

سازه‌های مؤثر بر تمایل به پذیرش اینترنت اشیا توسط کشاورزان نمونه استان تهران

غلام‌حسین حسینی نیا^{۱*}، شهرام مقدس فریمانی^۲، ناصر معرفت قره‌بابا^۳

(دریافت: ۱۴۰۰/۰۸/۰۵؛ پذیرش: ۱۴۰۰/۱۲/۱۰)

چکیده

بخش کشاورزی یکی از حوزه‌هایی است که اینترنت اشیا در آن کاربرد زیادی دارد. به منظور استفاده مفیدتر از اینترنت اشیا در کشاورزی باید به عواملی که باعث می‌شوند کشاورزان نسبت به استفاده از آن گرایش پیدا کنند، توجه نمود. هدف این پژوهش ارزیابی سازه‌های مؤثر بر تمایل به پذیرش اینترنت اشیا در بخش کشاورزی توسط کشاورزان پیشروی استان تهران است. این پژوهش از نوع توصیفی پیمایشی است و از نظر هدف تحقیق از نوع کاربردی است. جامعه آماری، کلیه کشاورزان نمونه استان تهران بودند که توسط وزارت جهاد کشاورزی انتخاب و معرفی شده بودند. تعداد جامعه آماری ۵۰۰ نفر بود که تعداد ۲۲۱ نفر با روش نمونه‌گیری تصادفی ساده انتخاب شدند. محاسبه حجم نمونه با استفاده از فرمول کوکران انجام گرفت. پاسخگویان نیز با استفاده از پرسشنامه محقق ساخته مورد پیمایش قرار گرفتند. برای تحلیل داده‌ها از روش مدل‌یابی معادلات ساختاری استفاده شد. برای بررسی روایی تحقیق، از روایی صوری، محتوایی و سازه (روایی همگرا و واگرا) استفاده شد و نشان داد که پرسشنامه پژوهش از پایایی قابل قبولی برخوردار است. برازش مدل کلی نشان داد که میانگین مقادیر مشترک برابر ۰/۵۷۴ و میانگین مربوط به ضریب تعیین متغیرها برابر ۰/۶۳۲ بود. طبق مدل نظری پژوهش، متغیرهای سودمندی ادراک شده، سادگی استفاده ادراک شده، اعتماد، نفوذ اجتماعی، لذت ادراک شده و کنترل رفتاری ادراک شده به عنوان متغیرهای مؤثر بر تمایل به پذیرش اینترنت اشیا مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج پژوهش نشان داد که متغیرهای سودمندی ادراک شده، سادگی استفاده ادراک شده، اعتماد، نفوذ اجتماعی و کنترل رفتاری ادراک شده بر روی تمایل به پذیرش اینترنت اشیا توسط کشاورزان نمونه تأثیر دارند. افزون بر این، لازم به ذکر است که تأثیر اعتماد بر روی سودمندی ادراک شده نسبت به پذیرش اینترنت اشیا در کشاورزی توسط کشاورزان مورد تأیید قرار گرفت.

واژه‌های کلیدی: اینترنت اشیا، تمایل به پذیرش، کشاورزان پیشرو، استان تهران.

^۱ دانشیار دانشکده کارآفرینی دانشگاه تهران. تهران، ایران.

^۲ استادیار مؤسسه آموزش و ترویج کشاورزی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. تهران، ایران.

^۳ کارشناس ارشد دانشکده کارآفرینی دانشگاه تهران. تهران، ایران.

* نویسنده مسئول، پست الکترونیک: hosseininia@ut.ac.ir



اصطلاح اینترنت اشیاء توسط اشتون (Ashton, 1999) معرفی شد (Gao & Bai, 2014). اینترنت اشیاء مفهوم نوظهوری است که همگام با توسعه فناوری‌های مربوط به طراحی و ساخت حس‌گرها و همچنین فناوری‌های ارتباطی و اطلاعاتی گسترش یافت (Gil et al., 2016). در حال حاضر پیشرفت اینترنت همراه با اشیاء و دستگاه‌های فیزیکی متصل به هم و نمایش مجازی آن‌ها، روندی رو به رشد و افزایش داشته است و به تبع آن، طیف وسیعی از محصولات و خدمات جدید بالقوه در زمینه‌های مختلفی ایجاد شده است (توکلی و همکاران، ۱۳۹۶).

کشاورزی فعالیتی است که به طور مستقیم با تأمین غذای انسان در ارتباط است و با توجه به رشد روزافزون جمعیت جهان، مدیریت صحیح آن اهمیت قابل توجهی دارد تا بتوان از بحران غذا جلوگیری نمود. بدین منظور باید در این حوزه هوشمندانه عمل کرد و می‌توان گفت کشاورزی دقیق و یا هوشمند یک ضرورت است تا بتوان مصرف نهاده‌ها را بهینه نمود، هزینه تولید را کاهش داد؛ سلامتی محصول را تضمین نمود و به توسعه پایدار دست یافت (خوش‌آموز، ۱۴۰۰).

در سال‌های اخیر اینترنت اشیاء و دستگاه‌های فیزیکی متصل به هم و نمایش مجازی آن‌ها روندی رو به رشد داشته است که به موجب این روند، دامنه وسیعی از محصولات و خدمات جدید بالقوه در حوزه‌های مختلف ایجاد شده است. کشاورزی از حوزه‌هایی که از این خدمات بهره می‌گیرد. استفاده از اینترنت اشیاء می‌تواند تأثیر شگرفی در حوزه کشاورزی (حیطه غذا، مدیریت آب، پیش‌آگاهی هواشناسی، جنگل‌داری، مدیریت بیماری‌های دام، مدیریت آفات و بیماری‌های گیاهی و عرضه و ذخیره‌سازی محصولات کشاورزی) داشته باشد (بخشم و همکاران، ۱۴۰۰). به منظور بهره‌مندی هر چه بیشتر و توسعه روزافزون اینترنت اشیاء در کشاورزی باید به عواملی که باعث می‌شوند کشاورزان به سمت استفاده از اینترنت اشیاء گرایش پیدا کنند، توجه نمود. توجه به شناخت عوامل مؤثر بر پذیرش فناوری‌های هوشمندسازی در میان کشاورزان کشور، منجر به توسعه این فناوری می‌گردد و در نتیجه کشور از پیامدهای مثبت این فناوری در حوزه کشاورزی مانند پیش‌بینی هوا، کشاورزی دقیق، محافظت از جنگل‌ها، گلخانه‌ها، علوم دامی، آلودگی آب و فرسایش خاک، کشاورزی الکترونیکی، سلامت غذایی و توسعه سیستم‌های تصمیم‌بهره‌مند خواهد شد (عطری، ۱۳۹۵). لذا مطالعه در زمینه تمایل به پذیرش و استفاده از اینترنت اشیاء از این جهت ضروری است تا نقش و میزان تأثیرگذاری متغیرهای مختلف بر این فرآیند تبیین شود؛ بنابراین ضرورت دارد که به موضوع اینترنت اشیاء از دیدگاه کاربران نهایی آن پرداخته شود و هدف این پژوهش بررسی تمایل به پذیرش اینترنت اشیاء توسط کشاورزان نمونه در استان تهران است. همچنین این پژوهش به دنبال پاسخ به این سؤال است که چه عواملی بر تمایل به پذیرش و استفاده از اینترنت اشیاء توسط کشاورزان نمونه استان تهران تأثیر دارند.

در زمینه موضوع پژوهش‌های متعددی انجام شده است به طوری که صافی سیس و همکاران (۱۳۹۸) برای تحلیل عامل‌های مؤثر بر سطح بکارگیری فناوری محصولات تراریخته در مراکز تحقیقات کشاورزی از متغیرهای دانش و نگرش تراریخته، سودمندی درک شده، خطر درک شده، سهولت استفاده، تأثیر اجتماعی، نگرانی‌های اخلاقی و سطح بکارگیری فناوری محصولات تراریخته استفاده نمودند. بخشم و همکاران (۱۴۰۰) در پژوهشی با هدف بررسی تأثیر کاربردهای فناورانه اینترنت اشیاء در توسعه قابلیت‌های پویا در شرکت‌های دانش‌بنیان بخش کشاورزی شهر کرمانشاه به این نتیجه رسیدند که کاربردهای فناورانه اینترنت اشیاء با تأثیرگذاری مثبت و معنی‌دار بر توسعه قابلیت ادراک، جذب، انطباق، نوآوری و شبکه‌سازی، با توسعه قابلیت‌های پویا در شرکت‌های دانش‌بنیان بخش کشاورزی شهر کرمانشاه رابطه مثبت و معنی‌دار دارد. کارگر شریف‌آباد و همکاران (۱۳۹۸) به پژوهشی با عنوان شناسایی فاکتورهای مؤثر در پذیرش اینترنت اشیاء از دیدگاه کاربران با استفاده از مدل تکمیلی TAM ارائه شده در مدل گایو و بای پرداختند. نتایج بدست آمده در این پژوهش نشان داد که از جمله عوامل مؤثر بر پذیرش فناوری اینترنت اشیاء در بین مشترکین همراه اول، سودمندی ادراک شده، اعتماد، تأثیرهای اجتماعی، لذت به دست آمده و کنترل رفتاری احساس شده است. نکته قابل ذکر اینکه متغیرهای کنترل رفتاری احساس شده و تأثیرهای اجتماعی، بیشترین تأثیر را بر پذیرش فناوری اینترنت اشیاء دارند. شاهی (۱۳۹۷) در پژوهش خود در صدد ارائه مدل پذیرش فناوری با رویکرد اینترنت اشیاء بود. نتایج این پژوهش نشان داد که سهولت استفاده ادراک شده، سودمندی ادراک شده، آگاهی و اعتماد مشتریان در استفاده از اینترنت اشیاء در خانه‌های هوشمند توسط جامعه

