

نقش ترویج و آموزش کشاورزی در ترویج دانش و فناوری های بوم سازگار برای تولیدهای کشاورزی در کشور^۱

ایرج ملک محمدی^۲، اسماعیل شهبازی، عزت الله کرمی، سیروس سلیمانزاده، سعید یزدانی و آرش دوراندیش^۳

چکیده

بهره‌گیری از فناوری یکی از بایدهای توسعه در کشاورزی است که همواره از یک سو مد نظر متخصصان و پژوهشگران و کاربران و از سوی دیگر مورد توجه تولیدکنندگان بوده است. شیوه انتقال فناوری‌ها به کاربران آن نیز به نوبه خود اهمیت زیادی دارد. ترویج و آموزش کشاورزی که دو مقوله آموزشی جدا، اما مکمل هم هستند، تنها تخصص دو جانبه‌ای در توسعه منابع انسانی کشاورزی هستند که هر یک با بهره‌گیری از فناوری‌های آموزشی و ارتباطی و درک و کاربرد نشر فناوری‌های تولیدی، به عنوان محرک و موتور توسعه بخش کشاورزی فعالیت می‌کند. این پژوهش در پی بررسی وضع موجود فناوری‌های بوم سازگار ترویج و آموزش کشاورزی با بهره‌گیری از دیدمان کیفی است و از نظر هدف، واکاوی و از دیدگاه روش، اسنادی است که با بهره‌گیری از گروه کانونی اجرا شده است. دستاوردها و یافته‌های پژوهش در نشست‌های تخصصی در گروه کانونی پژوهش (شاخه اقتصاد، ترویج و آموزش کشاورزی گروه علوم کشاورزی فرهنگستان علوم) پالایش، فشرده سازی، جمع‌بندی، واکاوی و در قالب فناوری‌های نوین تخصصی ترویج و آموزش کشاورزی ارائه شدند. بررسی‌ها نشان دادند که دست کم ۱۸ فناوری یا مدل ترویجی تا کنون در جهان معرفی شده‌اند که پیشرفته‌ترین آن‌ها فناوری «اینترنت اشیا»^۴ زمانی به خوبی به کار خواهد آمد که مدل ترویج کشاورزی دقیق^۵ و کشاورزی کمینه نهاده^۶ به خوبی فراگیر شده باشد تا کشاورزان با آموزه‌های ترویجی، فناوری اینترنت اشیا را به طور کامل درک و به آن‌ها عمل کنند.

واژه‌های کلیدی: اینترنت اشیا، ترویج کشاورزی دقیق، فناوری آموزش کشاورزی، فناوری ترویج.

مقدمه

استفاده از فناوری یکی از بایدهای توسعه در کشاورزی است که همواره مورد توجه متخصصان و پژوهشگران از یک سو و کاربران و تولیدکنندگان از سوی دیگر بوده است. افزون بر این فناوری‌ها شیوه انتقال آن‌ها به کاربران فناوری نیز به نوبه خود اهمیت بالایی دارد، اما برخی از فناوری‌ها پیش از آنکه سودمند باشند پیامدهایی زیانبار برای کشاورزی فراهم ساخته‌اند که نمونه‌های پر شمار آن در جای جای کشور قابل اشاره کردن است. از این‌روست که در ترویج و آموزش کشاورزی، سازگاری نوآوری فناورانه بسیار مورد توجه است.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۷/۱۹

۱- تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۶/۱۰

۲- نویسنده مسئول، پست الکترونیک: amalek@ut.ac.ir

۳- به ترتیب، استاد دانشگاه تهران، استاد پژوهش سازمان تحقیقات، ترویج و آموزش کشاورزی، استاد دانشگاه شیراز، استاد دانشگاه اهواز، استاد و دانشیار دانشگاه تهران.

