

مقاله پژوهشی

بررسی عوامل مؤثر بر استفاده از آموزش‌های مبتنی بر فناوری اطلاعات و ارتباطات در کشاورزی شمال خوزستان

رستم فتحی^{۱*} و امیر عزیزپناه^۲

تاریخ پذیرش: ۲۸ فروردین ۱۴۰۰

تاریخ دریافت: ۱۱ بهمن ۱۳۹۹

چکیده

با توجه به محدودیت‌های مختلف به‌منظور ارائه‌ی آموزش‌های حضوری به کشاورزان، استفاده از روش‌هایی که بتواند با حداقل زمان و هزینه، دستیابی به علوم جدید را ممکن سازد، بیش‌ازپیش اهمیت دارد. یکی از این روش‌ها استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات است که به‌طور قابل توجهی در بخش کشاورزی نیز در حال گسترش می‌باشد. از این‌رو شناخت عوامل مؤثر بر استفاده از این فناوری‌ها ضروری است. هدف از این مطالعه بررسی عوامل مؤثر بر استفاده از این فناوری‌ها در بین کشاورزان روستاهای شمال خوزستان در سال ۱۳۹۹ بود. نمونه‌ای به حجم ۱۵۰ نفر با استفاده از روش نمونه‌گیری خوشه‌ای انتخاب شد و برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار SPSS و رگرسیون لجستیک استفاده گردید. نتایج نشان داد که متغیر سن بر استفاده از آموزش‌های مبتنی بر فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات دارای اثر معنی‌دار کاهشی است و به ازای هر سال کاهش سن، این آموزش‌ها ۰/۰۳ افزایش پیدا می‌کند. فعالیت‌های ترویجی نیز رابطه مثبت و معنی‌داری بر استفاده از آموزش‌های مبتنی بر ICT داشت. به ازای افزایش هر واحد درآمد کشاورز نیز استفاده از این آموزش‌ها ۰/۱۴ افزایش پیدا کرد. اثر متغیرهای اندازه زمین و عضویت در تعاونی‌ها، بر استفاده از آموزش‌های مبتنی بر فناوری اطلاعات و ارتباطات معنی‌دار نبود. میزان حساسیت پیش‌گویی و تشخیص‌پذیری مدل رگرسیون به ترتیب ۰/۷۵/۸ و ۰/۸۱/۸ محاسبه شد و مدل برآورد شده در ۰/۷۹/۳ حالات، به‌درستی دسته‌بندی‌ها را پیش‌گویی نمود. با توجه به اثرگذاری بیش‌تر درآمد کشاورزان بر استفاده از آموزش‌های مبتنی بر ICT، برنامه‌ریزی کلان به‌منظور ارتقاء بهره‌وری و بهبود درآمد کشاورزان، می‌تواند نقش مؤثری در ترویج دانش داشته باشد.

کلمات کلیدی: ترویج، لاجیت، اینترنت، توسعه پایدار.

۱- دانشجوی دکتری گروه مکانیزاسیون، دانشکده مهندسی زراعی و عمران روستایی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان
۲- هیئت علمی گروه مکانیک بیوسیستم دانشکده کشاورزی دانشگاه ایلام
* - نویسنده مسئول: (rostamfathi63@gmail.com)

مقدمه

حوزه‌های روستایی به‌عنوان قاعده‌ی نظام و فعالیت‌های ملی، نقش اساسی در توسعه کشور ایفا می‌کنند، چراکه توسعه پایدار سرزمین در گرو پایداری نظام روستایی به‌عنوان زیرنظام تشکیل‌دهنده نظام سرزمین است و پایداری فضاهای روستایی در ابعاد مختلف می‌تواند نقش مؤثری در توسعه منطقه‌ای و ملی داشته باشد (رضوانی، ۱۳۸۸). در ساختار اقتصادی نواحی روستایی کشورهای مختلف، کشاورزی محور اساسی تأمین معیشت به شمار می‌آید و در اغلب برنامه‌های توسعه نیز کشاورزی مهم‌ترین و تنها رکن اقتصادی روستاها است (اسدی-محل‌چالی و همکاران، ۱۳۷۹). علاوه بر این صادرات محصولات کشاورزی برای دولت‌ها درآمدزایی معقولی را ایجاد می‌کند و با توجه به فرصت‌های شغلی موجود در این بخش، کشاورزی یکی از بزرگ‌ترین تأمین‌کنندگان نیروی کار است. هم‌چنین کسانی که در شهرها زندگی می‌کنند نیز تقریباً کل مواد غذایی خود را از تولیدات روستایی تهیه می‌کنند (ماتیو^۱ و همکاران، ۲۰۱۹). طبق پیش‌بینی سازمان بین‌المللی غذا و کشاورزی، جمعیت جهان تا سال ۲۰۲۵ به ۸ میلیارد و تا سال ۲۰۵۰ به ۹/۶ میلیارد نفر می‌رسد و بر این اساس افزایش تولید مواد غذایی برای تأمین احتیاجات چنین جمعیتی، ضروری است. این در حالی است که تولید مواد غذایی توسط ساکنان روستا و بخش کشاورزی مستلزم صنعتی شدن و استفاده از فناوری‌های پیشرفته برای نوسازی فرایندهای کشاورزی است (فائو، ۲۰۰۹). با توجه به اهمیت مدیریت روستایی در تحقق اهداف توسعه روستایی و با در نظر گرفتن این‌که تأمین امنیت غذایی و توسعه پایدار در جهان بر اساس دانایی محوری محقق می‌شود، مدیریت توسعه پایدار روستایی ایران نیز باید به دانایی محوری تکیه و تأکید کند

(کریمی‌کندزی، ۱۳۹۹). این در حالی است که طی سالیان متمادی مناطق روستایی از بیش‌تر مؤلفه‌های توسعه مانند آموزش مناسب، امکانات رفاهی و ارتباطی محروم بوده‌اند (ملکی، ۱۳۹۰). در چنین شرایطی فناوری اطلاعات و ارتباطات می‌تواند نقش مؤثری در توسعه روستایی داشته باشد و رشد و توسعه این فناوری‌ها در بین روستاییان و کشاورزان باعث شکل‌گیری و ایجاد ظرفیت‌های بسیاری برای توسعه می‌شود (بخشی‌زاده و همکاران، ۲۰۱۱). اطلاعات در عرصه کشاورزی و توسعه روستایی نه‌تنها به‌عنوان یکی از اصلی‌ترین نهاده‌ها و سرمایه‌ها تلقی می‌گردد، بلکه کاراترین عامل ارتقای بازده و اثربخشی دیگر منابع تولید به شمار می‌آید و بهره‌برداری از این فرصت که نیازمند ابزار، دانش و مهارت است، یکی از ضرورت‌های اساسی است. عقیده بر این است که فناوری اطلاعات و ارتباطات مفهومی در توسعه روستایی است که به روستاییان و کشاورزان کمک می‌کند تا از طریق به‌کارگیری آن، به فرصت‌های اقتصادی، آموزشی، اجتماعی و تحصیلی بهتر دسترسی پیدا کنند. از جمله شاخص‌های یک کشاورزی نوین و علمی که از فناوری اطلاعات و ارتباطات تأثیر می‌پذیرد نیز مواردی مانند کسب اطلاعات هواشناسی توسط کشاورزان، اطلاع از قیمت و نوسانات محصولات در بخش کشاورزی، امکان‌سنجی و نیازسنجی بازارهای مصرف، آموزش و ترویج علوم مورد نیاز و کسب اطلاعات در مورد صادرات و واردات است (رضوی‌زاده، ۱۳۹۴). به‌طور کلی می‌توان بیان نمود که فناوری اطلاعات و ارتباطات به‌وسیله افزایش بازدهی و عملکرد واحدهای تولیدی، افزایش کارایی اقتصاد تولید و اطلاع‌رسانی و ترویج کشاورزی، نقش مهمی در بهبود، توسعه و مدیریت کشاورزی ایفا می‌کند. اگر این فناوری‌ها درست به کشاورزان عرضه شود و آن‌ها به‌صورت صحیح آن را به‌کار گیرند، باعث افزایش تولید محصول،

