده از این سیستم دارند. هرچه افراد آشنایی بیشتری با پمپاد کالارسان داشته باشند پذیرش این سیستم برای دریافت کالاهای خریداری شده از سوی آنها راحت تر خواهد بود. افراد با درآمد بالاتر هم استقبال بهتری از این شیوه به جای روش های سنتی ارسال کالا کرده اند.

جدول ۶- نتایج مدل ساختاری

Table 6: Results of the structural model

فرضیه	روابط	ضریب	انحراف معیار	آماره T	آماره P	نتیجه
۱	انتظار عملکرد بر تمایل	۰/۱۳۸	۰/۱۰۴	۱/۳۷۴	۰/۱۷۰	عدم تأیید
۲	انتظار تلاش بر تمایل	۰/۱۵۰	۰/۰۷۲	۲/۱۸۴	۰/۰۲۹	تأیید**
۳	شرایط تسهیل کننده بر تمایل	۰/۲۷۷	۰/۰۸۳	۳/۳۱۴	۰/۰۰۱	تأیید*
۴	انگیزه درونی بر تمایل	۰/۲۷۱	۰/۰۸۴	۳/۲۲۹	۰/۰۰۱	تأیید*
۵	جنس بر تمایل	۰/۰۰۴	۰/۰۳۸	۰/۱۹۳	۰/۸۴۷	نامعنادار
۶	سن بر تمایل	-۰/۰۳۵	۰/۰۴۰	۰/۸۹۶	۰/۳۷۱	نامعنادار

تحصیلات بر تمایل	-۰/۰۴۱	۰/۰۳۹	۱/۰۲۷	۰/۳۰۴	نامعنادار
درآمد ماهیانه بر تمایل	۰/۱۱۳	۰/۰۳۹	۲/۹۵۵	۰/۰۰۳	معنادار
آشنایی با پهنپاد بر تمایل	۰/۱۱۲	۰/۰۳۸	۲/۹۴۸	۰/۰۰۳	معنادار

۶- بحث و نتیجه‌گیری

۱-۶- فرضیه‌های مطرح‌شده

با توجه به جدول ۶ مشخص می‌شود که در تئوری یکپارچه پذیرش و استفاده از فناوری (۲) تاثیر معناداری از جانب انتظار عملکرد بر تمایل خریداران به استفاده از پهنپاد کالارسان یافت نشده است (فرضیه اول). ممکن است این نتیجه به دلیل عدم گسترش این سیستم در ایران و نبود آگاهی کافی کاربران نسبت به آن باشد. در برخی مطالعات انجام شده در زمینه‌های مختلف نتیجه‌ای مشابه به دست آمده است [۵۲، ۵۳] اما معمولاً انتظار عملکرد تاثیر معنادار و قابل توجهی بر تمایل کاربران به استفاده از تکنولوژی‌های جدید دارد [۳۲]. مشابه با برخی مطالعات مرتبط [۵۴-۵۶]، انتظار تلاش تاثیر مثبت و معناداری بر تمایل خریداران دارد (فرضیه دوم). هرچه کاربران بیشتر احساس کنند که استفاده از پهنپاد کالارسان فرآیندی آسان و بدون دردسر است، گرایش بیشتری به این روش پیدا می‌کنند [۳۳]. شرایط تسهیل‌کننده نیز مانند مطالعات مختلف [۵۷، ۵۸] تاثیر مثبت و معناداری بر تمایل خریداران دارد (فرضیه سوم). با فراهم بودن منابع، امکانات و مهارت‌های لازم برای بهره‌برداری از پهنپاد کالارسان، خریداران تمایل بیشتری به استفاده از این روش نشان می‌دهند. در نهایت، انگیزه درونی نقش مهمی در گرایش خریداران به استفاده از پهنپاد کالارسان ایفا می‌کند. حس لذت و سرگرمی‌ای که استفاده از پهنپاد کالارسان به خریداران القا می‌کند، می‌تواند از عوامل مهم در پذیرش این تکنولوژی باشد. این نتیجه مشابه نتایج به دست آمده از مطالعات مختلف است [۵۷، ۵۹، ۶۰].

۲-۶- مشارکت‌های تئوری و کاربردی

از منظر تئوری، این پژوهش با استفاده از تئوری معروف و پرکاربرد همچون تئوری یکپارچه پذیرش و استفاده از فناوری (۲) و گنجاندن ویژگی‌های جمعیت‌شناختی در قالب متغیرهای کنترل‌کننده، مدلی مناسب برای شناخت عوامل موثر بر پذیرش پهنپاد کالارسان در ایران ارائه کرده است.