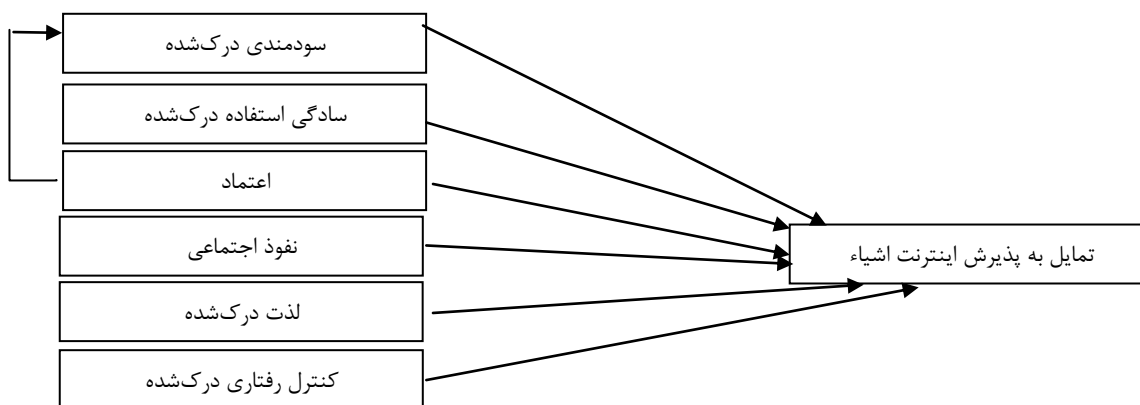
آماری بر پذیرش اینترنت اشیاء توسط ایشان مؤثر است. خراسانی (۱۳۹۶) در پژوهشی با عنوان بررسی عوامل پذیرش فناوری اینترنت اشیاء در سازمان‌های تولیدی انجام داده است. نتایج به دست آمده از تحلیل داده‌ها نشان داد که پذیرش فناوری با عامل‌هایی مانند سهولت بهره‌برداری، مزیت‌های ادراک شده، نگرش، میزان آگاهی از حفظ امنیت اطلاعات و حریم خصوصی، ریسک‌پذیری، تعداد خدمات ادراک شده، تأثیر انبوه استفاده‌کننده‌ها و سازگاری ادراک شده بر قصد استفاده از فناوری تأثیر مثبت دارند. نکته قابل ذکر اینکه متغیرهای نگرش ادراک شده و سهولت بهره‌برداری بیشترین تأثیرگذاری را داشتند.

حدادی اصل (۱۳۹۶) پژوهشی با عنوان ارائه مدل پذیرش فناوری با تأکید بر پذیرش اینترنت اشیاء در خانه‌های هوشمند انجام داد. یافته‌های این پژوهش نشان داد که سهولت استفاده ادراک شده، سودمندی ادراک شده، آگاهی و اعتماد مشتریان در استفاده از اینترنت اشیاء در خانه‌های هوشمند بر پذیرش اینترنت اشیاء در خانه‌های هوشمند مؤثر است. تقی‌زاده (۱۳۹۶) پژوهشی با هدف بررسی عوامل مؤثر بر پذیرش اینترنت اشیاء در صنایع لبنی شرکت کاله استان گیلان با روش مدل‌سازی معادلات ساختاری انجام داد. نتایج بدست آمده نشان داد که سازگار بودن، مزیت نسبی، اندازه شرکت، هزینه‌ها و نیازمندی نسبت به اطلاعات بر پذیرش فناوری تأثیر مستقیم و مثبت دارد و عوامل دیگر مانند پیچیدگی، حمایت مدیریت ارشد، آمادگی سازمانی، شایستگی فناوری، دانش فنی، اجبار شریک تجاری و در نهایت فشار رقابتی، بر پذیرش فناوری تأثیر نداشتند. سعیدی و همکاران (۱۳۹۶) در پژوهش خود درصدد بررسی و سنجش ارتباط بین عوامل مؤثر در پذیرش فناوری اینترنت اشیاء در هوشمندسازی ساختمان‌ها بودند. نتایج این پژوهش نشان داد که ادراک سودمندی، ادراک سادگی استفاده، اعتماد، نفوذ اجتماعی، ادراک کنترل رفتاری و ادراک خوشایندی (بهره‌مندی) تأثیر مثبت بر پذیرش فناوری‌های اینترنت اشیاء در هوشمندسازی ساختمان‌ها دارد و اعتماد نیز می‌تواند به صورت مثبت بر ادراک سودمندی مؤثر باشد.

لوترا و همکاران (Luthra et al., 2018) پژوهشی تحت عنوان تجزیه و تحلیل چالش‌های پذیرش و انتشار در مورد اینترنت اشیاء انجام دادند. هدف اصلی این پژوهش، بررسی و ارزیابی پذیرش فناوری اینترنت اشیاء در هند بود. از جمله عامل‌های شناسایی شده در این پژوهش عبارت بودند از نبود مهارت، مسئله امنیت، حریم خصوصی، نبود زیرساخت‌های لازم و ارتباطات و همچنین هزینه بودند. میتال و همکاران (Mital et al., 2018) در پژوهشی تحت عنوان پذیرش اینترنت اشیاء در هند درصدد بررسی سه مدل در زمینه پذیرش فناوری بودند. نتایج این پژوهش نشان داد که سادگی استفاده ادراک شده و سودمندی ادراک شده تأثیر معنی‌داری بر تمایل استفاده از اینترنت اشیاء دارد. در مدل عمل منطقی نیز نتایج نشان داد نگرش و هنجاری ذهنی تأثیر مثبت و معنی‌داری بر تمایل به پذیرش اینترنت اشیاء دارد. در تئوری رفتار برنامه‌ریزی شده نیز نتایج نشان داد هنجارهای ذهنی، نگرش و کنترل رفتاری ادراک شده تأثیر معنی‌داری بر روی تمایل به پذیرش اینترنت اشیاء دارد. پارک و همکاران (Park et al., 2017) در پژوهشی تحت عنوان رویکردهای جامع در پذیرش اینترنت اشیاء توسط کاربران در محیط یک خانه هوشمند به این نتیجه رسیدند که عوامل سازگاری، ارتباط، کنترل و هزینه، عوامل کلیدی تعیین کننده رفتار پذیرش این فناوری توسط کاربران می‌باشند. پاتیل (Patil, 2016) در پژوهشی با عنوان پذیرش خرده‌فروشی اینترنت اشیاء درصدد شناسایی متغیرهای مهم در پذیرش و استفاده از اینترنت اشیاء بودند. نتایج این پژوهش نشان داد که سادگی استفاده ادراک شده، سودمندی ادراک شده، کنترل رفتاری ادراک شده، اعتماد، هنجارهای ذهنی و نگرش بر تمایل به پذیرش اینترنت اشیاء تأثیر معنی‌دار و مثبت دارد. گائو و بای (Gao & Bai, 2014) در پژوهشی تحت عنوان دیدگاه یکپارچه در مورد عامل‌های مؤثر بر پذیرش مصرف‌کننده فناوری اینترنت اشیاء به دنبال توسعه و آزمایش یک مدل ترکیبی از عوامل تعیین‌کننده پذیرش مصرف‌کنندگان فناوری اینترنت اشیاء بودند. نتایج این پژوهش نشان داد که سادگی استفاده ادراک شده، سودمندی ادراک شده، کنترل رفتاری ادراک شده، اعتماد، هنجارهای ذهنی و نگرش، بر تمایل به پذیرش اینترنت اشیاء تأثیر مثبت و معنی‌داری دارد.

مدل نظری مورد استفاده در این پژوهش بر مبنای پژوهش گائو و همکاران (Gao et al., 2014) می‌باشد که بر اساس تئوری‌های پیشین مربوط به پذیرش فناوری جدید، توسعه یافته است و فرض بر این است که متغیرهای سودمندی ادراک شده، سادگی استفاده ادراک شده، اعتماد، نفوذ اجتماعی، لذت ادراک شده و کنترل رفتاری ادراک شده می‌تواند بر روی

تمایل به پذیرش اینترنت اشیاء توسط کشاورزان نمونه استان تهران تأثیر داشته باشد. یکی از مهم‌ترین دلایل استفاده از مدل مذکور، در نظر گرفتن متغیرهایی است که تمایل به پذیرش اینترنت اشیاء توسط بهره‌برداران را تبیین می‌کنند و این موضوع در پژوهش‌های مختلف در زمینه پذیرش فناوری‌های نوین دیگر نیز مورد تأیید قرار گرفته است (نگاره ۱).



نگاره ۱- مدل نظری پژوهش

بر اساس مدل نظری پژوهش، عوامل مؤثر بر تمایل به پذیرش اینترنت اشیاء شامل متغیرهای زیر است:

۱- کنترل رفتاری ادراک‌شده: عوامل متعدد سیاسی، اقتصادی و محیطی، همچنین اجتماعی و زمینه‌های روانی و فرهنگی بر رفتار افراد تأثیر می‌گذارد (حمید و همکاران، ۱۴۰۰). کنترل رفتاری ادراک‌شده، میزانی از احساس فرد است در مورد اینکه انجام یا عدم انجام یک رفتار معین تا چه حد تحت کنترل اراده وی است (Maes et al., 2014) که اشاره به شناخت افراد از آسانی یا دشواری انجام یک رفتار دارد (رضائی و همکاران، ۱۳۹۶).

