



کاربرد فناوری‌های نوین در توسعه پایدار کشاورزی: معرفی نرم‌افزار محاسبه و کنترل ریزش کمباین

سید مرتضی صداقت حسینی^{۱*} و احمد صادقی^۲

۱- استادیار، مرکز آموزش عالی امام خمینی (ره)، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران

۲- استادیار، موسسه آموزش و ترویج کشاورزی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

* نویسنده مسئول: morteza.s.hosseini@gmail.com

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۵/۲۹

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۳/۲۴

چکیده

فناوری‌های نوین به‌ویژه فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطاتی، نقش مهمی در بهبود عملکرد بخش‌های مختلف از جمله بخش کشاورزی داشته و می‌تواند موجب توسعه پایدار کشاورزی شود. در این بین، استفاده از گوشی‌های همراه هوشمند و نرم‌افزارهای کاربردی مانند اپلیکیشن‌های مختلف به دلیل سهولت دسترسی و استفاده برای انجام محاسبات مختلف در زمینه مدیریت آفات و بیماری‌ها، آبیاری، تغذیه، مدیریت ضایعات و غیره، گامی مهم در هوشمندسازی کشاورزی به‌شمار می‌رود. همین امر سبب توسعه روزافزون این نرم‌افزارها شده است و جای خود را به‌خوبی در بین رسانه‌های ترویجی الکترونیکی باز کرده و مخاطبان بسیاری جلب کرده است و توانسته جایگزین یا مکمل برخی رسانه‌های ترویجی نوشتاری باشد. در این بین، نرم‌افزار کاربردی محاسبه و کنترل ریزش کمباین به‌عنوان راهنمای کاربران و کارشناسان به‌منظور تعیین و کنترل ریزش کمباین در دسترس می‌باشد. این نرم‌افزار قابل استفاده برای تعیین ریزش کمباین در روش‌های مختلف بوده و در صورتی که ابعاد کادر در دسترس با مقدار اشاره شده در دستورالعمل متفاوت باشد، می‌توان بدون ایجاد خطا در محاسبات، بر حسب نیاز ابعاد کادر را تغییر داد. در صورتی که هنگام آزمایش دسترسی به ترازو وجود نداشته باشد، از روش شمارش تعداد دانه و وزن هزار دانه می‌توان محاسبات را انجام داد. همچنین، این نرم‌افزار دارای بخش عیب‌یابی بوده که کاربر را راهنمایی می‌نماید تا دلیل (دلایل) ریزش مازاد را برطرف نموده و ریزش کنترل شود. بر این اساس، در نوشتار حاضر ضمن اشاره به اهمیت استفاده از انواع اپلیکیشن‌ها در بخش کشاورزی به‌عنوان ابزاری نوین در جهت تسریع دسترسی بهره‌برداران به دانش روز و تسهیل مدیریت فعالیت‌های مختلف، به معرفی این نرم‌افزار و بخش‌های مختلف آن به‌عنوان یک نمونه کاربردی پرداخته می‌شود.

واژه‌های کلیدی: فناوری‌های نوین، اپلیکیشن، رسانه‌های الکترونیکی، کشاورزی هوشمند، ریزش کمباین.

مقدمه

(Pretty *et al.*, 2010).

کشاورزی هوشمند این امکان را فراهم می‌کند تا تولید افزایش یابد و استفاده بی‌رویه از نهاده‌های شیمیایی، انتشار گازهای گلخانه‌ای و تغییرهای اقلیمی به شکلی مناسب مدیریت شوند. در هوشمندسازی کشاورزی، برای مدیریت آسان‌تر و کارآمدتر نهاده‌ها، از داده‌ها و توانمندی‌ها و امکانات فناورانه استفاده می‌شود. به طور مثال، اینترنت اشیا می‌تواند بر ارتقای کیفیت و کاهش ضایعات محصولات کشاورزی تأثیر زیادی داشته باشد (ثابت و محمدپور، ۱۴۰۰). اینترنت اشیا به زبان ساده ارتباط حسگرها و دستگاه‌ها با شبکه‌ای است که از طریق آن می‌تواند با یکدیگر و با کاربرانشان تعامل کنند (Benedict, 2020). استفاده از فناوری‌های کشاورزی هوشمند به زیربنای خاصی از جمله فناوری‌های نوین ارتباطاتی و اطلاعاتی (ICT) نیاز دارد (Walteret *al.*, 2017; GeSI, 2016) و پذیرش آن نیز به مراحل توسعه اقتصادی، از جمله سرانه تولید ناخالص داخلی، سهم اشتغال در بخش کشاورزی و زیرساخت‌های بنیادین روستایی مورد نیاز وابسته است (جمشیدی و همکاران، ۱۴۰۲).

