

کشاورزی در جامعه اطلاعاتی

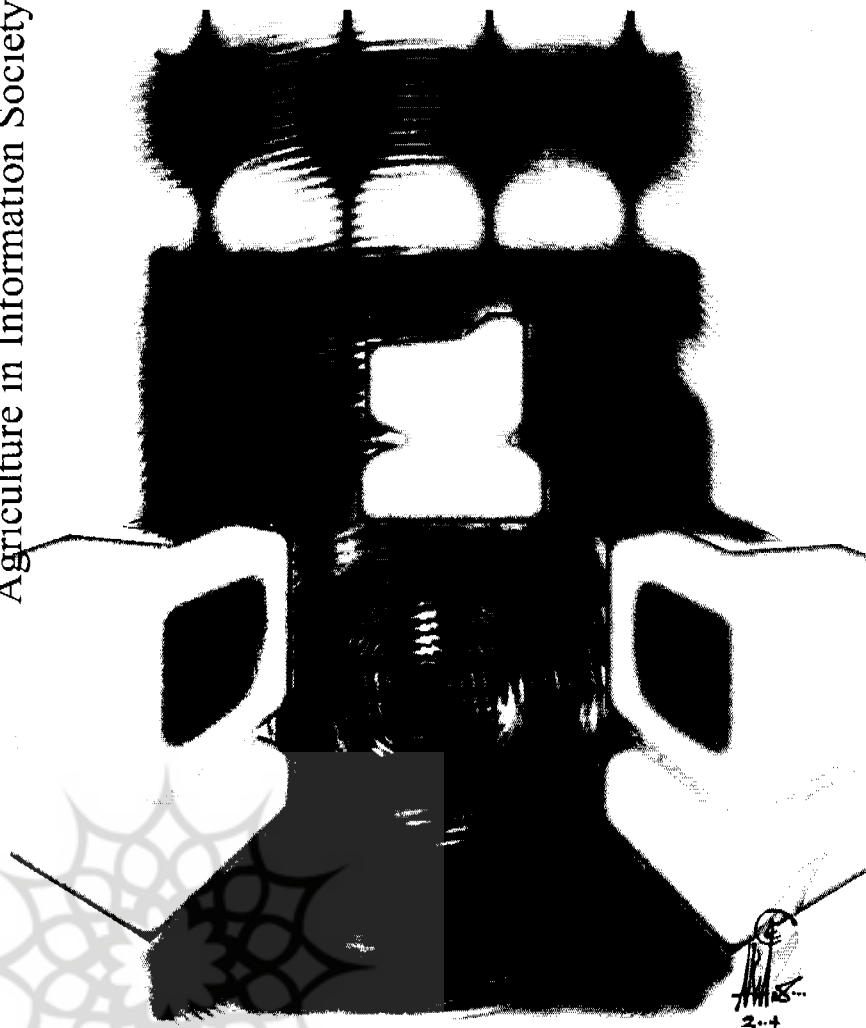
نویسنده:

Iver Thysen
Department of Agricultural
System, Danish Institute of
Agricultural Science,
Research Center Foulum,
DK-8830 Tjele, Denmark.

مترجمان:

روح اله رضایی و ابوالقاسم شریفزاده
دانشجویان دکترای ترویج و آموزش کشاورزی
دانشگاه تهران

Agriculture in Information Society



مقاله حاضر (کشاورزی در جامعه اطلاعاتی) ماحصل تحلیلی است که بوسیله مرور انتشارات اخیر در باب موضوع به عمل آمده است. پیش‌بینی می‌شود که توسعه «یک جامعه شبکه آینده»^۱ تغییرات معناداری را در استفاده از فناوری اطلاعات در کشاورزی به همراه داشته باشد. استفاده نسبتاً اندکی که کشاورزان از IT داشته‌اند، از طریق استدلال اقتصادی تشریح می‌شود، بدین سان که ساده‌سازی^۲ روشهای زراعی و کاربرد نهاده‌های تولیدی بی‌نهایت ارزان در مقایسه با IT، شیوه‌های کارا تر برای کاهش هزینه‌های زراعی می‌باشند. پیش‌بینی می‌شود که این وضعیت بواسطه محدودیت‌های ناشی از مواد شیمیایی و فعالیت‌های تولیدی معین تغییر یابد. فناوری اطلاعات به دلیل دقت بالاتر در استفاده از مواد شیمیایی و مراقبت از حیوانات مزرعه و نیز به دلیل تقاضا برای مدرک‌دار نمودن^۳ صنایع غذایی مهم خواهد شد. کشاورزان خواهان کاربردهائی از IT می‌باشند که جنبه‌های عملیاتی مزرعه‌داری، برای نمونه، تصمیم‌گیری در زمان واقعی را بوسیله ارتباطات اینترنتی بی‌سیم با باند عریض‌تر، مورد حمایت قرار دهد. پست الکترونیکی و گفتگوی اینترنتی که بوسیله عکس‌ها، ویدئو و صدا غنی شده‌اند، به عناصر مهمی در یک سرویس ترویج کشاورزی اصلاح شده در یک شبکه کشاورزی بدل می‌شوند.

مقدمه

از یک منظر کلی، جامعه اطلاعاتی، در شرف نیروبخشی به تغییرات عمده‌ای در بازرگانی و زندگی خصوصی است. برای نمونه دولت دانمارک، با این امر به عنوان یک چالش جدی برخورد کرده است و در حال تدوین ابتکارات جدیدی برای مهیاسازی مردم، بازرگانی واردات برای یک جامعه شبکه‌ای است (Castell, 1996)، که در آن تمامی عرصه‌های ضروری از ارتباطات «آن لاین» (on-line) بهره خواهند گرفت. انتظار می‌رود که در چند سال دیگر، ارتباطات اینترنتی بی‌سیم با باند گسترده‌تر به بهره‌برداران اجازه خواهد داد تا در هر کجائی که هستند، با یکدیگر ارتباط برقرار نمایند. بطور ویژه انتظار می‌رود که تجارت الکترونیکی^۴ تغییرات عمده‌ای را در بازرگانی سبب شده و استفاده گسترده از تجارب الکترونیک در خدمات عمومی، تعامل صنایع و شهروندان را با ارگانهای اداری دچار تغییر کند.