4. Internet of things

5. Precise agriculture extension

6. Low input sustainable agriculture

خوشبختانه در بخش کشاورزی ضمن توجه به زیر بخش‌های فنی به تلفیق فن و عمل و رابطه فن و جامعه از یک سو و بهره‌گیری از فن‌گرایان زیر نظر مروجان برای کاربردی کردن اقتصادی فناوری‌ها، توجه دقیقی شده‌است. ترویج و آموزش کشاورزی برای این‌منظور از فناوری‌های تولیدی راهگشا در همه زیر بخش‌های کشاورزی همراه با پیشرفته‌ترین فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی استفاده می‌کنند تا کشاورزان و کشاورزی کشور را هر چه بیشتر به توسعه نزدیک‌تر کنند. از این‌رو در این مقاله به نقش ترویج و آموزش در توسعه کشاورزی و فناوری‌های نوین بوم‌سازگار فنی در تولیدهای کشاورزی و انتقال آن‌ها به بخش تولید پرداخته شده‌است.

برای طرح فناوری‌های ترویجی، نخست باید به ماهیت ترویج و آموزش کشاورزی اشاره‌شود. ترویج و آموزش کشاورزی دو مقوله آموزشی جدا، اما مکمل هم، تنها تخصص دو جانبه‌ای در توسعه منابع انسانی و نیروی فعال و کارآمد در کشاورزی کشور هستند که هر یک با استفاده از فناوری‌های آموزشی و ارتباطی از یک سو و درک و کاربرد و نشر فناوری‌های تولیدی از سوی دیگر، به عنوان محرک و موتور توسعه بخش کشاورزی فعالیت می‌کنند. ترویج کشاورزی در قالب آموزش‌های غیررسمی برای انتقال عمودی فناوری‌های عملی بوم‌سازگار به کشاورزان و رفع مشکل‌های فنی و حرفه‌ای آن‌ها و تاثیرگذاری بر روند مثبت تولید و آموزش کشاورزی در قالب آموزش‌های رسمی و انتقال افقی فناوری برای تربیت نیروی علمی و فنی مورد نیاز بخش کشاورزی به ویژه زیربخش ترویج کشاورزی. بنابراین، هر دو مورد از دو سو از فناوری استفاده می‌کنند. یکی از سوی یافته‌های قابل استفاده و کارآمد پژوهشی (برای بهبود کمی و کیفی تولید یا «انتقال عمودی فناوری» در ترویج کشاورزی و استفاده از دانش روز و یافته‌های علمی در آموزش‌های درون سازمانی یا «انتقال افقی فناوری» در آموزش کشاورزی) و دیگری از فناوری‌های ارتباطی و اطلاعاتی و آموزشی برای آسان‌سازی یادگیری.

با توجه به رشد دایمی پژوهش، آموزش و فناوری‌های حاصل از آن‌ها، نمی‌توان انتظار داشت که این دو عامل توسعه بخش کشاورزی از فناوری‌های نوین استفاده نکنند بلکه بر عکس، خواست و نیاز جامعه، اعم از تولیدکننده و مصرف‌کننده، ایجاب می‌کند که ترویج کشاورزی روز به روز از فناوری‌های ارتباطی و اطلاعاتی برای آگاه‌سازی و توانمندسازی کشاورزان استفاده کند و رشد و توسعه نسل‌ها می‌طلبند که آموزشگران کشاورزی با برترین فناوری‌های آموزشی آشنا شوند و از آن‌ها در آموزش‌های رسمی کشاورزی استفاده کنند، اما نکته بسیار مهم و قابل تأمل در این زمینه این است که با پیشرفت دانش و تغییر دایمی تقاضای جامعه برای تامین نیازهای آن، آن‌قدر رشد و گوناگونی فناوری‌ها، سریع و شتابان است که در اصطلاح بیان شده که «آن‌چه امروز نو تلقی می‌شود ممکن است فردا دیگر نو نباشد». از این‌رو، واژه نو در علم و فناوری به سرعت کهنه می‌شود و نیاز به فناوری‌های کارآمدتر و با بازده بهتر، لحظه به لحظه در حال رشد است. نوآوری و رشد مترادف یکدیگرند تا در پایان موجب توسعه شوند.