کشوری باید برای رسیدن به توسعه پایدار، استراتژی‌ها و اولویت‌های سیستم تولیدی خود را بهینه کند، چراکه مهارت‌های مدیریتی کشاورزان و تولیدکنندگان کشاورزی است که به‌طور فزاینده‌ای موفقیت‌ها را در مزرعه مشخص می‌کند (جیندل و همکاران^۲، ۲۰۱۵). یکی از مهم‌ترین مهارت‌های نوین به‌منظور پاسخ‌گویی به بسیاری از نیازمندی‌ها و الزامات در بخش کشاورزی، استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات^۳ برای تهیه و تبادل و استفاده از داده‌ها است (ال بلالی و الهیاری^۴، ۲۰۱۸). مارک و گریفن^۵ (۲۰۱۶) بیان می‌کنند که کشاورزی به‌طور فزاینده‌ای در حال تبدیل شدن به یک صنعت مبتنی بر فناوری اطلاعات و داده‌محوری است و مانند همه بخش‌هایی که تغییر سریع فناوری را تجربه می‌کنند، در کشاورزی نیز پتانسیل قوی برای رشد سریع اتوماسیون و اتخاذ فناوری‌های اطلاعاتی وجود دارد (شاسک^۶، ۲۰۱۷). در سال‌های اخیر، فناوری‌های کشاورزی مبتنی بر استفاده از اطلاعات و ارتباطات، علاقه‌مندان زیادی در جهان پیدا نموده و پذیرش رو به رشدی داشته است، زیرا این فناوری‌ها یک رویکرد جدید و مهم برای مدیریت بهتر محصولات زراعی و توسعه پایدار کشاورزی تلقی می‌شود (برکمسن^۷، ۲۰۱۳ و بنهازی و همکاران^۸، ۲۰۱۲). استفاده از فناوری اطلاعات و برنامه‌های مبتنی بر آن می‌تواند بر کاهش سطح فعالیت‌های کار فیزیکی، افزایش دانش کشاورزان، افزایش راندمان استفاده از نهاده‌ها، افزایش سودآوری، نظارت مؤثر بر مزرعه، به حداکثر رساندن زمان اتخاذ تصمیمات و عملیات، مدیریت بهتر ریسک، افزایش رفاه و ایمنی، در دسترس بودن اطلاعات به‌موقع و دقیق درباره وضعیت آب‌وهوا و غیره مؤثر

کاهش ضایعات، مدیریت بهتر و بهبود زندگی آن‌ها می‌شود (گل‌محمدی و معتمد، ۱۳۸۸). در تعریف فناوری اطلاعات و ارتباطات بیان شده است که این فناوری عبارت است از گردآوری، سازمان‌دهی، ذخیره و نشر اطلاعات اعم از صوت، تصویر، متن و غیره که با استفاده از ابزارهای رایانه‌ای و مخابراتی صورت می‌پذیرد (صرامی و بهاری، ۱۳۸۹). در سال‌های اخیر، تغییر روشی از روش‌های قدیمی به روش‌های مدرن سیستم‌های انتقال اطلاعات ایجاد شده است. با ظهور جامعه جهانی اطلاعات، فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات به‌طور فزاینده‌ای به‌عنوان ابزاری مؤثر برای دسترسی به جوامع روستایی مورد استفاده قرار می‌گیرند (سنتیل کومار^۱ و همکاران، ۲۰۱۳). این فناوری‌ها به‌صورت فراگیر در حال ایجاد انقلابی نوین هستند و نقش و کارکردهای مؤثر آن‌ها به‌عنوان محور بسیاری از تحولات امروزی امری انکارناپذیر است (راسخی و همکاران، ۱۳۹۰ و صیدایی و هدایتی‌مقدم، ۱۳۹۱). یاورزاده و قریشی (۱۳۹۳) بیان نموده‌اند که فناوری اطلاعات و ارتباطات در امر آموزش و ایجاد شیوه‌های جدید آموزش نقش مؤثری دارد. این کاربردها بیش‌تر در زمینه کسب اطلاعات علمی و فنی و تبادل دانش فنی مزرعه بوده و نتیجه‌ی آن افزایش توانمندی علمی-مهارتی کشاورزان و در نهایت افزایش راندمان تولید می‌باشد (رضوی‌زاده، ۱۳۹۴). بر مبنای همین توسعه آموزش‌ها و ترویج دانش در سال‌های گذشته، کشاورزی جهان تحولات عظیمی را تجربه کرده است. کشورهای صنعتی، یک سیستم کشاورزی با بهره‌وری بالا ایجاد کرده‌اند. اما کشورهای درحال توسعه هنوز هم با کاربرد محدود فناوری‌های نوین در مناطق روستایی، به کشاورزی سنتی مشغول هستند. بدیهی است که یکی از محدودیت اصلی این کشورها، عدم ورود فناوری‌های نوین به کشاورزی است. در چنین شرایطی هر

۲- Gindele

۳- Information & Communication Technology

۴- El Bilali an Allahyari

۵- Mark and Griffin

۶- Shutske

۷- Berckmans

۸- Banhazi

۱- Senthilkumar

باشد (کاندیلو و همکاران^۱، ۲۰۱۷، کاسیور و همکاران^۲، ۲۰۱۷ و بارنز و همکاران^۳، ۲۰۱۹). به همین دلیل کشورهای توسعه‌یافته تحقیقات قابل توجهی در زمینه کاربردهای مختلف فناوری اطلاعات و ارتباطات در کشاورزی انجام داده و بر روی آن سرمایه‌گذاری نموده‌اند، زیرا فناوری اطلاعات و ارتباطات، یکی از ابزارهای مهم برای به دست آوردن اطلاعات است و نقش مهمی در توسعه کشاورزی دارد (ال بلالی و اله یاری، ۲۰۱۸ و آنوپ^۴ و همکاران^۵، ۲۰۱۵). در بسیاری از کشورها با استفاده از این فناوری‌ها، کارشناسان کشاورزی با استفاده از مکانیزم‌های مختلف، اطلاعات مفیدی را در اختیار کشاورزان قرار می‌دهند (بات^۶ و همکاران، ۲۰۱۷). تحقیقات مختلف نشان می‌دهد که استفاده از تلفن‌های همراه و فناوری‌های مشابه مانند ایمیل، اپلیکیشن‌ها و غیره، اثرات مطلوب زیادی بر تولید محصولات کشاورزی دارد (اتر و توسن^۷، ۲۰۱۴). این در حالی است که به‌کارگیری فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی در امر آموزش، ترویج دانش و سایر کاربردها در کشاورزی و در بین بهره‌برداران این بخش دارای توزیع یکسانی نیست و عوامل مختلفی بر پذیرش و استفاده از این فناوری‌ها مؤثر هستند. از مهم‌ترین این عوامل ویژگی‌های کشاورزان مانند سن، سطح تحصیلات، سطح درآمد، اندازه مزرعه و غیره می‌باشد (الورز و ناتهل^۸، ۲۰۰۶). محققان بیان نموده‌اند که سن تأثیر متفاوتی در پذیرش فناوری‌های کشاورزی دارد. برخی از محققان به تأثیر کم آن اشاره نموده و برخی دیگر نیز به تأثیر مثبت آن بر پذیرش فناوری‌های کشاورزی اشاره کرده‌اند (بارنز و همکاران^۹، ۲۰۱۹).

الدوساری و همکاران^۹ (۲۰۱۷) بیان کردند که رابطه معنی‌داری بین سن کشاورزان و میزان استفاده از تجهیزاتی مانند رادیو و تلویزیون در راستای افزایش اطلاعات و دانش کشاورزی وجود دارد و محققان دیگر مانند محمد و همکاران^{۱۰} (۲۰۱۲) نشان دادند که رابطه‌ای بین سن و استفاده از رادیو و تلویزیون وجود ندارد. تادسه و باهیگوا^{۱۱} (۲۰۱۵) نیز گزارش نمودند که سن کم‌تر، استفاده بیش‌تر از موبایل را در پی دارد. نتایج تحقیق دیگری نشان داده است که کشاورزانی که جوان‌تر هستند بیش‌تر از فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات استفاده می‌کنند (سالاری، امیر و ماروسی، علی، ۱۳۹۷). پژوهشگران دریافته‌اند که خصوصیات شخصی و تجاری کشاورزان و باغداران نیز بر میزان پذیرش رایانه و اینترنت در کشاورزی اثرگذار است (ون لیدر و تارگولا^{۱۲}، ۲۰۰۸). به‌عنوان مثال نتایج یک مطالعه در آمریکا نشان داده است که ۰/۴۷ از عملیات مزرعه‌ای برای انجام کار از رایانه استفاده کرده‌اند. تحقیقات نشان داد که پذیرندگان دارای سطح تحصیلات بالاتر و اندازه مزرعه بزرگ‌تر بودند (بارنز و همکاران، ۲۰۱۹). این در حالی است که مزارع کوچک و متوسط که اکثریت تولید جهانی محصولات کشاورزی را تشکیل می‌دهند، به دلایل مختلف در استفاده از فناوری اطلاعات کند هستند (بیلی و راسل^{۱۳}، ۲۰۱۰). همان‌گونه که مطالعات مختلف نشان داده است، هر کدام از ویژگی‌های فردی، اجتماعی و محیطی و غیره می‌تواند تأثیر متفاوتی بر میزان استفاده از فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی داشته باشد. بنابراین برای توسعه به‌کارگیری استفاده از برنامه‌های کشاورزی بر بستر این فناوری‌ها، مطالعه جامعه هدف و ویژگی‌های آنان در هر منطقه، از الزاماتی است که زمینه را برای اتخاذ تصمیمات بهتر فراهم می‌کند. در شمال خوزستان

