

## کاربست مدل لوجیت در واکاوی سازه های تاثیر گذار بر پذیرش تکنولوژی پهباد در بین روستائیان

مجتبی شکرپیگی

کارشناس ارشد توسعه روستایی، گروه ترویج و آموزش کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران

شهر گراوندی

استادیار، گروه ترویج و آموزش کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران

فرحناز رستمی\*

دانشیار، گروه ترویج و آموزش کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران

### چکیده

توسعه کشاورزی از مهم ترین اولویت ها در برنامه های توسعه ملی کشورهای در حال توسعه محسوب می شود. این امر بدون به کارگیری و استفاده از فناوری های نوین بخش کشاورزی از طریق کشاورزی دقیق محقق نمی گردد. از آنجا که پذیرش و کاربرد این نوع تکنولوژی ها با چالش ها و موانعی روبه رو است؛ هدف از مطالعه کمی حاضر «بررسی عوامل مؤثر در پذیرش تکنولوژی پهباد در دو دیدگاه گذشته نگر و آینده نگر» است. اطلاعات مورد نیاز در قالب پرسشنامه های محقق ساخته از بین سیب زمینی کاران شهرستان کرمانشاه گردآوری شد. به منظور تحلیل داده ها از روش آماری رگرسیون لجستیک بهره گرفته شد. یافته ها حاکی از آن بود که فقط سه متغیر خطرات درک شده، نیت به کاربرد پهباد و نیاز درک شده برای تکنولوژی بر پذیرش تکنولوژی پهباد مؤثر بودند به طوری که با تغییر هر یک از این متغیرها، احتمال افزایش پذیرش تکنولوژی پهباد در میان کشاورزان سیب زمینی کار بیشتر می شود. نتایج این مطالعه می تواند سیاستگذاران را نسبت به آنچه که کشاورزان در مورد پذیرش تکنولوژی های جدید از جمله تکنولوژی پهباد مهم می دانند، آگاه سازند. در نتیجه آنها می توانند در برنامه ریزی های آتی مداخلات عملکردی بهتر و موثرتری انجام دهند.

**واژگان کلیدی:** کشاورزی دقیق، تکنولوژی پهباد، رهیافت گذشته نگر، رهیافت آینده نگر، رگرسیون لجستیک

\* نویسنده عهده دار مکاتبات: [f.rostami@razi.ac.ir](mailto:f.rostami@razi.ac.ir)

## مقدمه

امروزه بسیاری از کشورهای جهان دریافته اند که با ابزارهای سنتی کشاورزی، نمی توان با چالش هایی از قبیل بازار آزاد، جهانی شدن، ازدیاد جمعیت و تقاضای روزافزون برای تأمین مواد غذایی مقابله نمود (Mondal et al, 2011). همچنین پیچیدگی تحولات و متغیرهای انسانی و غیرمنتظره بودن عوامل محیطی و اقتصاد جهانی تأثیرگذار بر فعالیت های کشاورزی از یکسو و اهمیت راهبردی امنیت غذایی و مقابله با فقر از سوی دیگر، «توسعه کشاورزی» را با چالش های عمیق و گسترده ای روبه رو کرده است؛ بنابراین توسعه کشاورزی از مهم ترین اولویت ها در برنامه های توسعه ملی کشورهای در حال توسعه محسوب می شود. این امر بدون به کارگیری و استفاده از فناوری های نوین بخش کشاورزی محقق نمی گردد (ستاری نجف آبادی و همکاران، ۱۳۸۹). از این روی پیشرفت های فراوان در کشاورزی دقیق با هدف اصلی افزایش بهره وری محصول می بایست در جهت کشاورزی پایدار باشد. چرا که مهم ترین هدف از این امر، خودکفایی از نظر اقتصادی و جنبه اجتماعی کشاورزی از دیدگاه جامعه شناسی می باشد. سیستم های کشاورزی نیز باید از نظر اقتصادی کارآمد، از نظر زیست محیطی سالم، از نظر اجتماعی قابل قبول و از نظر سیاسی قابل حمایت باشند (سازمان توسعه تجارت بات، ۱۳۹۵). در این راستا محصول سیب زمینی به دلیل حساسیت عملکردی و کیفیتی، نیازمند مدیریت دقیق و هوشمند است (Cambouris et al, 2009). از طرفی میزان بالای تولید آن در واحد سطح در مقایسه با سایر محصولات زراعی، موجب اهمیت آن به عنوان یک ماده غذایی مهم در سطح جهانی شده است (FAO, 2009). همچنین در شرایطی که بازار جهانی

فروش مواد غذایی و به ویژه غلات دستخوش تصمیمات سیاسی است، محصول سیب زمینی در تحقق امنیت غذایی به عنوان گزینه ای به مراتب قابل اطمینان تر مورد توجه است (Devaux et al., 2014). در استان کرمانشاه سالانه حدود ۶ تا ۷ هزار هکتار از اراضی آبی به کشت محصول سیب زمینی اختصاص می یابد. بررسی ها حاکی از آن است که در ایران برای سم پاشی مزارع سیب زمینی از ادوات سنتی همچون سم پاش های کشنده که دارای لانس، سرلانس و مخزن بزرگ است، استفاده می گردد. در حال حاضر این اراضی عملکردی در حدود ۳۰۰ تا ۳۵۰ هزار تن محصول دارند (سازمان جهاد کشاورزی استان کرمانشاه، ۱۳۹۹). حال آنکه در صورت بکارگیری تکنولوژی های مختلف از جمله پهباد در مدیریت و کنترل علف های هرز و آفات نباتی مزارع سیب زمینی، پیش بینی می گردد که میزان تولید محصول به بیش از ۵۰۰ هزار تن در سال افزایش یابد. استفاده از این فناوری برای سمپاشی به کشاورزان کمک می کند تا سمپاشی یکنواختی را برای کل محصول داشته باشند. همچنین به منظور بهره برداری بهینه از آب و ایجاد شرایط بهتر محصولات، اقدامات مرتبگی همچون مدیریت هوشمند آب، انجام می گیرد. از طرفی با بهره گیری از تکنیک های کشاورزی هوشمند، تشخیص بیماری و تشخیص حشرات از طریق پردازش تصویر خواهد بود (Nikhil et al., 2020). در واقع کشاورزی دقیق با به کارگیری الگوهایی برای افزایش بهره وری و کیفیت مزرعه، نقش مهمی در پایدارسازی کشاورزی دارد (Daponte et al., 2019). از این روی می توان چنین بیان نمود که تکنولوژی پهباد نه تنها می تواند به بهبود وضعیت اقتصادی تولیدکننده کمک نماید بلکه می تواند زمینه ساز توسعه پایدار زیست محیطی نیز باشد. به همین

