مجله مهندسی زیست سامانه

طراحی و کاربرد شبکه منتورینگ و نظارت هوشمند بر ماشین‌های برداشت

نصرالله آستان[1*] - حیدر ذوالنوریان[2]- ایرج یاوری[3]

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۶/۲۹
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۷/۲۸

چکیده

از اجزای اصلی کشاورزی هوشمند سنجش، پایش و ارزیابی است. این مطالعه با هدف طراحی و کاربرد شبکه منتورینگ و نظارت هوشمند بر ماشین‌های برداشت با استفاده از فناوری اینترنت اشیاء، در راستای کاهش تلفات محصول و جهش تولید انجام شد. در این مطالعه با اشتراک گذاری اطلاعات و پایش آنلاین عوامل اجرایی شبکه (کشاورز، کمباین‌دار، مدیر، کارشناس و منتور) استفاده شد. روش در این مطالعه شامل دو بخش طراحی شبکه و اجرای آن در قالب یک پروژه در فصل برداشت در استان کرمانشاه بود. برای طراحی، در راستای برنامه جهش تولید و با شرایط ویژه کرونا (کوئید۱۹)، پس از انجام مطالعات لازم نسبت به طراحی شبکه اقدام شد. برای اجرای شرح وظایف هر یک از عوامل اجرایی مشخص و به آنان ابلاغ گردید. در فرآیند اجرای آموزش مجازی عملی به شیوه منتورینگ تلفیقی بهره‌گیری شد و تعداد ۲۱۳ نفر از کارشناسان آموزش داده شد و تعداد ۱۲۸ نفر در فرآیند اجرا به کار گرفته شد. بر اساس نتایج، اشتراک-گذاری اطلاعات زمانی- مکانی عوامل اجرایی به صورت برخط در شبکه نظارت هوشمند توانست به صورت هوشمند آنان را رصد، پایش و کنترل نموده، به آنان آگاهی بخشیده، کیفیت نظارت را افزایش دهد و مشکلات ناشی از عدم تنظیم کمباین که منجر به تلفات محصول می‌شد را در همان زمان کاهش داده و موجب افزایش تولید گردد.

واژه‌های کلیدی: نظارت هوشمند، جهش تولید، کمباین، آموزش منتورینگ

مقدمه

کاهش ضایعات محصولات کشاورزی و به ویژه گندم به عنوان یک محصول راهبردی در راستای امنیت غذایی(N A P., 2009) و جهش تولید بسیار مهم است. چرا که هر ساله بخشی از گندم تولیدی کشور ناشی از فرآیند برداشت غیر اصولی ضایع می‌شود. (مطیعی و همکاران، ۱۳۹۷) برای تحقق جهش تولید در مراحل اولیه باید الگوهای تولید و نظام‌های بهره‌برداری به سمت مدیریت دانش بنیان و کاربرد علم و فناوری‌های روز حرکت نماید. (مطالعات زیربنایی، ۱۳۹۹) مطابق دستورالعمل ستاد برداشت کشوری کمباین‌های فعال در حوزه برداشت در طول فصل برداشت باید مورد معاینه فنی و نظارت قرار گرفته و تنظیمات لازم در خصوص آنها انجام شود تا تلفات کاهش یابد و این مهم به کارشناسان جهاد کشاورزی و نظام مهندسی کشاورزی واگذار شده است. (دستورالعمل ستاد برداشت کشور، ۱۳۹۹) نظارت بر کار کمباین، کمباین‌دار و کارشناس به صورت هوشمند می‌تواند کیفیت نظارت را بالا برده و از این طریق در هر زمان به صورت هوشمند عوامل اجرایی پایش و رصد شوند و بر کار آنها می‌توان به خوبی نظارت نمود. آموزش کارشناسان قبل و در حین فرآیند نظارت لازم است. کارشناسان سازمان نظام مهندسی کشاورزی معمولا در قالب شرکت‌های خدمات غیردولتی مشغولند. مسئله یادگیری مدیران در شرکت-های کوچک و متوسط و به ویژه شرکت‌های دانش بنیان ضروری است. (زینالدینی مشکینی و همکاران، ۱۳۹۸) یکی از روش‌های مهم یادگیری روش یادگیری به روش منتورینگ عنوان شده است. (زینالدینی مشکینی و همکاران، ۱۳۹۸) ایجاد شبکه-ای از مدیران و برگزاری جلسات تبادل نظر و اشتراک‌گذاری تجربیات آنان در فضای مجازی و به ویژه در شرایط خاص همچون شرایط ناشی از بیماری کرونا (کوئید۱۹) بسیار می‌تواند سودمند و مفید باشد. کشاورزی هوشمند. (رمضانی و سرافرازی، ۱۳۹۷)

[1]- مدرس گروه مهندسی مکانیک بیوسیستم، واحد کرمانشاه، دانشگاه آزاد اسلامی
[2] - عضو هیات علمی بازنشسته مرکز تحقیقات کشاورزی و معاون اشتغال و کارآفرینی سازمان نظام مهندسی کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمانشاه
[3] - عضو هیات علمی موسسه تحقیقات کشاورزی دیم سرارود
نویسنده مسؤول:nasrolahastan@gmail.com