در طول سال‌های گذشته، پذیرش و استفاده از فناوری‌های نوین به طور گسترده به عنوان یک ضرورت در کسب و کار در نظر گرفته شده است. با توجه به اهمیت و لزوم استفاده از فناوری‌های نوین در کشاورزی دلایل بسیاری را می‌توان برای عدم پذیرش از سوی مصرف کنندگان عنوان کرد. به عنوان مثال، می‌توان به عواملی چون ناآگاهی، ذهنیت دولتی، عدم صرفه اقتصادی، سیاست‌گذاری و پیاده‌سازی نامناسب آن توسط دولت، بی‌اعتمادی به دولت، ناکارایی فناوری، تجربه ناموفق همکاران، عدم رغبت به پیش قدمی و عدم احساس مسئولیت اجتماعی، به عنوان

گندم مهم‌ترین و راهبردی‌ترین محصول زراعی کشور است. سطح زیر کشت گندم (آبی و دیم) در کشور در سال زراعی ۱۴۰۰-۱۳۹۹ بالغ بر شش میلیون هکتار بوده که از این مقدار سطح زیر کشت، نزدیک به ۱۲ میلیون تن گندم برداشت شده است (آمارنامه بخش کشاورزی، جلد اول محصولات زراعی، ۱۴۰۱). بنابراین، بهبود سطح کمی و کیفی تولید این محصول، نقش مهمی در دستیابی به امنیت غذایی کشور ایفا می‌کند و ضروری است نسبت به ارتقاء بهره‌وری در مراحل مختلف کاشت، داشت و برداشت این محصول، اقدامات لازم صورت پذیرد. در این بین، در مرحله برداشت گندم، بخشی زیادی از این محصول دچار تلفات می‌شود. کاهش تلفات به نوعی افزایش بهره‌وری از منابع تولید به شمار می‌رود، لذا از این طریق می‌توان تا حد قابل ملاحظه‌ای بر چالش امنیت غذایی غلبه نمود (شریف‌نسب و صفری، ۱۴۰۰).

یکی از عوامل مهم در تلفات گندم در مرحله برداشت، وضعیت کمباین‌ها است که شامل تنظیمات صحیح، سرویس و نگهداری مناسب، عمر و فرسودگی، آشنایی بهره‌برداران (کشاورزان) با کمباین و عملکرد آن، نظارت کشاورزان در موقع برداشت، مهارت کاربر کمباین و آشنا بودن با تلفات کمباین و نحوه صحیح تنظیمات کمباین می‌باشد که می‌توان با استفاده از فناوری‌های نرم مانند نرم‌افزارهای کاربردی، کنترل مناسبی اعمال نمود (خسروانی و رحیمی، ۱۳۸۴). در حقیقت، کاهش تلفات و افزایش عملکرد با گذر از مسیر کشاورزی هوشمند محقق خواهد شد که این تحول بزرگ نوید شکوفایی و کمک به انسان‌ها در کاهش زحمت و ساده‌سازی وظیفه دشار و بهینه‌سازی فناوری‌ها را به همراه دارد

با توجه به برآوردن نیازها و خواسته‌های کاربران در سنین مختلف و در تمام زمینه‌های زندگی ایجاد شده‌اند. اپلیکیشن‌ها به‌عنوان مغز تلفن‌های همراه هوشمند عمل می‌کنند و برای کمک و رسیدگی به جزئیات بی‌نهایتی که در زندگی پرمشغله امروز وجود دارد، ابزارهای ویژه‌ای فراهم می‌آورند.

اپلیکیشن در واقع، نوعی برنامه نرم‌افزاری کاربردی است که به سادگی از طریق نصب در انواع سیستم‌های هوشمند تلفن همراه (اندروید و ios)، به فرم‌های آنلاین و آفلاین می‌تواند اطلاعات جامع از موضوعات مختلف را در اختیار کاربران و ذینفعان قرار دهد. در اپلیکیشن‌های آنلاین قابلیت اعمال تغییرات توسط برنامه‌نویس یا تیم پشتیبان از طریق شبکه اینترنت وجود دارد. به بیان دیگر قابلیت به روزرسانی نرم‌افزار از دو جنبه محتوایی و فنی برای پدیدآوردگان از طریق شبکه اینترنت امکان‌پذیر است و به همین دلیل نیاز به فضای گسترده از حافظه تلفن همراه ندارند. درحالی که در اپلیکیشن‌های آفلاین، فضای بیشتری بر روی حافظه تلفن همراه اشغال می‌شود و در فواصلی نیازمند به روزرسانی غیراینترنتی هستند (پورفاتح، ۱۳۹۶).

به‌طور کلی، اپلیکیشن‌های مورد استفاده در بخش کشاورزی انواع مختلفی دارد که مهم‌ترین آنها عبارتند از:

۱- **اپلیکیشن‌های شناسایی (ID Apps):** مبنای طراحی این نوع اپلیکیشن این است که بهره‌بردار در مزرعه با سوالاتی روبرو می‌شود که تمایل دارد در همان لحظه پاسخ آن را بداند و یا حداقل راهنمایی مناسبی دریافت کند. به‌عنوان مثال اپلیکیشن شناسایی آفات مرکبات به باغدار کمک می‌کند تا با پاسخ به چند سؤال ساده به اطلاعات مربوط به آفت گیاه خود دست یابد.