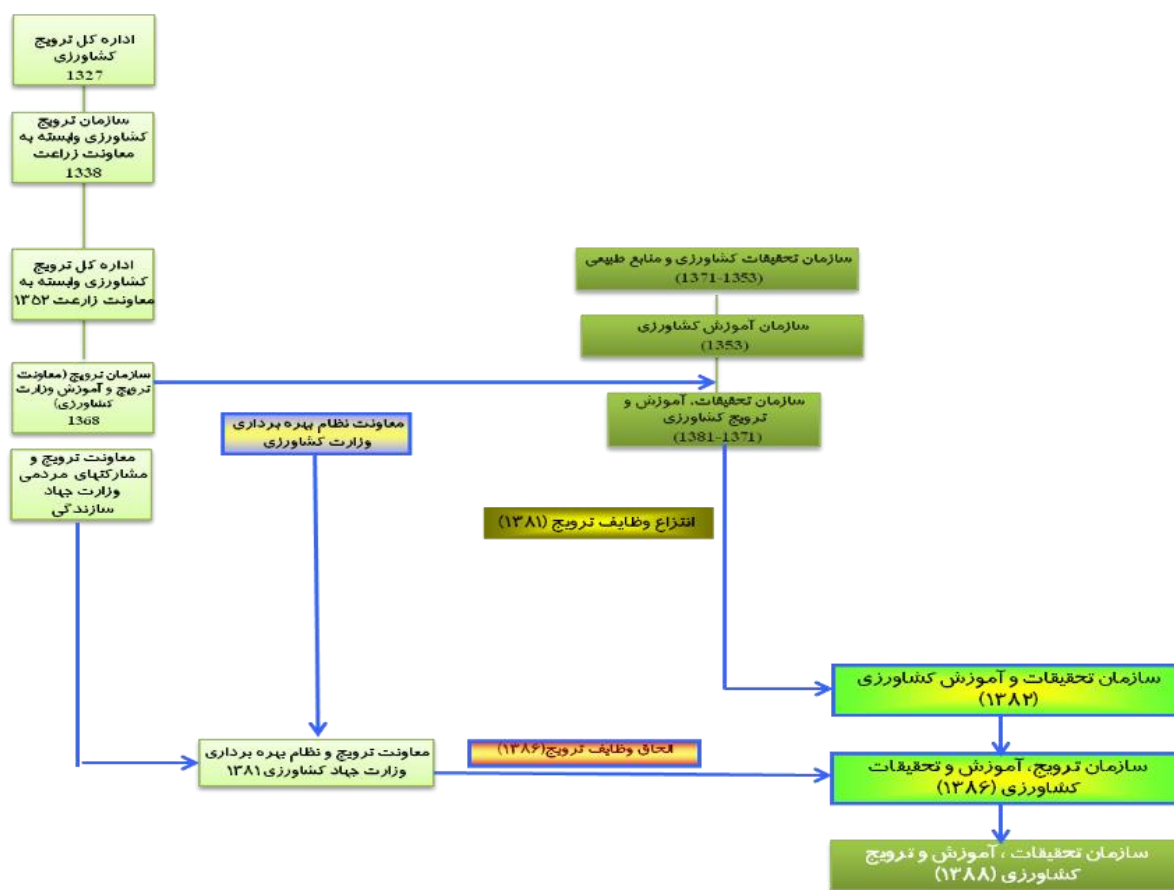
اقتصاددانان در حد وسیعی بر این باورند که نوآوری‌ها و انتقال نوآوری نقش حیاتی در شکل‌گیری آینده سازمان‌ها دارند. واژه انتقال فناوری به جنبش دانش، مهارت، دانش‌روش، و دیگر ارزش‌های سرمایه‌ای سازمان منجر می‌شود که سودآور باشند (۱۷). واژه انتقال فناوری واژه‌ای است کهن که مانسفیلد^۱ (۱۴) به درستی به عنوان یکی از فرایندهای اساسی برای کارکرد اقتصادی سازمان‌ها و اداره‌ها تعریف کرده است. در این دیدگاه چنان که دیده می‌شود تفکر اقتصادی صرف بر نوآوری‌ها، نوآوری‌ها و انتقال فناوری‌ها چیره است که در نتیجه موجب می‌شود همه فناوری‌ها با محک سودمندی اقتصادی سنجیده شوند و این با فلسفه، راهبرد، سیاست و راهکارهای ترویج و آموزش کشاورزی هم‌راستا نیست. درحالی‌که باید فناوری‌های