دارای طیف وسیعی از مباحث نوین بوده و از فنآوری‌های مختلف تشکیل شده است. فناوری اطلاعات و ارتباطات برای انتقال و اشتراک‌گذاری سریع و دقیق اطلاعات است که این کار می‌تواند به کمک ابزارهای مختلف صورت گیرد. سامانه-های کشاورزی هوشمند مبتنی بر اینترنت اشیا (فرخی و گاپله، ۱۳۹۸)، در زمینه‌های نظارت بر محصول و مدیریت مزارع بسیار کاربرد دارند. لذا هدف اصلی در این مقاله طراحی و کاربرد شبکه منتورینگ و نظارت هوشمند بر ماشین‌های برداشت مبتنی بر اینترنت اشیاء به منظور کاهش تلفات محصول و جهش تولیدات کشاورزی بود. در این پژوهش به طرح سوالات زیر پرداخته می‌شود. آموزش منتورینگ در کشاورزی چیست؟ برنامه منتورینگ چقدر می‌تواند بر افزایش یادگیری مهندسان ناظر بر ماشین‌های کشاورزی کمک نماید؟ چگونه می‌توان از طریق اینترنت اشیاء بر برداشت محصولات کشاورزی نظارت نمود؟

منتورینگ

منتورینگ یک فرآیند است که طی آن یک فرد باتجربه و صاحب نظر و دارای تفکر، اطلاعات، دانش و تجارب مفید خود را در اختیار یک فرد یا گروه که "منتی" نامیده می-شود قرار می‌دهد تا موجب رشد شخصیتی و حرفه‌ای آنان گردد. در واقع منتور شخصی است که رهبری یک گروه را برعهده دارد. استفاده از توانمندی‌های رهبری، از مولفه‌های تاثیرگذار در موفقیت مدیران کشاورزی است.(کیان مهر و همکاران، ۱۳۹۸). منتی شخصی است که برای رشد و توسعه فردی و حرفه‌ای خود نیاز به شخص با تجربه و مورد اعتماد به نام منتور دارد. (اعتمادفر و همکاران، ۱۳۹۳) منتورینگ تبادل اطلاعات و علم بین اعضای سازمان‌های مختلف را فراهم می‌آورد. (دفتر مدیریت و منابع انسانی ایالات متحده، ۲۰۰۸) فعالیت‌های مبتنی بر منتورینگ فضای یادگیری دو طرفه‌ای را برای منتی و منتور فراهم می‌آورد. (زین الدینی مشکینی و همکاران، ۱۳۹۸) آموزش به روش منتورینگ در حال افزایش بوده و اخیرا تعداد بیست ایالات در آمریکا از برنامه منتورینگ برای آموزش کارکنان خود استفاده می‌کنند. (ایک من، ۲۰۰۹ و اعتمادفر و همکاران، ۱۳۹۳) از جمله مزایای مهم روش منتورینگ افزایش خلاقیت‌ها و پیشرفت استعدادهای افراد (عباسی و هاشمی، ۱۳۹۶)، و رونق اشتغال و کسب و کار(عزیزی و همکاران، ۱۳۹۶) است. از روش‌های آموزشی به روش منتورینگ سنتی، رسمی، غیررسمی، مجازی، الکترونیکی و تلفیقی می‌توان استفاده نمود. در یک پروژه کاربرد منتورینگ در آموزش مدیران ایران خودرو و دیزل ایران مشخص شد که منتورینگ تلفیقی در مقایسه با آموزش-های مرسوم ضمن خدمت، بر یادگیری و یادداری بیشتری منجر شد. (اعتمادفر و همکاران، ۱۳۹۳) در شرایط خاص که امکان برگزاری کارگاه‌های آموزشی به شیوه حضوری وجود ندارد (همچون شرایط ناشی از بیماری کرونا) آموزش به شکل مجازی می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد. فارغ التحصیلان بخش کشاورزی برای ورود به بازار کار نیازمند دریافت آموزه‌های فنی و حرفه‌ای لازم هستند. یکی از شیوه‌ها، روش آموزش منتورینگ مجازی است (دفتر مدیریت منابع انسانی ایالات متحده ، ۲۰۰۸). روابط منتورینگ توسعه‌ای هستند چرا که آنها تجاربی را کسب نموده و آنها را در یادگیری و رشد کمک می‌نماید. در روش منتورینگ، یادگیری از طریق به اشتراک گذاشتن دانش و مهارت و تجربیات موفق صورت می‌گیرد. در منتورینگ الکترونیکی افراد کمتجربه و با تجربه از طریق ابزارهای الکترونیکی و از جمله اینترنت اشیاء، موبایل و فناوری‌های هوشمند با همدیگر در ارتباط هستند. روش منتورینگ الکترونیکی برای محیط‌های پر مشغله و افرادی که در روستا زندگی می‌کنند بسیار مناسب بوده اما دارای محدودیت‌هایی می‌باشد. (اکبری بورنگ و همکاران)یادگیری دوسویه کمیت و کیفیت یادگیری را افزایش افزایش می‌دهد. (مک دونالد،زارعی زوارکی و صالحی۱۳۸۸) لذا برای از بین بردن محدودیت‌ها می‌توان از تلفیق منتورینگ سنتی و منتورینگ الکترونیکی و منتورینگ مجازی استفاده نمود که مزایای همه روش‌های منتورینگ را در بر دارد.

نظارت هوشمند و اینترنت اشیا

از اجزای مهم و اصلی در کشاورزی هوشمند سنجش، پایش و ارزیابی می‌باشد. نظام‌های مدیریت و کشاورزی هوشمند (Fantun & Kezhi, 1999) راهکار مناسبی برای افزایش بهره‌وری در تولید محصولات کشاورزی است. (باقری، ۱۳۹۸) همچنین بازده محصولات کشاورزی را به صورت چشمگیری افزایش داده و ضایعات محصول را کاهش دهد. (رمضانی و سرافرازی، ۱۳۹۷) کشاورزی هوشمند به اشتراک‌گذاری دانش و اطلاعات، ارائه آموزش‌های لازم و تدوین مقررات نیاز دارد. (باقری و کفاشان، ۱۳۹۶) استفاده از فناوری‌های نوین به ویژه اینترنت اشیاء در سال ۱۳۹۹ و برای اهداف جهش تولید موثر می‌باشد. (گزارش حمایت از تولید ملی و نظارت بر اصل ۴۴، ۱۳۹۹) بر اساس