۱- Kandilov

۲- Kosior

۳- Barnes

۴- Anoop

۵- Butt

۶- Otter and Theuvsen

۷- Alvarez and Nuthall

۸- Barnes

۹- Aldosari

۱۰- Muhammad

۱۱- Tadesse and Bahiigwa

۱۲- Van Lierde and Taragola

۱۳- Bewley and Russell

برای گردآوری اطلاعات مورد نیاز از پرسشنامه محقق‌ساز استفاده شد. سؤالات پرسشنامه با توجه به اهداف تحقیق و متغیرهای کلیدی مؤثر بر استفاده از آموزش‌های مبتنی بر استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات در کشاورزی، با توجه به پیشینه پژوهش و مشاوره با نخبگان این حوزه تدوین شد و شامل سؤالاتی با پاسخ باز و بسته بود. جامعه آماری تحقیق، شامل تمامی کشاورزان گندم‌کار منطقه بود. بر اساس قضیه حد مرکزی اگر x_1, x_2, \dots و x_n یک نمونه از جامعه‌ای با توزیع فراوانی نامعلوم با میانگین μ و انحراف معیار σ باشد، زمانی که حجم نمونه (n) زیاد می‌شود، میانگین‌های نمونه \bar{X} دارای توزیع تقریباً نرمال با میانگین μ و انحراف معیار $\frac{\sigma}{\sqrt{n}}$ خواهد بود.

بنابراین توزیع میانگین نمونه‌ها به سمت توزیع نرمال میل می‌کند. هم‌چنین زمانی که جامعه اصلی دارای توزیع نرمال نیز نباشد، به ازای حجم نمونه بزرگ‌تر از ۳۰، توزیع میانگین‌های نمونه‌ها تقریباً نرمال خواهد شد (یزدی صمدی و همکاران، ۱۳۹۶). البته در رگرسیون لجستیک الزامی به وجود نرمال بودن توزیع نیست، اما چنان‌چه متغیرها دارای توزیع نرمال باشند، برازش مدل بهتر خواهد بود. در ادبیات مربوط به رگرسیون لجستیک قواعد خاصی برای حجم نمونه و نیز حداقل تعداد نمونه پیشنهاد نشده است، اما برخی از نویسندگان در حوزه آمار، حداقل حجم نمونه برای یک تحلیل رگرسیون لجستیک خوب را ۱۰۰ نفر و برخی نیز ۵۰ نفر عنوان کرده‌اند (حبیب‌پور و صفری، ۱۳۸۸). بنابراین از میان جامعه‌ی آماری، نمونه‌ای به حجم ۱۵۰ نفر با استفاده از روش نمونه‌گیری خوشه‌ای انتخاب شد.

روش تحقیق از نوع توصیفی و هدف کلی از پژوهش بررسی عوامل مؤثر بر استفاده از آموزش‌های مبتنی بر فناوری اطلاعات و ارتباطات بود.

عوامل مختلفی بر پذیرش فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات

که یکی از قطب‌های اصلی تولید محصولات کشاورزی کشور است، تحقیقات لازم در خصوص بررسی تأثیر عوامل مؤثر بر استفاده از آموزش‌های مبتنی بر فناوری اطلاعات و ارتباطات برای بهبود ترویج دانش در بین بهره‌برداران کشاورزی صورت نگرفته است. بنابراین با توجه به نقش و اهمیت فناوری اطلاعات و ارتباطات در کشاورزی، شناخت عوامل مؤثر و محرک‌هایی که کشاورزان را به سمت استفاده از این فناوری‌ها سوق می‌دهد، ضروری است. از این‌رو هدف از این تحقیق بررسی عوامل مؤثر بر استفاده از فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات در بین کشاورزان گندم‌کار در شهرستان‌های شمال استان خوزستان می‌باشد.

مواد و روش‌ها

- منطقه مورد مطالعه و حجم نمونه

این تحقیق در استان خوزستان واقع در جنوب غربی ایران، با مساحت ۶۴۰۵۷ کیلومتر مربع انجام شده است. این استان بین ۲۹ درجه و ۵۷ دقیقه تا ۳۳ درجه و ۳۳ دقیقه عرض شمالی از خط استوا و ۴۷ درجه و ۴۰ دقیقه تا ۵۰ درجه و ۳۳ دقیقه طول شرقی از نصف‌النهار گرینویچ واقع گردیده است. این استان یکی از قطب‌های مهم تولید محصولات کشاورزی ایران است و در سال زراعی ۹۸-۹۷، با تولید ۱۳۴۲۹۰۷۲ تن محصول زراعی، بالاترین میزان تولید محصولات زراعی کشور (۱۶/۲ درصد) را به خود اختصاص داد. سطح زیر کشت گندم آبی و دیم در سال زراعی ۹۸-۹۷ در این استان ۵۵۷۹۹۹ هکتار با تولید کل ۱۷۲۵۰۱۷ تن بود که رتبه نخست کشور در تولید گندم را نیز به خود اختصاص داد (وزارت جهاد کشاورزی، ۱۳۹۹). وجود بالاترین سطح زیر کشت محصولات زراعی (۱۰/۲ درصد) با بالاترین مقدار تولید (۱۶/۲ درصد) در استان خوزستان نشان‌دهنده نقش مهم این استان در تأمین امنیت غذایی ایران است. این تحقیق در چهار شهرستان واقع در شمال خوزستان شامل شهرستان‌های اندیمشک، دزفول، شوش و شوشتر انجام گردید.

اطلاعات و ارتباطات در کشاورزی بود که زیربخش‌های استفاده از محتوای آموزشی در وب، استفاده از اپلیکیشن‌های کشاورزی، دریافت اطلاعات از بازارهای اینترنتی مربوط به محصولات کشاورزی و سایر فناوری‌های مرتبط را در بر می‌گرفت و در دو سطح استفاده یا عدم استفاده توسط کشاورز، طبقه‌بندی شد.

در کشاورزی وجود دارد. با توجه به بررسی پیشینه پژوهش و مرور منابع، متغیرهای سن، جنسیت، سطح سواد، اندازه مزرعه، میزان درآمد، آموزش‌های کشاورزی و عضویت در تعاونی‌های کشاورزی و تولیدی به‌عنوان متغیرهای مستقل تعیین شدند. متغیر وابسته نیز استفاده از آموزش‌های مبتنی بر فناوری‌های



شکل ۱. موقعیت جغرافیایی شهرستان‌های مورد مطالعه در استان خوزستان

عواملی که انتظار می‌رود تا حدودی در تصویب فن‌آوری‌های اطلاعات و ارتباطات در کشاورزی تأثیر بگذارد، می‌تواند استفاده گردد. رگرسیون لجستیک دوجمله‌ای نتایج اسمی را به یک ساختار دوجمله‌ای کاهش می‌دهد ($y = 0, 1$). چارچوب این مدل رگرسیونی برای تجزیه و تحلیل عواملی که انتظار می‌رود تا حدودی در استفاده از فن‌آوری‌های اطلاعات و ارتباطات در کشاورزی تأثیر بگذارد، می‌تواند استفاده گردد (بارنز و همکاران، ۲۰۱۹). از رابطه زیر برای این مدل استفاده گردید (سنتیل کومار و همکاران، ۲۰۱۳).

$$\ln \left(\frac{P(y_i=1)}{P(y_i=0)} \right) = \beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + \dots + \beta_k x_{ki} \quad (1)$$

روش تجزیه و تحلیل

زمانی که متغیر وابسته در سطح اسمی است و متغیرهای مستقل نیز ترتیبی، اسمی و یا فاصله‌ای هستند، روش‌های رگرسیون خطی معمولی و تحلیل تشخیصی، مقدار برآوردها را کمتر از مقدار واقعی نشان می‌دهند، در این وضعیت از رگرسیون لجستیک استفاده می‌شود (سرمد، ۱۳۸۴). با توجه به این‌که متغیر وابسته (استفاده از فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات در کشاورزی) در این تحقیق یک متغیر اسمی بود، از رگرسیون لجستیک دوجمله‌ای یا دو وجهی برای تجزیه و تحلیل استفاده شد، زیرا یکی از روش‌های اصلی مورد استفاده برای انجام چنین بررسی‌هایی، استفاده از رگرسیون دوجمله‌ای است (مقدسی و پار، ۲۰۱۶). چارچوب این مدل رگرسیونی، برای تجزیه و تحلیل