چگونه و به چه میزان جامعه اطلاعاتی یا جامعه شبکه‌ای، بر کشاورزی تأثیر می‌گذارد؟ دلیلی وجود ندارد که



کشاورزان خواهان
کاربردهائی از IT
می‌باشند که جنبه‌های
عملیاتی مزرعه‌داری، برای
نمونه؛ تصمیم‌گیری در
زمان واقعی را بوسیله
ارتباطات اینترنتی بی‌سیم
با باند عریض‌تر، مورد
حمایت قرار دهد.

دلیلی وجود ندارد که از کشاورزان و تجارت کشاورزی انتظار داشت



تا از IT به میزانی مشابه با سایر گروه‌های جمعیتی یا سایر عرصه‌های بازرگانی و تجارت استفاده نمایند، اما آیا این امر باعث تغییرات اساسی در روش‌ها، نظام‌ها و سازمان‌های کشاورزی خواهد شد.

از کشاورزان و تجارت کشاورزی انتظار داشت تا از IT به میزانی مشابه با سایر گروه‌های جمعیتی یا سایر عرصه‌های بازرگانی و تجارت استفاده نمایند، اما آیا این امر باعث تغییرات اساسی در روش‌ها، نظام‌ها و سازمان‌های کشاورزی خواهد شد. تاکنون تغییرات در کشاورزی عمدتاً بوسیله تحولات فناوری در زمینه‌های ماشین‌آلات و تجهیزات مزرعه، اصلاح ژنتیک حیوانی و نباتی، بهبود تغذیه، حاصلخیزی و اقدامات حفاظت گیاهی سوق داده است. به نظر نمی‌رسد که استفاده از IT، عاملی معنی‌دار، برای تغییراتی که در کشاورزی تجربه شده‌اند، بوده باشد. بخش اصلاح گاوهای شیری در این زمینه ممکن است یک استثنا به حساب آید، که از اواخر دهه ۱۹۶۰ بر گردآوری گسترده داده‌های تولیدی از گله‌های شیری و تحلیل متعاقب داده‌ها برای شناسایی گاوهای نر دارای پتانسیل‌های ژنتیکی برتر، استوار بوده است. هدف این مقاله، شناسایی تغییرات عمده القائی IT در کشاورزی که ممکن است مورد انتظار باشند و پیامدهای محتمل چنین تغییراتی و چالش‌های واقع‌گرائی در مورد توسعه جامعه IT کشاورزی می‌باشد. منبع عمده بازتاب‌های به عمل آمده در این مقاله، دومین کنفرانس اخیر اروپائی، فدراسیون اروپائی برای فناوری اطلاعات در کشاورزی، غذا و محیط زیست می‌باشد (Schiefer et al, 1999).

استفاده کشاورزان از فناوری اطلاعات

برداشت کشاورزان از IT حتی برای کاربردهایی که منافع اقتصادی آنها نمایان شده است، بطور ناامیدکننده‌ای اندک می‌باشد (Gelb, 1999, Parker, 1999). این فقدان علاقه ابراز شده از سوی کشاورزان برای IT بوسیله عواملی نظیر سطوح پایین آموزش و سن نسبتاً بالا، تشریح شده است. به هر حال اسکوف و دیگران (1999) (Ascough et al, به پیوندهای بسیار پیچیده‌ای مابین استفاده کشاورزان از IT و آموزش، سن و تجربه آنان دست یافته‌اند. به نظر می‌رسد که یک دلیل عمده برای بهره‌گیری از IT، فقدان صلاحیت کشاورزان بوده است، در صورتی که کشاورزان پرتجربه‌تر، بنظر نمی‌رسد که به منافع قابل ملاحظه‌ای از کاربردهای در دسترس IT برای خویش دست یافته باشند.

کولمن (Kulman, 1999) یک تبیین اقتصادی را برای بی‌میلی کشاورزان در ارتباط با IT ارائه می‌دهد. بسادگی هزینه‌های کشاورزی بطور اثربخش‌تر بوسیله شدت تولید و ساده‌سازی عملیات مزرعه، به جای کاربردهای گسترده IT، کاهش می‌یابد. کاربرد رویه‌های استاندارد شده کشاورزی شامل: خرید نهاده‌های استاندارد شده ارزان، بهترین گزینه برای کشاورزان بمنظور افزایش تولید و کاهش هزینه‌هاست. برای مثال هزینه‌های تیمارهای آفت‌کش روتین، در مقایسه با ریسک ضایعات محتمل، اندک است.