پیش‌بینی‌ها استفاده از اینترنت اشیاء در کشاورزی موجب رشد سالانه به میزان ۲۰ درصد تولیدات کشاورزی می‌شود. (Zhang et al., 2018) از جمله مراحل پیشرفت کشاورزی هوشمند در هند شامل توسعه و کاربرد برنامه‌های کاربردی تلفن‌های همراه در استفاده از فناوری اطلاعات بود (آذینفر، ۱۳۹۵). کشاورزان می‌توانند اطلاعات مورد نیاز خود را با استنفاده از تلفن‌های هوشمند و نرم‌افزارهای تحت اندروید در زمان و مکان مورد نظر به دست آورند و برای کاهش هزینه‌ها و اندازه‌گیری پارامترهای مختلف از راه دور استفاده کنند. (فیاض نیا و همکاران، ۱۳۹۷) شبکه نظارت و عوامل اجرایی بر برداشت کشور از کارشناسان سازمان‌های دولتی و کارشناسان شاغل در مراکز خدمات غیردولتی تشکیل شده است که به شیوه سنتی و به صورت تصادفی، کمباین‌ها توسط کارشناسان مورد بازدید و معاینی فنی و نظارت قرار می‌گیرد تا از افزایش ضایعات و تلفات جلوگیری شود. با بهره‌گیری از فناوری اطلاعات و اینترنت اشیاء برای پایش و رصد عوامل فعال در بخش کشاورزی می‌توان استفاده نمود. در روش نظارتی برخط و به صورت هوشمند در هر زمان عوامل اجرایی و ناظر بر حوزه کشاورزی را می‌توان پایش و رصد نمود.

کاهش ضایعات برداشت محصول و جهش تولید

پایین بودن نرخ رشد اقتصادی ایران و استفاده بیشتر صنایع ایران از فناوری قدیمی موجب شده تا از منافع فناوری‌های پیشرفته و نوین محروم باشند. از طرفی علاوه بر وجود مشکلات اقتصادی، کشور ایران تحت تاثیر شرایط ناشی از ویروس کرونا (کوئید ۱۹) قرار گرفت. لذا با توجه به تعطیلی بسیاری از کسب و کارها و عدم برگزاری کارگاه‌های آموزشی حضوری، همه و همه چالش‌هایی برای جهش تولید فراهم نموده است. پیش‌بینی می‌شود که مسائل پساکرونا جهش تولید را تحت تاثیر قرار داده و موانعی را در این راستا ایجاد نماید. اما در کنار این چالش‌ها و تهدیدها نقاط قوت و فرصت‌هایی وجود دارند که می‌توان از آنها به خوبی بهره‌گیری نمود. (گزارش حمایت از تولید ملی و نظارت بر اصل ۴۴، ۱۳۹۹) بخش کشاورزی و امنیت غذایی انسان به عنوان مهمترین چالش (باقری، ۱۳۹۸) اهمیت بسیار بالایی دارد. حدود یک سوم جمعیت کشور و بیش از ۹ درصد تولید ناخالص ملی و ۱۹ درصد اشتغال به بخش کشاورزی مربوط است. (مرتضایی، ۱۳۹۵) کشاورزی به روش سنتی دیگر پاسخگوی نیاز غذایی جهان نمی-باشد. (فرخی و گاپله، ۱۳۹۸) لذا تامین امنیت غذایی به تغییر روش‌های تولید بستگی دارد. (باقری، ۱۳۹۸) اقتصادی که بتواند از طریق علم و دانش و خلاقیت و نوآوری را در جامعه گسترش دهد موفق‌تر خواهد بود. فناوری هوشمند از طریق کاهش ضایعات (سالم، ۱۳۸۶) و افزایش بهره‌وری می‌تواند میزان محصول کشاورزان را از نظر کمی و کیفی افزایش دهد. افزایش تعداد ماشین‌ها در صورت مدیریت صحیح می‌توانند موجب رونق کشاورزی و حرکت به سمت جهش تولید شوند. (گزارش حمایت از تولید ملی و نظارت بر اصل ۴۴، ۱۳۹۹) اهمیت بکارگیری کشاورزی مبتنی بر اینترنت در برنامه مدیریت مزرعه ضروری است. ماشین‌های برداشت هوشمند می‌توانند بدون نیاز به کاربر محصولات کشاورزی را برداشت نمایند. کمباین‌های پیشرفته و نوین به سامانه‌های هوشمند تشخیص رسیدگی محصول، سنجش و توزین بذر، تعیین عملکرد محصول، ردیاب، کنترل شیب، مجهز به دوربین و ماشین بینایی و سامانه‌هایی که نقشه عملکرد محصول را تهیه کرده تا بتوان از داده‌های جمع‌آوری شده برای تصمیم‌گیری در خصوص مواد غذایی قسمت‌های مختلف مزرعه به صورت متغیر بهره‌گیری نمود، مجهزند. اما در کشور ایران ناوگان برداشت غیر از کمباین‌های وارداتی جدید و معدودی کمباین‌های ساخت داخل بیشتر شامل کمباین‌های جاندیر معمولی می‌باشد که یا از سامانه‌های هوشمند آنها عملا استفاده نمی‌شود و یا دانش کافی برای استفاده از آن وجود ندارد از طرفی نیاز به ساماندهی در قالب یک شبکه هوشمند نظارتی دارند که بتوان در خصوص کارکرد مطلوب آنها تصمیم‌گیری مناسب نمود.