نشان‌دهنده‌ی تأثیر متغیرهای توضیحی بر متغیر پاسخ است. علامت مثبت هر ضریب نشان‌دهنده‌ی تأثیر مثبت و علامت منفی نشان‌دهنده‌ی تأثیر منفی هر متغیر بر متغیر پاسخ است. با استفاده از آزمون‌های آماری می‌توان معنی‌دار بودن این اثرات را بررسی کرد. پس از برآورد بتاها در مدل رگرسیون برای محاسبه اثر نهایی^۲ از رابطه ۴ استفاده شد.

$$\text{marginal effect} = \frac{\partial \pi_i}{\partial x_2} = \frac{\beta_2 e^a}{(1+e^a)^2} \quad (4)$$

اثر نهایی نشان‌دهنده این است که به ازای یک واحد تغییر در متغیر مستقل X ، مقدار متغیر وابسته چه تغییری می‌کند. برای بررسی صحت انتخاب متغیرها و مدل مورد استفاده از آزمون‌های کلی‌نگر و شبه‌ضریب تعیین استفاده شد. محاسبات نیز در نرم‌افزار SPSS انجام گردید. در نهایت میزان تأثیر هر کدام از متغیرهای مستقل بر متغیر وابسته تخمین زده شد و مدل رگرسیون مناسب برای پیش‌بینی، ارائه گردید. در این تحقیق برای اطمینان از قدرت آزمون مورد استفاده، حساسیت پیش‌گویی^۳ و یا تشخیص‌پذیری^۴ مدل نیز برآورد شد. برای محاسبه حساسیت باید نسبت موارد مثبت حقیقی را به مجموع موارد مثبت حقیقی و منفی کاذب به دست آورد. برای محاسبه حساسیت مدل از رابطه ۵ استفاده شد.

$$\text{Sensitivity} = \frac{TP}{TP+FN} \quad (5)$$

که در آن TP: مثبت صحیح^۵ و FN منفی غلط^۶ می‌باشد. حساسیت پیش‌گویی به احتمال مثبت شدن صحیح نتیجه آزمایش وقتی که فرد از فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات استفاده نمی‌کند، اشاره می‌کند. حساسیت پیش‌گویی را نرخ مثبت صحیح

با در نظر گرفتن $p(y_i=1)=\pi_1$ و $p(y_i=0)=\pi_0$ احتمال پیشگویی در مدل به صورت رابطه زیر بود.

$$\pi_1 = \frac{\exp(\beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + \dots + \beta_k x_{ki})}{1 + \exp(\beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + \dots + \beta_k x_{ki})} \quad (2)$$

که در آن متغیرهای مورد بررسی به صورت تعیین شد. Y : متغیر وابسته (استفاده یا عدم استفاده از فناوری‌های ارتباطات و اطلاعات در کشاورزی)

α : ضریب ثابت

X_1 : سن کشاورز (بر حسب سال)

X_2 : جنسیت (زن/مرد)

X_3 : سطح تحصیلات (بر حسب سال)

X_4 : اندازه مزرعه (هکتار)

X_5 : درآمد ماهانه (بر حسب میلیون تومان)

X_6 : آموزش‌های ترویجی و کشاورزی (بر حسب ساعت)

X_7 : عضویت در تعاونی‌های کشاورزی و تولیدی

رابطه‌ی فوق یک رابطه غیرخطی بین احتمال متغیر پاسخ دوحالتی و متغیرهای توضیحی است. با توجه به رابطه ۲، اگر $p = E(Y|X)$ باشد، برای خطی کردن از لگاریتم بخت متغیر پاسخ به صورت زیر استفاده می‌شود.

$$\log\left(\frac{p}{1-p}\right) = x\beta \quad (3)$$

رابطه بالا (رابطه ۳) مدل رگرسیون لجستیک است. این مدل به صورت $\text{logit}(p)$ نمایش داده می‌شود. در این رابطه $\left(\frac{p}{1-p}\right)$ به اصطلاح، بخت نامیده می‌شود (اگرستی^۱، ۲۰۰۴). رابطه بین $\text{logit}(p)$ و متغیرهای توضیحی، یک رابطه خطی است. برای برآورد پارامتر در مدل رگرسیون لجستیک از روش بیشینه‌ی درست‌نمایی استفاده می‌شود. اگر یک متغیر توضیحی در مدل باشد، مدل رگرسیون لجستیک ساده و در غیر این‌صورت، آن را مدل رگرسیون لجستیک چندگانه می‌نامند. ضرایب β_i ها

۲- marginal effect

۳- sensitivity

۴- specificity

۵- True Positive

۶- False negative

۱- Agresti

نیز می‌نامند □ تشخیص‌پذیری یا ویژگی مدل، به احتمال منفی شدن صحیح نتیجه آزمایش وقتی که فرد از فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات استفاده می‌کند، اشاره می‌نماید. تشخیص-پذیری پیش‌گویی را نرخ منفی صحیح نیز می‌گویند □ برای محاسبه ویژگی از رابطه ۶ استفاده شد (براتلو و صفری، ۱۳۹۴).

$$\text{Specificity} = \frac{TN}{TN+FP} \quad (۶)$$

که در آن TN منفی صحیح^۱ و FP مثبت غلط^۲ می‌باشد.

نتایج و بحث

مطالعه‌ی تأثیر عوامل مختلف بر استفاده از فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات، نه تنها می‌تواند نقاط ضعف در نظام بهره-برداری کشاورزی را مشخص کند، بلکه شناخت لازم برای تدوین برنامه‌های مناسب در نظام آموزش، ترویج، تحقیقات و تولید کشاورزی را فراهم می‌کند و سیاست‌گذاران را از وضعیت موجود آگاه می‌سازد. نتایج آزمون اوم‌نبوس تست^۳ که ارزیابی کل مدل رگرسیون لجستیک را بررسی می‌کند، نشان داد با توجه به سطح معنی‌داری مدل، برازش مدل قابل قبول بوده و در سطح خطای ۰/۰۱ معنی‌دار است. چون در رگرسیون لجستیک محاسبه دقیق مقدار ضریب تعیین (R^2) دشوار است، برای بررسی برازش مدل از تقریب‌های ضریب تعیین استفاده می‌شود. این مقادیر بین ۰ تا ۱ نوسان دارند. مقادیر دو آماره ضریب تعیین برای ارزیابی برازش مدل در این تحقیق برابر ۰/۳۸۳ و ۰/۵۱۶ به دست آمد و بدین معناست که متغیرهای مستقل توانسته‌اند بین ۳۸ تا ۵۱ درصد از تغییرات متغیر وابسته را تبیین کنند. جدول ۱ مهم‌ترین آماره‌های توصیفی از داده‌های جمع‌آوری شده را نشان داده است.

میانگین سن کشاورزان مورد بررسی در منطقه‌ی مورد مطالعه، ۴۵ سال و میانگین سطح مزارع کشاورزان ۵/۶۱ هکتار بود. خصوصیات سنی بهره‌برداران نشان داد که ۰/۵۱/۳ از کشاورزان دارای دارای زیر ۴۵ سال بودند و ۰/۴۹/۷ متعلق به بازه سنی بین ۴۵ تا ۷۱ سال بودند. همچنین ۰/۲۳/۳ از کشاورزان دارای تحصیلات ابتدایی (۵ سال مدرسه) و ۰/۵۲/۷ دارای تحصیلات متوسطه به بالا بودند. از آنجا که انتظار می‌رود افراد تحصیل کرده در مقایسه با افراد فاقد تحصیلات، نگرش مطلوب-تری نسبت به کسب مهارت‌ها، دانش و اطلاعات کشاورزی داشته باشند (حسن^۴، ۱۹۹۱؛ حبیب^۵ و همکاران، ۲۰۰۷)، لذا فراوانی افراد دارای تحصیلات متوسطه به بالا در منطقه مورد مطالعه، ظرفیت مناسبی برای استفاده از آموزش‌های مبتنی بر فناوری اطلاعات و ارتباطات به شمار می‌رود.