۲- سودمندی ادراک‌شده: سودمندی ادراک‌شده، به میزان بهبود عملکرد فرد در استفاده از یک فناوری و یا سیستم مشخص اطلاق می‌شود (Calisir et al., 2013).

۳- سهولت استفاده ادراک‌شده: سهولت استفاده، درجه‌ای از اعتقاد فرد در مورد این موضوع است که استفاده و بهره‌گیری از فناوری با حداقل تلاش ممکن انجام می‌شود (ملکی مین‌باش رزگاه و شهریار، ۱۳۹۵) و به اندازه تلاش‌های جسمی و ذهنی کاربر در زمان استفاده از یک فناوری اطلاق می‌گردد (Lim & Ting, 2012).

۴- اعتماد: اعتماد در زبان فارسی به معنای تکیه کردن، متکی شدن به کسی، کاری را بی‌گمان به او سپردن و واگذاشتن کار به کسی و اطمینان، وثوق و باور و اعتقاد است (عمید، ۱۳۹۳). اعتماد به میزانی از احساس‌های فرد در قبول آسیب‌پذیری بر اساس مدارک و شواهد غیرقطعی اطلاق می‌شود (Chien et al., 2012). گیدنز (۱۳۹۲) اعتماد را به عنوان اتکا یا اطمینان به نوعی کیفیت یا صفت یک شخص یا یک چیز یا اطمینان به حقیقت یک گفتار تعریف می‌کند. زاک و گلد (Zak & Gold, 2008) اعتماد را انتظار رعایت و پاسخگویی مطمئن به نیازهای آتی و فعلی خویش، قابلیت اتکا و در نهایت ایمان به دیگری قلمداد می‌کنند.

۵- لذت ادراک‌شده: لذت ادراک‌شده به عنوان یک انگیزش درونی می‌باشد که کاربران را به استفاده از فناوری جدید هدایت می‌کند (Bruner & Kumar, 2005). لذت ادراک‌شده به پاسخ‌های لذت‌بخش شامل خشنودی، سرگرمی، تحریک‌کنندگی احساس‌ها و تجربه‌های انرژی‌آفرین اجتماعی اشاره می‌کند (Yang & Kim, 2012).

۶- نفوذ اجتماعی: نفوذ اجتماعی یکی از عوامل اجتماعی در جوامع، برای تغییر، پرورش یا تکمیل نگرش‌ها است (اسیوند و همکاران، ۱۳۹۵).

روش پژوهش

پژوهش حاضر جزء پژوهش‌های کمی طبقه‌بندی می‌شود و از نوع پژوهش‌های توصیفی-پیمایشی به شمار می‌رود و از نظر نوع هدف، جزء پژوهش‌های کاربردی محسوب می‌شود. جامعه آماری این پژوهش، شامل کلیه کشاورزان نمونه در استان تهران است که با شاخص‌های ستاد انتخاب نمونه‌های ملی بخش کشاورزی در وزارت جهاد کشاورزی انتخاب و در مراسم معرفی کشاورزان نمونه، معرفی شده‌اند. تعداد جامعه آماری ۵۰۰ نفر است که با توجه به محدود بودن جامعه آماری به منظور برآورد حجم نمونه از فرمول کوکران (نمونه‌گیری از جامعه محدود) استفاده گردید (خاکی، ۱۳۹۴).

با توجه به فرمول کوکران، اندازه نمونه تعداد ۲۱۸ نفر تعیین شد که با توجه به پیش‌بینی عدم بازگشت تعدادی از پرسشنامه‌های توزیع شده، تعداد ۴۴ پرسشنامه اضافه بر نمونه توزیع شد. از مجموع ۲۶۲ پرسشنامه توزیع شده، در نهایت تعداد ۲۲۱ پرسشنامه معتبر برای تجزیه و تحلیل آماری مورد استفاده قرار گرفت.

روش نمونه‌گیری به صورت نمونه‌گیری تصادفی ساده می‌باشد؛ به این صورت که به هر یک از اعضای جامعه آماری یک کد اختصاص داده شد و سپس به صورت تصادفی کدها انتخاب شدند. روش گردآوری اطلاعات در این تحقیق به دو صورت میدانی و کتابخانه‌ای و اینترنتی انجام شد. برای گردآوری داده‌ها در این پژوهش از پرسشنامه به منظور جمع‌آوری داده‌های دست اول استفاده شده است. سؤالات پرسشنامه با توجه به مطالعه ادبیات موضوع و همچنین بررسی پرسشنامه‌های متعدد و بر مبنای متغیرهای سودمندی ادراک‌شده، سادگی استفاده ادراک‌شده، اعتماد، نفوذ اجتماعی، لذت ادراک‌شده، کنترل رفتاری ادراک‌شده و تمایل به پذیرش اینترنت اشیا طراحی گردید.

به منظور سنجش روایی پرسشنامه، از روایی صوری، محتوایی و سازه استفاده شده است. به این ترتیب که پرسشنامه پس از ترجمه و تطبیق با متغیرهای تحقیق، توسط اساتید دانشگاه مورد بررسی قرار گرفت و مدل مفهومی پژوهش را با سؤالات پرسشنامه تطبیق داده و پرسشنامه را تأیید نمودند. همچنین بعد از جمع‌آوری داده‌ها و تحلیل آن، روایی سازه محاسبه گردید. روایی سازه شامل دو نوع روایی همگرا و واگرا بود. روایی همگرای پرسشنامه برای متغیرهای تحقیق ($0.697 \leq \alpha \leq 0.85$) بود که نشان دهنده روایی همگرا پرسشنامه بود. همچنین با آزمون‌های بارهای عاملی عرضی و آزمون فورنل و لارکر، روایی همگرا و واگرایی متغیرهای پژوهش مورد تأیید قرار گرفت. به منظور تعیین پایایی پرسشنامه پس از جمع‌آوری پرسشنامه، از روش پیش آزمون و محاسبه ضریب آلفای کرونباخ به صورت جداگانه برای متغیرهای مختلف استفاده شد. ضریب آلفای کرونباخ ($0.73 \leq \alpha \leq 0.92$) نشان داد که پرسشنامه از پایایی قابل قبولی برخوردار است.

پاسخ‌دهندگان به پرسشنامه این پژوهش بر مبنای طیف ۵ گزینه‌ای لیکرت به سؤالات پژوهش پاسخ دادند که جزء مقیاس‌های ترتیبی محسوب می‌شود و در مورد سؤالات جمعیت شناختی نیز از مقیاس ترتیبی و اسمی استفاده گردید. روش تحلیل داده‌ها در این پژوهش به دو صورت توصیفی و استنباطی است. برای توصیف سؤالات جمعیت‌شناختی از آمار توصیفی استفاده گردید. برای تعیین نرمال بودن توزیع داده‌ها از آزمون کولموگروف اسمیرنوف و به منظور بررسی همبستگی بین متغیرها از آزمون همبستگی پیرسون استفاده شد. به منظور تحلیل فرضیه‌های پژوهش از روش مدل‌یابی معادلات ساختاری و برای تحلیل داده‌ها، از نرم‌افزارهای SmartPls نسخه ۳ و SPSS نسخه ۲۲ استفاده گردید.

یافته‌ها و بحث

یافته‌های توصیفی پژوهش نشان داد که ۱۹۵ نفر پاسخ دهنده مرد و ۲۶ نفر زن بودند. از میان آن‌ها، ۲۳ نفر مجرد و ۱۹۸ نفر متأهل بودند. در نمونه آماری این پژوهش ۸ نفر کمتر از ۳۰ سال؛ ۷۸ نفر بین ۳۱-۴۰ سال؛ ۷۱ نفر بین ۴۱-۵۰ سال؛ ۴۴ نفر بین ۵۱-۶۰ سال و در نهایت ۱۰ نفر بالاتر از ۶۱ سال سن داشتند. در نمونه آماری این پژوهش ۱۱۰ نفر دارای مدرک تحصیلی فوق دیپلم و کمتر؛ ۹۹ نفر دارای مدرک لیسانس؛ ۱۰ نفر دارای مدرک فوق لیسانس و در نهایت ۲ نفر دارای مدرک دکترا بودند. میانگین و انحراف معیار متغیرهای تحقیق نشان داد که متغیر سودمندی ادراک‌شده و کنترل رفتاری ادراک‌شده دارای بالاترین میانگین و تمایل به پذیرش اینترنت اشیا دارای پایین‌ترین میانگین بود (جدول ۱).