مواد و روش‌ها

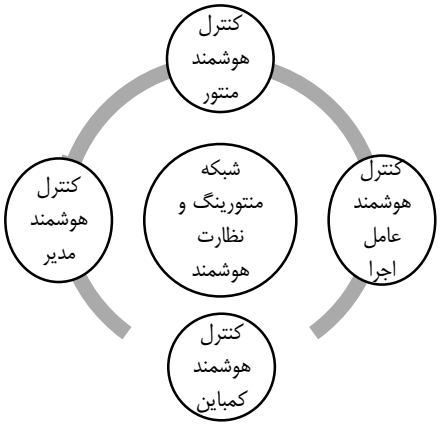
روش این پژوهش شامل دو بخش طراحی و کاربرد شبکه نظارت هوشمند بر ماشین‌های برداشت مبتنی بر اینترنت اشیاء با هدف نظارت هوشمند، کاهش تلفات و جهش تولید بود. در این مطالعه از برنامه‌های معتبر و مرسوم تحت اندروید مانند واتساپ و برنامه‌های کاربردی موقعیت‌یاب (GPS) و همچنین سامانه الکترونیکی یکپارچه سازمان نظام مهندسی کشاورزی و منابع طبیعی(سانکا) استفاده گردید. بخش کاربرد این مطالعه در قالب اجرای یک پروژه در فصل برداشت در استان کرمانشاه در سال ۱۳۹۹ بود.

طراحی شبکه منتورینگ و نظارت هوشمند بر ماشین‌های برداشت کشاورزی

در حوزه طراحی، در راستای نام‌گذاری سال ۱۳۹۹ به نام سال جهش تولید و برنامه‌های جهش تولید سازمان نظام مهندسی کشاورزی و همچنین رخداد شرایط ویژه کرونا (کوئید۱۹)،

پس از پژوهش‌های کتابخانه‌ای، مرور منابع و مطالعات منابع مختلف مربوط و دستورالعمل ستاد برداشت کشوری و مشورت با متخصصان امر، نسبت به طراحی شبکه منتورینگ و نظارت هوشمند بر ماشین‌های برداشت اقدام شد. برای این منظور ابتدا نسبت به انتخاب عوامل درگیر در شبکه منتورینگ و نظارت هوشمند اقدام گردید و پس از آن شرح وظایف هر یک از عوامل تعریف گردید. (شکل ۱)

شکل ۱- عوامل درگیر در شبکه منتورینگ و نظارت هوشمند بر ماشین‌های برداشت



معرفی کاربران

منتور: کسی است که آگاه، عالم، امین، باتجربه و متخصص در حوزه ماشین‌های کشاورزی باشد.

کشاورز: کسی است که در مزارع کشت و زرع می‌کند و محصول تولید نموده و به عنوان بهره بردار نیز شناخته می‌شود.

مدیر: کسی است که دسترسی به تمام اطلاعات کشاورز، کمباین‌دار و کارشناس را دارد این دسترسی می‌تواند تحت وب و یا نرم افزار مورد نظر باشد. در واقع مدیر برکار کمباین‌دار و کارشناس نظارت کافی دارد.

کمباین‌دار: شخصی است که کمباین را مدیریت می‌کند.

کارشناس: کسی است که بر فعالیت کمباین نظارت نموده و نسبت به صدور مجوز کار کمباین یا کارت معاینه فنی اقدام می‌نماید. شکل ابعاد شبکه منتورینگ نظارت طراحی شده برای نظارت هوشمند بر ماشین‌های برداشت کشاورزی در شکل ۲ نشان داده شده است.

شکل ۲- ابعاد مختلف شبکه منتورینگ و نظارت هوشمند بر ماشین‌های برداشت

بخش طراحی به این صورت بود که می‌باید پس از تشکیل شبکه توسط کاربران نسبت به نصب برنامه تحت اندروید یا واتساپ روی گوشی هوشمند اقدام کنند و با داشتن امکانات GPS با روش منتورینگ آموزش لازم را ببینند. پس از درخواست خدمات از سوی کمباین‌دار با ارایه موقعیت فعلی کمباین در مکان خاص یا مزرعه مورد نظر توسط کمباین‌دار به مسئول مرکز یا مدیر داده شود و پس از پذیرش درخواست، بررسی و ثبت مشخصات کمباین‌دار و مکان فعالیت و ارجاع کار به کارشناس توسط مدیر، مطابق دستورالعمل ستاد برداشت و لیست نظارت بر کمباین پیشنهاد شده از سوی نویسندگان این مقاله به کارشناس اقدام شده و هدایت کمباین‌دار از طریق مدیر صورت گرفت. ثبت موقعیت با نرم‌افزار تحت اندروید، یا ثبت موقعیت با واتس اپ، یا ثبت UTM توسط GPS در خصوص مکان انجام فعالیت یا مزرعه مورد نظر توسط کارشناس و اشتراک‌گذاری آن از طریق فناوری اینترنت اشیاء الزامی بود. ثبت اقدامات در سامانه الکترونیک ارجاع کار سازمان نظام مهندسی کشاورزی و منابع طبیعی کشور(سانکا) توسط کارشناس باید صورت گردد. گزارش هفتگی کارشناس به مدیر و مدیر به مسئول هماهنگی برداشت استان باید رعایت شده و پرداخت حق‌الزحمه کارشناس توسط مدیر و تنظیم و گزارش پایانی به مسئول هماهنگی نظارت بر برداشت استان توسط مدیر صورت گیرد. به گونه‌ای که مجموعه این عوامل از طریق اشتراک‌گذاری اطلاعات برای تمام کاربران قابل دسترس باشد.