میانگین سطح زیر کشت مزارع در منطقه‌ی مورد مطالعه ۵/۶ هکتار به ازای هر کشاورز بود. ۶۱/۳ درصد از مزارع، سطح زیر کشت کم‌تر از ۵ هکتار داشتند و تنها ۰/۶/۷ از کشاورزان دارای زمین بالاتر از ۱۰ هکتار بودند. میانگین درآمد ماهانه‌ی کشاورزان ۵/۰۲ میلیون تومان بود و ۰/۳۳/۳ درصد از آن‌ها دارای درآمد بالای ۵ میلیون تومان در ماه بودند. از بین کشاورزان تنها ۰/۱۶ در تعاونی‌های کشاورزی عضویت داشتند و ۰/۸۴ از کشاورزان بیان نمودند که عضو هیچ تشکل صنفی و کشاورزی نیستند. با توجه به این که متغیر وابسته (استفاده از فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات در کشاورزی) از نوع اسمی دو وجهی بود، کد ۱ برای استفاده‌کنندگان و کد ۰ (صفر) برای کسانی که از فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات در کشاورزی استفاده نمی‌کردند تعریف گردید و متغیرهای مستقل طی یک مرحله وارد مدل شدند. نتایج آزمون کلی‌نگر نیز نشان داد که متغیرهای مستقل به‌درستی انتخاب شدند.

۴- Hassan

۵- Habib

۱- Negative True

۲- False positive

۳- Omnibus Test

جدول ۱. آماره‌های توصیفی از داده‌های جمع‌آوری شده

متغیر	کم‌ترین	بیش‌ترین	میانگین	انحراف معیار
سن کشاورز (سال)	۲۷	۷۱	۴۵	۷/۶
سطح سواد (تعداد سال تحصیل)	۰ (بی‌سواد)	۱۲	۸	۳
اندازه مزرعه (هکتار)	۱	۱۵	۵/۶	۲/۹
درآمد ماهانه (میلیون تومان)	۲	۱۰	۵/۰۲	۱/۷
آموزش‌های کشاورزی (ساعت)	۰	۱۳۰	۲۷	۲۳

جدول ۲. جدول طبقه‌بندی آماره‌های مورد بررسی

مشاهده شده		پیش‌بینی شده	
		متغیر وابسته	
		استفاده نمی‌کند	استفاده می‌کند
متغیر وابسته	استفاده نمی‌کند	۷۲	۱۶
	استفاده می‌کند	۱۵	۴۷
		درصد کلی	درصد صحیح
			۸۱/۸
			۷۵/۸
			۷۹/۳

اشتباه تفکیک شده‌اند. به عبارتی دیگر میزان حساسیت پیش‌گویی مدل برآورد شده ۰/۷۵/۸ و میزان تشخیص‌پذیری یا ویژگی پیش‌گویی نیز ۰/۸۱/۸ برآورد شد و به‌طور کلی در ۰/۷۹/۳ حالات، مدل برآورد شده به درستی طبقه‌بندی‌ها را پیش‌گویی کرد. بنابراین، مدل مناسب به نظر می‌رسد. نتایج مدل رگرسیون برای بررسی اثر متغیرهای مستقل سن، جنسیت، سطح تحصیلات، اندازه مزرعه، درآمد کشاورز، آموزش‌های کشاورزی گذرانده شده و عضویت در تعاونی‌های کشاورزی و تولیدی بر متغیر وابسته (استفاده از آموزش‌های مبتنی بر فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات) و تعیین ضرایب رگرسیون، در جدول ۳ بیان شده است.

برای تبیین قدرت مدل در تفکیک افراد در طبقات متغیر وابسته، از نتایج جدول ۲ استفاده شد. از نتایج این جدول می‌توان به میزان صحت و درستی در طبقه‌بندی پی برد. دقت کل طبقه‌بندی افراد برابر ۷۹/۳ درصد بود. این دقت در افرادی که از آموزش‌های مبتنی بر فناوری اطلاعات و ارتباطات استفاده نمی‌کنند ۸۱/۸ درصد به دست آمد و نشان داد که ۷۲ نفر از کسانی که از این آموزش‌ها استفاده نکرده‌اند، درست تفکیک شده و ۱۶ نفر نیز به اشتباه تفکیک شده‌اند. همچنین دقت طبقه‌بندی در افرادی که از آموزش‌های مبتنی بر فناوری اطلاعات و ارتباطات استفاده کرده‌اند ۷۵/۸ درصد بود که در این گروه ۴۷ نفر از کسانی که استفاده کرده‌اند به درستی تفکیک و ۱۵ نفر نیز به

جدول ۳. ضرایب متغیرهای مورد بررسی در مدل رگرسیون

Marginal effect	95% C.I. for EXP(B)		Exp(B)	Sig.	df	Wald	S.E.	B	متغیرها
	Upper	Lower							
-۰/۰۳	۰/۹۵۳	-۰/۷۹۵	۰/۸۷۰	۰/۰۰۳	۱	۹/۰۷۱	۰/۰۴۶	-۰/۱۳۹	سن
-۰/۱۲	۱/۶۴۲	/۲۱۵	۰/۵۹۴	۰/۳۱۵	۱	۱/۰۰۹	۰/۵۱۹	-۰/۵۲۱	جنسیت
-۰/۰۶	۱/۶۳۸	۱/۰۸۰	۱/۳۳۰	۰/۰۰۷	۱	۷/۲۲۹	۰/۱۰۶	۰/۲۸۵	سطح تحصیلات
-۰/۰۴	۱/۰۷۲	-۰/۶۵۷	۰/۸۳۹	۰/۱۶۰	۱	۱/۹۷۲	۰/۱۲۵	-۰/۱۷۵	اندازه مزرعه
-۰/۱۴	۲/۷۳۳	۱/۲۵۹	۱/۸۵۴	۰/۰۰۲	۱	۹/۷۵۰	۰/۱۹۸	۰/۶۱۸	درآمد میلیون تومان

۰/۰۴	۱/۰۴۰	۱/۰۰۲	۱/۰۲۱	۰/۰۲۶	۱	۴/۹۲۸	۰/۰۰۹	۰/۰۲۱	آموزش‌های کشاورزی
۰/۰۵	۲/۶۴۱	۰/۲۳۲	۰/۷۸۳	۰/۶۹۴	۱	۰/۱۵۵	۰/۶۲۰	-۰/۲۳۴	عضویت در تعاونی
			۲/۰۴۰	۰/۷۷۹	۱	۰/۰۷۹	۲/۵۳۹	۰/۷۱۳	Constant

بر اساس ضرایب به دست آمده، مدل رگرسیون به صورت زیر (رابطه ۷) ارائه گردید.

$$Y = 0/713 - 0/139(x1) - 0/521(x2) + 0/285(x3) - 0/175(x4) + 0/618(X5) + /021(x6) - 0/244(x7) \quad (7)$$

در ادامه با استفاده از رابطه ۷ و هم‌چنین رابطه ۴، اثرات نهایی برای متغیرهای مستقل محاسبه شد (جدول ۳). نتایج نشان داد که متغیر سن بر استفاده از فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات در کشاورزی دارای اثر معنی‌دار کاهش‌ی، متغیرهای سطح سواد کشاورزان، درآمد و آموزش‌های ترویجی و کشاورزی دارای اثر معنی‌دار افزایشی و متغیرهای جنسیت، اندازه مزرعه و عضویت در تعاونی‌ها نیز، اثر معنی‌داری بر استفاده از فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی نداشتند. ضرایب اثر نهایی برای متغیر سن نشان داد که با افزایش سن، استفاده از فناوری‌های دیجیتال کاهش پیدا می‌کند و به عبارتی به ازای یک سال کاهش سن، استفاده از فناوری‌های مذکور ۰/۰۳ افزایش می‌یابد. این موضوع بیش‌تر به این دلیل است که کشاورزان دارای سن بیش‌تر، اغلب دارای سواد کم‌تر بوده و کم‌تر از فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات که در بستر موبایل‌های هوشمند ارائه می‌شود، استفاده می‌کنند. سنیتکی و همکاران^۱ (۱۹۹۲) استدلال می‌کنند که سن مربوط به تجربه کشاورزی است و کشاورزان دارای تجربه بیش‌تر، باید تقاضای کم‌تری برای اطلاعات خارجی داشته باشند. با این حال، طبق گفته‌های فورد و باب^۲ (۱۹۸۹) کشاورزان دارای تجربه بیش‌تر، برای اطلاعات در مورد تصمیم‌گیری‌های محصول، نسبت به کشاورزان جوان‌تر به خدمات ارائه‌شده، بهتر