برخی از مهمترین دلایل عام عدم پذیرش فناوری از سوی کشاورزان اشاره نمود (دهقانی دیرانلویی و خمه، ۱۴۰۱). پذیرش فناوری‌های تولید محصولات کشاورزی در کشورهای درحال توسعه به وسیله طیف وسیعی از عوامل فردی، اجتماعی، دانشی، انگیزشی و نگرشی تحت تاثیر قرار می‌گیرد (صحرائی و همکاران، ۱۳۹۷). الگوهای مختلف پذیرش فناوری نیز ارائه شده‌اند که شناخته‌شده‌ترین آن‌ها الگوی TAM بر اساس درک سودمند بودن و درک آسانی کاربرد به عنوان سازه‌های پیش‌بینی‌کننده گرایش رفتاری و رفتار پذیرش فناوری‌ها، می‌باشند (Adrian, et al., 2005).

در سال‌های اخیر، فناوری‌های جدید با دقت و صحت زیادی در زمینه کشاورزی و منابع طبیعی معرفی شده‌اند. از جمله این موارد گوشی‌های هوشمندی هستند که به دوربین‌ها و حسگرهای گوناگون مجهزند و با امکان نصب برنامه‌های پیشرفته پردازشی و گرافیکی، بسیاری از برنامه‌های کاربردی، شامل اندازه‌گیری‌ها و محاسبات را امکان‌پذیر کرده‌اند (کریم‌زاده جعفری و سوسنی، ۱۴۰۰). نفوذ بسیار گسترده دستگاه‌های محاسباتی قابل حمل مثل تلفن‌های هوشمند و استفاده از اینترنت همراه، برای استفاده از فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی نوین در کشاورزی فرصت‌های زیادی را فراهم آورده است (ثابت و محمد پور، ۱۴۰۰). بنابراین، یکی از راه‌های افزایش دامنه اشاعه و کاربرد فناوری‌های نوین در بخش‌های مختلف و از جمله بخش کشاورزی استفاده از ظرفیت‌ها و قابلیت‌های گوشی‌های هوشمند و به ویژه اپلیکیشن‌ها است. امروزه توقع کاربران از تلفن‌های هوشمند این است که تمام نیازهای آنها را در زمینه‌های شغلی و زندگی شخصی، برآورده سازد. بنابراین نرم‌افزارها و اپلیکیشن‌های تلفن همراه بسیاری

کاربری جالب و جذابی را به همراه خواهد داشت؛ (۴) امکان استفاده از اپلیکیشن بدون اتصال به اینترنت؛ به دلیل اینکه اپلیکیشن‌ها بر روی دستگاه‌های تلفن همراه نصب می‌شوند، می‌توانند به ارائه محتوا و خدمات بدون ارتباط اینترنتی ادامه دهند؛ (۵) تجربه کاربری بهتر؛ اپلیکیشن‌های تجربه کاربری بهتری را ایجاد می‌کنند، محتوای آنها سریع‌تر بارگذاری می‌شود و استفاده از آنها برای کاربران آسانتر است و (۶) سرعت بالا؛ طراحی خوب یک اپلیکیشن منجر به سرعت بیشتر آن شده و قادر به انجام وظایف بسیار سریع‌تر از یک وب سایت خواهد شد.

بر این اساس و بنا به اهمیت مطالب یاد شده، نظام آموزش و ترویج کشاورزی در سال‌های اخیر بر آن شده است تا در راستای تسهیل و تسریع در انتقال و نشر دانش و فناوری به بخش کشاورزی، نسبت به طراحی و تولید اپلیکیشن‌های کشاورزی با همکاری موسسات و مراکز تحقیقاتی، به عنوان یکی از انواع رسانه‌های الکترونیکی، در سبد رسانه‌ای خود اقدام نماید. در کنار مزایای یاد شده، این نرم‌افزارها به دلیل جامع بودن و قابلیت ارائه اطلاعات تکمیلی، قابل دسترس بودن در هر زمان و مکان، تحت پوشش قراردادان مخاطبان بسیار؛ همچنین کم حجم بودن می‌تواند در حل مشکلات بخش مهمی از کشاورزان کمک شایانی نماید.

حال پس از بیان اهمیت بهره‌گیری از فناوری‌های نوین از جمله اپلیکیشن‌ها در بخش کشاورزی و ویژگی‌های مثبت آنها، همچنین رسالت نظام آموزش و ترویج کشاورزی در توسعه آنها به عنوان یکی از رسانه‌های ترویجی الکترونیکی، در ادامه به معرفی نرم‌افزار کاربردی محاسبه و کنترل ریزش کمباین، به سبب ایفای نقش موثر در بهبود بهره‌وری گندم به عنوان یک محصول راهبردی در

۲- اپلیکیشن‌های محاسباتی (CALC Apps): این گروه شامل آن دسته از اپلیکیشن‌هایی است که مبنای طراحی آن فرمول‌هایی است که بر اساس آن امکان محاسبه وجود دارد. در این اپلیکیشن‌ها با وارد کردن داده‌های مرتبط و انجام مراحل محاسباتی توسط نرم‌افزار، مناسب‌ترین پاسخ به کاربر ارائه می‌شود، نظیر محاسبه میزان خروج عناصر غذایی خاک در اثر تغذیه گیاه، محاسبه میزان اختلاط عناصر یا سموم در تانک سمپاشی، محاسبه میزان و غلظت سموم برای سمپاشی و غیره.