<sup>1</sup> . Food and Agriculture Organization of the United

ریزی شده، تئوری تجزیه شده رفتار برنامه ریزی شده، مدل ثانویه پذیرش فناوری، تئوری انتشار نوآوری (Cheng, 2004) در ارتباط با بررسی عوامل اثرگذار و پیش بینی کننده بر پذیرش و کاربرد نوآوری و تکنولوژیهای جدید مطرح شده اند. اما انتقادی که به اکثر این نظریه ها وارد شده است، عدم جامعیت مولفه های مدل می باشد. تحقیقات (2015) Abu et al نشان داد نظریه یکپارچه پذیرش و استفاده از فناوری (UTAUT)؛ می تواند به درک ارزشمندی در زمینه پذیرش فناوری برای کسب و کارهای کوچک مقیاس در مالزی به ویژه در صنایع غذایی ارائه دهد. هم چنین نتایج (2017) Bervell and Umar نشان داد این مدل از اعتبار لازم برای کاربرد در حوزه بر پذیرش فناوریها برخوردار است. همچنین وی این مدل آن را یک چارچوب محدود قلمداد نموده و پیشنهادهایی ارائه کرد که مدل را در معرض تغییراتی قرار می دهد که به نظر می رسد قدرت پیش بینی پذیری را بهبود می بخشد. علاوه بر این تاثیر و اهمیت مدل یاد شده را می توان در مطالعه (2020) Momani ملاحظه نمود. وی معتقد است که این مدل به عنوان یک مدل قوی و قابل اعتماد برای کاربرد در فناوری های مختلف گزارش شده است و پس از انجام هرگونه عملیات اصلاح بر روی آن، قابل استفاده است. همچنین دارای حداقل میزان پیچیدگی با توجه به تعداد محدود سازه ها و متغیرهای تعدیل کننده است که مطالعه رفتار پذیرش در هر فناوری جدید را کاربردی تر و قابل درک تر می کند. در این مدل تمامی متغیرهای موثر بر رفتار گرد هم آمده است و مدل کامل تری برای سنجش رفتار فرد در زمینه پذیرش یک فناوری جدید ارائه شده است. این مدل حاصل یکپارچگی هشت مدل مطرح در زمینه پذیرش فناوری ("تئوری عمل مستدل، مدل پذیرش فناوری تئوری رفتار برنامه ریزی شده، تئوری اشاعه نوآوری، تئوری شناختی اجتماعی، مدل

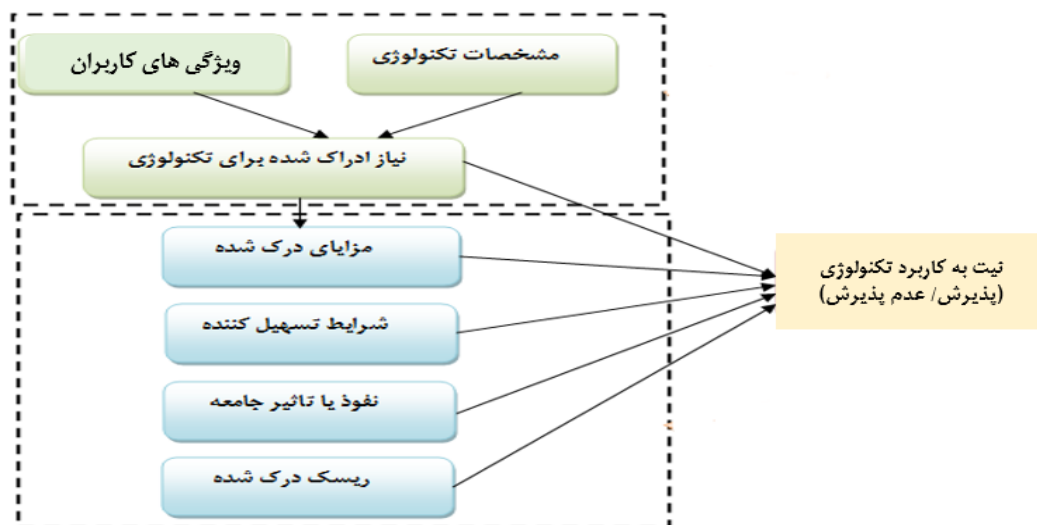
سبب نتایج این ارزیابی می تواند نقطه عطفی در فعالیتهای پایداری زیست محیطی سازمان های جهاد کشاورزی کشور به شمار آید. تکنولوژی های کشاورزی دقیق می توانند در رفع چالش های موجود مؤثر واقع گردد و تضمین کننده کاهش مصرف نهاده های کود و سم، افزایش عملکرد، کنترل تغییرات و نوسانات اقلیمی در مزرعه (باقری، ۱۳۹۸: ۳۵-۴۹) و به طور کلی پایداری در تولید محصول سیب زمینی در تمامی ابعاد باشد. بررسی ها بیانگر آن است که علی رغم وجود زیرساخت های قابل قبول در ایران (Bagheripour et al, 2014) پذیرش و کاربرد این نوع تکنولوژی ها با چالش ها و موانعی روبه رو است. از سوی دیگر مروری بر تحقیقات پیشین نشان می دهد که نه تنها در ایران بلکه در اکثر ادبیات بررسی شده، عوامل موثر بر پذیرش تکنولوژی- های مورد بحث با دیدگاهی تک بعدی مورد بررسی قرار گرفته است (عموماً قبل یا بعد از پذیرش تکنولوژی های کشاورزی دقیق) (دین پناه و همکاران، ۱۳۸۸؛ قره بیگلو و زند، ۱۳۹۵ و باقری، ۱۳۹۸). این در حالی است که مطالعه حاضر به بررسی عوامل مؤثر در به کارگیری تکنولوژی پهپاد در دو دیدگاه گذشته نگر و آینده نگر پرداخته و دیدگاه جامعی از موضوع پذیرش تکنولوژی ارائه نموده است.