اعتماد می‌کنند. کول^۳ و همکاران (۱۹۹۷) بیان می‌کنند از آن‌جا که اینترنت یک منبع اطلاعاتی نسبتاً جدید است، می‌توان انتظار داشت که تولیدکنندگان قدیمی، کم‌تر با آن آشنا باشند و احتمالاً به آن اعتماد کم‌تری خواهند داشت و در نتیجه استفاده از برنامه‌های اینترنتی کم‌تر خواهد بود. میرا^۴ و همکاران (۲۰۰۴) در تحقیقات خود گزارش دادند که سن یک فرد پاسخ‌دهنده (کشاورز یا دامدار) با استفاده مکرر از خدمات مبتنی بر اینترنت ارتباط منفی دارد. بنابراین از آن‌جا که اغلب کشاورزان در منطقه مورد مطالعه دارای سن بالا هستند، دسترسی کم‌تری به ابزارهای لازم برای استفاده از آموزش‌های مبتنی بر فناوری اطلاعات و ارتباطات دارند. از طرفی دیگر سواد کشاورزان قدیمی برای کار با اپلیکیشن‌های کشاورزی کافی نیست و همین امر نیز موجب استفاده کم‌تر آن‌ها از گوشی‌های هوشمند شده است. نتایج تحقیق نشان داد که افزایش سطح سواد موجب افزایش استفاده از فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات توسط کشاورزان گردید و به ازای یک سال افزایش سطح سواد، استفاده از این فناوری‌ها ۰/۰۶ واحد افزایش پیدا کرد. کشاورزان دارای سواد بالاتر، آشنایی بهتری با اپلیکیشن‌های کشاورزی داشته، اغلب دارای موبایل‌های هوشمند بودند و به یادگیری فنون کشاورزی از طریق وب، عضویت در کانال‌های کشاورزی، رصد اطلاعات هواشناسی و استفاده از سایر اپلیکیشن‌ها، علاقه‌مندی بیش‌تری را نشان دادند. این نتایج با نتایج راجرز مطابقت داشت. راجرز^۵ (۱۹۹۵) بیان کرده است که انتظار می‌رود سطح تحصیلات بالاتر، با استفاده از برنامه‌های اینترنتی ارتباط مثبت داشته باشد و باید با افزایش توانایی پردازش اطلاعات سازگار باشد. آموزش هم-

۳- Kool

۴- Meera

۵- Rogers

۱- Schnitkey

۲- Ford and Babb

دسترسی و استفاده از اینترنت به‌طور قابل‌توجهی با درآمد و سطح تحصیلات ارتباط دارد. آن‌ها نتیجه گرفتند که اطلاعات مربوط به آب‌وهوا و بازار، دسته‌ای از اطلاعات بودند که اغلب مورد دسترسی قرار می‌گرفتند، درحالی‌که برنامه‌های مربوط به آموزش، در گروه کم‌ترین دسترسی قرار داشتند. شارما^۲ (۲۰۰۴) نیز در تحقیقات خود نتیجه گرفت که در میان کشاورزان، متغیرهای مستقل وضعیت اقتصادی، اجتماعی و درآمد کل، دارای ارتباط مثبت و معنی‌داری با سطح دانش کشاورزان است، درحالی‌که متغیر سن ارتباط منفی و معنی‌داری با دانش کشاورزان داشت و اثر متغیر جنسیت و نوع اطلاعات ارائه‌شده نیز غیر معنی‌دار بود. در این تحقیق اثر اندازه مزرعه بر میزان استفاده از فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات توسط کشاورز معنی‌دار نبود. بررسی اثر متغیر سطح سواد نشان داد که کشاورزان دارای سواد بالاتر، در صورت مالکیت اراضی کوچک نیز از این فناوری‌ها استفاده کرده‌اند، بنابراین نقش سایر عوامل نسبت به اندازه مزرعه اثرگذاری بیشتری داشته و این متغیر، اثر معنی‌داری از خود نشان نداده است. میرا و همکاران (۲۰۰۴) گزارش دادند که وضعیت زمین‌داری با فراوانی استفاده از خدمات مبتنی بر فناوری اطلاعات و ارتباطات همبستگی ندارد، این نشان می‌دهد که همه کشاورزان، صرف‌نظر از اندازه زمین خود، از خدمات فناوری اطلاعات و ارتباطات روستایی استفاده می‌کنند. اثر عضویت در تعاونی‌های کشاورزی نیز بر استفاده از فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات معنی‌دار نبود. این امر به این دلیل بود که اغلب تعاونی‌های کشاورزی در منطقه مورد مطالعه عملاً فعالیت قابل‌توجهی ندارند، مدیریت آن‌ها یک مدیریت سنتی است و آموزش‌های لازم توسط آن‌ها به اعضا داده نمی‌شود. این موضوع سبب شد که عضویت در تعاونی‌ها نقشی در افزایش مهارت و آموزش کشاورزان نداشته باشد. در تحقیق حاضر جنسیت

چنین باید بر سودمندترین و پیشرفته‌ترین اطلاعات موجود تأثیر بگذارد. استفاده از اینترنت هم‌چنین می‌تواند به‌عنوان یک نوآوری تلقی شود و طبق تئوری انتشار نوآوری، پذیرش نوآوری‌ها تحت تأثیر آموزش قرار می‌گیرد (راجرز، ۱۹۹۵؛ رالف و همکاران، ۲۰۰۳). آموزش‌های ترویجی و کشاورزی نیز بر استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات در کشاورزی تأثیر معنی‌دار افزایشی داشت به‌نحوی که با افزایش هر ساعت آموزش، استفاده از فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات به میزان ۰/۰۴ واحد افزایش یافت. کشاورزانی که دارای آموزش‌های گذرانده‌شده بیشتری بودند، به کسب اطلاعات در فضای مجازی نگرش بهتری داشتند و این امر سبب استفاده آن‌ها از آموزش‌های مجازی مبتنی بر بستر اینترنت گردید.

اثر درآمد کشاورزان بر استفاده از فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات نیز معنی‌دار افزایشی بود. به ازای افزایش یک میلیون تومان درآمد ماهانه، استفاده از این فناوری‌ها ۰/۱۴ واحد افزایش داشت. اثر درآمد بر استفاده از فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات در منطقه مورد مطالعه ناشی از چند عامل بود. نخست این‌که کشاورزان دارای درآمد بیشتر، اغلب دارای موبایل‌های هوشمند بوده و با توجه به این‌که اغلب امور کشاورزی خود را توسط کارگران انجام می‌دهند، لذا وقت آزاد بیشتری داشته و نسبت به کسب اطلاعات کشاورزی در بستر موبایل و اینترنت، فرصت بالاتری داشتند. موضوع دیگر هزینه اینترنت بود. کشاورزان با درآمد بالا اغلب دسترسی مداومی به اینترنت داشتند و این امر بر کسب اطلاعات کشاورزی در بستر اینترنت توسط آن‌ها، مؤثر بود. درآمد کم‌تر، سبب ایجاد انگیزه پایین برای کسب دانش کشاورزی شده و کسب اطلاعات کشاورزی را تحت تأثیر قرار می‌دهد. این نتایج با تحقیقات درگیری و همکاران مطابقت داشت. درگیری^۲ و همکاران (۲۰۱۹) عنوان کردند که سطح

۱- Rolfe

۲- Drewry

کشاورزان تأثیر معنی‌داری بر استفاده از فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات نداشت.

نتیجه‌گیری

آموزش‌های الکترونیکی و مبتنی بر وب پیشرفت مهمی در زمینه یادگیری و انتقال دانش کشاورزی به کشاورزان و روستاییان به شمار می‌رود. فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات از آن جهت مهم می‌باشند که ارتباط بین کشاورزان و منابع اطلاعاتی و دانشی را تسهیل می‌کنند. بررسی تجزیه‌وتحلیل متغیرهای سن، جنسیت، سطح سواد، اندازه مزرعه، میزان درآمد، آموزش‌های کشاورزی و عضویت در تعاونی‌های کشاورزی و تولیدی به‌عنوان متغیرهای مستقل نشان داد که سن کشاورزان بر استفاده از فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی دارای اثر معنی‌دار کاهشی است و با افزایش سن کشاورزان، میزان استفاده از فناوری‌های مبتنی بر بستر اینترنت مانند استفاده از اپلیکیشن‌های کشاورزی، کسب آموزش‌های مبتنی بر وب، عضویت در شبکه‌های اطلاع‌رسانی کشاورزی و بازاریابی و غیره، کاهش می‌یابد. در مقابل سطح سواد، آموزش‌های ترویجی و میزان درآمد کشاورزان، تأثیر معنی‌دار افزایشی بر استفاده از این فناوری‌ها داشت. سطح درآمد کشاورز بیش‌ترین تأثیر را بر استفاده از آموزش‌های مبتنی بر فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات داشت و متغیرهای جنسیت و اندازه زمین زراعی، بر استفاده از آموزش‌های مبتنی بر فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات تأثیر معنی‌داری نداشتند و با توجه به عدم ایفای نقش مؤثر توسط تعاونی‌ها، عضویت کشاورزان در آن‌ها نیز تأثیر معنی‌داری بر استفاده از آموزش‌های مبتنی بر فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی نداشت. میزان حساسیت پیش‌گویی و تشخیص‌پذیری مدل رگرسیون به ترتیب $0/75/8$ و $0/81/8$ محاسبه شد و مدل برآورد شده در $0/79/3$ حالات، به‌درستی دسته‌بندی‌ها را پیش‌گویی

نمود. پیشنهاد می‌شود ضمن اعمال تخفیف‌های هزینه‌ی اینترنت برای بسترهای ارائه‌ی آموزش‌های کشاورزی مبتنی بر وب، آموزش‌های لازم برای توانمند نمودن کشاورزان در زمینه استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات در کشاورزی صورت گیرد.