از منظر کاربردی، مطالعه حاضر پیشنهاداتی برای برنامه‌ریزان و سیاستگذاران فعال در این حوزه ارائه می‌دهد. به عنوان مثال، پیشنهاد می‌شود که سازگار بودن پهنپاد کالارسان با محیط‌زیست بیشتر در رویدادهای تبلیغاتی، سمینارهای آموزشی و تبلیغات رسانه‌ای و اینترنتی تاکید شود. مقایسه بین روش‌های سنتی و روش‌های نوین همچون پهنپاد کالارسان از لحاظ میزان مصرف انرژی و آلودگی محیط‌زیست می‌تواند نظر کاربران را به استفاده از این شیوه به عنوان روشی سبز جلب کند. تبلیغات سبز (از طریق اپلیکیشن موبایل، شبکه‌های اجتماعی و...) می‌تواند آگاهی کاربران را نسبت به آسیب‌های زیست‌محیطی ناشی از روش‌های سنتی بالا برده و روش جایگزین مناسبی مانند پهنپاد کالارسان را به آنها معرفی کند. اینگونه تبلیغات باعث می‌شود که خریداران دیدی محیط‌زیست‌پسندانه نسبت به استفاده از پهنپاد کالارسان پیدا کرده و در آینده هنگام گسترش این سیستم راحت‌تر بتوانند آنرا قبول کنند [۶۱، ۶۲]. علاوه بر این، مواردی همچون آسانی استفاده از پهنپاد کالارسان، شرایط تسهیل‌کننده این سیستم و همچنین جنبه تفریحی و سرگرمی آن بیشتر باید در رویدادها و شیوه‌های تبلیغاتی مورد توجه قرار گیرد تا آگاهی کاربران نسبت به ویژگی‌های پهنپاد کالارسان افزایش یابد. فعالان این حوزه می‌توانند از طریق شبکه‌های اجتماعی یا رسانه‌ها، بستری مجازی را فراهم کنند تا کاربران با تمام ابعاد و ویژگی‌های امنیتی و ایمنی پهنپاد کالارسان آشنا شوند. بدین ترتیب، نگرانی‌های احتمالی آنها در مورد صدمه رسیدن به کالا، انسان و اشیاء، هک شدن پهنپاد و ... کمتر خواهد شد. بنابراین، پهنپاد کالارسان بایستی به عنوان روشی سبز و کاملاً ایمن معرفی شود تا نگرانی کاربران به حداقل رسیده و راحت‌تر این روش را در آینده بپذیرند.

۳-۶- محدودیت‌ها و مطالعات آینده

مطالعه حاضر 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 در مطالعات معتبر، این روش دارای معایبی نیز می‌باشد که نگرانی بابت سوگیری‌های احتمالی را افزایش می‌دهد [۶۳]. پیشنهاد می‌شود که مطالعات آینده با فراهم کردن محیطی مناسب و سالم از طریق نمونه‌گیری تصادفی و مصاحبه حضوری اقدام به جمع‌آوری داده‌ها کرده تا باعث جامعیت بخشی داده‌ها و افزایش دقت نتایج شوند. دوم اینکه با توجه به عدم گسترش پهباد کالارسان در ایران و همچنین نبود رویدادهای تبلیغاتی و سمینارهای آموزشی به منظور بالا بردن آگاهی خریداران نسبت به این شیوه نوین، هنوز افراد بسیاری با این سیستم آشنایی کامل ندارند. در پژوهش حاضر ۵۱/۶٪ از پاسخ‌دهندگان نسبت به این سیستم شناخت مناسبی نداشتند. به همین منظور با استفاده از اطلاعات درج‌شده در بخش نخست پرسشنامه به تکمیل آن پرداختند. بنابراین، برای مطالعات آینده پیشنهاد می‌شود که برای جمع‌آوری داده‌ها از افرادی دعوت شود که تجربه استفاده از پهباد کالارسان را (هرچند به صورت محدود) داشته باشند. مطالعات آینده می‌توانند از تئوری‌های دیگری همچون آمادگی پذیرش فناوری، تئوری ارزش درک‌شده، ویژگی‌های تطبیق منابع و متغیرهای مهمی همچون محل زندگی (کلان‌شهر یا شهرهای کوچک)، گستردگی کالاها (کالاهای اساسی یا غیراساسی) و ... استفاده کرده و آنها را باهم ترکیب کنند. پیشنهاد دیگر این پژوهش برای مطالعات آینده این است که بهتر است در کشورهایی که تکنولوژی‌های جدید ارسال کالا مانند پهباد کالارسان، ربات کالارسان، قفسه‌های هوشمند کالا و ... مورد استفاده و یا تست قرار می‌گیرد، مقایسه‌ای بین این روش‌ها از دید کاربران صورت گرفته و در نهایت انتخاب آنها از بین این روش‌ها مشخص شود. همچنین، پژوهشگران می‌توانند یک آنالیز اقتصادی را بین هزینه تمام‌شده جابجایی کالا با پهباد کالارسان و روش‌های سنتی در قالب مطالعات آینده انجام دهند.