۳- اپلیکیشن‌های کتاب الکترونیکی (E-BOOK Apps): مبنای ساخت این اپلیکیشن‌ها نشریات ترویجی و کتب است که به شکل فصل‌بندی شده و در چارچوب استانداردهای ساخت اپلیکیشن طراحی و اجرا می‌شوند.

۴- اپلیکیشن‌های ترکیبی: این دسته اپلیکیشن‌ها می‌تواند شامل ترکیبی از انواع شناسائی و محاسباتی باشد که غالب اطلاعات مورد نیاز درباره یک محصول خاص نظیر شناسایی بیماری‌ها، آفات و علف‌های هرز و نیز اطلاعات محاسباتی از جمله آزمون خاک، آزمون آب و غیره را در اختیار بهره‌بردار قرار می‌دهد (همان منبع).

از جمله مزایای اپلیکیشن‌ها می‌توان به مواردی چون: (۱) سفارشی‌سازی بهتر؛ یعنی برنامه‌های کاربردی موبایل برای افرادی که به طور منظم نیاز به استفاده از اینترنت و جستجوی نیازهای کاربری خود هستند، بهترین راه‌حل است؛ (۲) امکان ارسال نوتیفیکیشن؛ این قابلیت به توسعه دهندگان اپ، امکان ارسال پیام مستقیم به مخاطبان را می‌دهد؛ (۳) کارایی ویژگی‌های تلفن همراه؛ از طریق اپلیکیشن موبایل، استفاده از دوربین، لیست تماس‌های تلفنی و غیره بسیار آسان است و این کار برای مخاطبان تجربه

کیفی می‌باشد (شکل ۱).

بخش روش مرسوم، مربوط به اندازه‌گیری تلفات کمباین بر اساس دستورالعمل ستاد برداشت غله کشور و استاندارد شماره ۶۱۳۳ موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی می‌باشد (جهانگیری و همکاران، ۱۳۸۱). پس از ورود به هر بخش از نرم‌افزار، قسمتی برای تعریف موضوع و شرح روش کار وجود دارد. کاربر پس از ورود به بخش روش مرسوم و مطالعه قسمت توضیحات، اقدام نمونه‌گیری طبق دستورالعمل کرده و اعداد به دست آمده را در محل مورد نظر به صورت مرحله به مرحله وارد نموده و نتایج محاسبات توسط نرم‌افزار در قسمت‌های مربوطه نمایش داده می‌شود. در این بخش تلفات مربوط به قسمت‌های شانه برش، انتهای کمباین (واحد فرآوری) و کل کمباین و تلفات طبیعی بر حسب کیلوگرم در هکتار و درصد نمایش داده می‌شوند. یکی از مزایای این نرم‌افزار در مقایسه با نرم‌افزارهای مشابه در مرحله نمایش نتایج می‌باشد. در صورتی که مقدار ریزش از مقدار قابل قبول بیشتر باشد، هشداری برای کاربر روشن می‌شود و کاربر را به بخش عیب‌یابی مربوطه هدایت می‌نماید (شکل ۲).



شکل ۲- هشدار زیاد بودن مقدار ریزش کمباین

کشور، پرداخته می‌شود. لازم به یادآوری است، این اپلیکیشن در موسسه آموزش و ترویج کشاورزی تهیه و تالار ترویج دانش و فنون کشاورزی بارگیری شده و در اختیار عموم قرار دارد (صداقت حسینی و صادقی، ۱۴۰۱).

مواد و روش‌ها

در این تحقیق از روش مطالعه موردی استفاده شده است که در آن ضمن تبیین اهمیت اپلیکیشن‌ها در بخش کشاورزی، نظر به اهمیت مدیریت بهینه عملکرد کمباین در برداشت محصول راهبردی گندم، نرم‌افزار کاربردی (اپلیکیشن) محاسبه و کنترل ریزش کمباین تهیه شده توسط نگارندگان مقاله، به عنوان یک نمونه عملیاتی از کاربرد اپلیکیشن‌ها، بررسی و معرفی شده است.