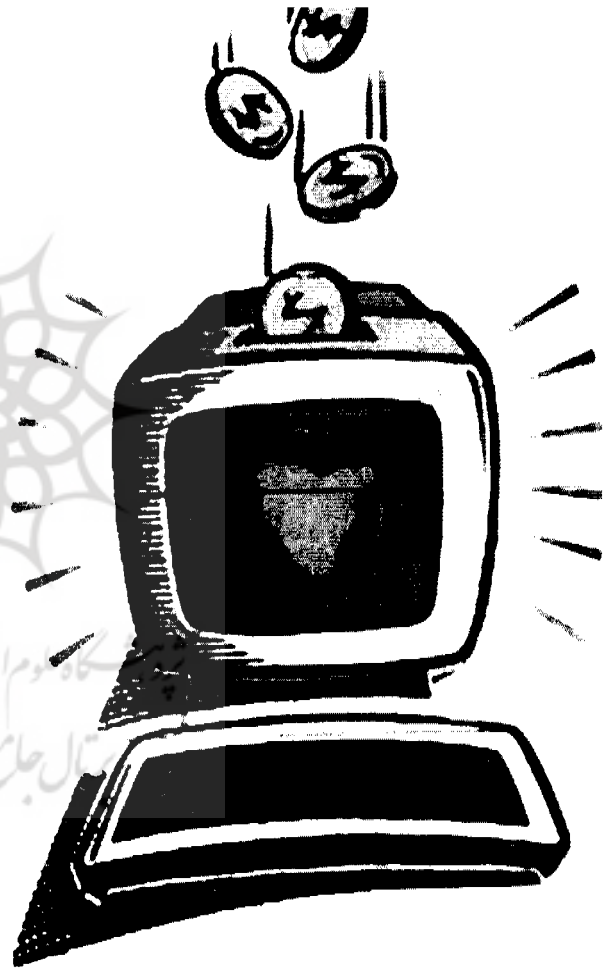
اهلمر و دیگران (Ohlmer et al, 1998) در مطالعه‌ای در باب فرآیندهای تصمیم‌گیری کشاورزان، به این نتیجه رسیده‌اند که کشاورزان از مدل‌های تصمیم‌گیری خطی که در نظام‌های تصمیم‌گیری کشاورزی مرسوم است، استفاده نمی‌کنند، بلکه در عوض از مدل‌های غیرخطی تصمیم‌گیری بهنگام و مداوم برنامه‌ها، تحلیل سریع و ساده و اجرای سودآورانه بهره می‌گیرند. به عنوان یک پیامد، کاربردهای در دسترس IT برای کشاورزان با نیازهای آنان همخوانی ندارد. علاقه نسبتاً کم به IT، همچنین برای خدمات اینترنتی تازه دایر شده برای کشاورزان نیز صدق می‌نماید (1998, Offer, 1999, Jensen et al, 2000). فنلاند، بخاطر داشتن بالاترین میزان گسترش رایانه‌های شخصی و ارتباطات اینترنتی در سطح جهان مورد توجه است، اما تنها ۳ درصد کشاورزان فنلاندی از کاربردهای اینترنتی برای مقاصد تجاری بهره می‌گیرند. به هر حال روسکوپوف (Rosskpof, 1999) استفاده پهنه‌تری را از اینترنت در تولید لبنیات در نیوزلند گزارش نموده است. در دهه ۱۹۸۰، شباهت قابل توجهی مابین پذیرش اینگونه خدمات اینترنتی اولیه و خدمات متنی ویدیویی کشاورزی وجود داشته است (Harkin Landau, 1997). جالب‌ترین مورد به اطلاعات

فراری نظیر آب و هوا و قیمت‌های بازار برمی‌گردد که فقط شمار اندکی از کشاورزان این اطلاعات را برای استفاده، با ارزش دانسته‌اند.

می‌توان نتیجه گرفت که IT در کشاورزی چندان نفوذ نکرده است، به نحویکه سبب اعمال تغییرات معناداری در نظام‌های کشاورزی گردد. فناوری IT برای مقاصد حسابداری و تا حدودی در انوماسیون، به ویژه در امور تغذیه و کنترل اقلیمی محلی مورد استفاده است.

خدمات کشاورزی در جامعه اطلاعاتی

یکی از اثرات مورد انتظاری که از جامعه اطلاعاتی می‌رود، واسطه‌گری‌هایی است که به عنوان نشر اطلاعات صرف، منسوخ شده و نایاب خواهد شد. مردم از طریق اینترنت به اطلاعات دست می‌یابند، بلیط و کتاب می‌خرند، مسافرت می‌کنند و امور بانکی خود را سروسامان می‌بخشند. بیش از این، برای عرضه



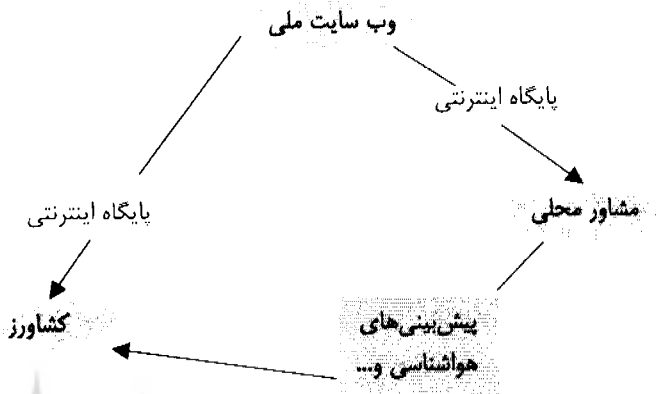
خدمات ترویج کشاورزی صرفاً ناشر این اطلاعات نیستند،



بلکه آنها تولیدکنندگان اطلاعات نیز می‌باشند.

چنین خدماتی به پرسنل گسترده بصورت رودرو نیاز نیست. آیا چنین امری برای خدمات ترویج کشاورزی نیز بوقوع خواهد پیوست؟ با این همه خدمات ترویجی عمدتاً اطلاعات را از منابع متعدد گردآوری می کنند و اطلاعات مفصل و مرکب را به کشاورزان عرضه می دارند، و آیا این امر از طریق اینترنت به شکل ارزاتر و سریعتر انجام خواهد شد؟

مسئله در شکل (۱) عینیت یافته است. در این نمونه یک پایگاه اینترنتی، اطلاعات را در باب مسائل حفاظت گیاهی، عمدتاً در ارتباط با خطرات آفات و بیماری های گیاهی و پیش بینی های هواشناسی عرضه می دارد (Jensen et al, 2000). کارگزار اینترنتی در سطح محلی بوسیله یک انستیتو تحقیقاتی با یک مرکز مشاوره مرکزی اداره می شود. پس کشاورزان می توانند اطلاعات را بطور مستقیم از مجرای کارگزار محلی ترویج بدست آورند. با استفاده کنونی از اینترنت بوسیله کشاورزان، به نظر ریسک چندان زیاد نیست. اما این وضعیت ممکن است در طی زمان تغییر یابد.