### مبانی نظری

بررسی ها نشان می دهد علی رغم رشد و توسعه تکنولوژی- های کشاورزی دقیق از جمله پهپاد در سطح جهانی، اما کشاورزی ایران از نظر فناوری های اخیر کشاورزی و پذیرش کاربرد روش های جدید به تحقیقات پیشرفته تر و استفاده از مدل ها و تئوری های جامع تری نیاز دارد (Bagheripour et al, 2014). تئوری و نظریه های مختلفی مانند: تئوری عمل استدلال شده توسط Fishbein & Ajzen (1975)، مدل پذیرش تکنولوژی (محقق، ۱۳۸۳)، تئوری رفتار برنامه

انگیزش اقتصادی، ریسک پذیری و منابع اطلاعاتی با پذیرش تکنولوژی رابطه معنی داری ندارند. در مطالعه دیگری (Antolini et al., 2015)، نیت به کاربرد فناوری های کشاورزی دقیق بین کشاورزان را مورد بررسی قرار دادند و به این نتیجه رسیدند که عوامل اصلی نیت به کاربرد تأثیر عمده ای بر عوامل اجتماعی، اقتصادی، زیست محیطی، نهادی، تکنولوژیکی و رفتاری کشاورزان مورد مطالعه دارد. در نهایت از محدود مطالعاتی که مدل "یکپارچه پذیرش و استفاده از تکنولوژی" را در حیطه پذیرش نوآوری های کشاورزی به آزمون گذاشته بودند، پژوهش Li et al (2020) بود. نتایج این تحقیق نشان داد نیاز درک شده برای پذیرش تکنولوژی، مزایای درک شده برای تکنولوژی و خطرات درک شده از کاربرد تکنولوژی، می تواند تأثیر معناداری در پذیرش کشاورزان در زمینه تکنولوژی پهباد داشته باشد. علاوه بر این، نتایج این مطالعه نشان داد شرایط تسهیل کننده بهترین پیش بین در پذیرش تکنولوژی های پهباد می باشد. Abushakra & Nikbin (2019) نیز در تحقیق خود از مدل توسعه یافته و یکپارچه پذیرش و استفاده از تکنولوژی استفاده کردند. بر اساس یافته های این محققان نفوذ اجتماعی تأثیر معناداری در پذیرش تکنولوژی های نوین کشاورزی دارد. در مجموع، مدل توسعه یافته "یکپارچه پذیرش و استفاده از تکنولوژی" بدلیل جامعیت بیشتر و طی نمودن روند تکاملی خود، به عنوان چارچوب نظری تحقیق حاضر به کار گرفته شد. نمودار (۱).

انگیزشی، مدل استفاده از رایانه شخصی و مدل مرکب حاصل از مدل های پذیرش فناوری و تئوری رفتار برنامه ریزی شده) می باشد (قربانی زاده، ۱۳۹۱). در رابطه به پذیرش نوآوری کشاورزی نیز، مطالعات بسیاری در زمینه عوامل بازدارنده و عوامل پیش برنده پذیرش تکنولوژی صورت گرفته است. نتایج مطالعات شمسی گوشکی و همکاران (۱۳۹۴) بیانگر آن است که بین نیت به کاربرد تکنولوژی های جدید و صرفه اقتصادی فروش محصولات و همچنین شرکت در کلاس های آموزشی تفاوت معنی دار وجود دارد. همچنین متغیرهای سابقه کشت محصولات، میزان تولید محصولات در هکتار و نقش دیوارکشی باغات ۸۹ درصد واریانس متغیر وابسته نیت به کاربرد تکنولوژی های جدید را تبیین می نمایند. در مطالعه ای دیگر، چوبچیان و همکاران (۱۳۹۶)، به بررسی چرایی عدم نیت به کاربرد تکنولوژی های کشاورزی در مناطق دچار مشکل کم آبی از نقطه نظر کشاورزان منطقه پرداختند که یافته ها نشان داد ناآگاهی، ذهنیت دولتی، عدم صرفه اقتصادی، سیاست گذاری و پیاده سازی نامناسب دولت، بی اعتمادی به دولت، ناکارایی فناوری، تجربه ناموفق همکاران، عدم رغبت به پیش قدمی و عدم احساس مسئولیت پذیری اجتماعی در قبال مصرف آب، دلایل عام عدم نیت به کاربرد فناوری آبیاری قطره ای بین کشاورزان منطقه شده است. در مطالعه ای دیگر (Chaudhary 2001) نشان دادند که سواد، اندازه زمین، درآمد سالانه، الگوی بهره برداری و دانش کشاورزان با میزان پذیرش تکنولوژی رابطه مثبت و معنی داری دارد. ولی سن، اندازه خانوار، سابقه کشاورزی،



نمودار شماره ۱: چارچوب نظری پژوهش ( مدل توسعه یافته و یکپارچه پذیرش و استفاده از تکنولوژی )

منبع: ( Li et al, 2020 )

## روش پژوهش

رهیافت گذشته‌نگر و آینده‌نگر ۲۶۴ نفر به عنوان نمونه آماری انتخاب شدند. اعتبار محتوایی پرسشنامه با بهره‌مندی از نظرات اصلاحی اعضای هیئت علمی گروه ترویج و آموزش کشاورزی دانشگاه رازی، کارشناسان جهاد کشاورزی و شرکت فضا کاو مورد تایید قرار گرفت. پایایی پرسشنامه نیز از طریق آلفای کرونباخ ۰/۸۸ برآورد شد. با توجه به هدف مطالعه که همانا تعیین عوامل مؤثر بر پذیرش تکنولوژی پهپاد است، متغیر وابسته یعنی وضعیت کشاورزان مبنی بر پذیرش یا عدم پذیرش تکنولوژی به صورت یک متغیر دو جمله‌ای و صفر و یک است به همین سبب برای تحلیل اطلاعات از روش آماری رگرسیون لجستیک بهره گرفته شد. به منظور تحلیل اطلاعات گردآوری شده از نرم افزار SPSS22 استفاده گردید. رگرسیون لجستیک یکی از انواع مدل رگرسیونی است که یک متغیر وابسته‌ی دو حالتی (دو جمله‌ای) و صفر (پاسخ منفی) و یک (پاسخ مثبت) دارد ( Mesgari et al, 2003). در این مدل رگرسیونی می‌توان مقدار این احتمال را از رابطه (۱) برآورد نمود (Eastman, 2002).