معرفی نرم‌افزار

در صفحه اصلی این نرم‌افزار چهار گزینه وجود دارد که سه عدد از آن‌ها مربوط به روش‌های اندازه‌گیری و محاسبه تلفات کمی کمباین است. یک گزینه هم مربوط به اندازه‌گیری و محاسبه تلفات



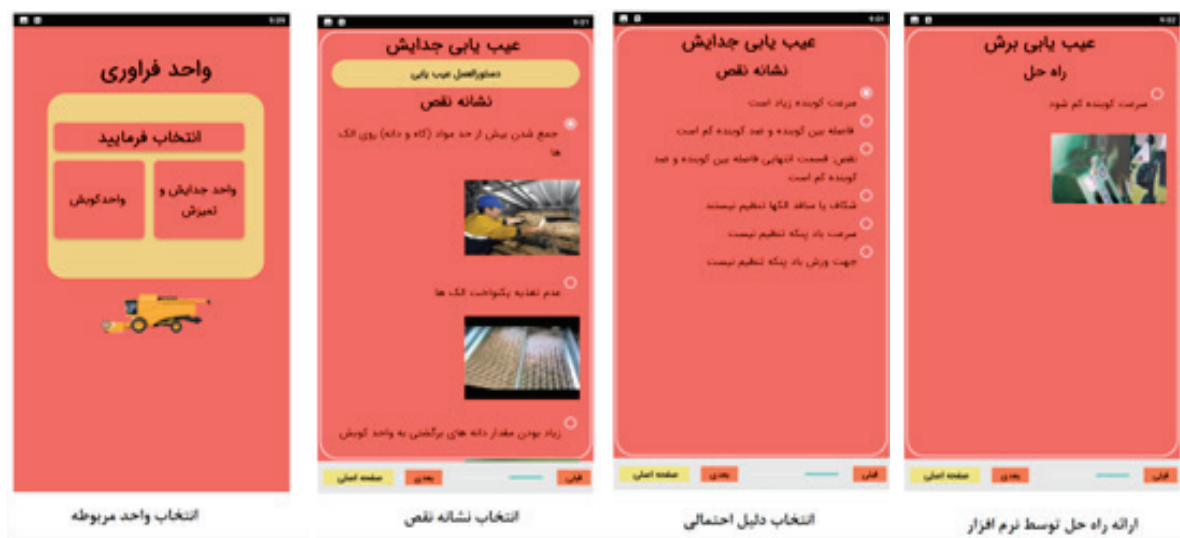
شکل ۱- صفحه اصلی نرم‌افزار

لازم است کاربر مجدداً ریزش را اندازه‌گیری نماید تا مطمئن شود ریزش در حد قابل قبول می‌باشد. بخش عیب‌یابی در انتهای هر سه روش محاسبه ریزش کمی این نرم‌افزار وجود دارد.

در روش کامل ریزش واحد فرآوری به واحدهای کوبنده، جدا کننده و تمیز کننده تقسیم شده و ریزش هر کدام جداگانه نمایش داده می‌شود. در این روش ابعاد کادر و تعداد کادراندازی در هر بخش قابل تغییر بوده و کاربر می‌تواند ابعاد کادری که در اختیار دارد را وارد قسمت مربوطه نماید (شکل ۴).

از مزایای دیگر این نرم‌افزار، تعیین جرم نمونه، بدون استفاده از ترازو و با شمارش دانه‌های جمع‌آوری شده و تعیین وزن هزار دانه آن‌ها می‌باشد. در روش‌های کامل و ساده گزینه تعیین جرم از طریق وزن هزار دانه وجود دارد. در صفحه وارد کردن جرم دانه جمع‌آوری شده، دو گزینه وجود دارد یکی از آن‌ها وارد کردن مستقیم جرم دانه می‌باشد. در مواقعی که ترازو در دسترس نباشد می‌توان گزینه دیگر یعنی محاسبه جرم با شمارش دانه را انتخاب نمود (شکل ۵).

کاربر پس از کلیک بر روی پیام مربوطه وارد بخش عیب‌یابی می‌شود. در قسمت عیب‌یابی واحد فرآوری، فهرستی از واحدهای مربوطه (جدا کننده، تمیز کننده و کوبنده) نمایش داده می‌شود. کاربر واحد مورد نظر را انتخاب کرده و صفحه عیب‌یابی باز می‌شود. در این صفحه فهرستی از نشانه‌های نقص مربوط به واحد انتخابی، نمایش داده می‌شود. کاربر پس از جستجوی نشانه‌ها در کمباین مورد استفاده (ارزیابی شده) و پیدا کردن آن، نشانه نقص مربوطه را انتخاب کرده و به صفحه بعدی وارد می‌شود. در صفحه بعد فهرستی از دلایل احتمالی مربوط به نشانه نقص انتخابی، نمایش داده می‌شود. کاربر اقدام به انتخاب هر کدام از دلایل نموده و وارد صفحه انتهایی می‌شود. در این صفحه نرم‌افزار راه‌حل برای دلیل انتخابی به همراه تصاویر مربوطه را نمایش می‌دهد (شکل ۳). به این ترتیب، پس از مشخص شدن زیاد بودن ریزش کمباین، به صورت مرحله به مرحله، دلیل افزایش ریزش شناسایی و روش کنترل آن به صورت تصویری بیان می‌شود. پس از این مراحل

