



صدا و سیما جمهوری اسلامی ایران

معاونت سیاسی

اداره پژوهش‌های سیاسی

مصاحبه پژوهشی؛

بررسی کشاورزی علمی و دقیق و نقش آن در توسعه کشاورزی



فرآورده‌های خبری و تولیدات پژوهشی در بخش‌های زیر قابل دسترس است:

– وب‌سایت خبرگزاری صدا و سیما (سرویس پژوهش) <http://www.iribnews.ir>

پژوهشگر: علی قنبری شیرسوار

۲*	نکات برجسته
۲*	مقدمه و طرح مسئله
۳*	ابزارهای کشاورزی دقیق



*** نکات برجسته**

- ❖ بخش کشاورزی به عنوان بخش پایه و استراتژیک اقتصاد، تامین کننده غذا و مواد اولیه برای سایر بخش‌هاست.
- ❖ صنعت کشاورزی یکی از بخش‌هایی است که با وجود منابع طبیعی محدود بیش از پیش نیازمند فناوری روز برای از میان برداشتن موانع می‌باشد.
- ❖ توسعه و رونق کشاورزی با توجه به افزایش جمعیت و مسئله امنیت غذایی با تاکید بر سلامت غذا و از طرفی حفظ منابع پایه، تنوع زیستی و محیط زیست بدون به کارگیری و استفاده از فناوری‌های نوین و تکنولوژی‌های جدید میسر نمی‌شود.
- ❖ کشاورزی دقیق عبارت است از مجموعه عملیاتی که ضمن ارتقای بهره‌وری، هزینه‌های تولید را کاهش داده و از تاثیرات منفی زیست محیطی فعالیت‌های کشاورزی می‌کاهد.
- ❖ کشاورزان با استفاده از ابزارهای فناوری به راحتی می‌توانند اطلاعات دقیقی را در مورد وضعیت خاک، آب و بذر گیاهان به دست آورند تا از این طریق محصولاتی با کیفیت بهتر و سازگار با ساختار محیط زیست تولید کنند.
- ❖ مهمترین نقش فناوری کشاورزی دقیق، تحقق کشاورزی پایدار است که در قالب کاهش استفاده از نهاده‌هایی چون کودهای شیمیایی و در نتیجه کاهش آلودگی زیست محیطی به‌ویژه آلودگی‌های آب‌های زیرزمینی قابل دستیابی است.

*** مقدمه و طرح مسئله**

امروزه کمتر رشته‌ای را می‌توان یافت که از ابداعات و دستاوردهای مدرن فناوری دور مانده باشد. صنعت کشاورزی یکی از بخش‌هایی است که با وجود منابع طبیعی محدود بیش از پیش نیازمند فناوری روز برای از میان برداشتن موانع می‌باشد. مدیریت و سیاستگذاری صحیح فناوری نقش بسزایی در توسعه آن دارد زیرا می‌تواند محیط مناسب برای فناوری را ایجاد کند. این محیط می‌تواند هم در سطح ملی و هم در سطح بنگاه‌ها ایجاد شود. ایجاد محیط مناسب در سطح ملی از وظایف دولت‌ها است که به طور طبیعی شامل تدوین سیاست‌ها، برنامه‌ها، ترویج فرهنگ نوآوری، ایجاد نهادهای لازم و وضع قوانین و مقررات تسهیل کننده می‌باشد. دولت‌ها می‌توانند با سیاستگذاری صحیح بر عملکرد بنگاه‌های اقتصادی نیز تاثیر داشته و روابط بین نهادهای مرتبط با توسعه فناوری را تسهیل کنند.

بخش کشاورزی به عنوان بخش پایه و استراتژیک اقتصاد، تامین کننده غذا و مواد اولیه برای سایر بخش‌هاست. در صورت فعالیت مفید این بخش است که زمینه فعالیت و پیشرفت سایر بخش‌ها تهیه شده و کشور به سوی توسعه سوق می‌یابد. آنچه مسلم است توسعه و رونق کشاورزی با توجه به افزایش جمعیت و مسئله امنیت غذایی با تاکید بر سلامت غذا و از طرفی حفظ منابع پایه، تنوع زیستی و محیط زیست بدون به کارگیری و استفاده از فناوری‌های نوین و تکنولوژی‌های جدید میسر نمی‌شود.