اجرای شبکه منتورینگ نظارت هوشمند بر برداشت ماشین‌های برداشت

پس از طراحی شبکه نسبت به اجرای فرآیند طراحی شده در قالب یک پروژه در استان کرمانشاه اقدام گردید. برای این منظور شرح وظایف هر یک از کاربران مشخص شد و برای

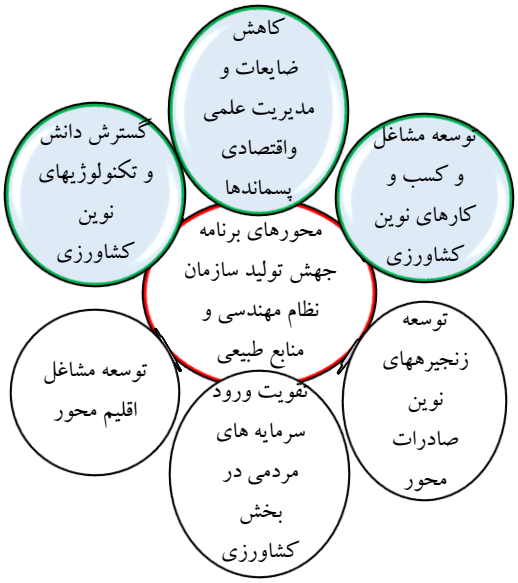
اجرا به آنان ابلاغ گردید. در مراحل اولیه لیست کارشناسان واجد شرایط نظارت توسط نظام مهندسی به استان و شهرستان-ها معرفی شد و مسولین مکانیزاسیون شهرستان‌ها هماهنگی لازم با مراکز خدمات جهاد کشاورزی دهستان‌ها را انجام دادند. در فرآیند اجرای شبکه منتورینگ نظارت توسط هر یک از عوامل اجرایی برنامه تحت اندروید و واتساپ نصب نموده یا به سامانه GPS مجهز شدند. سپس در قالب فضای مجازی و روش منتورینگ آموزش‌های اولیه لازم به آنان ارائه گردید. در مجموع تعداد ۲۱۳ نفر از کارشناسان به شیوه منتورینگ مجازی آموزش داده شد و تعداد ۱۲۸ نفر از کارشناسان در استان کرمانشاه در فرآیند نظارت بر برداشت مشغول به کار شدند.

کمباین‌داران در بدو ورود به منطقه مورد برداشت در سامانه یکپارچه هوشمند دریافت خدمات ثبت نام نموده و ضمن پرداخت حق عضویت اولیه و مجوز فعالیت دریافت نموده به عنوان بهره‌بردار شناسایی شدند و کد شناسه دریافت نمودند.

نتایج و بحث

این مطالعه با هدف طراحی و کاربرد شبکه منتورینگ و نظارت هوشمند بر ماشین‌های برداشت با استفاده از فناوری اینترنت اشیا و در راستای کاهش تلفات محصول و جهش تولید انجام شد. بحث و نتایج حاصل از این پروژه شامل سه مبحث یکی مبحث آموزش به شیوه منتورینگ، دیگر اینکه استفاده از توان بخش خصوصی و ایجاد اشتغال و کارآفرینی و در نهایت کنترل و نظارت هوشمند با استفاده از فناوری اینترنت اشیاء مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار گرفت. مجریان شامل سازمان جهاد کشاورزی استان کرمانشاه با همکاری سازمان نظام مهندسی کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمانشاه، شرکت-های خدمات غیردولتی و کارشناسان شاغل دولتی جهاد کشاورزی مراکز شهرستان‌ها و دهستان‌ها بود. از تجربیات اساتید برجسته و حرفه‌ای، ماشین‌های کشاورزی استان به عنوان منتور و مشاور ارشد استفاده شد. آنان در آموزش و بازآموزی اعضای تیم و بررسی گزارش‌ها و جوابگویی سوالات مطرح شده در حین کار و به صورت برخط، استفاده شد. همانگونه که از نمودار شکل ۴ محورهای برنامه جهش تولید مشخص است گسترش دانش و فناوری‌های نوین در کشاورزی و کاهش ضایعات محصول و همچنین توسعه مشاغل و کسب و کارهای نوین در کشاورزی از برنامه‌های مهم سازمان نظام مهندسی کشاورزی و منابع طبیعی می‌باشد. (خبرنامه سازمان نظام مهندسی کشاورزی، ۱۳۹۹) ایران از نظر علم و فناوری جایگاه بالایی دارد. همچنین ظرفیت‌های زیادی در این بخش وجود دارد اما متاسفانه از ظرفیت‌های موجود به خوبی بهره‌گیری نمی‌شود. در این راستا و باتوجه به اینکه مطابق اصل ۴۴ قانون اساس بخش خصوصی می‌تواند بسیار تاثیرگذار باشد. همچنین یکی از مسائل مهم در تولید کشور ارتباط و تعامل تولیدکنندگان با دستگاههای حاکمیتی و بخش خصوصی است که در این پروژه از این مهم به خوبی بهره‌گیری شد. در این مطالعه از ظرفیت بخش خصوصی و کارشناسان واجد شرایط از سوی سازمان نظام مهندسی کشاورزی و فعال در شرکت‌های خدمات غیردولتی استفاده گردید کارشناسان در هر یک از دهستان‌ها و هر یک از شهرستان‌های استان کرمانشاه مشغول به کار شدند تا ضمن نظارت بر وضعیت برداشت موجب جلوگیری از ضایعات محصول و رونق تولید شوند. بنابراین به طور مستقیم سه برنامه نشان داده شده در نمودار شکل ۵ که متمایز شده‌اند، پیگیری شد.