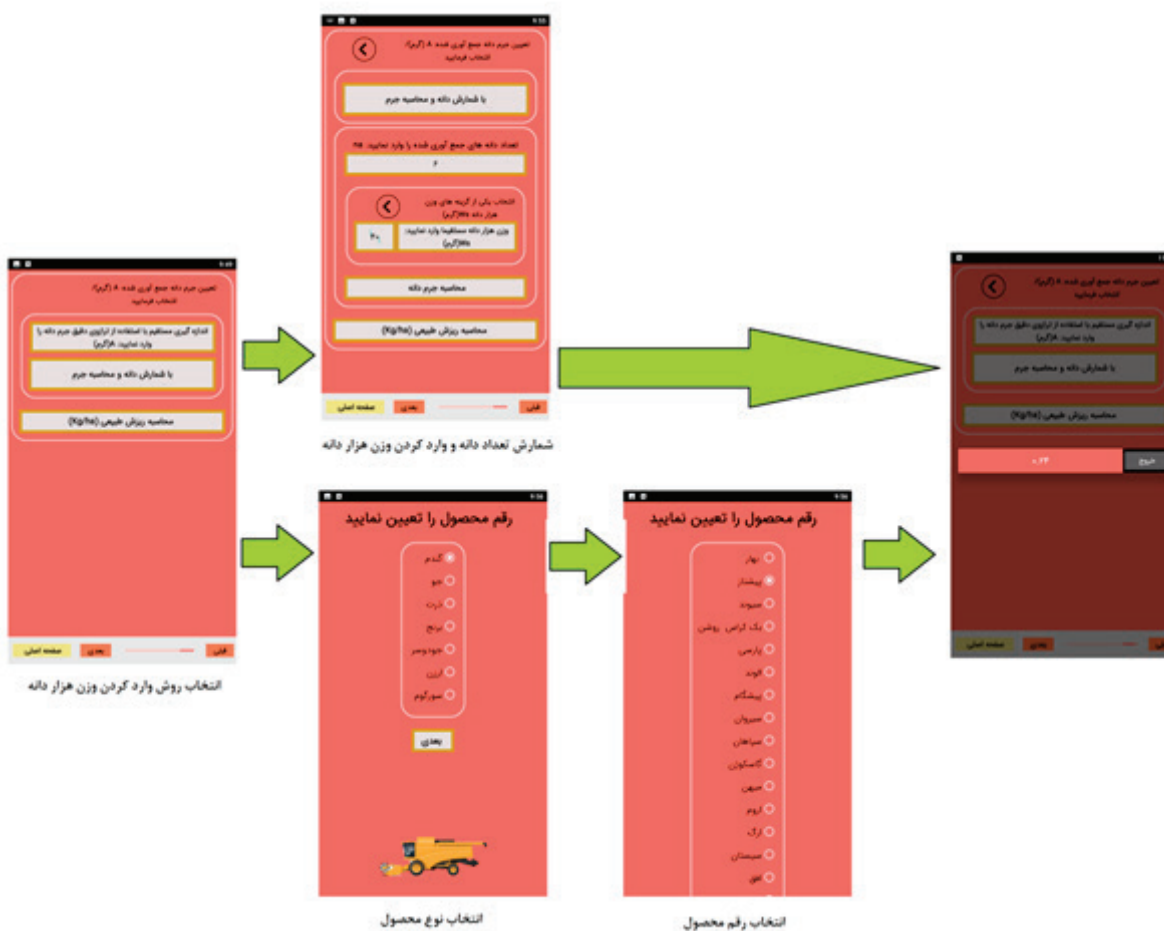


شکل ۳- مراحل مختلف عیب‌یابی به ترتیب از چپ به راست



شکل ۵- امکان اندازه‌گیری جرم دانه‌ها با وارد کردن تعداد و وزن هزار دانه آن‌ها

شکل ۴- محل ورود ابعاد و تعداد کادراندازی



شکل ۶- مراحل تعیین وزن نمونه دانه‌ها

✓ از آنجایی که استفاده از این نرم افزار کاربردی، باعث می شود دستورالعمل نحوه اندازه گیری و محاسبه ریزش کمباین همیشه در دسترس باشد، لذا نصب آن در گوشی تلفن همراه افرادی که به طور مستقیم در عملیات برداشت شرکت دارند (از جمله کارشناسان، کاربران کمباین و بهره برداران بخش کشاورزی) توصیه می گردد.

✓ از آنجایی که مطالب در این نرم افزار به زبان ساده بیان شده اند و برطرف کننده نیاز بهره برداران بخش کشاورزی می باشد، لذا بر اساس بیان مدل TAM یعنی "پذیرش فناوری به دلیل درک از سهولت استفاده" باعث افزایش پذیرش آن می گردد. این موضوع با نظر میشل و نولان (۲۰۱۶) با عنوان "اگر هر فناوری جدید متناسب با شرایط کشاورزان و به خوبی با ادراک و دانش کشاورزان همسان باشد پس از آن به آسانی پذیرش خواهد شد و نرخ پذیرش آن در بین کشاورزان بالا خواهد رفت" نیز مطابقت دارد. بنابراین، در طراحی اپلیکیشن های بخش کشاورزی، توجه به ویژگی های کاربران آن از جمله سن بالاتر و محدودیت های موجود در زمینه سواد عمومی و الکترونیکی بایستی مدنظر قرار گیرد.