جدول ۱- متغیرها، گویه‌ها، روایی همگرا و ضرایب آلفا

منبع	گویه‌ها	آلفای کرونباخ	روایی همگرا	تعداد گویه‌ها	نماد	متغیر
محقق	سرعت در انجام کارها، آسان تر شدن انجام کارها، کیفیت انجام کارها، مزایای استفاده از اینترنت اشیاء	۰/۶۹۷	۰/۵۱۸	۴	PU	سودمندی ادراک شده
Gao & Bai, 2014	یادگیری آسان، واضح و شفاف بودن استفاده از آن و بکارگیری آسان	۰/۶۶۹	۰/۵۷۴	۴	PEOU	سادگی استفاده ادراک شده
Gao & Bai, 2014	قابلیت اعتماد، اطلاعات قابل اعتماد، پای‌بندی به قول‌ها و تعهدات از سوی ارائه دهنده	۰/۸۰۷	۰/۶۴۶	۳	TR	اعتماد
Gao & Bai, 2014	استفاده افراد مهم از اینترنت اشیاء، مفید بودن اینترنت اشیاء برای افراد مهم، مناسب بودن ایده اینترنت اشیاء برای افراد مهم	۰/۶۵۷	۰/۵۸۴	۴	SI	نفوذ اجتماعی
Gao & Bai, 2014	سرگرم کننده بودن، لذت بخش بودن و هیجان انگیز بودن	۰/۶۶۳	۰/۵۹۰	۳	PE	لذت ادراک شده
Gao & Bai, 2014	در کنترل بودن کار با اینترنت اشیاء، توانایی، منابع و دانش استفاده از اینترنت	۰/۶۱۸	۰/۵۰۵	۳	PBC	کنترل رفتاری ادراک شده
Gao & Bai, 2014	تمایل به استفاده در آینده نزدیک، توصیه دیگران به استفاده از اینترنت اشیاء، تعدد استفاده، ادامه به استفاده از اینترنت اشیاء	۰/۸۸۹	۰/۶۹۷	۳	BI	تمایل به پذیرش اینترنت اشیاء

ضریب همبستگی متغیرهای پژوهش نشان داد که تمامی ضرایب همبستگی در سطح اطمینان ۹۹٪ معنی‌دار هستند (مقدار سطح معنی‌داری پنج درصد می‌باشد). نفوذ اجتماعی دارای بیشترین رابطه مثبت و معنی‌دار ($r = ۰/۵۵۵$) و لذت ادراک شده دارای کمترین رابطه مثبت و معنی‌دار ($r = ۰/۰۵۹$) با متغیر تمایل به پذیرش اینترنت اشیاء بودند (جدول ۲).

جدول ۲- ماتریس همبستگی بین متغیرهای پژوهش

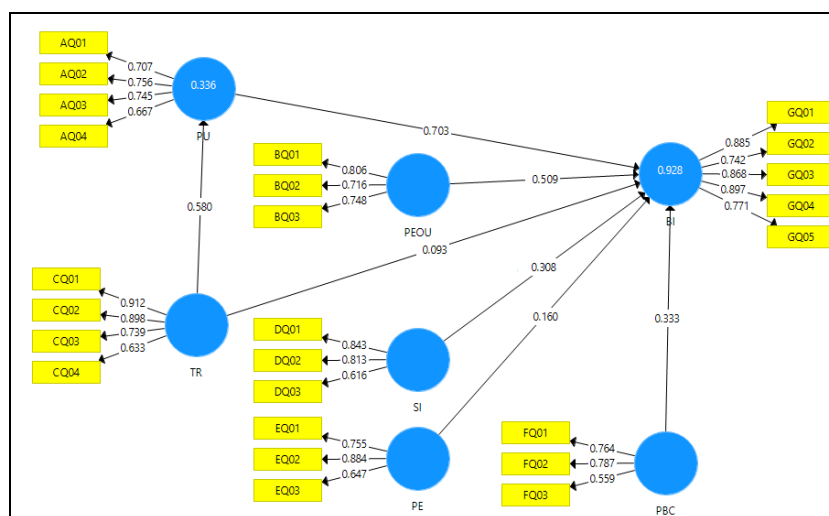
متغیرها	میانگین	انحراف معیار	PU	PEOU	TR	SI	PE	PBC	BI
سودمندی ادراک شده PU	۴/۱۴	۰/۵۱	۱						
سادگی استفاده ادراک شده PEOU	۴/۱۱	۰/۴۸	۰/۳۳۲*	-					
اعتماد TR	۴/۱۱	۰/۵۴	۰/۵۸۰*	۰/۵۱۳*	-				
نفوذ اجتماعی SI	۴/۱۰	۰/۵۷	۰/۳۷۰*	۰/۲۷۷*	۰/۱۷۵*	-			
لذت ادراک شده PE	۴/۲۰	۰/۵۴	۰/۵۵۵*	۰/۵۵۱*	۰/۵۲۳*	۰/۱۰۱*	-		
کنترل رفتاری ادراک شده PBC	۴/۱۴	۰/۵۴	۰/۵۹۵*	۰/۵۳۲*	۰/۵۰۸*	۰/۲۸۰*	۰/۴۶۵*	-	
تمایل به پذیرش اینترنت اشیاء BI	۴/۰۷	۰/۶۱	۰/۳۴۷*	۰/۲۷۹*	۰/۱۱۱*	۰/۵۵۸*	۰/۰۵۹*	۰/۲۸۵*	۱

* معنی‌داری در سطح پنج درصد خطا



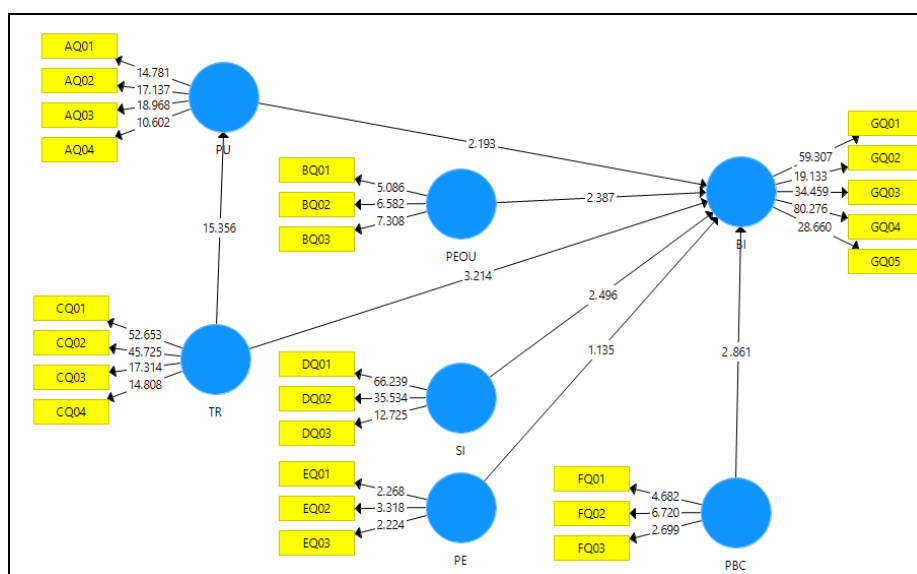
مدل‌یابی معادلات ساختاری

در این پژوهش از آزمون کولموگروف اسمیرنوف به منظور بررسی درباره توزیع داده‌های متغیرها استفاده شد. با توجه به اینکه سطح معنی‌داری متغیرهای پژوهش، کوچک‌تر از ۵ درصد بود، در نتیجه آماره آزمون در ناحیه بحرانی قرار داشت و فرض صفر (نرمال بودن داده‌ها) رد گردید؛ به عبارت دیگر متغیرهای پژوهش غیرنرمال هستند و می‌توان از آزمون‌های ناپارامتریک معادل آزمون‌های پارامتریک استفاده نمود. از آنجایی که متغیرهای مورد مطالعه در این پژوهش غیرنرمال بودند، بنابراین در این پژوهش طبق رویکرد مدل‌سازی معادلات ساختاری از روش حداقل مربعات جزئی به منظور آزمون فرضیه‌های پژوهش استفاده گردید. نگاره ۲ مدل نظری پژوهش را در حالت تخمین ضرایب استاندارد نمایش می‌دهد. طبق نگاره ۲، بارهای عاملی گزارش شده بالاتر از ۰/۶ و به صورت معنی‌دار هستند.



نگاره ۲- مدل ساختاری پژوهش (ضرایب استاندارد)

نگاره ۳ ضرایب معنی‌داری مربوط به بارهای عاملی و ضرایب مسیر را نشان می‌دهد. بر اساس آزمون همگن بودن شاخص‌ها، همه بارهای عاملی گزارش شده بالاتر از ۰/۶ و به صورت معنی‌دار است.



نگاره ۳- مدل ساختاری پژوهش (ضرایب معنی‌داری)



آزمون‌های برازش مدل

به منظور استفاده از نتایج بدست آمده در اجرای مدل ساختاری در نرم‌افزار SmartPLS باید از برازش مدل از ابعاد گوناگون اطمینان حاصل نمود. بدین منظور برازش مدل‌های بیرونی، درونی و کلی استفاده شد و از طریق محاسبه‌ها و آزمون‌های مورد نظر سؤالات طراحی شده جهت سنجش متغیرهای پژوهش مورد تأیید قرار گرفت.

آزمون عدم هم‌خطی متغیرهای برون‌زا (VIF)

اگر متغیرهای مستقل با یکدیگر هم‌خطی داشته باشند، ضرایب تعیین به‌صورت کاذب بالا می‌رود. ضریب تعیین یعنی متغیرهای مستقل روی هم رفته تا چه اندازه رفتار متغیر وابسته را پیش‌بینی می‌کند. آزمون عدم هم‌خطی متغیرهای برون‌زا با روش VIF سنجیده می‌شود که مقدار آن باید کمتر از ۵ باشد. VIF در بررسی مدل درونی تنها برای متغیرهای مستقل گزارش می‌شود (جدول ۳).