- [١]J. Hwang, D. Kim, J.J. Kim, How to Form Behavioral Intentions in the Field of Drone Food Delivery Services: The Moderating Role of the COVID-19 Outbreak, *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(23) (2020) 9117.
- [٢]D. Bamburly, Drones: Designed for product delivery, *Design Management Review*, 26(1) (2015) 40-48.
- [٣]W. Yoo, E. Yu, J. Jung, Drone delivery: Factors affecting the public's attitude and intention to adopt, *Telematics and Informatics*, 35(6) (2018) 1687-1700.
- [٤]P.-J. Wu, K.-C. Lin, Unstructured big data analytics for retrieving e-commerce logistics knowledge, *Telematics and Informatics*, 35(1) (2018) 237-244.
- [٥]F. Manjoo, Think Amazon's drone delivery idea is a gimmick? Think again, in, *The New York Times*, 201٠.
- [٦]H.L. Lee, Y. Chen, B. Gillai, S. Rammohan, Technological disruption and innovation in last-mile delivery, *Value Chain Innovation Initiative*.(٢٠١٦) ,
- [٧]M.M. Doole, J. Ellerbroek, J.M. Hoekstra, Drone delivery: Urban airspace traffic density estimation, 8th SESAR Innovation Days, 2018.(٢٠١٨) ,
- [٨]M. Joerss, J. Schröder, F. Neuhaus, C. Klink, F. Mann, Parcel delivery: The future of last mile, *McKinsey & Company*, (2016) 1-32.
- [٩]IRNA, Post drones are designed by Iranian elites, in, 2019.
- [١٠]J .Chamata, Factors delaying the adoption of civil drones: a primitive framework, *The International Technology Management Review*, 6(4) (2017) 125-132.
- [١١]A. Zwickle, H.B. Farber, J.A. Hamm, Comparing public concern and support for drone regulation to the current legal framework, *Behavioral sciences & the law*, 37(1) (2019) 109-124.
- [١٢]F. Schenkelberg, How reliable does a delivery drone have to be?, in: 2016 annual reliability and maintainability symposium (RAMS), IEEE, 2016, pp. 1-5.
- [١٣]C. Lidynia, R .Philipsen, M. Ziefle, Droning on about drones—acceptance of and perceived barriers to drones in civil usage contexts, in: *Advances in human factors in robots and unmanned systems*, Springer, 2017, pp. 317-329.
- [١٤]C. Lidynia, R. Philipsen, M. Ziefle, The sky's (not) the limit-influence of expertise and privacy disposition on the use of multicopters, in, Springer, 2017, pp. 270-281.
- [١٥]C. Letterman, D. Schanzer, W. Pitts, K. Ladd, J. Holloway, S. Mitchell, S.C. Kaydos-Daniels, Unmanned aircraft and the human element: Public perceptions and first responder concerns, in: *Technical Report*, Citeseer, 2013.
- [١٦]B. Aydin, Public acceptance of drones: Knowledge, attitudes, and practice, *Technology in society*, 59 (2019) 101180.
- [١٧]Z.B. Ramadan, M.F. Farah ,M. Mrad, An adapted TPB approach to consumers' acceptance of service-delivery drones, *Technology Analysis & Strategic Management*, 29(7) (2017) 817-828.
- [١٨]J. Chamata, J. Winterton, A conceptual framework for the acceptance of drones, *The International Technology Management Review*, 7(1) (2018) 34-46.
- [١٩]C. Mittendorf, D. Franzmann, U. Ostermann, Why Would Customers Engage in Drone Deliveries?, in: *Twenty-third Americas Conference on Information Systems*, Boston, 2017.
- [٢٠]R.A. Clothier, D.A. Greer, D.G. Greer, A.M. Mehta, Risk perception and the public acceptance of drones, *Risk analysis*, 35(6) (2015) 1167-1183.
- [٢١]R. Khan, S. Tausif, A. Javed Malik, Consumer acceptance of delivery drones in urban areas, *International Journal of Consumer Studies*, 4٠.١٠١-٨٧ (٢٠١٩) (١)٣
- [٢٢]X. Zhu, Segmenting the public's risk beliefs about drone delivery: a belief system approach, *Telematics and Informatics*, 40 (2019) 27-40.