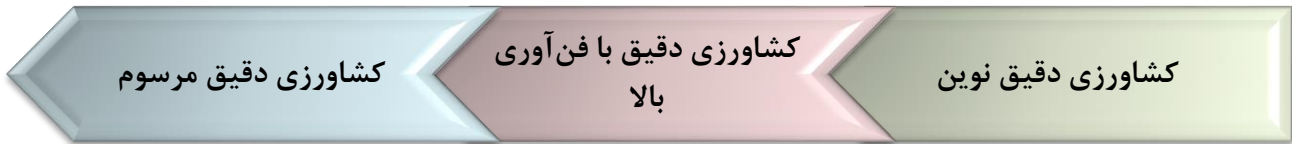
واژه کشاورزی دقیق (Precision Agriculture) برای اولین بار در دهه ۸۰ میلادی در آمریکا عنوان گردید، این تعریف بر پایه تقاضاهایی بنا شده تا مسائل زیست محیطی را که نتیجه فعالیت کشاورزی همچون استفاده از آفت‌کش‌ها و کود بود را حل نماید و علاوه بر آن با افزایش بهره‌وری از منابع آب و خاک و کاهش ضایعات آن، ضریب بهینه محصولات کشاورزی را افزایش دهد. در همین راستا و برای تبیین و بررسی بیشتر کشاورزی دقیق در توسعه بخش کشاورزی و ابزارهای آن، مصاحبه‌ای با آقای دکتر جهانبخش امامی، پژوهشگر موسسه پژوهش‌های برنامه‌ریزی، اقتصاد کشاورزی و توسعه روستایی وزارت جهاد کشاورزی^۱ انجام شده که مهمترین بخش‌های آن در این پژوهش ارائه می‌شود.

*** تعریف کشاورزی دقیق و الگوهای آن**

^۱ - این مصاحبه در تاریخ ۱۳۹۹/۰۷/۲۳ انجام شده است.

کشاورزی دقیق عبارت است از مجموعه عملیاتی که ضمن ارتقای بهره وری، هزینه‌های تولید را کاهش داده و از تاثیرات منفی زیست محیطی فعالیت‌های کشاورزی می‌کاهد. به عبارت دیگر، ورودی‌های اعمال شده در زمین به منظور تولید محصول با سطح قابلیت عملکرد محصول همبستگی دارد. یک سیستم مدیریتی اطلاعات و تکنولوژی است که از منابع مختلفی مانند اطلاعات مربوط به گیاهان زراعی، خاک، عناصر غذایی، آفات و بیماری‌ها، رطوبت و عملکرد در راستای بهره وری مطلوب، پایداری و حمایت از محیط پیرامون استفاده می‌نمایند.

کشاورزی دقیق با سه الگوی متفاوت، قابل اجراست:



کشاورزی دقیق نوین براساس دسترسی متوسط به فن آوری اطلاعات در آموزش و استفاده از سیستم‌های نیمه مکانیزه در کاشت و برداشت بیان می‌شود و کشاورزی دقیق با فن آوری بالا بر اساس استفاده گسترده از سیستم‌های اتوماتیک و فن آوری‌های مکانیکی و کنترلی در امر کشاورزی و دسترسی گسترده و ضریب نفوذ بالای فن آوری اطلاعات (در حوزه آموزش) تعریف می‌شود. کشاورزی مرسوم هم براساس سطح پائین دسترسی به فن آوری اطلاعات به عنوان ابزار آموزش و استفاده محدود از ماشین آلات مکانیزه به عنوان ابزار اجرا تعریف می‌شود.

*** ابزارهای کشاورزی دقیق**

کشاورزی دقیق دارای تعدادی ابزار و مراحل پیشرفته می‌باشد که به پایش تغییرپذیری و مدیریت نهاده‌ها کمک می‌نماید. همچنین کشاورزی دقیق به دلیل آشناسازی ابزارهای جدید دارای تکنولوژی بالا به جامعه کشاورزی که دقیق‌تر، مقرون به صرفه‌تر و کاربر پسندتر هستند در سطح وسیعی محبوبیت به دست آورده است این ابزارها شامل موارد زیر می‌باشد:

*** سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) ^۱ و سیستم مکان یابی جهانی (GPS) ^۲**

فن آوری GIS با فراهم آوردن موارد زیر از افراد مشغول به کار در بخش کشاورزی پشتیبانی می‌کند:



استفاده از جی پی اس در کشاورزی و منابع طبیعی:

وجود جی پی اس در صنعت کشاورزی باعث پیشرفت زمین‌های کشاورزی می‌شود؛ در واقع با دستگاه‌های جی پی اس می‌توان ماشین آلات کشاورزی را ردیابی کرد و حتی می‌توان از امکان پیش بینی آب و هوا برای جلوگیری از بذرپاشی و سم پاشی در شرایط بد آب و هوا استفاده کرد. همچنین با استفاده از فناوری جی پی اس می‌توان زمین‌های کشاورزی را بارورتر کرد به این صورت که از روش‌های سنتی در کشت و برداشت زمین‌های کشاورزی دست کشید و به صورت پیشرفته از فناوری جی پی اس استفاده کرد. از جی پی اس برای تهیه نقش‌های مختلف کشاورزی، تعیین مرز بندی مناطق زیر کشت، پوشش گیاهی، جنگل‌داری، برای مسیریابی در جنگل‌ها، مسیریابی هواپیماها و یا علامت گذاری مناطق جهت سم پاشی، ثبت موقعیت مکانی واحدهای بهره برداری کشاورزی، مکان‌دار کردن بهره برداران کشاورزی و غیره نیز استفاده می‌شود.

1 - Geographic information system

2 - Global Positioning System

از دیگر کاربردهای این سیستم به طور فهرست وار می توان کاداستر زراعی، سنجش عملکرد محصول و نقشه کشی، کنترل امور مربوط به حمل و نقل و ترافیک، کنترل جابجایی سدها و برج های بلند، پیش بینی وضع هوا (از طریق اندازه گیری میزان انرژی موج فرستاده شده از سوی GPS پس از عبور از لایه های جو و ابرهای موجود در منطقه مورد نظر)، هیدروگرافی (آب نگاری)، تعیین موقعیت سکوها دریایی نفتی، تعیین موقعیت جزیره های مرجانی، مین یابی، اسکن کردن دریا، بروز رسانی سیستم های تعیین موقعیت اینرشیال، استفاده جهت کنترل ماهواره های سنجش از دور و کاربردهای وسیع نظامی و ... نام برد.

***سنسورها، وقایع نگارهای داده ها**

امروزه با استفاده از نانو سنسورها مشخص می شود که هر قسمت کوچک از مزرعه به چه میزان عناصر غذایی و سم نیاز دارد و بدین وسیله از آلودگی محیط زیست جلوگیری کرده، سلامت محصولات و افزایش بازده اقتصادی را ممکن می سازد. نانو سنسورها می توانند با کنترل دقیق و گزارش دهی به موقع نیازهای گیاهان به مرکز پردازش اطلاعات سیستم را در نگهداری محصولات یاری نماید. حسگر یا سنسور المان، حس کننده ای است که کمیت های فیزیکی مانند فشار، حرارت، رطوبت، دما، و ... را به کمیت های الکتریکی پیوسته (آنالوگ) یا غیر پیوسته (دیجیتال) تبدیل می کند. در واقع آن یک وسیله الکتریکی است که تغییرات فیزیکی یا شیمیایی را اندازه گیری می کند و آن را به سیگنال الکتریکی تبدیل می نماید.

اطلاعات مربوط به گیاه زراعی، خاک و اقلیم را می توان با استفاده از این فناوری ها به فراوانی زیاد مورد دیده بانی قرار داد. داده های جمع آوری شده بر مبنای محل - خاص، اطلاعاتی را برای تصمیمات مدیریت کوتاه مدت و بلند مدت فراهم می سازد. مجموعه داده ها می تواند سنسورهای درون خطی، سنسورهای از راه دور یا سنسورهای برون خطی را به کار گیرد.

❖ **سنسورهای درون خطی ۲:** هنگام ارتباط با GPS و وقایع نگار داده ها، در ضمن حرکت در محدوده مزرعه مورد نظر اطلاعات محل - خاص را دریافت می کنند. متداول ترین کاربرد سنسور درون خطی جریان سنجی دانه است، که قادر به تهیه نقشه عملکرد در طی عملیات برداشت می باشد.