جدول ۳- آزمون عدم هم‌خطی متغیرهای برون‌زا

متغیرهای مستقل	تمایل به پذیرش اینترنت اشیاء BI	سودمندی ادراک‌شده PU
سودمندی ادراک‌شده PU	۳/۵۸۳	
سادگی استفاده ادراک‌شده PEOU	۳/۹۱۶	
اعتماد TR	۱/۶۶۶	۱
نفوذ اجتماعی SI	۱/۶۱۹	
لذت ادراک‌شده PE	۲/۴۹۰	
کنترل رفتاری ادراک‌شده PBC	۲/۶۷۸	
تمایل به پذیرش اینترنت اشیاء BI	—	

در نتیجه هم‌خطی بحرانی بین متغیرهای مستقل وجود ندارد؛ بنابراین آزمون ضریب تعیین (R2) اعتبار دارد. آزمون ضرایب تعیین نشان داد که متغیر مستقل (برون‌زا) به چه اندازه‌ای رفتارهای متغیرهای وابسته (درون‌زا) را پیش‌بینی می‌کند و یا واریانس آن را تبیین می‌کند یا تغییرات آن را توضیح می‌دهد جدول ۴ نتایج مربوط به ضرایب تعیین متغیرهای وابسته را نشان می‌دهد.

جدول ۴- ضرایب تعیین متغیرهای وابسته

متغیر وابسته	متغیر (های) پیش‌بین	ضریب تعیین	تفسیر
سودمندی ادراک‌شده	اعتماد	۰/۳۳۶	حدود ۳۳/۶ درصد از تغییرات مربوط به متغیر سودمندی ادراک‌شده به‌وسیله متغیر اعتماد تبیین می‌شود.
تمایل به پذیرش اینترنت اشیاء	متغیرهای مستقل	۰/۹۲۸	حدود ۹۲/۸ درصد از تغییرات مربوط به متغیر تمایل به پذیرش اینترنت اشیاء به‌وسیله متغیرهای مستقل تبیین می‌شود.

برازش مدل کلی

برای برازش و اعتبارسنجی مدل کلی از معیار نیکویی برازش استفاده شد. شاخص نیکویی برازش بین صفر و یک قرار دارد و مقادیر نزدیک به عدد یک نشانگر کیفیت مناسب مدل است. البته باید توجه داشت که این شاخص‌ها نشانگر توانایی مدل در پیش‌بینی متغیرهای وابسته هستند (امانی و همکاران، ۱۳۹۱). مقادیر بالاتر از ۰/۳۳ به عنوان برازش متوسط معرفی شده است (داوری و رضازاده، ۱۳۹۲). میانگین مقادیر مشترک (مربوط به متغیرهای پنهان مرتبه اول) برابر ۰/۵۷۴ و میانگین مربوط به ضریب تعیین متغیرها (تمامی متغیرهای پنهان درون‌زای مدل اعم از مرتبه اول و دوم) برابر ۰/۶۳۲ است. بر این اساس نیکویی برازش محاسبه و برازش کلی مدل در وضعیت متوسط قرار گرفت.

آزمون فرضیه‌ها

در این قسمت، هفت فرضیه این پژوهش با استفاده از نتایج بخش پیشین، مورد آزمون قرار گرفت. به منظور سنجش آزمون فرضیه‌ها از نگاره ۳ استفاده شد که مبنای رد یا عدم رد فرض صفر، در آزمون فرضیه‌ها ضرایب معنی‌داری گزارش شده بود.



نحوه تصمیم‌گیری در این قسمت به این صورت بود که ضرایب معنی‌داری گزارش شده با عدد بحرانی قیاس شد. با توجه به سطح معنی‌داری ۹۵ درصد عدد بحرانی برابر ۱/۹۶ است. هرگاه قدر مطلق ضریب معنی‌داری بزرگ‌تر از ۱/۹۶۰ و کوچک‌تر از ۲/۳۲۵ باشد می‌توان این‌گونه استنباط کرد که آماره آزمون در ناحیه بحرانی قرار دارد و بنابراین فرضیه صفر مبنی بر عدم اثرگذاری متغیر مستقل رد می‌شود و فرضیه مقابل در سطح معنی‌داری ۵ درصد تأیید می‌شود. بالعکس، همچنین در صورتی که قدر مطلق ضریب معنی‌داری بدست آمده در نگاره ۳ پایین‌تر از عدد بحرانی باشد، می‌توان بیان نمود که ضریب معنی‌داری بدست آمده در ناحیه قبول فرض صفر قرار دارد، در نتیجه در سطح اطمینان ۹۵ درصد فرض صفر رد نمی‌شود و می‌توان بیان داشت که شواهد کافی برای رد فرض صفر بدست نیامد.

بررسی فرضیه اول پژوهش: سودمندی ادراک‌شده بر روی تمایل به پذیرش اینترنت اشیاء در کشاورزی توسط کشاورزان نمونه استان تهران تأثیر معنی‌دار ندارد.

فرضیه اول پژوهش مبتنی بر اثرگذاری سودمندی ادراک‌شده بر روی تمایل به پذیرش اینترنت اشیاء در کشاورزی از نظر کشاورزان نمونه استان تهران است. همان‌طور که جدول ۵ نشان می‌دهد، ضریب معنی‌داری گزارش شده برابر ۲/۱۹۳ است. با توجه به اینکه ضریب معنی‌داری بزرگ‌تر از ۱/۹۶ است، نتیجه می‌گیریم که آماره آزمون در ناحیه بحرانی قرار گرفته است و در نتیجه فرضیه مقابل در سطح معنی‌داری پنج درصد مورد پذیرش قرار می‌گیرد.

بررسی فرضیه دوم پژوهش: سادگی استفاده ادراک‌شده بر روی تمایل به پذیرش اینترنت اشیاء در کشاورزی توسط کشاورزان نمونه استان تهران تأثیر معنی‌دار ندارد.

فرضیه دوم پژوهش مبتنی بر اثرگذاری سادگی استفاده ادراک‌شده بر روی تمایل به پذیرش اینترنت اشیاء در کشاورزی از نظر کشاورزان نمونه استان تهران است. همان‌طور که جدول ۵ نشان می‌دهد، ضریب معنی‌داری گزارش شده برابر ۲/۳۸۷ است. با توجه به اینکه ضریب معنی‌داری بزرگ‌تر از ۲/۳۲۵ است، نتیجه می‌گیریم که آماره آزمون در ناحیه بحرانی قرار گرفته است و در نتیجه فرضیه مقابل در سطح معنی‌داری یک درصد مورد پذیرش قرار می‌گیرد.

بررسی فرضیه سوم پژوهش: اعتماد بر روی تمایل به پذیرش اینترنت اشیاء در کشاورزی توسط کشاورزان نمونه استان تهران تأثیر معنی‌دار ندارد.

فرضیه سوم پژوهش مبتنی بر اثرگذاری اعتماد بر روی تمایل به پذیرش اینترنت اشیاء در کشاورزی از نظر کشاورزان نمونه استان تهران است. همان‌طور که جدول ۵ نشان می‌دهد، ضریب معنی‌داری گزارش شده برابر ۳/۲۱۴ است. با توجه به اینکه ضریب معنی‌داری بزرگ‌تر از ۲/۳۲۵ است، نتیجه می‌گیریم که آماره آزمون در ناحیه بحرانی قرار گرفته است و در نتیجه فرضیه مقابل در سطح معنی‌داری یک درصد مورد پذیرش قرار می‌گیرد.

بررسی فرضیه چهارم پژوهش: نفوذ اجتماعی بر روی تمایل به پذیرش اینترنت اشیاء در کشاورزی توسط کشاورزان نمونه استان تهران تأثیر معنی‌دار ندارد.

فرضیه چهارم پژوهش مبتنی بر اثرگذاری نفوذ اجتماعی بر روی تمایل به پذیرش اینترنت اشیاء در کشاورزی از نظر کشاورزان نمونه استان تهران است. همان‌طور که جدول ۵ نشان می‌دهد، ضریب معنی‌داری گزارش شده برابر ۲/۴۹۶ است. با توجه به اینکه ضریب معنی‌داری بزرگ‌تر از ۲/۳۲۵ است، نتیجه می‌گیریم که آماره آزمون در ناحیه بحرانی قرار گرفته است و در نتیجه فرضیه مقابل در سطح معنی‌داری یک درصد مورد پذیرش قرار می‌گیرد.

بررسی فرضیه پنجم پژوهش: لذت ادراک‌شده بر روی تمایل به پذیرش اینترنت اشیاء در کشاورزی توسط کشاورزان نمونه استان تهران تأثیر معنی‌دار ندارد.

فرضیه پنجم پژوهش مبتنی بر اثرگذاری لذت ادراک‌شده بر روی تمایل به پذیرش اینترنت اشیاء در کشاورزی از نظر کشاورزان نمونه استان تهران است. همان‌طور که جدول ۵ نشان می‌دهد، ضریب معنی‌داری گزارش شده برابر ۱/۱۳۵ است. با توجه به اینکه ضریب معنی‌داری کوچک‌تر از ۱/۹۶ است، نتیجه می‌گیریم که آماره آزمون در ناحیه اطمینان قرار گرفته است و در نتیجه فرضیه مقابل با اطمینان ۹۵ درصد رد می‌گردد.

بررسی فرضیه ششم پژوهش: کنترل رفتاری ادراک‌شده بر روی تمایل به پذیرش اینترنت اشیاء در کشاورزی توسط کشاورزان نمونه استان تهران تأثیر معنی‌دار ندارد.