- [23] J. Hwang, J.-S. Lee, H. Kim, 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 (2019) 94-103.
- [24] J.J. Kim, J. Hwang, 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 (2020) 1-11.
- [25] J.Y. Choe, J.J. Kim, J. Hwang, Innovative marketing strategies for the successful construction of drone food delivery services: Merging TAM with TPB, *Journal of Travel & Tourism Marketing*, 38(1) (2021) 16-30.
- [26] J. Hwang, S.-B. Cho, W. Kim, Consequences of psychological benefits of using eco-friendly services in the context of drone food delivery services, *Journal of Travel & Tourism Marketing*, 36(7) (2019) 835-846.
- [27] J. Hwang, I. Kim, M.A. Gulzar, Understanding the eco-friendly role of drone food delivery services: Deepening the theory of planned behavior, *Sustainability*, 12(4.1440 (2020)) (
- [28] J. Hwang, J.J. Kim, K.-W. Lee, Investigating consumer innovativeness in the context of drone food delivery services: Its impact on attitude and behavioral intentions, *Technological Forecasting and Social Change*, 163 (2021) 120433.
- [29] A. Valencia-Arias, P.A. Rodríguez-Correa, J.C. Patiño-Vanegas, M. Benjumea-Arias, J. De La Cruz-Vargas, G. Moreno-López, Factors associated with the adoption of drones for product delivery in the context of the COVID-19 pandemic in Medellin, Colombia, *Drones*, 6(9.225 (2022)) (
- [30] M.K. Leong, K.Y. Koay, Towards a unified model of consumers' intentions to use drone food delivery services, *International Journal of Hospitality Management*, 113 (2023) 103539.
- [31] L.Y. Koh, J.Y. Lee, X. Wang, K.F. Yuen, Urban drone adoption: Addressing technological, privacy and task-technology fit concerns, *Technology in Society*, 72 (2023) 102203.
- [32] V. Venkatesh, M.G. Morris, G.B. Davis, F.D. Davis, User acceptance of information technology: Toward a unified view, *MIS quarterly*, 26(3) (2002) 449-479.
- [33] V. Venkatesh, J.Y.L. Thong, X. Xu, Consumer acceptance and use of information technology: extending the unified theory of acceptance and use of technology, *MIS quarterly*, (2012) 157-178.
- [34] G.W.-H. Tan, K.-B. Ooi, Gender and age: Do they really moderate mobile tourism shopping behavior?, *Telematics and Informatics*, 35(6) (2018) 1617-1642.
- [35] T. Oliveira, M. Thomas, G. Baptista, F. Campos, Mobile payment: Understanding the determinants of customer adoption and intention to recommend the technology, *Computers in Human Behavior*, 61 (2016) 404-414.
- [36] R. Likert, A technique for the measurement of attitudes, *Archives of psychology*, 20 (1932) 5-55.
- [37] R.W. Brislin, Back-translation for cross-cultural research, *Journal of cross-cultural psychology*, 1(3) (1970) 185-216.
- [38] J.S. Armstrong, T.S. Overton, Estimating nonresponse bias in mail surveys, *Journal of marketing research*, 14(3) (1977) 396-402.
- [39] J.F. Hair, W.C. Black, B.J. Babin, R.E. Anderson, *Multivariate data analysis*, Pearson Prentice Hall, New Jersey, 2010.
- [40] W.W. Chin, The partial least squares approach to structural equation modeling, *Modern methods for business research*, 295(2) (1998) 295-336.
- [41] J.F. Hair, C.M. Ringle, M. Sarstedt, PLS-SEM: Indeed a silver bullet, *Journal of Marketing theory and Practice*, 19(2) (2011) 139-152.
- [42] J.F. Hair, M. Sarstedt, C.M. Ringle, J.A. Mena, An assessment of the use of partial least squares structural equation modeling in marketing research, *Journal of the academy of marketing science*, 40(3) (2012) 414-433.