در تحقیق کاربردی حاضر، به منظور دستیابی به اهداف تعیین شده از روش تحقیق توصیفی-پیمایشی بهره گرفته شده است. جامعه آماری متشکل از سیب‌زمینی‌کاران شهرستان کرمانشاه بودند که بنا بر هدف تحقیق به دو گروه تقسیم شدند؛ گروه اول شامل: ۳۰ نفر از کشاورزان سیب‌زمینی‌کاری بودند که از تکنولوژی پهپاد در سمپاشی مزارع خود استفاده نموده‌اند و تحت عنوان رهیافت گذشته‌نگر یا افراد پذیرنده در این پژوهش از آنها یاد می‌شود. آن دسته از سیب‌زمینی-کارانی که در مزارع خود تکنولوژی پهپاد را به کار نگرفته‌اند و در رهیافت آینده‌نگر یا افراد غیرپذیرنده قرار می‌گیرند نیز با تعداد ۵۹۶ نفر گروه دوم جامعه آماری را تشکیل دادند. در نتیجه تمام افراد گروه نخست وارد مطالعه شدند و در گروه دوم بر اساس جدول مورگان ۲۳۴ نفر به عنوان حجم نمونه برآورد گردید. به منظور انتخاب این افراد از بر اساس لیست و اسامی سیب زمینی کاران که از سازمان جهاد کشاورزی شهرستان کرمانشاه دریافت شد، از روش نمونه-گیری سیستماتیک بهره گرفته شد. در مجموع برای دو

$$P(Y) = \frac{1}{X} = \frac{\exp \sum BX}{1 + \exp \sum BX}$$

رابطه (۱)

P: احتمال اینکه متغیر وابسته مقدار یک باشد را نشان می دهد. و X: نشان دهنده متغیرهای مستقل است  $(X=x_1, \dots, x_n)$ .

B: بیانگر ضرایب متغیرهای مستقل است که با به کارگیری تخمین حداکثر احتمال (MLE) برآورد می گردد.

از دیگر فرضیات مدل رگرسیونی لجستیک می توان به موارد ذیل اشاره نمود: متغیر وابسته (Y) فقط مقادیر صفر و یک را می پذیرد. متغیر وابسته از طریق K متغیر مستقل برآورد می گردد و رابطه بین این دو نوع متغیر از منحنی لجستیک تبعیت می کند و غیر خطی است (Eastman, 2002).

از تغییر لگاریتمی برای خطی سازی رابطه ۱ استفاده شده و به صورت رابطه ۲ حاصل می شود.

$$\text{Loge} \left( \frac{P}{1+P} \right) = b_0 + b_1x_1 + \dots + b_kx_k \quad \text{رابطه (۲)}$$

هدف از این تغییر لگاریتمی، پیوسته شدن احتمال پیش بینی شده در دامنه صفر تا یک است. همچنین در مطالعه حاضر، متغیرهای شرایط تسهیل کننده، نفوذ جامعه، خطرات درک شده، نیت به کاربرد، مزایای درک شده، نیاز درک شده برای ویژگی های تکنولوژیکی به عنوان متغیرهای مستقل و متغیر پذیرش و کاربست تکنولوژی پهباد به عنوان متغیر وابسته وارد مدل رگرسیونی شدند. در ادامه براساس رگرسیون لجستیک، مدل پیش بینی احتمال پذیرش و عدم پذیرش تکنولوژی پهباد برآورد گردید (رابطه ۳). از جمله خروجی های مدل رگرسیون لجستیک در این پژوهش می توان به ضریب تعیین کاکس ونل<sup>۴</sup>، ضریب تعیین نیجل کرک<sup>۳</sup> که بیانگر ضریب تعیین و ضریب تعیین تعدیل شده است و میزان بهبود در کای اسکوئر<sup>۲</sup> (لگاریتم درست نمایی) اشاره نمود.

$$\text{Logit} (Y) = b_1(x_1) - b_2(x_2) - b_3(x_3) \quad \text{رابطه (۳)}$$

#### یافته ها

درآمدی ۶۵ تا ۷۱ میلیون تومان، اراضی حدود ۵ تا ۸ هکتار، با وضعیت مالکیت شخصی هستند. از طرفی تنها ۵/۶ درصد افراد غیر پذیرنده (رهیافت آینده نگر) با متوسط هزینه سم مصرفی بیشتر نسبت به گروه پذیرنده، در آموزش های مربوط به سمپاشی با پهباد شرکت نموده اند.

براساس نتایج به دست آمده در جدول (۱) می توان چنین بیان نمود که در مجموع اکثر افراد هر دو گروه؛ مرد، متأهل، دارای سطح تحصیلات لیسانس و بالاتر، با شغل اصلی کشاورزی، با سابقه بین ۲۲ تا ۲۵ سال کشاورزی و ۲ الی ۳ سال سابقه کشت محصول سیب زمینی، بومی با میانگین

<sup>1</sup> . Maximum Likelihood Estimation

<sup>2</sup> Cox & Snell R Square

<sup>3</sup> Nagelkerke R Square

<sup>4</sup> -2 Log likelihood

جدول شماره ۱: ویژگی های فردی کشاورزان سیب زمینی کار

درصد فراوانی		سطوح	متغیر
غیر پذیرنده	پذیرنده		
۹۳/۶	۱۰۰	مرد	جنسیت
۶/۴	۰	زن	
۸۹/۳	۸۶/۲	متاهل	وضعیت تأهل
۱۰/۷	۱۳/۸	مجرد	
۴۶/۲	۴۸/۲	میانگین	میانگین سنی
۵۰/۲	۴۶/۶	لیسانس و بالاتر	سطح تحصیلات
۳۰/۹	۴۳/۳	دیپلم	
۱۸/۹	۱۰/۱	سیکل	
۹۰/۶	۹۰	کشاورزی	شغل اصلی
۳	۳/۳	آزاد	
۶/۴	۶/۷	کارمندی	
۲۲/۵	۲۵/۶	میانگین	سابقه کار کشاورزی
۲/۵	۳/۶	میانگین	سابقه کشت سیب زمینی
۹۳/۶	۹۶/۷	بومی	وضعیت بومی
۶/۴	۳/۳	غیر بومی	
۶۵/۲۴	۷۱/۸۶	میانگین	متوسط درآمد سالیانه از کشت هر هکتار سیب زمینی ( میلیون تومان)
۸/۲۸	۵/۵	میانگین	میزان کل اراضی

۹۰/۲	۹۶/۷	شخصی	نوع مالکیت
۹	۳/۳	اجاره‌ای	
۰/۹	۰	سهم‌بری	
۱,۷۴۵,۰۰۰	۶۴۰ هزار تومان	میانگین	هزینه خرید سموم در هر هکتار بر حسب تومان
۰	۶۲۸۰۰۰	میانگین	هزینه استفاده از پهپاد در هر هکتار بر حسب تومان
۷۰	۳۰	آموزش دیده	آموزش در خصوص پهپاد
۹۴/۴	۵/۶	آموزش ندیده	

منبع: یافته‌های تحقیق

شاخص‌های برازش به دست آمده از مدل لوجستیک بیانگر مناسب بودن مدل لوجستیک جهت برآورد و پیش‌بینی وضعیت پذیرش تکنولوژی پهپاد در دو گروه مورد نظر است. همانگونه که در جدول (۲) ملاحظه می‌شود، مقدار کای اسکوئر (لگاریتم درست نمایی) ۱۹۴/۱۲۴ می‌باشد و از طرفی، دو ستون دیگر جدول که همان مقادیر ضریب تعیین کاکس ونل و ضریب تعیین نیجل کرک که نشان دهنده ضریب تعیین کاکس ونل و ضریب تعیین نیجل کرک نیز نشان دهنده برازش مناسبی از متغیرهای مستقل مطالعه هستند.