فرضیه ششم پژوهش مبتنی بر اثرگذاری کنترل رفتاری ادراک‌شده بر روی تمایل به پذیرش اینترنت اشیاء در کشاورزی از نظر کشاورزان نمونه استان تهران است. همان‌طور که جدول ۵ نشان می‌دهد، ضریب معنی‌داری گزارش شده برابر ۲/۸۶۱ است. با توجه به اینکه ضریب معنی‌داری بزرگ‌تر از ۲/۳۲۵ است، نتیجه می‌گیریم که آماره آزمون در ناحیه بحرانی قرار گرفته است و در نتیجه فرضیه مقابل در سطح معنی‌داری یک درصد مورد پذیرش قرار می‌گیرد.

بررسی فرضیه هفتم پژوهش: اعتماد بر روی سودمندی ادراک‌شده استفاده از اینترنت اشیاء در کشاورزی توسط کشاورزان نمونه استان تهران تأثیر معنی‌دار ندارد.

فرضیه هفتم پژوهش مبتنی بر اثرگذاری اعتماد بر روی سودمندی ادراک‌شده استفاده از اینترنت اشیاء در کشاورزی از نظر کشاورزان نمونه استان تهران است. همان‌طور که جدول ۶ نشان می‌دهد، ضریب معنی‌داری گزارش شده برابر ۱۵/۳۵۶ است. با توجه به اینکه ضریب معنی‌داری بزرگ‌تر از ۲/۳۲۵ است، نتیجه می‌گیریم که آماره آزمون در ناحیه بحرانی قرار گرفته است و در نتیجه فرضیه مقابل در سطح معنی‌داری یک درصد مورد پذیرش قرار می‌گیرد.

جدول ۵- نتایج آزمون فرضیه‌ها

شماره فرضیه	ضریب تأثیر	سطح معنی‌داری	نتیجه
۱	۰/۷۰۳	۲/۱۹۳	رد فرضیه
۲	۰/۵۰۹	۲/۳۸۷	رد فرضیه
۳	۰/۰۹۳	۳/۲۱۴	رد فرضیه
۴	۰/۳۰۸	۲/۴۹۶	رد فرضیه
۵	۰/۱۶۰	۱/۱۳۵	رد فرضیه
۶	۰/۳۳۳	۲/۸۶۱	رد فرضیه
۷	۰/۵۸۰	۱۵/۳۵۶	رد فرضیه

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

در این پژوهش بر اساس اهداف پژوهش و مدل نظری پژوهش، هفت فرضیه مطرح شد که با استفاده از روش تحلیل معادلات ساختاری مورد آزمون قرار گرفتند. نتیجه‌گیری از فرضیه‌های تحقیق نشان داد که سودمندی ادراک‌شده بر روی تمایل به پذیرش اینترنت اشیاء تأثیر دارد. ضریب مسیر بدست آمده برابر ۰/۷۰۳ بود، به عبارت دیگر از دیدگاه پاسخگویان اگر سودمندی ادراک‌شده به میزان یک واحد افزایش یابد، در نتیجه تمایل به پذیرش اینترنت اشیاء به میزان ۰/۷۰۳ واحد افزایش می‌یابد.

بررسی ادبیات پژوهش نشان می‌دهد، نتیجه‌ای که در این فرضیه بدست آمده، با نتایج برخی پژوهش‌ها هم‌خوانی دارد. سعیدی و همکاران (۱۳۹۶) نشان دادند که ادراک سودمندی تأثیر مثبتی بر پذیرش فناوری‌های اینترنت اشیاء در هوشمندسازی ساختمان‌ها دارد. همچنین شاهی (۱۳۹۷) حدادی اصل (۱۳۹۶) نشان دادند که سودمندی ادراک‌شده بر پذیرش اینترنت اشیاء در خانه‌های هوشمند تأثیرگذار است. در مطالعات محققانی مانند میتال و همکاران (Mita et al., 2018)، پاتیل (Patil, 2016) و گائو و بای (Gao & Bai, 2014) نیز سودمندی ادراک‌شده تأثیر معنی‌داری بر تمایل استفاده از اینترنت اشیاء دارد. متغیر سودمندی ادراک‌شده به عنوان متغیر مستقل، بیشترین تأثیر را بر روی تمایل کشاورزان نمونه استان تهران نسب به استفاده از اینترنت اشیاء در کشاورزی دارد. تأثیر مثبت و معنی‌دار سودمندی ادراک‌شده بر روی تمایل نمونه آماری، نسبت به استفاده از اینترنت اشیاء بدین معنی است که سودمندی ادراک‌شده می‌تواند با افزایش ادراک سودمندی، تمایل آن‌ها را به استفاده از اینترنت اشیاء تحت تأثیر قرار داد. به بیان دیگر، وقتی افراد مشاهده کنند که استفاده از یک فناوری جدید می‌تواند بهره‌وری و کارایی آن‌ها را در کسب و کارشان ارتقاء دهد، فارغ از مسائل هزینه‌ای، نسبت به

استفاده از آن فناوری جدید تمایل بیشتری خواهند داشت. لذا ارائه مصادق اینترنت اشیاء متناسب با نیازها، شرایط و امکانات کشاورزان کشور احتمال استفاده از این فناوری‌ها را توسط کشاورزان افزایش خواهد داد.

فرضیه دوم پژوهش بیان می‌داشت که سادگی استفاده ادراک‌شده بر روی تمایل به پذیرش اینترنت اشیاء تأثیر دارد. نتایج تحلیل آماری نشان می‌دهد که ضریب معنی‌داری آزمون در ناحیه بحرانی قرار دارد و در نتیجه فرضیه دوم پژوهش در سطح معنی‌داری یک درصد مورد پذیرش قرار می‌گیرد. ضریب مسیر بدست آمده برابر $0/509$ بود؛ به عبارت دیگر اگر سادگی استفاده ادراک‌شده به میزان یک واحد افزایش یابد، در نتیجه تمایل به پذیرش اینترنت اشیاء به میزان $0/503$ واحد افزایش می‌یابد. نتایج پژوهش سعیدی و همکاران (۱۳۹۶) نیز مؤید این یافته بود، چراکه از نظر آن‌ها، سادگی استفاده ادراک‌شده تأثیر مثبتی بر پذیرش فناوری‌های اینترنت اشیاء در هوشمندسازی ساختمان‌ها دارد. همچنان شاهی (۱۳۹۷) و حدادی‌اصل (۱۳۹۶) نشان دادند که سهولت استفاده ادراک‌شده بر پذیرش اینترنت اشیاء در خانه‌های هوشمند تأثیرگذار است. در مطالعات میتال و همکاران (Mita et al., 2018)، پاتیل (Patil, 2016) و گائو و بای (Gao & Bai, 2014) نیز سادگی استفاده ادراک‌شده تأثیر معنی‌داری بر تمایل استفاده از اینترنت اشیاء دارد. نتایج پژوهش نشان داد که متغیر سادگی استفاده بعد از سودمند ادراک‌شده بیشتری تأثیر را به صورت مستقیم بر روی تمایل به پذیرش اینترنت اشیاء نزد کشاورزان دارد. تأثیر مثبت و معنی‌دار سادگی استفاده ادراک‌شده بر روی تمایل کشاورزان نسبت به استفاده از اینترنت اشیاء بدین معنی است که سادگی استفاده ادراک‌شده بر تمایل آن به استفاده از فناوری تأثیر داشته که می‌توان با افزایش ادراک سادگی استفاده نزد ایشان، تمایل آن‌ها را تحت تأثیر قرار داد؛ به عبارت دیگر، وقتی کشاورزان با فناوری جدید روبرو می‌شوند یکی از مسائل و دغدغه‌های آن‌ها در سهولت بکارگیری آن فناوری جدید است، لذا ساده‌سازی و کاربرپسند نمودن فناوری‌های جدید کشاورزی، در طراحی و نیز آموزش نحوه استفاده از این فناوری‌ها حائز اهمیت است.

فرضیه سوم پژوهش بیان می‌دارد اعتماد بر روی تمایل به پذیرش اینترنت اشیاء تأثیر دارد. نتایج تحلیل آماری نشان می‌دهد که ضریب معنی‌داری آزمون در ناحیه بحرانی قرار دارد و در نتیجه فرضیه سوم پژوهش در سطح معنی‌داری یک درصد مورد پذیرش قرار می‌گیرد. ضریب مسیر بدست آمده برابر $0/093$ است؛ به عبارت دیگر، اگر اعتماد به میزان یک واحد افزایش یابد، در نتیجه تمایل به پذیرش اینترنت اشیاء به میزان $0/093$ واحد افزایش می‌یابد. نتایج پژوهش‌های دیگران نشان داد که اعتماد تأثیر مثبتی بر پذیرش فناوری‌های اینترنت اشیاء در هوشمندسازی ساختمان‌ها دارد (سعیدی و همکاران، ۱۳۹۶). شاهی (۱۳۹۷) و حدادی‌اصل (۱۳۹۶) نشان دادند که اعتماد بر پذیرش اینترنت اشیاء در خانه‌های هوشمند تأثیرگذار است. در مطالعات دیگر نیز پژوهش‌گرانی مانند پاتیل (Patil, 2016) نشان دادند که اعتماد تأثیر معنی‌داری بر تمایل استفاده از اینترنت اشیاء دارد؛ اما برخلاف نتیجه‌ای که در این فرضیه بدست آمده است، گائو و بای (Gao & Bai, 2014) تأثیر مستقیم اعتماد بر روی تمایل به پذیرش اینترنت اشیاء را رد کردند. تأثیر مثبت و معنی‌دار اعتماد بر روی تمایل کشاورزان نمونه استان تهران نسبت به استفاده از اینترنت اشیاء بدین معنی است افزایش اعتماد کاربران نسبت به فناوری اینترنت اشیاء تمایل آن‌ها به استفاده اینترنت اشیاء افزایش خواهد یافت. این بررسی نتایج نشان می‌دهد که اعتماد در بین سایر متغیرهای مستقل، کمترین تأثیر را بر روی تمایل کشاورزان نسبت به استفاده از اینترنت اشیاء دارد. با اینکه اعتماد یکی از متغیرهای مهم در این موضوع است، اما به تنهایی نمی‌تواند تأثیر زیادی روی تمایل افراد به استفاده از فناوری‌ها داشته باشد و حتماً باید در کنار اعتماد، افراد از سودمندی آن فناوری مطمئن شود. لذا اطمینان‌سازی باعث ایجاد اعتماد به بهره‌گیری از فناوری‌های اینترنت اشیاء توسط کشاورزان خواهد شد.