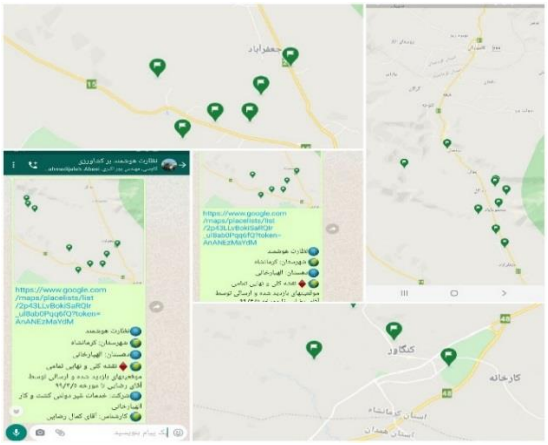
شکل۴- نمودار برنامه‌های جهش تولید سازمان نظام مهندسی در سال ۱۳۹۹



در آموزش به شیوه منتورینگ، کشاورزان، کمباین‌داران، کارشناسان و مدیران، به صورت برخط و در ارتباط با منتور بودند. آنان در همه حال می‌توانستند سوالات فنی خود را بپرسند و در عمل مورد استفاده قرار دهند. برخلاف روش آموزش سابق این آموزش-ها در طول مدت فصل برداشت سه ماهه (۹۰ روز) استان کرمانشاه به صورت شبانه‌روزی برگزار گردید. کارشناسان معمولا در زمینه ماشین‌ها کم و بیش اطلاعات داشتند که در طی آموزش شبکه طراحی شده و در حین شروع فعالیت تکمیلتر شد و تجارب زیادی کسب نمودند. ضمن اینکه با توجه به شیوع

کرونا و اهمیت آموزش‌های مجازی و با توجه به اینکه آموزش-های شبکه منتورینگ به صورت کامل و پر بار بود. این موضوع به عنوان اولین دوره آموزشی مجازی عملی تنظیم کمباین در نظر گرفته شد. در طول فرآیند آموزش منتورینگ غیر از آموزش-های مدنظر منتور و سوالاتی که عوامل اجرایی مطرح می-کردند، تعداد ۵۰ سرفصل مرتبط مربوط با تنظیمات کمباین توسط مشاور ارشد شبکه در نظر گرفته شد که در طول دوره آموزش داده شد. همانگونه که در بخش مواد و روش-ها عنوان شد یکی از مراحل ثبت فعالیت‌ها در سامانه الکترونیک سازمان نظام مهندسی و منابع طبیعی کشور(سانکا) بود. در خصوص ثبت سامانه، پس از تمدید پروانه اشتغال کارشناسان و تعریف پنجره واحد برای اعضا در سامانه امکان تعریف صلاحیت وجود داشت و صلاحیت‌ها در سامانه تعریف شد و برای اولین بار در سطح کشور به مدیر هر شرکت امکان ارجاع کار به کارشناسان داده شد. داشتن پروانه اشتغال معتبر و رتبه‌بندی که از طریق سامانه سانکا الزامی بود و از طریق زیر سامانه عضویت انجام می‌پذیرفت که این امر موجب گردید تعدادی از کارشناسان امورات مجوز لازم برای فعالیت را انجام دهند. لذا اجرای این پروژه سبب پیگیری دریافت مجوزها و ایجاد اشتغال و کارآفرینی برای کارشناسان بخش خصوصی گردید. در مجموع تعداد ۲۱۳ نفر از کارشناسان به شیوه منتورینگ مجازی آموزش داده شد و تعداد ۱۲۸ نفر از کارشناسان در استان کرمانشاه در فرآیند نظارت بر برداشت مشغول به کار شدند. درخصوص فرآیند نظارت بر ماشین‌های برداشت به منظور پیگیری درخواست کمباین‌دار مبنی بر دریافت خدمات و پس از حضور کارشناس ناظر بر مزرعه مورد برداشت، توسط کارشناس با رعایت مسائل بهداشتی پیشگیری از بیماری کرونا نسبت به معاینه فنی و تنظیمات لازم اقدام گردید و تمام فعالیت-های انجام شده کارشناس در شبکه منتورینگ و نظارت هوشمند از طریق فنآوری اینترنت اشیاء به اشترک گذاشته شد. کارشناسان ناظر ضمن مراجعه به مزارع موقعیت خود را ثبت و در قالب برنامه کاربردی تحت اندروید به اشتراک گذاشتند. منتور شبکه و مدیر در هر لحظه می‌توانست موقعیت کارشناس ناظر و کمباین در حال کار را رصد و پایش نماید و کارشناس در همان موقعیت و همان زمان نسبت به ارسال گزارش خود اقدام می‌نمود. نظارت از طریق اینترنت نسبت به ارتباط با منتور اقدام نموده، تنظیمات لازم را با هماهنگی منتور شبکه بر روی کمباین اعمال نموده است و نسبت به تکمیل فرم بازدید مزرعه‌ای اقدام نموده و عکس آن را از طریق فناوری اینترنت اشیاء در شبکه هوشمند منتورینگ نظارت بر ماشین‌های برداشت به اشتراک گذاشته است. فرم مشخصات بازدیدکننده، مشخصات مالک کمباین، اطلاعات مربوط به موقعیت جغرافیایی کمباین، مشخصات مزرعه‌ای و وضعیت تلفات محصول پس از انجام تنظیمات مورد توجه بود. همچنین اقداماتی که توسط کارشناس نیز انجام شد در شبکه منتورینگ هوشمند از طریق اینترنت همان لحظه به اشتراک گذاشته شده است. نحوه تهیه گزارش هر بازدید به این صورت بود که برای هر بازدید یک نقطه موقعیت، یک قطعه عکس از فرم بازدید تکمیل شده، یک قطعه عکس از فرآیند نظارت توسط کارشناس ارسال گردید. کارشناسان ناظر به صورت روزانه آخر وقت گزارش عملکرد خود را به مدیر فرستاده و مدیران آن را در سامانه یکپارچه الکترونیکی سانکا ثبت نمودند. مدیران مکلف شدند گزارش پایانی شامل گزارش ثبت سامانه، گزارش تمام کارشناسان و نقشه نظارت هوشمند شرکت خود را به مسئول برداشت استانی بفرستند.