✓ توصیه می گردد کاربران علاوه بر قرآنت مقدار ریزش محاسبه شده، در صورت نیاز (زیاد بودن ریزش هر بخش) به منظور کنترل آن به قسمت عیب یابی نرم افزار مراجعه نمایند. به عبارت دیگر، مهم ترین ویژگی این نرم افزار، وجود قسمت عیب یابی در آن است که در صورت بیشتر از معمول بودن مقدار ریزش در هر بخش، این موضوع را به کاربر اعلام نموده و به صورت مرحله به مرحله، دلیل (دلایل) احتمالی و رفع عیب آن تشریح می گردد تا مقدار ریزش در حد قابل قبول کنترل شود.

✓ با عنایت به روند رو به گسترش استفاده

علاوه بر افت کمی، افت کیفی محصول برداشت شده نیز مهم می باشد. در صفحه اصلی نرم افزار، گزینه افت کیفی وجود دارد که با انتخاب آن صفحه ای باز می شود که از کاربر می خواهد جرم مواد غیردانه ای (مثل سنگ، بذر علف های هرز، کاه و کلش) و دانه های شکسته و در قسمتی دیگر جرم کل نمونه را وارد نماید (شکل ۷). پس از وارد کردن اعداد، درصد افت کیفی محصول برداشت شده تعیین می گردد.

به طور کلی، هدف نوشتار حاضر، ضمن بیان اهمیت و ضرورت توجه به اپلیکیشن ها در امر توسعه کشاورزی به عنوان یک رسانه الکترونیکی کارآمد، معرفی یک نمونه از این نرم افزارهای کاربردی در خصوص محاسبه و کنترل ریزش کمباین و نقش آن در مدیریت برداشت محصول راهبردی گندم بود. بدون شک، نمی توان به یکباره اپلیکیشن ها را جایگزین دیگر رسانه های ترویجی نمود، اما می توان از آن به عنوان یک رسانه کاربردی مکمل استفاده نمود و رفته رفته آنها را توسعه داد. ضمن اینکه در طراحی و توسعه این نرم افزارها باید به ویژگی های مخاطبان گسترده بخش کشاورزی هم توجه ویژه شود. اما نکته ای که وجود دارد این است که امروزه اپلیکیشن ها یکی از رسانه های مهم و بدون جایگزین در سبب رسانه ای ترویجی به شمار می رود که می تواند هم مورد استفاده بهره برداران و کشاورزان قرار گیرد و هم کارشناسان و مروجان کشاورزی از آنها به شکل مناسبی بهره مند شوند.

توصیه های کاربردی

بر این اساس، به منظور توسعه هر چه بیشتر کاربرد نرم افزارهای کاربردی و به ویژه استفاده از نرم افزار کاربردی محاسبه و کنترل ریزش کمباین، توصیه هایی به شرح ذیل بیان می گردد:

نسبت به سایر بخش‌های جامعه پایین‌تر باشند، بایستی در استفاده و توسعه این اپلیکیشن‌ها تلاش شود گروه‌های جوان‌تر و با سوادتر در اولویت قرار گرفته و از طریق این افراد سایر بهره‌برداران را راغب و توانمند به استفاده از آن نمود.

✓ نکته آخر اینکه با توجه به رغبت در بین محققان و کارشناسان برای طراحی انواع اپلیکیشن‌ها و بیم اینکه در آینده تعداد زیادی از این نرم‌افزارها طراحی و عرضه شود که ممکن است موجب سردرگمی کاربران و مشکلاتی بابت نصب تعداد زیادی نرم‌افزار در گوشی‌های همراه خود داشته باشند، توصیه می‌شود نسبت به طراحی و توسعه اپلیکیشن‌های جامع در قالب اپلیکیشن‌ها که همه مسائل مربوط به یک محصول یا موضوع خاص را پوشش می‌دهد اقدام لازم صورت پذیرد که در این زمینه موسسه آموزش و ترویج می‌تواند نقش محوری ایفا نماید.

از نرم‌افزارهای کاربردی در کشاورزی، مدیریت هماهنگی ترویج استان‌های کشور با برگزاری دوره‌های ترویجی در مورد نرم‌افزارهای کاربردی برای کشاورزان زمینه‌آشنایی و استفاده از نرم‌افزارهای یادشده توسط کشاورزان را فراهم کنند.

✓ موسسه آموزش و ترویج کشاورزی اهتمام لازم نسبت به طراحی و برگزاری دوره‌های ضمن خدمت در مورد نرم‌افزارهای کاربردی برای مدیران، کارشناسان و مروجان پهنه‌های تولیدی داشته باشد.

✓ به طور کلی، در طراحی اپلیکیشن‌های کشاورزی بایستی تنوع مخاطبان و ویژگی‌های آنها مدنظر قرار گیرد و با توجه به محدودیت‌های دسترسی مستمر در برخی مناطق روستایی و عرضه‌های تولیدی، تلاش شود این اپلیکیشن‌ها متحد ممکن به صورت آفلاین طراحی و اجرا شوند.