فرضیه چهارم پژوهش بیان می‌دارد که نفوذ اجتماعی بر روی تمایل به پذیرش اینترنت اشیاء تأثیر دارد. نتایج تحلیل آماری نشان می‌دهد ضریب معنی‌داری آزمون در ناحیه بحرانی قرار دارد و در نتیجه فرضیه چهارم پژوهش در سطح معنی‌داری یک درصد مورد پذیرش قرار می‌گیرد. ضریب مسیر بدست آمده برابر $0/308$ است؛ به عبارت دیگر از دیدگاه کشاورزان نمونه استان تهران اگر نفوذ اجتماعی به میزان یک واحد افزایش یابد، در نتیجه تمایل به پذیرش اینترنت اشیاء به میزان $0/308$ واحد افزایش می‌یابد. بررسی یافته‌های تحقیق سعیدی و همکاران (۱۳۹۶) نشان دادند که نفوذ اجتماعی تأثیر مثبتی بر پذیرش فناوری‌های اینترنت اشیاء در هوشمندسازی ساختمان‌ها دارد. در مطالعات خارجی نیز پژوهشگرانی مانند گائو و

بای (Gao & Bai, 2014) نشان دادند که نفوذ اجتماعی تأثیر معنی‌داری بر تمایل استفاده از اینترنت اشیاء دارد. تأثیر مثبت و معنی‌دار نفوذ اجتماعی بر روی تمایل کشاورزان نسبت به استفاده از اینترنت اشیاء بدین معنی است که می‌توان با بهره‌گیری از افراد با نفوذ اجتماعی بالا در نشر فناوری‌های جدید، تمایل کشاورزان را به استفاده از این فناوری‌ها تحت تأثیر قرار داد. فرضیه پنجم پژوهش بیان می‌دارد لذت ادراک‌شده بر روی تمایل به پذیرش اینترنت اشیاء تأثیر دارد. نتایج تحلیل آماری نشان می‌دهد که ضریب معنی‌داری آزمون در ناحیه اطمینان قرار دارد و در نتیجه این فرضیه با اطمینان ۹۵ رد می‌گردد. بررسی ادبیات پژوهش نشان می‌دهد نتیجه‌ای که در این فرضیه بدست آمده، برخلاف برخی از مطالعات در ادبیات پژوهش است. برای مثال گائو و بای (Gao & Bai, 2014) اثرگذاری لذت ادراک‌شده بر روی تمایل به پذیرش ابزاری که جمع‌آوری عوارض به صورت الکترونیکی را امکان‌پذیر می‌کند معنی‌دار است. این نتیجه بدین معنی است که افزایش یا کاهش لذت ادراک‌شده نزد جامعه آماری تأثیری بر تمایل آن‌ها ندارد چراکه هدف استفاده کشاورزان در استفاده از اینترنت اشیاء به عواملی مانند بهره‌وری در کار، افزایش کارایی، کاهش مصرف آب و در نهایت کاهش هزینه‌ها به همراه افزایش درآمد برمی‌گردد و لذت بردن از استفاده از این فناوری، تأثیری بر استفاده از فناوری‌ها توسط کشاورزان ندارد.

فرضیه ششم پژوهش بیان می‌دارد کنترل رفتاری ادراک‌شده بر روی تمایل به پذیرش اینترنت اشیاء تأثیر دارد. نتایج تحلیل آماری نشان می‌دهد که ضریب معنی‌داری آزمون در ناحیه بحرانی قرار دارد و در نتیجه فرضیه ششم پژوهش در سطح معنی‌داری یک درصد مورد پذیرش قرار می‌گیرد. ضریب مسیر بدست آمده برابر $0/333$ است؛ به عبارت دیگر اگر کنترل رفتاری ادراک‌شده به میزان یک واحد افزایش یابد، در نتیجه تمایل به پذیرش اینترنت اشیاء به میزان $0/333$ واحد افزایش می‌یابد. بررسی ادبیات پژوهش نشان می‌دهد که کنترل رفتاری ادراک‌شده تأثیر مثبتی بر پذیرش فناوری‌ها دارد. سعیدی و همکاران (۲۰۱۷)، میتال و همکاران (Mita *et al.*, 2018)، پاتیل (Patil, 2016) و گائو و بای (Gao & Bai, 2014) نشان دادند که کنترل رفتاری ادراک‌شده تأثیر معنی‌داری بر تمایل به استفاده از اینترنت اشیاء دارد. تأثیر مثبت و معنی‌دار کنترل رفتاری ادراک‌شده بر روی تمایل کشاورزان نمونه استان تهران نسبت به استفاده از اینترنت اشیاء بدین معنی است که می‌توان با افزایش کنترل رفتاری ادراک‌شده، تمایل آن‌ها را تحت تأثیر قرار داد. وقتی افراد در استفاده از یک فناوری جدید، توانایی بکارگیری آن‌را نداشته باشند، این حس را دارند که روی این فناوری مسلط نیستند و بنابراین با یک ابهام مواجه می‌شوند و این ابهام باعث می‌شود که تمایلی به استفاده از آن نداشته باشند.

فرضیه هفتم پژوهش بیان می‌دارد اعتماد بر روی سودمندی ادراک‌شده استفاده از اینترنت اشیاء تأثیر دارد. نتایج تحلیل آماری نشان می‌دهد که ضریب معنی‌داری آزمون در ناحیه بحرانی قرار دارد و در نتیجه فرضیه هفتم پژوهش در سطح معنی‌داری یک درصد مورد پذیرش قرار می‌گیرد. ضریب مسیر بدست آمده برابر $0/580$ است؛ به عبارت دیگر اگر اعتماد به میزان یک واحد افزایش یابد، در نتیجه سودمندی ادراک‌شده استفاده از اینترنت اشیاء به میزان $0/580$ واحد افزایش می‌یابد. در این راستا، نتایج پژوهش سعیدی و همکاران (۱۳۹۶) نشان دادند که اعتماد تأثیر مثبتی بر روی سودمندی ادراک‌شده استفاده از فناوری‌های اینترنت اشیاء در هوشمندسازی ساختمان‌ها دارد. در مطالعات خارجی نیز محققانی مانند گائو و بای (Gao & Bai, 2014) نشان دادند که اعتماد تأثیر معنی‌داری بر سودمندی ادراک‌شده در استفاده از اینترنت اشیاء دارد. تأثیر مثبت و معنی‌دار اعتماد بر روی سودمندی ادراک‌شده استفاده از اینترنت اشیاء در کشاورزی توسط کشاورزان نمونه استان تهران، بدین معنی است که می‌توان با افزایش اعتماد، ادراک آن‌ها را از سودمندی این فناوری تحت تأثیر قرار داد. وقتی افراد نسبت به یک فناوری جدید اعتماد پیدا کنند، با رویکرد و نگرش مثبتی نسبت به کارایی و کارکرد آن در زندگی خود می‌نگرند و بنابراین کارکرد آن را مثبت ارزیابی می‌کند. در واقع عدم اعتماد را می‌توان یک مانع ذهنی برای افراد در نظر گرفت که می‌تواند سودمندی واقعی فناوری‌های جدید را نزد کاربران بی‌اهمیت جلوه دهد.