شکل۹- نمونه‌ای از برنامه کاربردی استفاده شده و موقعیت تعدادی از کمباین های بازدید شده در شبکه نظارت هوشمند بر ماشین‌ها



کارشناسان ناظر در حال بازدید در همه حال برخط بوده و از طریق کاربرد اینترنت اشیاء و ضمن تعیین و به اشتراک گذاشتن موقعیت جغرافیایی خود از طریق ارتباط با ماهواره و GPS و Google map و نرم افزارهای تحت اندروید معتبر که با ماهواره در ارتباط بودند (شکل۹) و همچنین کارشناسان به صورت برخط صورت صوتی و تصویری با منتور شبکه در ارتباط بوده و در هر زمان نسبت به طرح سوال خود اقدام نمودند و منتور به آنها پاسخ مناسب داده تا رفع اشکال شده و نسبت به تنظیم کمباین اقدام نمایند و تلفات محصول کاهش یابد. فرآیند نظارت به صورت شبانه‌روزی ادامه داشت. فرآیند نظارت تا زمان تنظیم کامل دستگاه ادامه یافت. کارشناس ناظر توانست با استفاده از راهنمایی‌ها و مشاوره منتور شبکه

اقدامات مطلوب را در جهت کاهش تلفات محصول انجام دهد. کارشناسان شبکه در همه حال در کنار کمباندار بوده و یار و یاور آنها در طول فصل برداشت بودند. بدین صورت شبکه منتورینگ نظارت هوشمند به خوبی توانست تلفات محصول را با استفاده از به کارگیری علم و استفاده از اینترنت اشیاء کاهش دهند. همچنین آمار سطوح برداشت محصولات مختلف همزمان در شبکه منتورینگ هوشمند به اشتراک‌گذاشته می‌شد. اعلام آمار روزانه و اشتراک‌گذاری آن در شبکه نظارت هوشمند کمک نمود تا مدیر بتواند در شبکه نظارت هوشمند در خصوص پراکندگی ناظرین و کمباین‌ها در نقاط مختلف استان کنترل داشته باشد و فرآیند نظارت به شکل مطلوب‌تری صورت گیرد.

نتیجه‌گیری

شبکه منتورینگ و نظارت هوشمند بر ماشین‌های کشاورزی طراحی شد و در قالب یک پروژه در راستای کاهش تلفات و جهش تولید با استفاده از کاربرد اینترنت اشیا در استان کرمانشاه به اجرا درآمد. از نقاط قوت این پروژه استفاده از فضای مجازی و شیوه آموزشی منتورینگ مجازی عملی و با وجود مشکلات ناشی از بیماری کرونا (کوئید۱۹) و برای اولین بار در سطح کشور بود. این قضیه را می‌توان از جنبه‌های نوآورانه این پژوهش به شمار برد. همچنین گامی دیگر در جهت حرکت به سمت هوشمندسازی کشاورزی برداشته شد. بر اساس نتایج شبکه منتورینگ موجب رشد حرفه‌ای مهندسین شاغل در جهاد کشاورزی شد. زیرا منتی‌ها بارها شرایط کار در مزارع و کمباین‌های مختلف را تجربه نمود و با پشتیبانی از منتور کمباین را تنظیم نمود و خودشان هم متخصص شدند. اجرای شبکه منتورینگ در بحث ماشین‌های کشاورزی توانست موجب انتقال سریع دانش و فناوری در این حوزه شود. روش منتورینگ به خوبی توانست از جمله شیوه‌های نوین تولید علم در کشاورزی هوشمند مورد استفاده قرار گیرد. اجرای شبکه منتورینگ نظارت هوشمند بر ماشین‌های برداشت موفقیت آمیز بود. این موفقیت زمینه‌ساز نظارت و کنترل دقیق ماشین‌های کاشت، داشت و برداشت برای تمام محصولات خواهد بود. نتایج این مطالعه نشان داد علیرغم اینکه مفهوم منتورینگ در ایران و به ویژه در کشاورزی به خوبی تعریف نشده بود اما این پروژه روش مطرح شده را به عنوان روشی کارآمد معرفی نمود. طراحی شبکه منتوریگ نظارت بر ماشین‌های کشاورزی به کارآفرینی و اشتغال کارشناسان منجر گردید. این پروژه می‌تواند به عنوان یک شتاب-دهنده در عرصه به کارگیری سریع فناوری کشاورزی هوشمند در ایران محسوب گردد. از طریق شبکه منتورینگ به خوبی افراد مدیریت و نظارت شدند. همچنین بر اساس نتایج، خروجی-های این پژوهش برنامه‌ها و نکاتی کاربردی را در اختیار افراد درگیر در بحث آموزش و مهارت آموزی فنی و حرفه‌ای ماشین-های کشاورزی قرار می‌دهد تا بتوان برنامه‌ریزی لازم را جهت مدیریت مناسب‌تر ماشین‌های کشاورزی در مزرعه اعمال نمود. نتایج نشان داد سامانه‌های نظارتی مبتنی بر اینترنت اشیاء و شبکه منتورینگ با کمترین هزینه و حداقل زمان ممکن، موجب مدیریت صحیح ماشین‌های برداشت، کاهش تلفات و افزایش تولید محصولات کشاورزی می‌شود.

Refferences

Abbasi, T. Hashemi, M., 2016. Explaining the role of mentoring in reducing organizational mistrust, Organizational Resource Management Projects, page 129-155.

Akbari Burang, M. 2016 The necessity of mentoring in education, Birjand University , page 1-15

Azizi, M. Aghaeipour, A.D., 2016. Designe a business mentoring program: choosing a qualified trainer, Entrepreneurship Development Journal, Volume 10, Number 2, Pages 279 to 298.

Bagheri, N. 2018. Information technology as a platform for the development of intelligent agriculture, promotion journal of agricultural information science and technology, second volume, first issue, page 1-15.

Bagheri, N. Kafashan, J., 2016. Precision agriculture, advantages, challenges and opportunities, scientific-technical report, Institute of Technical Research and Agricultural Engineering.