در ادامه به منظور بررسی عوامل مؤثر در پذیرش / عدم پذیرش تکنولوژی پهپاد در بین کشاورزان سیب‌زمینی‌کار، به دلیل ماهیت اسمی متغیر وابسته در پژوهش کنونی (پذیرنده و غیرپذیرنده) از تحلیل رگرسیون لوجستیک با روش پیشرو مرحله‌ای (گام به گام) بهره گرفته شد که یافته‌های مربوط به آن به شرح ذیل گزارش شده است. یافته‌ها بیانگر مقدار کای اسکوئر، ۳۸/۹۷ می‌باشند و با توجه به سطح معنی‌داری (۰,۰۰) می‌توان چنین استنباط نمود که متغیرهای مستقل، دارای قابلیت پیش‌بینی متغیر وابسته هستند. از سوی دیگر،



جدول (۲): شاخص های برازش مدل لوجستیک

میزان بهبود در کای اسکور	ضریب تعیین کاکس ونل	ضریب تعیین نیجل کرک
a1۹۴/۱۲۴	۰/۱۷۲	۰/۲۹۱

زمینی، خطرات درک شده، نیت به کاربرد پهپاد و نیاز درک- شده برای ویژگی های تکنولوژی به طور معنی داری، پذیرش یا عدم پذیرش تکنولوژی پهپاد در بین کشاورزان سیب- زمینی کار را پیش بینی می نمایند. به گونه ای که با کاهش خطرات درک شده، نیت به کاربرد پهپاد و نیاز درک شده برای ویژگی های تکنولوژی، می توان انتظار افزایش پذیرش تکپولوژی پهپاد توسط سیب زمینی کاران منطقه مورد مطالعه را داشت.

براساس یافته های رگرسیون لوجستیک (جدول ۳)، متغیرهای سن، جنسیت، سطح سواد و دانش، سابقه کشت سیب زمینی، درآمد سالیانه فروش محصول سیب زمینی، شرایط تسهیل کننده، نفوذ جامعه، خطرات درک شده، نیت به کاربرد، مزایای درک شده، نیاز درک شده برای ویژگی های تکنولوژیکی، وارد معادله رگرسیون لوجستیک شدند که از این تعداد متغیرهای؛ جنسیت، سطح سواد و دانش، سابقه کشت سیب زمینی، درآمد سالیانه فروش محصول سیب

جدول شماره (۳) یافته های گام آخر رگرسیون لوجستیک (df=1)

عوامل	ضریب تاثیر رگرسیونی	خطای استاندارد	والد	سطح معنی داری	نسبت بخت ها
سن	۰/۲۱۱**	۰/۰۳۴۹	۰/۵۳۰	۰/۲۴۴	۰/۸۰۹
جنس	۰/۱۳۸۴*	۰/۰۶۶۳	۸/۷۱۷	۰/۰۰۱	۰/۲۱۳
سطح سواد و دانش	۰/۷۶۵۵**	۰/۰۵۰۶	۹/۵۱۲	۰/۰۰۲	۰/۳۴۴
سابقه کار در کشت سیب زمینی	۰/۱۷۸۱**	۰/۳۸۲	۱۰/۸۰۱	۰/۰۰۱	۰/۲۱۳
درآمد سالیانه از فروش سیب زمینی	۰/۷۹۶۳**	۰/۴۲۴	۹/۶۱۸	۰/۰۰۳	۰/۲۰۰۵
شرایط تسهیل کننده	-۰/۳۵۴	۰/۳۷۶	۰/۸۸۶	۰/۳۴۷	۰/۷۰۲
نفوذ جامعه	-۰/۰۸۷	۰/۳۳۳	۰/۰۶۹	۰/۷۹۴	۰/۹۱۶
خطرات درک شده	-۱/۳۹۸**	۰/۴۷۶	۸/۶۱۹	۰/۰۰۳	۰/۲۴۷
نیت به کاربرد	۱/۰۲۳*	۰/۳۱۳	۱۰/۷۱۲	۰/۰۰۱	۰/۳۵۹
مزایای درک شده	۰/۳۵۹	۰/۴۷۵	۰/۵۶۹	۰/۴۵	۱/۴۳۲
نیاز درک شده به تکنولوژیکی	۱/۲۶۷**	۰/۴۰۹	۹/۶۱۸	۰/۰۰۲	۰/۲۸۲
مقدار ثابت	۱۵/۱۱۸	۲/۹۱۶	۲۶/۸۶۹	۰	E+06۳/۶۸

منبع: یافته های تحقیق \* و \*\* ، به ترتیب معنی داری در سطح ۱۰ درصد، ۵ درصد)

شناسایی افراد آینده نگر ۹۸/۷ درصد می باشد. در این میان ۲۳۱ نفر از افراد آینده نگر و ۲۷ نفر از افراد گذشته نگر به درستی طبقه بندی شده اند. به بیان دیگر، در مجموع، توان کلی مدل در گروه بندی درست ۹۴/۳۵ درصد است (جدول ۴).