منابع

- اسیوند، ح.، مرادی، م.، و مرادی، آ. (۱۳۹۵). تأثیر نفوذ اجتماعی مدیران بر توانمندسازی شغلی کارکنان از دیدگاه کارکنان ادارات ورزش و جوانان استان چهارمحال و بختیاری. *مجله پژوهش های فیزیولوژی و مدیریت در ورزش*. دوره ۸، شماره ۴، صص ۶۹-۵۹.
- بخشم، م.، کریمی، ح.، حسین پور، م. (۱۴۰۰). تأثیر کاربردهای فناوریانه اینترنت اشیاء بر توسعه قابلیت های پویا در شرکت های دانش بنیان بخش کشاورزی. *مجله راهبردهای کارآفرینی در کشاورزی*، سال ۸، شماره ۱۵، صص ۷۵-۶۷.
- تقی زاده، ف. (۱۳۹۶). بررسی عوامل مؤثر بر پذیرش اینترنت اشیاء در صنایع لبنی شرکت کاله استان گیلان. پایان نامه کارشناسی ارشد موسسه آموزش عالی راهبرد شمال.
- توکلی، م.، رزقی شیرسوار، ه.، و نصیری پور، ا. (۱۳۹۶). تأثیر به کارگیری اینترنت اشیاء بر عملکرد سازمانی حوزه سلامت (مطالعه موردی: بیمارستان شهید رجائی تهران). *مجله مدیریت بهداشت و درمان*. دوره ۸، شماره ۲، صص ۴۳-۵۶.
- حدادی اصل، م. (۱۳۹۶). ارائه مدل پذیرش فناوری با تاکید بر پذیرش اینترنت اشیاء در خانه های هوشمند. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد الکترونیکی، دانشکده فنی مهندسی.
- حمید، ف.، یزدان پناه، م.، برادران، م.، خلیل مقدم، ب.، و آزادی، ح. (۱۴۰۰). ادراک رفتار زیست محیطی کشاورزان منطقه رامشیر نسبت به کاربرد کود نیتروژن و عوامل مؤثر بر آن. *مجله علوم ترویج و آموزش کشاورزی ایران*، جلد ۱۷، شماره ۱، صص ۷۰-۵۳.
- خاکی، غ. (۱۳۹۴). روش پژوهش در مدیریت. تهران: انتشارات فوژان. چاپ چهارم.
- خراسانی، م. (۱۳۹۶). بررسی عوامل پذیرش فناوری اینترنت اشیاء در سازمان های تولیدی. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه پیام نور استان تهران.
- خوش آموز، گ. (۱۴۰۰). مروری بر پتانسیل تلفیق اینترنت اشیا و سامانه اطلاعات مکانی برای بهبود فعالیت های کشاورزی. *مجله کاربرد سیستم اطلاعات جغرافیایی و سنجش از دور در برنامه ریزی*، دوره ۱۲، شماره ۲، صص ۸۷-۱۰۷.
- سعیدی، م.، تاجفر، ا.، و وحدت، د. (۱۳۹۶). ارزیابی عوامل مؤثر در پذیرش فناوری اینترنت اشیاء در هوشمندسازی ساختمان ها (مورد مطالعه مشتریان شرکت های فعال در زمینه هوشمندسازی ساختمان ها در تهران). *سومین کنفرانس بین المللی پژوهش در علوم و مهندسی*، دانشگاه کاسم باندیت، بانکوک، تایلند.
- شاهی، ا. (۱۳۹۷). ارائه مدل پذیرش فناوری TAM با رویکرد اینترنت اشیاء. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد صفادشت.
- صافی سیس، ی.، موحدمحمدی، ح.، رضوانفر، ا.، پیش بین، ا.، ر.، و رضایی، ع. (۱۳۹۸). تحلیل عوامل مؤثر بر سطح بکارگیری فناوری محصولات تراریخته در مراکز تحقیقات کشاورزی ایران. *مجله علوم ترویج و آموزش کشاورزی ایران*. جلد ۱۵، شماره ۱، صص ۲۲-۱.
- عطری، ع. (۱۳۹۵). استفاده از اینترنت اشیاء در کشاورزی مناطق روستایی و کمتر توسعه یافته. مجموعه مقالات دومین همایش ملی خدمات عمومی الزامی ICT در مناطق روستایی و کمتر توسعه یافته، تهران، پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات. ۱۵ آذر ماه.
- عمید، ح. (۱۳۹۳). *فرهنگ لغات عمید (واژه های فارسی و لغات عربی و اروپایی مصطلح در زبان فارسی و اصطلاحات علمی و ادبی)*. تهران: مؤسسه انتشارات امیرکبیر. چاپ ۳۲.
- کارگر شریف آباد، م.، گرامی، م.، و یزدان پناه، ا. (۱۳۹۸). شناسایی فاکتورهای مؤثر در پذیرش اینترنت اشیاء از دیدگاه کاربران با استفاده از مدل تکمیلی TAM ارائه شده در مدل گایو و بای: مشتریان شرکت ارتباطات سیار ایران - همراه اول. *فصلنامه رشد فناوری*، سال ۱۵، شماره ۵۸، صص ۱۲-۱.
- گیدنز، آ. (۱۳۹۲). *پیامدهای مدرنیت*. ترجمه ی محسن ثلاثی. تهران: نشر مرکز. چاپ ۷.



محمدیان، ا، حیدری دهویی، ج، و قربانی، ع. (۱۳۹۹). اولویت بندی کاربردهای اینترنت اشیا در کشاورزی با استفاده از شاخص های توسعه پایدار، *مجله اقتصاد و توسعه کشاورزی ایران*، دوره ۲-۵۱، شماره ۴، صص ۷۴۷-۷۵۹.

ملکی مینباش رزگه، م، و شهریار، م. (۱۳۹۵). ارائه مدلی برای پذیرش اظهارنامه مالیاتی الکترونیکی از منظر مودیان مالیاتی در استان سمنان. *پژوهشنامه مالیات*، شماره ۳۱، صص ۱۷۵-۲۰۴.

- Bruner, G. C., and Kumar, A. (2005). Explaining consumer acceptance of handheld internet devices. *Journal of Business Research*, 58(5), 553-558.
- Chien, S. H., Chen, Y. H., and Hsu, C. Y. (2012). Exploring the impact of trust and relational embeddedness in e-marketplaces: An empirical study in Taiwan. *Industrial Marketing Management*, 41(3), 460-468.
- Gao, L., and Bai, X. (2014). A unified perspective on the factors influencing consumer acceptance of internet of things technology. *Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics* 26(2), 211-23.
- Gil, D., Ferrández, A., Mora-Mora, H., and Peral, J. (2016). Internet of things: A review of surveys based on context aware intelligent services. *Sensors*. 16(7), 1069-1092.
- Lim, W. M., and Ting, D. H. (2012). E-shopping: An analysis of the technology acceptance model. *Modern Applied Science*, 6(4), 49-62.
- Luthra, S., Garg, D., Mangla, S. K., and Berwal, Y. P. S. (2018). Analyzing challenges to internet of things (IoT) adoption and diffusion: An indian context. *Procedia Computer Science*, 125, 733-739.
- Maes, J., Leroy, H., and Sels, L. (2014). Gender differences in entrepreneurial intentions: A TPB multi-group analysis at factor and indicator level. *European Management Journal*, 32(5), 784-794.
- Mital, M., Chang, V., Choudhary, P., Papa, A., and Ashis K. P. (2018). Adoption of Internet of Things in India: A test of competing models using a structured equation modeling approach. *Technological Forecasting and Social Change*, 136, 339-346.
- Park, E., Cho, Y., Han, J., and Kwon, S. J. (2017). Comprehensive approaches to user acceptance of internet of things in a smart home environment. *IEEE Internet of Things Journal*, 4(6), 2342-2350.
- Yang, K., and Kim, H. Y. (2012). Mobile shopping motivation: An application of multiple discriminant analysis. *International Journal of Retail & Distribution Management*, 40(10), 778-789.
- Zak A. M., and Gold J. A. (2008). Assessment of trust in intimate relationship and the self-preception process. *The Journal of Social Psychology*, 138(2), 217-229.



Article Type: Research Article

DOR: [20.1001.1.20081758.1400.17.2.15.3](https://doi.org/10.20081/758.1400.17.2.15.3)

Constructs Affecting the Willingness to Adopt Internet of Things (IoT) by Early Adopter Farmers in Tehran Province

Gh.H Hosseininia^{1*}, Sh. Moghaddas Farimani² and N. Marefat Gharehbaba³

(Received: Oct. 27. 2021; Accepted: Mar. 01. 2022)

Abstract

The agricultural sector is one of the fields in which the IoT is widely used. In order to use the IoT more effectively in agriculture, it is necessary to pay attention to the factors that make farmers tend to use it. The purpose of this study was to evaluate the constructs affecting the willingness to IoT by early adopter farmers in Tehran Province. This research is a descriptive survey and in terms of the purpose of the research it is considered an applied study. The statistical population was all early adopter farmers in Tehran province who were selected and introduced by the Ministry of Jihad Agriculture. The statistical population was 500 farmers and 221 cases were selected by simple random sampling. The sample size was calculated using the Cochran's formula. Respondents were also surveyed using a researcher-made questionnaire. Structural equation modeling was used to analyze the data. Face, content, and construct (convergent and divergent) validity indices were used to assess the validity of the research tool. It is worth mentioning that the reliability of the instrument was confirmed by Cronbach's alpha coefficient and Composite reliability indices. In this study, the variables perceived usefulness, perceived ease of use, trust, social influence, perceived enjoyment, and perceived behavioral control were supposed to be the main influencing variables on the willingness to use the IoT. The convergent validity of the research variables, confirms the convergent validity of the questionnaire. In order to determine the reliability of the questionnaire, pilot study and Cronbach's alpha coefficient were used. Alpha coefficients of the research variables, demonstrate the acceptability of the reliability for the research tool. The results also revealed that the effects of perceived usefulness, perceived ease of use, trust, social influence, and perceived behavioral control on the willingness to use IoT were significant. It is also worth mentioning that the effect of trust on the perceived usefulness of IoT was approved.

Keywords: Internet Of things (IoT), Willingness to adopt, Early adopter farmers, Tehran province.

¹ Associate Professor, Department of new business, Faculty of Entrepreneurship, University of Tehran, Tehran, Iran.

² Assistant Professor of Institution of Agricultural Education and Extension, Agriculture Jihad, Agricultural Research, Education and Extension Organization(AREEO), Tehran, Iran.

³ Former M.Sc. Student, Faculty of Entrepreneurship, University of Tehran, Tehran, Iran.

* Corresponding Author, Email: hosseininia@ut.ac.ir