❖ **سنسورهای از راه دور ۳:** داده های محل - خاص را از محل دور دریافت می کنند. تصویربرداری ماهواره ای یا عکس های هوایی می توانند انواع عوامل موثر بر عملکرد مانند نوع خاک، ناهمواری، آلودگی ها به علف های هرز، جوانه زنی بذر و سلامت گیاه زراعی را شناسایی نمایند. در زیر به چند نمونه از کاربردهای حس گرهای راه دور اشاره می شود:

✓ **برآورد خصوصیات ظاهری خاک:** مواردی مانند مواد آلی که با تصاویر چند بعدی می توان خاک ها را از نظر مواد آلی طبقه بندی کرد.

✓ **کشف آفت ها:** استفاده از حس گرهای سوار شونده بر روی سم پاش ها برای کاربردهای مختلف علف کش ها مفید بوده است. همچنین استفاده از عکس های رنگی دیجیتال برای طبقه بندی علف های هرز مزرعه ذرت نیز توسعه داده شده اند.

✓ **فشار آب:** که بیشتر برای ذرت به کار می رود و زمان موثر آبیاری آن را مشخص می کند. این سیستم از طریق اختلاف دمای اندازه گیری شده از راه دور و از زمین میزان تعرق را مشخص و از این طریق زمان موثر آبیاری تعیین می شود که هر مزرعه دارای جداول رنگی مخصوص به خود هستند.

❖ **سنسورهای برون خطی ۴:** این سنسورها قادر به اندازه گیری عوامل موثر بر عملکرد در زمان های غیر از هنگام کار در محل می نمایند. به عنوان مثال ارزیابی های حاصلخیزی خاک، شمارش حشرات، اندازه گیری های شیره گیاهی یا شناسایی تهاجم علف های هرز را می توان نام برد.

سایر سنسورهای مفید شامل سنسورهای القای الکترومغناطیسی که قادر به اندازه گیری بافت خاک و نوارهای شوری می باشند، سیستم های کشف علف هرز با استفاده از حرکت دائم دوربین مادون قرمز یا نوری هستند. همچنین امروزه با استفاده از نانو سنسورها مشخص می شود که هر قسمت کوچک از مزرعه به چه میزان عناصر غذایی و سم نیاز دارد و بدین وسیله از آلودگی محیط زیست جلوگیری شده، سلامت محصولات و افزایش بازده اقتصادی ممکن می شود.

- 1- Sensors & Dataloggers
- 2- Online Sensors
- 3 - Remote Sensors
- 4 - Off-line Sensors

* فناوری اطلاعات و ارتباطات

کشاورزان با استفاده از ابزارهای فناوری به راحتی می‌توانند اطلاعات دقیقی را در مورد وضعیت خاک، آب و بذر گیاهان به دست آورند تا از این طریق محصولاتی با کیفیت بهتر و سازگار با ساختار محیط زیست تولید کنند. ورود فناوری اطلاعات به عرصه کشاورزی باعث شده است تا رقابت میان بخش‌های مختلف این صنعت با یکدیگر افزایش یابد و در نتیجه افزایش کیفیت محصولات و کاهش قیمت آنها حاصل شود. این مجموعه اطلاعات در قالب استفاده از فناوری‌های جدید و ارائه خدمات اطلاعات کشاورزی و منابع طبیعی بر روی یک محیط مبتنی به وب، می‌تواند خدمات ارزنده‌ای را در اختیار کشاورزان، باغداران، جنگلداران، دامداران، مرغداران، صیادان، آبی‌پروران و حتی مدیران و صاحبان شرکت‌های فعال در زمینه تولید و فرآوری محصولات کشاورزی قرار دهند.