تصویر شماره (۱)

دلیلی وجود ندارد، باور کنیم آندسته از سازوکارهای اینترنتی که انواع معینی از حسو و نشر مشاغل را باعث می شوند، کاربردی در کشاورزی نخواهند داشت. سؤال این است که تا چه حد اطلاعات مبتنی بر اینترنت می توانند جایگزین اطلاعات فراهم شده از طریق کارگزار محلی ترویج شوند. نقطه قوت اینترنت این است که داده ها می توانند از منابع بسیاری گردآوری شوند، بطور علمی، بوسیله مدل های تأیید شده پردازش شوند و به کشاورزان در زمان واقعی عرضه گردند. این امر تا آنجا خوب پیش می رود که داده ها و مدل های موردنیاز در دسترس باشند. اما نقطه قوت کارگزار ترویجی این است که توصیه هایی را بر مبنای هوش انسانی و تجربه فراهم شده از مخاطبین تحت پوشش، بر اساس غالب ترین مسائل ارائه می نماید، حتی در مواقعی که داده ها و مدل ها پراکنده باشند. هر دو گونه از اطلاعات موردنیاز است و مسائل واقعی ترکیبی از آنهاست. تیزن و همکاران (Thyssen et al) به مأمورین محلی فرصت دادند تا تفاسیر مبتنی بر متن را برای دست آوردهای مدل، در زمینه خدمات حفاظت گیاهی توصیف شده بوسیله جنسون و همکاران (Jensen et al, 2000)، به عمل بیاورند، اما ماحصل کار موفقیت آمیز نبود. خدمات ترویج محلی در دانمارک بنظرشان رسیده که اداره خدمات اینترنتی خویش را بر سایر روش ها ترجیح دهند. تیزن و همکاران (Thyssen et al, 1999) نتیجه گرفته اند که راه حل بهتر ممکن است ارائه اطلاعات مبتنی بر مدل در مؤلفه های اینترنتی باشد که می تواند صفحات وب ارائه شده بوسیله مأمورین محلی ترویج را شامل شود. این امر آنان را قادر می سازد تا اطلاعات غائی پردازش شده را در تلفیق با دیدارهای مزرعه، بحث های گروهی، نشست ها و مشاهده های مستقیم عرضه نمایند.

خدمات ترویج کشاورزی صرفاً ناشر این اطلاعات نیستند، بلکه آنها تولیدکنندگان اطلاعات نیز می باشند. جنسون و همکاران (Jensen et al, 2000) یک نظام مبتنی بر وب را برای گزینش گستره ای از محصولات مزرعه توصیف نموده اند. واریته های جدید در آزمایش های تحت حمایت مأمورین محلی ترویج در دانمارک آزمون می شوند، سپس داده های آزمایش شده بطور الکترونیکی به پایگاه مرکزی داده ها منتقل و در نهایت داده ها در اینترنت مورد دسترس قرار می گیرند. نتیجه قابل توجه، گزینش یک واریته برای یک محصول گندم بهاره یا جو بهاره جدید است که می تواند بر داده های حاصل از محصولات فصول پیشین استوار باشد، حتی اگر زمان مابین برداشت و بذرکاری فقط چند هفته باشد.

حلقه های کشاورزی

حلقه های کشاورزی بطور فزاینده به جنبه مهمی از تولید غذا بدل می شوند و IT ابزاری اساسی برای اجرای حلقه هاست (Beers, 1999). بویو (Boeve, 1999) یک نمونه جالب توجه از مدیریت حلقه ترکیبی، در بخش پرورش گوساله گوشتی را توصیف می نماید. بخش اصلی حلقه، اطلاعات تلفیقی گوساله های گوشتی است که دربرگیرنده داده ها در مورد پرورش گوساله ها از تولد تا محصول نهائی است. تمام داده ها از طریق اینترنت به یک رایانه مرکزی منتقل می شوند، که مشتریان می توانند اطلاعات مربوطه موردنیاز را از این طریق بدست آورند.

برداشت کشاورزان از IT حتی برای کاربردهایی که منافع اقتصادی آنها نمایان شده است، بطور ناامیدکننده ای اندک می باشد. این فقدان علاقه ابراز شده از سوی کشاورزان برای IT بوسیله عواملی نظیر سطوح پائین آموزش و سن نسبتاً بالا، تشریح شده است.



در جامعه شبکه ای، کشاورزان می توانند از طریق پیوندهای قدرتمند ارتباطاتی بی سیم به مکانهایی که می خواهند متصل شوند. آنان می توانند مزرعه را از تمام ابعاد تحت نظارت خود قرار دهند، چراکه نظارت بر تمامی ماشین آلات و تجهیزات مزرعه، از طریق یک رایانه کوچک که به شبکه متصل است، امکان پذیر شده است.



یکی از اثرات مورد انتظاری که از جامعه اطلاعاتی می رود، واسطه گری هایی است که به عنوان نشر اطلاعات صرف، منسوخ شده و نایاب خواهد شد.



**قابلیت های محاسباتی،
برخاسته از تجهیزات
ریزقراشه ها، برای
بیشتر ماشین آلات و تجهیزات
مزرعه از قبیل تغذیه خودکار،
کنترل محیط بسته و
خودتنظیمی ماشین آلات،
ضروری شده است. رویارویی
با این موضوع که این رایانه های
کوچک در آینده، شبکه سازی
توانمندی خواهند داشت، دور از
دسترس نیست.**



مشتریان نوعاً حلقه های سوپرمارکت هستند که به اطلاعات در یک نظام سربسته دسترسی دارند. از اطلاعات بسیار محدود قابل دسترس در یک وب سایت عمومی (www.peter-sfarm.com) برمی آید که اطلاعات برای مشتری برای حلقه قابل ملاحظه نیست. در طی مباحث شفاهی، بویو (Bocvc) توصیف نموده است که چگونه با از دست رفتن مشتریان عمده جلوگیری نموده است، یعنی مشتریانی که از غذای حاوی دیوکسین (dioxin) از طریق مدارک مرتبط با تغذیه رایج در مزارع تولیدکننده گوشت گوساله احساس خطر نموده اند.

- این نمونه از حلقه زراعی، یکی از اثرات مهم جامعه اطلاعاتی را آشکار می سازد: امکانات شبکه، اجرای یک نظام اطلاعاتی شایسته پوشش دهنده محصولات غذایی، از آغاز تا انتهای فرایند تولید را برای حلقه کشاورزی آسان می سازد؛
- با توجه به قابلیت جستجوی کامل حلقه های سوپرمارکت، انتظار می رود که اگر حلقه کشاورزی قادر به مدرک دار نمودن تولید غذایی سالم در هر موردی نباشد، آنها واکنش منفی بروز دهند؛
- حلقه کشاورزی خود را از خطر از دست دادن مشتری، از طریق تقویت نظام اطلاعاتی در هر ارتباطی از جمله در سطح مزرعه، حفظ خواهد نمود و
- کشاورزان شفافیت فزاینده در عملیات روزانه را برای کسب قیمت های بالاتر برای محصولاتشان پذیرا خواهند شد.