یافته ها همچنین گویای آن است که با اطمینان ۹۴/۳۵ درصد از مجموع متغیرهای مستقل در این پژوهش می توان تغییرات متغیر وابسته را تبیین نمود. همانطور که ملاحظه می شود دقت مدل در شناسایی افراد گذشته نگر ۹۰ درصد و در

جدول شماره (۴) نتایج گروه بندی مدل لوجیت

پیش بینی شده		مشاهده شده	
آمار صحت پیش بینی		رهیافت	
		گذشته نگر ( پذیرنده)	آینده نگر ( غیر پذیرنده)
۹۰	۳	۲۷	گذشته نگر ( پذیرنده)
۹۸/۷	۲۳۱	۳	آینده نگر ( غیر پذیرنده)
۹۴/۳۵			درصد کل موارد درست پیش بینی شده

### نتیجه گیری و بحث

تکنولوژی رابطه معناداری دارد و مردان در پذیرش تکنولوژی ها گوی سبقت را ربوده اند. علت وضعیت پیش-گفته را می توان با این مورد مرتبط دانست که در استان کرمانشاه عموماً مردان به شغل کشاورزی می پردازند چراکه علاوه بر فرهنگ منطقه، انجام کارهای کشاورزی، نیاز به توان جسمی بالا دارد. در موارد قلیلی زنان بخاطر مسائل مختلف از جمله مرگ یا ازکار افتادگی سرپرست خانوار، مهاجرت و اشتغال کاذب در شهرهای بزرگ و کوچک و دیگر عوامل مؤثر به منظور امرار معاش و تداوم زندگی، وارد شغل کشاورزی می شوند. همچنین نتایج مطالعه بسیاری از پژوهشگران، بیانگر ارتباط معنادار سطح سواد و دانش افراد با پذیرش تکنولوژی است (Chaudhary (2001)، (1991) Sharma et al., که همسو با یافته های این پژوهش است.

نتایج این پژوهش بیانگر آن است که در مجموع اکثر افراد هر دو گروه؛ مرد، متأهل، دارای سطح تحصیلات لیسانس و بالاتر، با شغل اصلی کشاورزی، با سابقه بین ۲۲ تا ۲۵ سال کشاورزی و ۲ الی ۳ سال سابقه کشت محصول سیب زمینی، بومی با میانگین درآمدی ۶۵ تا ۷۱ میلیون تومان در سال، اراضی حدود ۵ تا ۸ هکتار و با وضعیت مالکیت شخصی هستند. از طرفی تنها ۵/۶ درصد افراد غیر پذیرنده با متوسط هزینه سم مصرفی بیشتر نسبت به گروه پذیرنده، در آموزش-های مربوط به سمپاشی با پهباد شرکت نموده اند. Ajayi (2001) در مطالعه خود نشان داد که سن، جنسیت و تحصیلات با پذیرش تکنولوژی رابطه معنی داری ندارد که نتایج آن مغایر با یافته های پژوهش حاضر است بدان سبب که طبق یافته های پژوهش حاضر، جنسیت با پذیرش

مالی، ریسک محصول، ریسک تحویل، ریسک روانی تاثیر قابل توجهی بر قصد و نیت افراد دارد. از این رو می توان این گونه تحلیل نمود از نظر مخاطب هر چه تکنولوژی ریسک های متفاوتی با خود به همراه داشته باشد این مساله می تواند در کاربرد و پذیرش آن تاثیر منفی داشته باشد. در این راستا هم چنین نتایج (Chaudhary et al (2001) نشان می دهد هر چه زارع دانش بیشتری در مورد ریسک ها و دسترسی بیشتری به منابع اطلاعاتی داشته باشد به همان اندازه بر پذیرش آن تکنولوژی اثر منفی می گذارد. به عبارت دیگر آگاهی از خطرات تکنولوژی می تواند مانعی در بکارگیری آن محسوب شود. براساس نتایج، متغیر نیاز درک شده به ویژگیهای تکنولوژی بر پذیرش تکنولوژی پهباد توسط سیب زمینی کاران شهرستان کرمانشاه اثر مثبت و معناداری دارد. در رابطه با این یافته می توان این گونه تفسیر نمود که همانگونه که در نظریه پیشرفت مک کله لند (رضایان، ۱۳۸۴) نیز اشاره شده است، نیاز را می توان به عنوان عامل مهمی در پیشرفت و توسعه معرفی نمود. بدیهی است که میل و نیاز به بکارگیری تکنولوژی پهباد را باید در مخاطبان به وجود آورد. آموزش یکی از مهم ترین ابزارها برای به وجود آوردن میل و حس نیاز به پیشرفت می باشد. گل محمدی و معتمد (۱۳۸۸)، باقری (۱۳۹۲) و نیز پژوهشگران دیگری نظیر (Robert (2002) در تحقیقات خود به مساله آموزش در ایجاد حس نیاز اشاره کرده اند. بر اساس نتایج استخراج شده، بین نیت به کاربرد تکنولوژی پهباد با پذیرش تکنولوژی پهباد توسط سیب زمینی کاران شهرستان کرمانشاه اثر مثبت و معناداری دیده می شود. در مدل پذیرش تکنولوژی دیویس هم به این عامل اشاره شده است. بسیاری از محققان (محقر، ۱۳۸۳؛ قربانی زاده، ۱۳۹۱ و نیز et al, Li 2020) به تاثیر سودمندی قصد و نیت در پذیرش تکنولوژی اذعان داشته اند. از این رو هر چه تکنولوژی

از سوی دیگر یافته ها حاکی از آن بود که میانگین سابقه کشاورزی و سابقه کشت سیب زمینی در افراد پذیرنده بیش از افراد غیر پذیرنده (Chaudhary (2001) نشان دادند سابقه کشاورزی با پذیرش تکنولوژی رابطه معنی داری ندارند. همچنین Subshini & Teyagrajan (2002) نشان دادند سابقه کار و ریسک پذیری با میزان پذیرش تکنولوژی رابطه معنی داری ندارند که با یافته های پژوهش حاضر مغایرت دارد. چرا که طبق یافته های پژوهش حاضر، افرادی که سابقه کار کشاورزی و سابقه کشت سیب زمینی بیشتری داشته اند بر اثر تجربه و کسب دانش و مهارت، به این مسئله پی برده اند که تاثیر تکنولوژی پهباد در سمپاشی مزارع بیش از روش های معمول بوده و آن را پذیرفته اند. از طرفی در آمد کشاورزان در دو گروه پذیرنده و غیر پذیرنده مورد بررسی قرار گرفت. داده ها نشان داد که در آمد کشاورزان در گروه پذیرنده به مراتب بیشتر از کشاورزان غیر پذیرنده تکنولوژی بوده است. بنابراین می توان گفت، استفاده از تکنولوژی پهباد در کشت سیب زمینی موثر بوده و موجب ارتقاء بهره وری در واحد سطح شده است. مطالعات (Chaudhary (2001) نشان داد که در آمد سالانه کشاورزان با میزان پذیرش تکنولوژی رابطه مثبت و معنی داری دارد. از این روی نتایج این پژوهش با یافته های مطالعات محققین در این حوزه نیز همخوانی دارد. در خصوص سایر متغیرهای مدل نیز سه متغیر خطرات درک شده، نیت به کاربرد پهباد و نیاز درک شده برای تکنولوژی بر پذیرش تکنولوژی پهباد مؤثر بودند و احتمال افزایش پذیرش تکنولوژی پهباد در میان کشاورزان سیب زمینی کار را افزایش می دادند. براساس یافته ها، خطر درک شده بر پذیرش تکنولوژی پهباد توسط سیب زمینی کاران شهرستان کرمانشاه اثر منفی و معناداری دارد. یافته های (Silaban et al, (2020) نیز مهر تاییدی بر این یافته است که ریسک های مختلف درک شده از جمله: ریسک

نیازهای فردی می تواند نقش تعیین کننده ای برای ایجاد انگیزش، قصد و نیت در به کارگیری تکنولوژی داشته باشد.