* موارد کاربرد فن آوری اطلاعات در کشاورزی

زمینه‌های استفاده و به کارگیری فناوری اطلاعات در کشاورزی بسیار مختلف و زیاد می‌باشد که در اینجا به چند نمونه از مهمترین آن اشاره می‌گردد:

تلفیق هواشناسی کشاورزی مبتنی بر تکنولوژی ارتباطات و اطلاعات این امکان را میدهد که با پردازش این اطلاعات جامع و انتقال آن به وسیله دستگاه‌های مخابراتی و الکترونیکی که در فناوری ارتباطات و اطلاعات پیش بینی شده است می‌توان بخش اعظمی از شرایط را تحت کنترل و اختیار کشاورز قرار داد.	نقش فناوری اطلاعات در هواشناسی:
کامپیوتر و قطعات الکترونیکی می‌تواند به طور مؤثر در تغذیه دامها، تولید مثل، کنترل بیماری‌ها و کنترل محیط استفاده شود. این شناسایی توسط ابزارهای مختلفی کاملاً دقیق و سریع صورت می‌گیرد و تا آخر عمر حیوان با او همراه خواهد بود.	نقش فناوری اطلاعات در دامپروی:
یکی دیگر از کاربردهای IT در زمینه مدیریت حشرات و کرم‌ها می‌باشد و توسعه این بخش با همکاری سخت افزار و نرم افزار امکان پذیر شده است که تغییرات چشمگیری را در مدیریت حشرات و کرم‌ها در تمامی سطوح تحقیقات، توسعه و مدیریت کشاورزان و پرسنل ایفا کرده است.	نقش فناوری اطلاعات در پرورش گیاهان:
تکنولوژی‌های میزان متغیر شامل تجهیزاتی می‌باشند که به صورت کامپیوتری کنترل شده و به طور مداوم مقدار استفاده را تعدیل می‌نمایند. داده‌های حاصل از نمونه برداری دستورالعمل‌هایی را برای کودها (کودهای مایع و دانه‌ای)، آفت کش‌ها، علف کش‌ها، بذور و حتی آب آبیاری فراهم می‌نمایند تا برای هر ناحیه به طور مجزا به کار رود.	فناوری میزان متغی (VRT):
شرکت‌های نوظهور خصوصی که خدمات تخصصی کشاورزی ارائه می‌کنند، در سطح بسیار محدود وجود دارند و در حال رشد در جامعه ما می‌باشد. البته نفوذ شبکه‌های موبایل و اینترنت به مناطق روستایی به سرعت در حال افزایش است و روز به روز بر تعداد کشاورزانی که به این شبکه‌ها دسترسی دارند افزوده می‌شود. این امر پدیدآورنده‌ی فرصتی است که استارت‌آپ‌ها با استفاده از آن می‌توانند به حل مشکلات کشاورزان بپردازند.	فناوری استارت‌آپ:

* جمع بندی

نقش فناوری‌های نوین اثرگذار در توسعه کشاورزی کشور می‌تواند تاثیر بسزایی در امنیت غذایی کشور ایفا نماید و با شناسایی راهکار مناسب، برای به کارگیری تکنولوژی‌های مهم و متناسب با شرایط کشور اجرایی کرد. نتایج این پژوهش حاکی از آن است که مهمترین نقش فناوری کشاورزی دقیق، تحقق کشاورزی پایدار است که در قالب کاهش استفاده از نهاده‌هایی چون کودهای شیمیایی و در نتیجه کاهش آلودگی زیست محیطی به‌ویژه آلودگی‌های آب‌های زیرزمینی قابل دستیابی است. با ترکیبی مناسب از سیستم‌های سنجش از راه دور و سیستم مکان‌یابی جهانی و نیز کاربرد حسگرهایی که بتوانند با حداکثر دقت، پارامترهای خاک را اندازه‌گیری نمایند می‌توان عوامل محدود کننده این فناوری را به حداقل رسانده و در کشورهای درحال توسعه‌ای چون ایران شاهد تحقق این فناوری بود.

بنابراین حضور سنسورها از راه دور و دستگاه‌های موقعیت یاب (GPS) در مزارع، منبع غنی از اطلاعات مربوط به خاک، دما، رطوبت، دانه، تجهیزات کشاورزی، دام، کود، زمین، کاشت محصولات کشاورزی، استفاده از آب و موارد دیگر را ارائه می‌دهند. همچنین از این داده‌ها در تجزیه و تحلیل پیشرفته و اینترنت اشیاء، برای ارائه اطلاعات استفاده می‌شود که می‌تواند منجر به افزایش بهره‌وری محصول، کمبود زباله، حفاظت از منابع و کنترل هزینه شود، که این امر باعث شده تا پذیرش نسبت به "کشاورزی دقیق" از سوی کشاورزان انجام پذیرد.