مدیریت مزرعه در جامعه شبکه ای

در جامعه شبکه ای، کشاورزان می توانند از طریق پیوندهای قدرتمند ارتباطاتی بی سیم به مکانهایی که می خواهند متصل شوند. آنان می توانند مزرعه را از تمام ابعاد تحت نظارت خود قرار دهند، چراکه نظارت بر تمامی ماشین آلات و تجهیزات مزرعه، از طریق یک رایانه کوچک که به شبکه متصل است، امکان پذیر شده است. آنها ممکن است انواع مختلفی از سنسورها را در مکان هایی که می خواهند، نصب نموده و بطور همزمان به این مکان ها دسترسی پیدا کنند؛ در ضمن آنها امکان دارد به اطلاعاتی که نیاز دارند از طریق منابع خارجی دست پیدا کنند.

در ژاپن و کره، کار آغازین در کشاورزی گلخانه ای به انجام رسیده است. شین و دیگران (Shin et al, 1999) رایانه های کنترل محیط گلخانه را به اینترنت متصل کرده و از این طریق اطلاعات و کارکردهای قابل دسترسی را برای مناطق دوردست فراهم نموده اند. نونومیا و کانو (Nonomiya and Kouno, 1999) تشکیلات مشابهی را همراه با دوربین های کنترل از راه دور گسترش دادند که دستیابی به یک دید تصویری از وضعیت محصولات را امکان پذیر می کرد، که این ابتداع به لحاظ بازاریابی ارزشمند تلقی شده است. هاتو و دیگران (Hauto et al, 1999) فنون فشرده سازی تصویر بصورت تخصصی را برای شناخت گیاهان، در ارتباطات اینترنتی توسعه داده اند.

قابلیت های محاسباتی، برخاسته از تجهیزات ریزقراشه ها، برای بیشتر ماشین آلات و تجهیزات مزرعه از قبیل تغذیه خودکار، کنترل محیط بسته و خودتنظیمی ماشین آلات، ضروری شده است. رویارویی با این موضوع که این رایانه های کوچک در آینده، شبکه سازی توانمندی خواهند داشت، دور از دسترس نیست. در آن صورت، مدیران مزارع توان دسترسی از راه دور را خواهند داشت و ممکن است که از هر مکانی، عملکرد نظام های خود را تحت کنترل و نظارت قرار دهند.

به طرز خاصی امکان دارد توسعه جالب توجهی در امور دامداری روی دهد. فناوری اجازه خواهد داد تا گیرنده های حسی و رایانه ای در واحدهای دامی ملحق و جای داده شوند (Rossing, 1999). یک رمه گردان الکترونیکی ممکن است دانش وسیعی را در مورد شرایط، از طریق نظام های موقعیت یابی جهانی (GPS)، و یا درباره وضعیت سلامت غذا و بهداشت جداگانه گاوها، خوک ها یا گوسفندان که به چرای آزاد مشغول هستند، پیدا کنند. در شرایط بحرانی، چنین گله دارانی ممکن است، برای مثال، دام هایشان را در یک وضعیت تغذیه ای معلق نگه دارند و کارگران مزرعه را از طریق یک تماس تلفنی آگاه نمایند. حتی ممکن است حیوانات را آموزش داد تا از طریق شیوه های از پیش تعریف شده، به محرک های ارائه شده از سوی رمه گردان الکترونیکی یا رایانه بکار گماشته شده به عنوان نوعی از حلقه دوم که بروز رفتار مناسب از سوی حیوان را باعث می شود، پاسخ دهند. چشم اندازهای چنین تحولی، به خاطر نیاز به اعمال کنترل قوی بر نظام های نگهداری دام، در جاهایی که دام ها در نواحی نسبتاً محدود و کوچکی متمرکز شده اند، ایجاد سلامت بیشتر دام ها و ملاحظات زیست محیطی بیشتر است. از اینرو، این فناوری جدید ممکن است بدون به مخاطره انداختن نیازهای طبیعی دام های مزرعه برای چرای آزاد و یا نظارت لازم بر سلامت و بهداشت دام، اجازه تولید اقتصادی را به گله داران بدهد.

کشاورزی در جامعه شبکه ای همچنین به معنای ارتباطات آن لاین (on-line) با منابع خارجی در هر برهه زمانی و مکانی مورد نیاز کشاورز نیز می باشد. برای مثال، پیش بینی های دائمی به روز شده وضعیت آب و هوایی و حمایت از تصمیمات برخاسته از مشاهدات آب و هوایی، ممکن است که در سرتاسر روز برای کشاورزان قابل دسترس باشد. این امر ممکن است توانائی بکارگیری مواد شیمیائی برای نگهداری گیاهان به روش هایی بسیار دقیق یا برای محافظت محیطی را بهبود بخشد. نظام های هشداردهنده بیماری ها و آفات گیاهی در بسیاری از



**این فناوری جدید ممکن
است بدون به مخاطره
انداختن نیازهای
طبیعی دام های مزرعه برای
چرای آزاد و یا نظارت لازم بر
سلامت و بهداشت دام، اجازه
تولید اقتصادی را به گله داران
بدهد.**



کشورها معمول هستند و کاربردهای جدید از طریق اینترنت، در دسترس ترویج و یا کشاورزان قرار گرفته است (Dolz, ۱۹۹۹, Jensen et al, 1999).