و تحریک نیت و قصد کاربران در پذیرش و استفاده از تکنولوژیهای جدید کشاورزی دقیق مانند پهباد دارد. در این خصوص استفاده از قابلیت های صدا و سیما در قالب برنامه های آموزش کشاورزی و نیز قابلیت های IT مانند ارسال پیامهای تبلیغاتی به صورت پیامک به کشاورزان توصیه می شود.

- براساس یافته ها، خطر درک شده بر پذیرش تکنولوژی پهباد توسط سیب زمینی کاران شهرستان کرمانشاه اثر منفی و معناداری دارد. این بدان معناست که آشنایی و آگاهی از خطرات هر تکنولوژی اثر منفی بر پذیرش آن دارد. در این خصوص می توان معایب تکنولوژیهای رقیب و سنتی را نسبت به تکنولوژی پهباد برجسته و پر رنگ کرد تا مزایای استفاده از تکنولوژی پهباد بهتر دیده شود. در این خصوص معرفی و هشدار در خصوص استفاده از تکنولوژیهای سنتی مانند استفاده از سمپاش های پستی که ریسک های بهداشتی و سلامت کشاورزان را به دنبال دارد و نیز استفاده از سمپاش های مکانیزه در قالب دنباله بندهای ماشین آلات کشاورزی که تخریب خاک و له شدن گیاه را به دنبال دارد، توسط مروجان و کارشناسان کشاورزی توصیه می شود.

مزایای بیشتری داشته باشد و بتواند مشکلات بهره برداران را مرتفع نماید، قصد و اراده کاربران را در خصوص پذیرش آن بیشتر می کند. Hattingh et al (2014) نیز نشان دادند

#### **براساس یافته های مطالعه حاضر، پیشنهادهای زیر ارائه می گردد:**

- با توجه به اینکه استفاده از تکنولوژی پهباد در ابتدای راه است و کشاورزان غیر پذیرنده آنچنان رغبتی برای وارد شدن به این مسیر جدید ندارند، از طرفی نتایج تحقیق نشان دهنده تاثیر مثبت و اثرگذار نیاز به درک ویژگیهای تکنولوژی بر پذیرش تکنولوژی را نشان داد، لذا برگزاری برنامه هایی همچون روز مزرعه جهت بازدید از مزارع کشاورزان پذیرنده و ایجاد زمینه ای برای گفتمان و رد و بدل کردن اطلاعات بین کشاورزان پذیرنده با کشاورزان غیر پذیرنده در زمان استفاده از تکنولوژی در ایجاد باور و درک ویژگیهای تکنولوژی توصیه می شود.

- بر اساس نتایج استخراج شده، بین نیت به کاربرد تکنولوژی پهباد با پذیرش تکنولوژی پهباد توسط سیب زمینی کاران شهرستان کرمانشاه اثر مثبت و معناداری دیده می شود. معرفی هر چه بهتر مزایای نسبی استفاده از این تکنولوژی مانند؛ سمپاشی سریع و یکنواخت مزرعه، نظارت دقیق بر فرایند رشد محصولات و تغییرات به وجود آمده در آن ها که می تواند ناکارآمدی تولید را مشخص کند و به مدیریت هر چه بهتر محصولات منتهی شود، امکان پیش بینی سلامت گیاهان در صورت تشخیص بیماری و کمک به مدیریت کنترل آفات و بیماریها تاثیر قابل توجهی در تقویت