✓ با توجه به ماهیت فعالان بخش کشاورزی که ممکن است از نظر سطح سواد عمومی و الکترونیکی

منابع

۱. آمارنامه کشاورزی. ۱۴۰۱. جلد اول، گزارش سطح، تولید و عملکرد محصولات زراعی در سال زراعی ۱۴۰۰-۱۳۹۹. مرکز فناوری اطلاعات و ارتباطات، وزارت جهاد کشاورزی.
۲. پورفتح، ن. ۱۳۹۶. اپلیکیشن‌های کشاورزی انواع و کاربردها. تهران: نشر آموزش کشاورزی، چاپ اول.
۳. ثابت، ف. و محمدپور م. ۱۴۰۰. کشاورزی هوشمند. مجله علوم و فناوری اطلاعات کشاورزی، ۴(۱)، ۴۹-۵۸.
۴. جمشیدی، ب.، دهقانی سانج، ح. و کاظم علیلو، و. ۱۴۰۲. فناوری‌های مقرون به صرفه کشاورزی هوشمند برای کشاورزان کوچک مقیاس. مجله ترویجی علوم و فناوری اطلاعات کشاورزی، ۶(۲)، ۴۵-۵۴.
۵. جهانگیری، ش.، رضانی، ج.، شاهرودیان، ج.، عمادی، ب. و اسماعیلی شانديز، ا. ۱۳۸۱. تلفات برداشت غلات با کمباین روش‌های اندازه‌گیری. موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران. استاندارد شماره ۶۱۳۳.
۶. خسروانی، ع. و رحیمی، ه. ۱۳۸۴. بررسی تلفات برداشت گندم با کمباین در استان فارس. مجله تحقیقات مهندسی کشاورزی. ۶(۲۵)، ۱۱۳-۱۳۰.
۷. دهقانی دیرانلویی، م. و خمسه، ع. ۱۴۰۱. شناسایی و رتبه‌بندی عوامل کلیدی مؤثر در پذیرش فناوری‌های نوین حوزه کشاورزی به روش تحلیل شبکه‌ای فازی. نشریه پژوهش‌های مکانیک ماشین‌های کشاورزی، ۱۱(۲)، ۶۹-۸۱.
۸. شریف‌نسب، ه. و صفری، م. ۱۴۰۰. تلفات کمباینی برداشت گندم در استان زنجان. نشریه پژوهش‌های مکانیک ماشین‌های کشاورزی، ۱۰(۳)، ۷۴-۶۵.

۹. صحرائی، ف.، رضوانفر، ا. و منتیان، ف. ۱۳۹۷. تحلیل عوامل موثر بر دانش فناوری‌های نوین در میان انگورکاران شهرستان ایوان غرب، استان ایلام. مجله تحقیقات اقتصاد و توسعه کشاورزی ایران، ۵۷(۱)، ۷۱-۵۷.
۱۰. صداقت حسینی، م. و صادقی، ا. ۱۴۰۱. اپلیکیشن محاسبه و کنترل ریزش کمباین. موسسه آموزش و ترویج کشاورزی. شماره فروست ۴۱۴۰۱۷۶-اپ تاریخ ۱۴۰۱/۱۰/۱۱
۱۱. کریم‌زاده جعفری، ا. و سوسنی، ج. ۱۴۰۰. بررسی کارایی فناوری قابلیت واقعیت افزوده گوشی‌های هوشمند، برای برآورد ارتفاع درختان) مطالعه موردی: سوزنی‌برگان فضای سبز دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه لرستان. جنگل و فرآورده‌های چوب (مجله منابع طبیعی ایران)، ۷۴(۲)، ۱۹۷-۲۰۷.
12. Adrian, A.M., Norwood, S.H., and Mask, P.1. 2005. Producers perception and attitudes toward precision agriculture technologies. *Computer and Electronics in Agriculture*, 48(3), 256-271.
13. Benedict, S. 2020. Serverless Blockchain-Enabled Architecture for IoT Societal Applications. *IEEE Transactions on Computational Social Systems*, 7, 1146-1158.
14. GeSI. 2016. How Digital Solutions Will Drive Progress Towards The Sustainable Development Goals. Brussels: Global e-Sustainability Initiative (GeSI).
15. Micheels, E., and Nolan, J. 2016. Examining the effects of absorptive capacity and social capital on the adoption of agricultural innovations: A Canadian Prairie case study. *Agricultural Systems*, 145, 127-138.
16. Pretty, J., Sutherland, W. J., Ashby, J., Auburn, J., Baulcombe, D., et al. 2010. The top 100 questions of importance to the future of global agriculture. *International Journal of Agricultural Sustainability*, 8(4), 219-236.
17. Walter, A., Finger, R., Huber, R., and Buchmann, N. 2017. Opinion: Smart farming is key to developing sustainable agriculture. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 114(24), 6148-150.