کشاورزان ممکن است توصیه‌هایی را که نیاز دارند، در مکان‌ها و زمان‌های مختلف جستجو نمایند. آنان قادر خواهند بود که مسائل را از طریق مباحث ساده مصور شده بوسیله عکس و یا گزارشات ویدیویی توضیح دهند، به نحوی که زمان و مکان بطور خودکار ضبط شده است. آنان ممکن است مسائل را از طریق پست الکترونیک به مأموران اداره ترویج ارسال کرده و بعد از مدتی پاسخ آن را دریافت کنند و یا این که امکان دارد مسائل را به صورت تعاملی در گفتگو با مروجان، در قالب یک نظام حمایتی آن لاین (on-line) از تصمیمات، حل کنند. در مزارع بزرگتر، ممکن است در سطوح بالا کشاورزان بوسیله کارکنان مزرعه و مروجان بوسیله مدیران مزرعه جایگزین شده باشند.

عرضه اطلاعات

مدیریت در کشاورزی با محدوده وسیعی از تصمیم‌گیری‌ها در شرایط نامطمئن روبروست، که این امر ناشی از سه عامل زیر می‌باشد:

- عدم قطعیت به دلیل فقدان اطلاعات در مورد وضعیت‌های طبیعی جاری،
- عدم قطعیت به دلیل دانش ناقص در مورد نظام‌های فیزیکی و بیولوژیکی،
- عدم قطعیت به دلیل فرایندهای ذاتاً تصادفی.

یک تصمیم‌گیرنده عقلانی عدم قطعیت‌ها را از طریق بهینه‌سازی مطلوبیت مورد انتظار از دست‌آوردهای آتی مدنظر قرار می‌دهد. او درصدی از احتمالات را در مورد دستاوردهای آتی تصمیمات عملی و درصدی از مطلوبیت دستاوردهای مزبور را بر اساس نگرشی که نسبت به ریسک دارد، بکار خواهد گرفت.

اغلب به این دلیل که
کشاورزان اندکی از IT
استفاده می‌کنند، ادعا



شده است که استفاده از IT در
کشاورزی نسبت به صنایع
بسیار کم است. اما در این مورد،
مقایسه با صنایع ممکن است که
کاملاً عادلانه نباشد. در
کشاورزی، فرآیند اصلی تولید
به تعداد زیادی از مزارع مستقل
از هم واگذار شده است، در
حالی‌که در صنعت، کارگران
محصولاتشان را در کارخانه‌ها
تولید می‌کنند.

استفاده کشاورزان از IT
باید از نقطه نظر
اقتصاد واحد تولیدی



مورد توجه قرار گیرد. اکثریت
کشاورزان فقط در صورتی از IT
استفاده خواهند کرد که از لحاظ
اقتصادی برای آنها سودمند
باشد.



بطور عمومی کشاورزان با ریسک‌پذیری میانه خوبی ندارند. به نظر کلمن (Kuhlmann, 1999) کشاورزان از طریق ساده‌سازی نظام‌های تولید و استفاده از نهاده‌های خارجی کاملاً آزاد احتمال ریسک را کاهش داده‌اند. برای مثال آنها از مواد شیمیایی در حدی استفاده می‌کنند که خطر خسارت‌های زیاد ناشی از سوءتغذیه و یا بیماری‌ها و آفات در محصولاتشان را به حداقل برسانند. از لحاظ اقتصاد واحد تولیدی، این راهبرد درست بنظر می‌رسد، بخاطر این که مواد شیمیایی و دیگر نهاده‌های خارجی نسبتاً ارزان هستند. البته استفاده از این نهاده‌ها دارای پیامدهای منفی بر روی محیط است که به هر حال از نظر جامعه قابل قبول نیستند. استفاده آزاد از نهاده‌های خارجی ارزان قیمت به شیوه‌های مختلف محدود شده است و کشاورزان نمی‌توانند از طریق نادیده گرفتن پیامدهای نامعلوم، بطور گسترده‌ای موفق باشند.

کاربرد جامعه شبکه‌ای در کشاورزی به معنای کاهش عدم قطعیت‌هاست. در بخش قبلی این مقاله، چندین مثال، در مورد این که چگونه ممکن است اطلاعات بسیار زیادی از درون مزرعه و یا از منابع بیرونی جمع‌آوری شده باشند، آورده شد. با افزایش قدرت ارتباطات مخابراتی و نیز ارتباطات بی‌سیم اطمینان حاصل خواهد شد که رساندن اطلاعات به تصمیم‌گیرندگان، دیگر یک عامل محدودکننده نخواهد بود.

داده‌های موجود کافی هستند، اما به حد کافی در دسترس نمی‌باشند. چنین داده‌هایی بایستی در رابطه با نظام‌های مناسب فیزیکی و بیولوژیکی به منظور دستیابی به دانش مفید در مورد وضعیت فعلی محیط طبیعی و

بطور همزمان،

هزینه‌های خریداری،

اجرائی و عملیاتی IT در

حال کاهش است. روند کلی به

سوی سخت‌افزار، نرم‌افزار و

همین‌طور برقراری ارتباط برای

کسب ارزش بیشتر، از هزینه

پولی کمتری برخوردار است.



کشاورزان کاربردهائی از IT را جویا خواهند شد که بتوانند



تلاش‌های آنان را به منظور
مدیریت مزارع‌شان، مطابق
انتظاراتی که از ارگان‌ها و
حلقه‌های زراعی می‌رود، مورد
پشتیبانی قرار دهد. این تقاضا
برای کاربردهائی که از مدیریت
عملیاتی حمایت می‌کنند بیشتر
خواهد بود.

چالش فراروی توسعه IT در کشاورزی سازماندهی جریان



داده‌ها و تفسیر صحیح داده‌ها
است. کشاورزان به داده‌ها از
چندین منبع بیرونی نیاز
خواهند داشت، داده‌های مهم
برای یک مسئله مشخص باید به
صورت یکپارچه ارائه شود.

احتمالاً دلیل اصلی گسترش عام اینترنت این است که اینترنت به



همه افراد اجازه می‌دهد که
وظائف روزانه خود از قبیل
تبادل نامه، گفتگو، خرید و
فروش، دستیابی به اطلاعات و
انجام فعالیت‌های تجاری را به
یک روش جدید و بهتر از طریق
رایانه و ارتباطات الکترونیکی
اجرا کنند.