پیشنهادها

پیشنهاد می‌شود با هدف توسعه فناوری‌های نوین اطلاعات و ارتباطات در بخش کشاورزی و استفاده از پتانسیل‌های این فناوری‌ها در مرتفع ساختن مشکلات بخش، برنامه‌ریزی‌های لازم جهت ایجاد یک نظام جامع اطلاعات و ارتباطات کشاورزی صورت گیرد. برای توسعه آموزش‌های مبتنی بر فناوری اطلاعات و ارتباطات در بخش کشاورزی، باید در حوزه‌های مرتبط مانند آموزش مجازی کشاورزان، وضعیت اینترنت، توسعه هدفمند اپلیکیشن‌های کاربردی کشاورزی و غیره سرمایه‌گذاری کرد. برای اقدام عملی و گسترش آموزش‌های مبتنی بر فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات در بخش کشاورزی پیشنهادهای ذیل ارائه می‌گردد.

- ✓ برنامه‌ریزی کلان به‌منظور ارتقاء بهره‌وری و بهبود درآمد کشاورزان با توجه به اثرگذاری بیش‌تر درآمد کشاورزان بر استفاده از آموزش‌های مبتنی بر ICT
- ✓ ساده‌سازی استفاده از فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی برای کشاورزان کم‌سواد
- ✓ ارائه آموزش‌های ترویجی لازم و توانمند کردن کشاورزان جهت استفاده از خدمات مبتنی بر فناوری اطلاعات و ارتباطات
- ✓ توانمندسازی و تجهیز مراکز خدمات کشاورزی به امکانات فناوری اطلاعات و ارتباطات برای آموزش و انتقال یافته‌ها به کشاورزان و روستاییان

✓ رایگان نمودن هزینه اینترنت برای بسترهای ارائه و انتقال دانش و اطلاعات کاربردی در بخش کشاورزی.

✓ اتخاذ تصمیمات مؤثر به‌منظور تسهیل جذب جوانان تحصیل کرده برای فعالیت در بخش کشاورزی و افزایش سطح سواد شاغلان بخش کشاورزی و جامعه روستایی

منابع

صرامی، ح و بهادری، ع. ۱۳۸۹. نقش ICT در توسعه روستایی. فصلنامه تخصصی علوم اجتماعی دانشگاه آزاد اسلامی. ۴(۹): ۱۵۴-۱۲۹.

صیدایی، ا و هدایتی‌مقدم، ز. ۱۳۹۰. ارزیابی نقش دفاتر ICT روستایی در ارائه خدمات به نواحی روستایی. جغرافیا و برنامه‌ریزی محیطی، ۲۳(۱): صفحه ۱۴۲-۱۲۹.

کریمی‌کندزی، ساجده. ۱۳۹۹. نقش فناوری اطلاعات در توسعه انسانی و کارایی شغلی در بین دهیاران روستاهای اسلامی روستاهای شهرستان نطنز. فصلنامه راهبردهای توسعه روستایی. جلد ۷، شماره ۱، صفحه ۶۱-۴۹.

گل‌محمدی، ف و معتمدی، م. ۱۳۸۸. کاربرد ICT در توسعه پایدار کشاورزی و منابع طبیعی در ایران. فصلنامه نظام مهندسی کشاورزی و منابع طبیعی، شماره ۲۵. ۱۳۸۸.

ملکی، س. ۱۳۹۰. بررسی وضعیت و مطالعه تطبیقی ICT روستایی در ایران. فصلنامه مسکن و محیط روستا، ۳۰(۱۳۳): صفحه ۷۰-۴۹.

وزارت جهاد کشاورزی. ۱۳۹۹. معاونت برنامه‌ریزی و اقتصادی، مرکز فناوری اطلاعات و ارتباطات، آمارنامه کشاورزی سال زراعی ۹۸-۱۳۹۷. جلد اول، صفحه ۷۰.

یاورزاده، م و قریشی، س. ۱۳۹۳. بررسی تأثیر فناوری اطلاعات بر بهره‌وری شغلی منابع انسانی سازمان. اولین سمپوزیوم بین‌المللی علوم مدیریت با محوریت توسعه پایدار. تهران، موسسه آموزش عالی مهر اروند، مرکز راهکارهای دستیابی به توسعه پایدار.

یزدی صمدی، بهمن، امیری اوغان، حسن و پیغمبری، سیدعلی.

اسدی محل‌چالی، مسعود و پیربابایی، محمدتقی. ۱۳۹۷. راهبردهای توسعه‌ی پایدار در مناطق روستایی با استفاده از تکنیک AHP. مطالعه‌ی موردی: روستاهای واقع در آران و بیدگل، کاشان و نطنز. جغرافیا و توسعه. شماره ۵۰، صفحه ۱۰۸-۹۵.

براتلو، علیرضا و صفری، سعید. ۱۳۹۴. تعریف و محاسبه حساسیت، ویژگی و دقت یک تست. مجله طب اورژانس ایران. دوره ۲، شماره ۲، صفحه ۱۰۷-۱۰۵.

حبیب‌پور، کرم و صفری، رضا. ۱۳۸۸. راهنمای جامع کاربرد SPSS در تحقیقات پیمایشی، تهران، نشر لویه.

راسخی، ب، رحیمی، ا و علی‌بیگی، ا. ۱۳۹۰. ارزیابی عوامل مؤثر بر رضایت روستاییان از دفاتر ICT روستایی. پژوهش‌های ترویج و آموزش کشاورزی، ۴(۴): صفحه ۷۱-۵۶.

رضوانی، محمدرضا. ۱۳۸۸. مقدمه‌ای بر برنامه‌ریزی توسعه روستایی در ایران. نشر قومس. ۳۰۶ صفحه.

رضوی‌زاده، سید نورالدین. ۱۳۹۴. فناوری‌های نوین اطلاعات و ارتباطات و انتقال دانش و مهارت به کشاورزان. وزارت جهاد کشاورزی، موسسه پژوهش‌های برنامه‌ریزی، اقتصاد کشاورزی و توسعه روستایی. ۱۱۲ صفحه.

سالاری، امیر و ماروسی، علی. ۱۳۹۷. بررسی عوامل مؤثر بر پذیرش فناوری اطلاعات و ارتباطات توسط زعفران‌کاران (مطالعه موردی: روستاهای منطقه تربت حیدریه). فصلنامه راهبردهای توسعه روستایی. ۵(۴): ۵۴۶-۵۳۱.

سرمد، زهره و همکاران. ۱۳۸۲. روش‌های تحقیق در علوم رفتاری، چاپ هفتم، تهران، انتشارات آگاه.