- [٤٣]J.C. Anderson, D.W. Gerbing, Structural equation modeling in practice: A review and recommended two-step approach, *Psychological bulletin*, 103(3) (1988) 411.
- [٤٤]C.M. Ringle, S. Wende, J.-M. Becker, SmartPLS 3, Boenningstedt: SmartPLS GmbH.(٢٠١٥) ,
- [٤٥]W. Reinartz, M. Haenlein, J. Henseler, An empirical comparison of the efficacy of covariance-based and variance-based SEM, *International Journal of research in Marketing*, 26(4) (2009) 332-344.
- [٤٦]C. Fornell, D.F. Larcker, Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error, *Journal of marketing research*, 18(1) (1981) 39-50.
- [٤٧]K.S. Taber, The use of Cronbach's alpha when developing and reporting research instruments in science education, *Research in Science Education*, 48(6) (2018) 1273-1296.
- [٤٨]R.B. Kline, Principles and practice of structural equation modeling, Guilford publications, 2015.
- [٤٩]J. Henseler, C.M. Ringle, M. Sarstedt, A new criterion for assessing discriminant validity in variance-based structural equation modeling, *Journal of the academy of marketing science*, 43(1) (2015) 115-135.
- [٥٠]M.K. Lindell, D.J. Whitney, Accounting for common method variance in cross-sectional research designs, *Journal of applied psychology*, 86(1) (2001) 114.
- [٥١]N. Kock, Common method bias in PLS-SEM: A full collinearity assessment approach, *International Journal of e-Collaboration (ijec)*, 11(4) (2015) 1-10.
- [٥٢]P. Ramírez-Correa, F.J. Rondán-Cataluña, J. Arenas-Gaitán, F. Martín-Velicia, Analysing the acceptance of online games in mobile devices: An application of UTAUT2, *Journal of Retailing and Consumer Services*, 50 (2019) 85-93.
- [٥٣]Y.U.E. Guo, S.J. Barnes, Explaining purchasing behavior within World of Warcraft, *Journal of Computer Information Systems*, 52(3) (2012) 18-30.
- [٥٤]I. Panagiotopoulos, G. Dimitrakopoulos, An empirical investigation on consumers' intentions towards autonomous driving, *Transportation research part C: emerging technologies*, 95 (2018) 773-784.
- [٥٥]J.K. Choi, Y.G. Ji, Investigating the importance of trust on adopting an autonomous vehicle, *International Journal of Human-Computer Interaction*, 31(10) (2015) 692-702.
- [٥٦]M.M. Rahman, M.F. Lesch, W.J. Horrey, L. Strawderman, Assessing the utility of TAM, TPB, and UTAUT for advanced driver assistance systems, *Accident Analysis & Prevention*, 108 (2017) 361-373.
- [٥٧]R. Madigan, T. Louw, M. Wilbrink, A. Schieben, N. Merat, 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 (2017) 55-64.
- [٥٨]S. Kapser, M. Abdelrahman, Acceptance of autonomous delivery vehicles for last-mile delivery in Germany—Extending UTAUT2 with risk perceptions, *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 111 (2020) 210-225.
- [٥٩]S. Kapser, M. Abdelrahman, T. Bernecker, Autonomous delivery vehicles to fight the spread of Covid-19—How do men and women differ in their acceptance?, *Transportation Research Part A: Policy and Practice*.(٢٠٢١) ,
- [٦٠]J. Jun, H. Park, I. Cho, Study on initial adoption of advanced driver assistance system: integrated model of PMT and UTAUT 2, *Total Quality Management & Business Excellence*, 30(sup1) (2019) S83-S97.
- [٦١]P. Hartmann, V. Apaolaza-Ibanez, Beyond savanna: An evolutionary and environmental psychology approach to behavioral effects of nature scenery in green advertising, *Journal of Environmental Psychology*, 30(1) (2010) 119-12. ^
- [٦٢]S. Muralidharan, C. La Ferle, Y. Sung, 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) (2017) 396-414.

[٩٣]K.B. Wright, 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) (2005) JCMC1034.

Applying UTAUT2 to understanding online buyers' intention to adopt delivery drones in Iran

Abstract

Drone delivery is an emergent idea for last-mile delivery that has received the attention of many service providers, marketing activists, and logistic planners. This study is aimed at determining the factors influential in the acceptance of delivery drones as a new way for last-mile delivery in the future. In this regard, the study model was proposed using the unified theory of acceptance and use of technology (UTAUT2) as the base model and adding socio-demographic variables (age, education, gender, monthly household income and drone delivery familiarity) as control variables to it. The information about 357 Iranian buyers was collected for the partial least square structural equation modeling (PLS-SEM) by designing an online questionnaire. The results indicated that all variables of UTAUT2, except for performance expectancy (effort expectancy, facilitating conditions and hedonic motivation), had a positive and significant effect on the intention of buyers to use delivery drones. In addition, the effect of monthly household income and drone delivery familiarity was also positive and significant. In the end, the theoretical and applied results of the study are explained.

KEYWORDS

Delivery drone, Last-mile delivery, UTAUT2, Adoption behavior, PLS-SEM