Best Practices: Mentoring. 2008. United States Office of Personnel Management. Available at: http://www.opm.gov/policy-data-oversight/training-and-development/careerdevelopment/bestpracticesmentoring.pdf

Ebadzadeh, H., 2015. Agricultural statistics of 2015, Ministry of Agricultural Jihad, Planning and Economic Deputy, Information and Communication Technology Center, Volume II, 420-4.

Eichman, J. 2011. Formal mentoring and training programs for new superintendents in the State of Illinois. Ed.D. dissertation, Northern Illinois University, United States -- Illinois. Retrieved May 29, from Dissertations & Theses: Full Text (Publication No. AAT 3358989).

Electronic newsletter, 2019. Agricultural Engineering and Natural Resources Organization, May, page 1 and 3.

Etamadi Far, A. Zarei Zvarak, A. Abbaspour. 2013. The effect of integrated mentoring based on

the jump in production, capacities, pathology and providing strategies and solutions. Deputy of Supervision, General Department of Supervision Expert Affairs, page 1-55.

Vice President of Economic Projects, 2019. About production jump (1), theoretical framework and strategic model of production support in Iran, Economic Studies Office, page 40-1.

Vice-Chancellor of Sub-Bantai Projects and Production Affairs, 2019. About the jump in production (2), its requirements in the field of agriculture, housing, transportation and rural development, Office of Infrastructure Studies, page 63-1.

Zainaldini Bidmeshki, b. Abolghasemi, M. Rezaizadeh, M. Khorasani, A. 2018. Identifying learning methods in managers of knowledge-based companies: a qualitative approach, science and technology policy project scientific quarterly, year 11, number 3, page 15-1.

strategic knowledge scaffolding on learning and memorization, educationalpsychology quarterly, number 31, year 10, page 24-1

Farrokhi, G. Gapeleh, M., 2018. The study of smart agriculture based on the Internet of Things (LOT), the second international conference on new technologies in science, page 1-6.

L. Zhang, Dabipi, I., Dabipi, I. K. , Jr, W. L. B., Hassan, Q., Q. Hassan, Ed. 2018. Internet of Things Applications for Agriculture.

Matiei, M. Shahbazi, F. Hizbavi, A. 2017. A five-year study of the effect of various factors on dry wheat waste in harvesting with a combine harvester, the 10th National Congress of Biosystem Mechanical Engineering (Agricultural Machinery) and Mechanization of Iran. Page 1-14.

McDonald's. Zhant, 2006. A guide to integrated learning and teaching in face-to-face and distance education systems, translated by Ismail Zarei Zavarki and Vahid Salehi, 2018, Tehran, Allameh Tabatabai University Publications.

Mortezaei, A. 2015. Identification and classification of obstacles and challenges of production and competitiveness in food chain enterprises and evaluation of the law on removing obstacles to competitive production and improving the country's financial system, Tehran Chamber of Commerce, Industries, Mines and Agriculture, second edition, page 135-1.

N application its and systems Intelligent. 1999. Q, Kezhi,. X, Fantun- 17 .China, Beijing. Congress World Triennial 14th, agriculture

National Academics Press (NAP), 2009. Transforming agricultural education for a changing world [Online].

Qolipour, A. Mousavi, S. Hashemi, M. 2016. Explaining the positive and negative roles of mentoring in improving knowledge sharing, obstacles and implementing mentoring solutions, Human Resources Development and Training Quarterly, third year, number 10, page 1-22.

Ramezani, N. Serafrazi, A. 2017. Internet of Things in Agriculture, Organization of Agricultural Research and Education, Deputy Extension, Agricultural Education Publication, page 1-72.

Salem, J. Fazel, A. 2016. Examining the economic value of wheat waste and its reduction methods, Yazd Extension and Exploitation System Publications, page 16-1.

Special report of the commission to support national production and monitor the implementation of Article 44 of the Constitution, with the cooperation of the Islamic Council Projects Center, 2019. The concepts and requirements of

Design and application of mentoring network and intelligent monitoring of harvesting machines

Nasraleh Astan[1]*, Haider Zolnoorian[2], Iraj Yavari[3]
1- Lecturer , Department of Biosystem Mechanical Engineering Islamic Azad University, Kermanshah Branch, Kermanshah, Iran
2- etired faculty member of the Agricultural Research Center and Vice President of Employment and Entrepreneurship of the Organization of Agricultural Engineering and Natural Resources in Kermanshah Province
3- Member of the academic staff of Dem Sararoud Agricultural Research Institute
*Coresponding author: nasrolahastan@gmail.com

Received: 20 Sep 2022
Accept: 20 Oct 2022

Abstract

One of the main components of smart agriculture is measurement, monitoring and evaluation. This study was conducted with the aim of designing and applying a mentoring network and intelligent monitoring of harvesting machines using Internet of Things technology, in order to reduce product losses and jump in production. In this study, network executive agents (farmers, harvesters, managers, experts, and mentors) were used by sharing information and online monitoring. The method in this study included two parts of network design and its implementation in the form of a project during the harvest season in Kermanshah province. For the design, in line with the production jump program and with the special conditions of Corona (Covid-19), after conducting the necessary studies, the network design was carried out. For implementation, the description of the duties of each executive agent was specified and communicated to them. In the implementation process, practical virtual training was used in the integrated mentoring method and 213 experts were trained and 128 people were employed in the implementation process. Based on the results, the time-spatial information sharing of executive agents online in the intelligent monitoring network was able to intelligently monitor, monitor and control them, give them awareness, increase the quality of monitoring and the problems caused by the lack of adjustment of the combine that lead to It was possible to reduce crop losses at the same time and increase production.

Keywords: Intelligent monitoring, Production jump, Combine, Mentoring training