حصول پیش‌بینی‌های مفید در زمینه دساوردهای احتمالی تصمیمات، بکار گرفته شوند. دانش گردآوری شده در
تحقیقات کشاورزی در طی سال‌های متوالی، بایستی با هدف تحصیل اطلاعات سودمند از داده‌های موجود بکار
برده شوند. این بدین معنی است که کاربرد دانش کشاورزی علمی در نظام‌های حمایتی آن لاین (on-line)
کارآمد از تصمیمات در راستای رسیدن به مزایای بالقوه جامعه شبکه‌ای ضروری است.

ارزش واقعی دانش کشاورزی علمی موجود برای رسیدن به این هدف است، اگر چه، این یک موضوع قابل بحث
است ولی بطور سنتی بخش وسیعی از تحقیقات کشاورزی با هدف تولید دانش در مورد راهبردهائی که در پی
بهبودسازی تولید هستند، صورت می‌گیرند. تلاش به منظور ابداع طرح‌های تجربی در آزمایشات محصولات
زراعی در راستای کاهش واریانس خاک، نمونه‌ای از این مورد است. هم اکنون در کشاورزی دقیق، روش‌هایی
برای جمع‌آوری اطلاعات درباره واریانس‌های طبیعی درون مزارع و همین‌طور سازوکارهایی به منظور کاربرد مواد
شیمیائی در اندازه‌های متغیر، قابل دسترس می‌باشند، اما درک پاسخ‌های بهینه در مورد نهاده‌های متغیر، چندان
راضی‌کننده نمی‌باشند.

بحث

اغلب به این دلیل که کشاورزان اندکی از IT استفاده می‌کنند، ادعا شده است که استفاده از IT در کشاورزی
نسبت به صنایع بسیار کم است. اما در این مورد، مقایسه با صنایع ممکن است که کاملاً عادلانه نباشد. در
کشاورزی، فرآیند اصلی تولید به تعداد زیادی از مزارع مستقل از هم واگذار شده است، در حالی‌که در صنعت،
کارگران محصولاتشان را در کارخانه‌ها تولید می‌کنند. در مقایسه میان استفاده از IT بوسیله کشاورزان و استفاده
از IT بوسیله کارگران کارخانه‌ها، چنین مقایسه‌ای برای کشاورزان مطلوب نخواهد بود. از سوی دیگر، ترویج
کشاورزی و صنایع دیگر، که در حال استفاده وسیع از IT هستند، با سطوح سازمانی مشابه در دیگر صنایع قابل
مقایسه می‌باشند.

استفاده کشاورزان از IT باید از نقطه نظر اقتصاد واحد تولیدی مورد توجه قرار گیرد. اکثریت کشاورزان فقط در
صورتی از IT استفاده خواهند کرد که از لحاظ اقتصادی برای آنها سودمند باشد. تا اینجا، کشاورزان در حالت کلی
و احتمالاً به درستی، سایر راهبردها مانند ساده‌سازی روش‌های کشاورزی، خریداری نهاده‌های خارجی و تمرکز
بر روی محصولات محدود را برای حفظ و افزایش سودمندی‌شان ترجیح می‌دهند. به هر حال دلایلی وجود دارد
برای باور اینکه، ارزش اقتصادی IT در کشاورزی در حال افزایش است، که متعاقباً این امر به بهره‌گیری بیشتر از
فناوری‌ها منجر خواهد شد.

دلیل اصلی برای احتمال افزایش ارزش IT در میان مردم، به اثرات منفی کشاورزی بر روی محیط و نگرانی
گسترده در رابطه با امنیت غذایی می‌شود. چنین نگرانی‌هایی از سوی مصرف‌کنندگان سبب شده است که اولاً،
دولت‌ها و صنایع غذایی را مجبور به قبول محدودیت‌هایی در استفاده از مواد شیمیائی زیان‌آور کند و ثانیاً خواستار
مدرک‌دار نمودن دقیق فرآیند اصلی تولید باشند. فناوری اطلاعاتی به اطمینان از کاربرد مطلوب کودهای شیمیائی
و آفت‌کش‌ها، از طریق محدودیت‌هایی که بر روی منابع کمیاب ایجاد خواهد کرد نیازمند خواهد بود و استفاده
از IT برای مدرک‌دار نمودن تولید غذا به صورت یک فرآیند خودانگیخته در خواهد آمد و این موضوع که امروزه
بیشتر به صورت یک احتمال به نظر می‌رسد، در آینده به صورت یک فعالیت معمول در خواهد آمد. احتمالاً رقابت
میان حلقه‌های زراعی بزرگ‌تر یک نیروی محرک قوی در توسعه این امر خواهد بود.



بطور همزمان، هزینه‌های خریداری، اجرائی و عملیاتی IT در حال کاهش است. روند کلی به سوی سخت‌افزار، نرم‌افزار و همین‌طور برقراری ارتباط برای کسب ارزش بیشتر، از هزینه بولی کمتری برخوردار است. افزون بر این، کارکردهای متعدد شمارش و شبکه‌سازی در جامعه شبکه‌ای، هزینه‌های نهائی نسبت داده شده به فعالیت‌های تجاری را کاهش خواهد داد.

ارتباطات مستقیم میان کشاورزان و مشاوران در جامعه شبکه‌ای، از طریق رواج امکانات پست الکترونیک و گفتگوی اینترنتی رونق یافته و از نو احیاء شده است. ارتباطات با باند عریض‌تر، از هر مکانی اجازه خواهد داد که ارتباطات متنی از طریق عکس‌ها، ویدئو و گزارش‌های صوتی توسعه پیدا کند.



کشاورزان کاربردهائی از IT را جویا خواهند شد که بتوانند تلاش‌های آنان را به منظور مدیریت مزارع‌شان، مطابق انتظاراتی که از ارگان‌ها و حلقه‌های زراعی می‌رود، مورد پشتیبانی قرار دهد. این تقاضا برای کاربردهائی که از مدیریت عملیاتی حمایت می‌کنند بیشتر خواهد بود، در حالی که علاقه به استفاده از برنامه‌ریزی کمتر خواهد بود. این امر به دلیل دقت زیاد در کاربرد مواد شیمیائی و توجه به تنظیم به موقع نیازهای دامهای مزرعه در شرایط متغیر است که نمی‌تواند از قبل پیش‌بینی شود. از اینرو، مزیت اصلی IT عرضه اطلاعات در شرایط متغیر و توصیه‌هایی در رابطه با چگونگی مقابله با آن شرایط است.