## منابع

- محقر، ع. و شیرمحمدی، م. (۱۳۸۳). توسعه مدل فناوری TAM در وزارت کشور. دانش مدیریت، شماره ۵، پیاپی ۵۶۸. صفحات ۱۱۳-۱۳۱.
- Abu, F., Jabar. J. & Yunus, A. R. (2015). Modified of UTAUT Theory in Adoption of Technology for Malaysia Small Medium Enterprises (SMEs) in Food Industry. Australian Journals of Basic and Applied Sciences. 9(4): 104-109.
- Abushakra, A. & Nikbin, D. (2019). Extending the UTAUT2 model to understand the entrepreneur acceptance and adopting internet of things (IoT). In International Conference on Knowledge Management in Organizations. Springer. Pp. 339-347).
- Ajayi, R.A., (2001). Evaluation of extension agents' job characteristics: a case study of Enugu state agricultural development project, Nigeria'. Journal of International Agricultural and Extension Education, 8(3), pp.21-29.
- Antolini, L. S., Scare, R. F., & Dias, A. (2015). Adoption of precision agriculture technologies by farmers: A systematic literature review and proposition of an integrated conceptual framework. In IFAMA World Conference June (pp. 14-17).
- Bagherpour, H., & Mohamadi, H. (2014). Challenges and Prospects of Precision Agriculture in Iran. International Journal for science and Emerging Technologies with Latest Trends. 17 (1): 1-8.
- Bervell, B., & Umar, I. N. (2017). Validation of the UTAUT Model: Re-Considering Non-Linear Relationships of Exogenous Variables in Higher Education Technology Acceptance Research. 13(10): 6471-6490.
- Cambouris, A., & Zebarth, B., & Ziadi, N., & Perron, I. (2009). Precision Agriculture in Potato Production. Potato Research. 57. 249-262. 10.1007/s11540-014-9266-0.
- Chaudhary, R. R. (2001). Genetic variability and heritability in sugarcane. Nepal Agriculture Research Journal. 4 & 5: 56-59.
- Cheng, J., Ming-Sung, K. L. L. Y., & Lin, J. Y. (2004). An investigation of the diffusion of online games in Taiwan: An application of باقری، ن. (۱۳۹۸)، فناوری اطلاعات بستر ساز توسعه کشاورزی هوشمند، علوم و فناوری اطلاعات کشاورزی، سال ۲، شماره ۳، صص ۳۵-۴۹.
- باقری، ح.ر.، قرینه، م.ح.، بخشنده، ع.، طایی، ج.، محنتکش، ع.، و اندرزبان، ب. (۱۳۹۳). اثر تنش خشکی و مقدار نیتروژن بر عملکرد و برخی صفات کیفی و فیزیولوژیک سیب زمینی در شرایط آب و هوایی چهار محال و بختیاری. فصلنامه فیزیولوژی گیاهان زراعی، دوره ۶، سال سوم، شماره ۲۳. صفحات ۵-۲۲.
- چوبچیان، پ.، کیامهر، م.، و ملکی، ع. (۱۳۹۶)، بررسی چرایی عدم نیت به کاربرد فناوری آبیاری قطره‌ای توسط کشاورزان در شهرستان سلماس. مدیریت نوآوری، سال ۶، دوره ۳، صص ۱۴۱-۱۶۸.
- دین‌پناه، غ.، چیدری، م.، و بدرقه، ع. (۱۳۸۸)، بررسی عوامل موثر بر پذیرش تکنولوژی توسط گندم‌کاران شهرستان اصفهان. فصلنامه اکوفیزیولوژی گیاهان زراعی (علوم کشاورزی)، دوره ۳، شماره ۹، صص ۱۰۳-۱۱۶.
- رضاییان، ع. (۱۳۸۴). مبانی مدیریت رفتار سازمانی. تهران: انتشارات سمت. ۴۹۵ صفحه.
- سازمان جهاد کشاورزی استان کرمانشاه، ۱۳۹۹.
- شمسی گوشکی، م.، شیخ شعاعی، ح.، و شمسی گوشکی، ه. (۱۳۹۴)، بررسی عوامل موثر بر پذیرش تکنولوژی‌ها و نوآوری‌های جدید توسط کشاورزان جنوب استان کرمان، سومین همایش سراسری کشاورزی و منابع طبیعی پایدار، تهران، <https://civilica.com/doc/416911>
- قربانی زاده، و.، حسن نانگیر، س.ط.، و رودساز، ح. (۱۳۹۱). فراتحلیل عوامل موثر بر نیت به کاربرد فناوری اطلاعات ایران. پژوهش‌های مدیریت در ایران. دوره ۱۷، شماره ۲. پیاپی ۷۹. صفحات ۱۷۷-۱۹۶.
- قره بیگلو، م.، و آریتا ز. (۱۳۹۵). بررسی استفاده از فناوری‌های پیشرفته در بهبود عملکرد کشاورزی (کشاورزی دقیق). کنفرانس بین‌المللی پژوهش‌های نوین در علوم کشاورزی و محیط زیست، دوره ۳.
- گل محمدی، ف. و معتمدی، م.گ. (۱۳۸۸). کاربرد در توسعه پایدار کشاورزی و منابع طبیعی ICT در ایران. فصلنامه نظام مهندسی کشاورزی و منابع طبیعی. ۲۵ صفحات. ۳۷-۴۶.

- India. *American Journal of Experimental Agriculture*. 1. 49-68.
- Nikhil, T. C., Karthik, T., Reddy, T. R., & Priya, B. K. (2020, July). Agrifucus for Precision Farming. In 2020 International Conference on Communication and Signal Processing (ICCSP) (pp. 0520-0525). IEEE.
- Robert, P.C. (2002). Precision agriculture: a challenge for crop nutrition management. In *Progress in Plant Nutrition: Plenary Lectures of the XIV International Plant Nutrition Colloquium* (pp. 143-149). Springer, Dordrecht.
- Sharma, S.C., (1991). Technological change and elasticities of substitution in Korean agriculture. *Journal of development economics*, 35(1), pp.147-172.
- Silaban, D. P., Jaunada, M., Ferdinand, F. (2020). Perceived Risk & Intention to Purchase from Overseas Sellers in Shopee: Jabodetabek Consumer Perspective. *JMBI UNSRAT (Jurnal Ilmiah Manajemen Bisnis dan Inovasi Universitas Sam Ratulangi)* 7(2):259-271
- Subashini, B., & Thyagarajan, S. (2002). Characteristics of tapioca farmers and their adoption behaviour. *Indian Journal of Extension Education (India)*.
- Roger's Diffusion of Innovation Theory. *Journal of American Academy of Business*. 5(1/2), 439-445.
- Daponte, P., De Vito, L., Glielmo, L., Iannelli, L., Liuzza, D., Picariello, F., & Silano, G. (2019). A review on the use of drones for precision agriculture. In *IOP conference series: earth and environmental science* (Vol. 275, No. 1, p. 012022). IOP Publishing.
- Devaux, A., Kromann, P., & Ortiz, O. (2014). Potatoes for sustainable global food security. *Potato Research*, 57(3), 185-199.
- Eastman, J. R. (2002). *Idrisi for windows, user's guide version 32: Introduction*. Worcester, MA: Clark School of Geography.
- FAO, 2009. International year of the potato 2008: new light on a hidden treasure. <http://www.fao.org/potato/2008-en/events/book.html>, Accessed 8 Aug 2014. IOP Publishing.
- Fishbein, M., & Ajzen, I. (1975). *Belief, Attitude, Intention, and Behavior: An Introduction to Theory and Research*. Reading, MA: Addison-Wesley.
- Hattingh, M. J., Maththee, M. C., & Lotriet, H. (2014). The expatriate information flow model: Towards understanding Internet usage in the Kingdom of Saudi Arabia. *SACJ*. 52:1-17.
- Li, W., Clark, B., Taylor, J. A., Kendall, H., Jones, G., Li, Z., & Frewer, L. J. (2020). A hybrid modelling approach to understanding adoption of precision agriculture technologies in Chinese cropping systems. *Computers and Electronics in Agriculture*, 172, 105305.
- Mesgari, S., & Ranjbar, A. (2003). Analysis and estimation of deforestation using satellite imagery and GIS. Paper presented at the 6th Annual International Conference and Exhibition, New Delhi, India.
- Momani, Al. M. (2020). The unified theory of acceptance and use of technology: A new approach in technology acceptance. *International Journal of Socio technology and Knowledge Development*. 12(3):79-98.
- Mondal, P., Basu, M., & Bhadoria, P. (2011). *Critical Review of Precision Agriculture Technologies and Its Scope of Adoption in*