- Bewley, J. M., & Russell, R. A. 2010. Reasons for slow adoption rates of precision dairy farming technologies: evidence from a producer survey. In Proceedings of the first North American conference on precision dairy management, Toronto, Canada. pp. 30-31.
- Butt, M. T., Qijie, G., Luqman, M., Zakaria, M. and Hassan, Y. 2017. Mode of ICTs applications in plant production and protection technology in rural Punjab-Pakistan. *Transylvanian Review*. 25(13): 1-12.
- Drewry, J. L., Shutske, J. M., Trechter, D., Luck, B. D., & Pitman, L. 2019. Assessment of digital technology adoption and access barriers among crop, dairy and livestock producers in Wisconsin. *Computers and Electronics in Agriculture*, 165, 104960.
- El Bilali, H., Allahyari, M.S. 2018. Transition towards sustainability in agriculture and food systems: role of information and communication technologies. *Inform. Process. Agric.* 5 (4): 456-464. <https://doi.org/10.1016/j.inpa.2018.06.006>.
- FAO. 2009. Global agriculture towards 2050. Retrieved December 08, 2018, from http://www.fao.org/fileadmin/templates/wsfs/docs/Issues_papers/HLEF2050_Global_Agriculture.pdf.
- Ford, S.A., Babb, E.M. 1989. Farmers' sources and uses of information. *Agribusiness* 5: 465-476.
- Gindele, N., Kaps, S., Doluschitz, R. 2015. Strukturelle Veränderungen in der Landwirtschaft – Reaktion der landwirtschaftlichen Betriebsleiter sowie ableitbare Konsequenzen für den Landwirt ALS Unternehmer. *J. Socio-Econ. Agric.* 8: 11-20.
- Habib, M., Khan, Z., Iqbal, M., Nawab, M. and Ali, S. 2007. Role of farmer field school on sugarcane productivity in Malakand Pakistan. *African Crop Science conference proceedings. Africcan Crop Science Society*, 8: 1443-1446.
- Hassan, J. 1991. Influence of NPK fertilizer on the ۱۳۹۶. آمار و احتمالات کاربردی. دانشگاه تهران. موسسه انتشارات و چاپ. چاپ سوم. ۵۴۴.
- Agresti, A. 2004. *Categorical Data Analysis*, New York, John Wiley.
- Aldosari, F., Al Shunaifi, M. S., Ullah, M. A., Muddassir, M. and Noor, M. A. 2017. Farmers' perceptions regarding the use of Information and Communication Technology (ICT) in Khyber Pakhtunkhwa-Northern Pakistan. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*, 18(2): 211-217.
- Alvarez, J., Nuthall, P. 2006. Adoption of computer based information systems. The case of dairy farmers in Canterbury, NZ, and Florida, Uruguay. *Comput. Electron. Agric.* 50: 48-60.
- Anoop, M., Ajjan, N. and Ashok, K. R. 2015. ICT based market information services in Kerala – determinants and barriers of adoption. *Economic Affairs*. 27(2): 117-121.
- Bakhshizadeh, H., Hosseinpour, M. and Pahlevanzadeh, F. 2011. Rural ICT interactive planning in Ardabil province: Sardabeh case study. *Computer Science*, 3: 254-259.
- Banhazi, T.M., Lehr, H., Black, J.L., Crabtree, H., Schofield, P., Tschärke, M., Berckmans, D. 2012. Precision Livestock Farming: An international review of scientific and commercial aspects. In: *International Journal of Agricultural and Biological Engineering*, Vol 5, No 3. DOI: 10.3965/j.ijabe.20120503.00.
- Barnes, A. P., Soto, I., Eory, V., Beck, B., Balafoutis, A., Sánchez, B. ... & Gómez-Barbero, M. 2019. Exploring the adoption of precision agricultural technologies: A cross regional study of EU farmers. *Land use policy*, 80, 163-174.
- Berckmans, D. 2013. Precision livestock farming '13. Papers presented at the 6th European Conference on Precision Livestock Farming, Leuven, Belgium, 10-12 September 2013. Leuven: Univ.

- productivity: Evidence from the Chilean agricultural export sector. In GIL Jahrestagung. 113–116.
- Rogers, E.M. 1995. *Diffusion of Innovations*. The Free Press, New York, NY, USA.
- Rolfe, J., Gregor, S., Menzies, D. 2003. Reasons why farmers in Australia dopt the Internet. *Electron. Commer. R. A.* 2, 27–41.
- Schnitkey, G., Batte, M., Jones, E., Botomogno, J. 1992. Information preferences of Ohio commercial farmers: implications for extension. *Am. J. Agric. Econ.* 74: 484–496.
- Senthilkumar, S., Chander, M., Pandian, A. S. S., & Kumar, N. S. 2013. Factors associated with utilization of ICT enabled Village Information Centres by the dairy farmers in India: The case of Tamil Nadu. *Computers and electronics in agriculture*, 98: 81-84.
- Senthilkumar, S., Chander, M., Pandian, A. S. S., & Kumar, N. S. 2013. Factors associated with utilization of ICT enabled Village Information Centres by the dairy farmers in India: The case of Tamil Nadu. *Computers and electronics in agriculture*, 98, 81-84.
- Sharma, G.R.K. 2004. Internet communication among livestock farmers in Chittor District of Andhra Pradesh. Ph.D. Thesis, Division of Extension Education, Indian Veterinary Research Institute, Izatnagar, Bareilly, UP, India.
- Shutske, J.M. 2017. Tools and Technologies for Practitioners: Five Big Trends. In: *Proceedings of 2017 Wisconsin Agribusiness Classic*, pp. 138–139. http://www.agclassic.org/proceedings/2017_Proceedings.pdf.
- Tadesse, G. and Bahiigwa, G. 2015. Mobile phones and farmers' marketing decisions in Ethiopia. *World development*, 68: 296-307.
- Van Lierde, D.F., Taragola, N.M., 2008. Adoption of ICT in Flemish horticulture. In: *Proceedings of the Fourth International HAICTA 2008 Conference on nformation and Communication Technologies in Bio and Earth Sciences*, technological qualities of plant cane. *Varietty CB. International Sugar Journal.* 84: 76–82.
- Kandilov, A.M., Kandilov, I.T., Liu, X., Renkow, M. 2017. The impact of broadband on US agriculture: an evaluation of the USDA broadband loan program. *Appl. Econ. Perspect. Pol.* 39 (4): 635–661.
- Kool, M., Meulenber, M.T.G., Broens, D.F. 1997. Extensiveness of farmers' buying process. *Agribusiness* 13: 310–318.
- Kosior, K. 2017. Agricultural Education and Extension in the Age of Big Data. *Proceedings of the 23rd European Seminar on Extension Education (ESEE)*. Athens, Greece.
- Mark, T.B., Griffin, T. 2016. Defining the barriers to telematics for precision agriculture: connectivity supply and demand. Paper Presented at the 2016 Annual Meeting, February 6-9, 2016, San Antonio, Texas.
- Matthew, O., Osabohien, R., Urhie, E., Ewetan, O., Adediran, O., Oduntan, E., & Olopade, C. 2019. Agriculture as a stimulant for sustainable development in ECOWAS. *Sustainability: The Journal of Record*, 12(4), 215-225.
- Meera, S.N., Jhamtani, Anitha, Rao, D.U.M., 2004. *Information and Communication Technology in Agricultural Development: A Comparative Analysis of three projects from India*. Agricultural Research and Extension Network, Network Paper No. 135, DFID, Overseas Development Institute, London, pp. 1–14.
- Moghaddasi, R., Pour, A.A. 2016. Energy consumption and total factor productivity growth in Iranian agriculture. *Energy Rep.* 2, 218–220. <https://doi.org/10.1016/j.egy.2016.08.004>. Retrieved from.
- Muhammad, S., Lodhi, T. E. and Khan, G. A. 2012. In depth analysis of electronic media to enhance their role in agricultural technology transfer in the Punjab, Pakistan. *Pakistan Journal of Agricultural Sciences.* 49(2): 221–227.
- Otter, V. and Theuvsen, L. 2014. ICT and farm

Athens, Greece, pp. 275–283.

Investigating factors effective on the use of training based on information and communication technology in agriculture of North Khuzestan

Rostam Fathi^{1*} and Amir Azizpanah²

Submitted: 30 January 2021

Accepted: 17 April 2021

Abstract

It is vital to use methods that can provide access to new sciences with minimal time and cost for face-to-face training of farmers due to existence of various limitations. One of these methods is the use of information and communication technology, which is significantly expanding in the agricultural sector. Therefore, it is necessary to know the factors affecting the use of these technologies. The purpose of this study is to investigate the factors affecting the use of these technologies among farmers in northern Khuzestan in 2020. A sample of 150 people was selected using the cluster sampling method. The SPSS software package and logistic regression were used to analyze the data. The results showed that the age variable has a significant negative effect on the use of training based on information and communication technologies. These trainings increase by 0.03 units for each reduction of age by one year. Extension activities also have a positive and significant relationship with the use of ICT-based training. The use of these training programs increased by 0.14 per unit of farmer income. The effect of land size and membership in cooperatives on the use of ICT-based training was not significant. The predictive sensitivity and detectability of the regression model were calculated to be 0.75.8 and 0.81.8, respectively, and the estimated model correctly predicted in 0.79.3 cases. Given the greater impact of farmers' incomes on the use of ICT-based training, macro-planning to improve productivity and improve farmers' income can play an effective role in promoting farmers' knowledge.

Keywords: Promotion, Logit, Internet, Sustainable Development.

1 - Ph.D. student of Agricultural Mechanization Engineering Agricultural Engineering Faculty, Agricultural Sciences & Natural Resources University of Khuzestan Mollasani, Khuzestan, Iran

2 - Assistant Professor of Mechanical Biosystems at Agriculture Faculty, Ilam University.

(*- Corresponding author Email: rostamfathi63@gmail.com)

DOI: 10.22048/RDSJ.2021.271002.1914