احتمالاً دلیل اصلی گسترش عام اینترنت این است که اینترنت به همه افراد اجازه می‌دهد که وظائف روزانه خود از قبیل تبادل نامه، گفتگو، خرید و فروش، دستیابی به اطلاعات و انجام فعالیت‌های تجاری را به یک روش جدید و بهتر از طریق رایانه و ارتباطات الکترونیکی اجرا کنند. موارد مشابه مباحثی که در بالا به آنها اشاره شد با استفاده از IT در کشاورزی نیز روی خواهد داد.

چالش فراروی توسعه IT در کشاورزی سازماندهی جریان داده‌ها و تفسیر صحیح داده‌ها است. کشاورزان به داده‌ها از چندین منبع بیرونی نیاز خواهند داشت، داده‌های مهم برای یک مسئله مشخص باید به صورت یکپارچه ارائه شود. به عبارتی دیگر، کشاورزان نباید برای یافتن اطلاعات، وب‌سایت‌های متعددی را جستجو نمایند. این امر سبب ایجاد وظیفه‌های مشکل برای سازماندهی یک همکاری یکنواخت میان عرضه‌کنندگان اطلاعات و غلبه بر مسائل مختلف سازمانی، مالی و انحصاری بودن حق چاپ سازمان‌های مختلف می‌شود. تفسیر اطلاعات در بیشتر مواقع با استفاده از روش‌های آماری و ریاضی با برخی از انواع مدل‌های جاری نظام‌های زیست‌شناختی مورد بحث است. لذا دانش کشاورزی علمی قبل از این که بتواند مورد استفاده قرار گیرد بایستی در یک قالب عملیاتی مشابه یا جدا بکار برده شود، به هر حال این رویه برای مدت زمانی طولانی یک موضوع پذیرفته شده در تحقیقات کشاورزی بوده و منابعی که تاکنون اختصاص یافته‌اند، احتمالاً کافی نمی‌باشند.

ارتباطات مستقیم میان کشاورزان و مشاوران در جامعه شبکه‌ای، از طریق رواج امکانات پست الکترونیک و گفتگوی اینترنتی رونق یافته و از نو احیاء شده است. ارتباطات با باند عریض‌تر، از هر مکانی اجازه خواهد داد که ارتباطات متنی از طریق عکس‌ها، ویدئو و گزارش‌های صوتی توسعه پیدا کند. احتمالاً اگر برای کشاورزان ارتباط با کارشناسان به لحاظ اقتصادی و عملیاتی امکان‌پذیر باشد، آنها این ارتباط را به جای ارتباط با یک برنامه رایانه‌ای ترجیح خواهند داد.

صرف کاربردهای گسترده IT در کشاورزی، احتمالاً موجب تغییرات ساختاری قابل توجهی در کشاورزی نخواهد شد، چراکه استفاده از IT کاهش زیادی را در نیازمندی‌های نیروی کار به وجود نمی‌آورد و نیز تأثیر عمده‌ای بر روی کاربرد هزینه‌ها به جای نخواهد گذاشت. بطور معمول، تمایل به پیشرفت و تولید بیشتر واحدها از طریق IT مورد حمایت قرار خواهند گرفت، اما بطور قابل توجهی این وضعیت که نیروهای محرک از جنبه‌های مالی کشاورزی برمی‌تابند، تداوم خواهند یافت.

فروش مستقیم محصولات کشاورزی از مزارع ممکن است که همراه با تجارت الکترونیکی به شکل مناسبی ترقی یابد. اما چنین رویه‌ای احتمالاً به صورت تولید حاشیه‌ای باقی خواهد ماند، در حالیکه تجارت اصلی در حلقه‌های بیش از پیش قدرتمند کشاورزی، جریان خواهد داشت.

نتیجه گیری

تاکنون بهره‌گیری نسبتاً اندک کشاورزان از فناوری اطلاعات (IT) از طریق استدلال‌های اقتصادی تشریح شده است، چراکه ساده‌سازی روشهای کشاورزی و کاربرد نهاده‌های تولید شده خارجی، در مقایسه با IT، روشهای بسیار مؤثرتری برای کاهش هزینه‌ها بوده‌اند. پیش‌بینی می‌شود که این وضعیت در نتیجه ایجاد محدودیت‌هایی بر کار مواد شیمیائی و فعالیت‌های تولیدی معین تغییر خواهد یافت. فناوری اطلاعات در نتیجه نیاز به دقت بالا در استفاده از مواد شیمیائی و مراقبت از دام و نیز در نتیجه مدرک‌دار نمودن صنایع غذایی، اهمیت بیشتری خواهد یافت. محدودیتها و تقاضاها از سوی دولت و صنایع غذایی به اجرا در خواهد آمد. کشاورزان کاربردهائی از IT را جویا خواهند شد که جنبه‌های عملیاتی مزرعه‌داری برای نمونه تصمیم‌گیری در زمان واقعی بوسیله ارتباطات اینترنتی بی‌سیم با باند عریض‌تر را مورد حمایت قرار دهد. کاربردهای پست الکترونیک و گفتگوی اینترنتی که بوسیله عکس‌ها، ویدئو و صوت غنی شده‌اند به عناصر مهمی در یک سرویس ترویج کشاورزی اصلاح شده در یک کشاورزی شبکه‌ای آینده تبدیل خواهند شد.

پی نوشت‌ها:

- 1-Future Network Society
- 2-Simplification
- 3-Documentation
- 4-E-Commerce
- 5-Traceability



فروش مستقیم محصولات کشاورزی از مزارع ممکن است که همراه با تجارت الکترونیکی به شکل مناسبی ترقی یابد. اما چنین رویه‌ای احتمالاً به صورت تولید حاشیه‌ای باقی خواهد ماند، در حالیکه تجارت اصلی در حلقه‌های بیش از پیش قدرتمند کشاورزی، جریان خواهد داشت.