انتقال فناوری تولید، تبدیل، فرآوری، نگهداری، بازار رسانی و مصرف موجب سودمندی شوند، به شرط این که با این نگاه موجب ناپایداری نشود.

ترویج کشاورزی از سال ۷۲۶ قمری (۶۸۳ خورشیدی)، یعنی ۷۱۷ سال پیش، در داستان بسیار ارزنده و جالبی با نگارش کتاب ارشاد الزراعة توسط ابوالقاسم یوسف ابونصری هروی در ایران شکل گرفت و از آن زمان به بعد روز به روز اهمیت و گستره بیشتری یافت و در واقع جزئی از فرهنگ کشاورزی کشورمان شد. با پیشرفت علوم و گسترش دامنه فناوری‌ها به ویژه فناوری‌های جدید، این نظام در سال ۱۹۱۴ در قانونی در کنگره امریکا تصویب شد و به امضای ویلسون رییس جمهور وقت امریکا رسید و دانشکده‌ها و موسس‌های پژوهشی کشاورزی وظیفه داشتند که غیر از آموزش عده ای از جوانان یافته‌های علمی را نیز در اختیار دیگر علاقمندان جامعه بگذارند (۶). از آن پس به دو دلیل، یکی موفقیت ترویج در افزایش چشمگیر تولیدهای کشاورزی و دیگری نیاز کشورهای آسیب‌دیده از جنگ دوم جهانی به شکل رایج به دیگر منطقه‌های جهان از جمله ایران صادرشد. این درحالی بود که در سال ۱۳۲۸ دکتر منوچهر مقبل وزیر کشاورزی وقت در ایران سه وظیفه مهم برای وزارت کشاورزی تعیین و برای اجرا ابلاغ کرده‌بود که عبارت بودند از آموزش، پژوهش و حمایت. این طرح در همان زمان به نام طرح مقبل معروف شد. بعدها تشکیلات اداری ترویج به عنوان زیربخشی فعال در پی نفوذ اصل ۴ هری ترومن در ایران و دیگر کشورهای جهان به ویژه در خاورمیانه شکل گرفت و روز به روز تقویت شد. تشکل‌های رسمی و اداری ترویج و آموزش کشاورزی بعد از به ثمر رسیدن برنامه‌های اصل ۴ در مامازان ورامین به وزارت کشاورزی ابلاغ شد و آموزش کشاورزی در محدوده دبیرستان‌ها و هنرستان‌های کشاورزی با تصویب قانون در سال ۱۳۵۴ در ایران قوام یافت و به تدریج در سراسر کشور گسترده شد (۵). گام‌نمای توسعه ترویج و آموزش کشاورزی کشور در شکل ۱ آمده است.

ترویج کشاورزی نیز در سازمان ترویج، همپای آموزش کشاورزی در بیشتر روستاهای کشور نفوذ کرد و به آموزش کشاورزان و انتقال فناوری‌های موثر در تولیدهای کشاورزی پرداخت. حتی بعد از انقلاب سفید با موظف کردن مشمولان پسر دانش‌آموخته کشاورزی در طرح سپاه ترویج کشاورزی به دورترین روستاها اعزام می‌شدند تا ضمن کمک به توزیع نهاده‌های کشاورزی، به کشاورزان در رفع مشکل‌های تولید یاری رسانند. پس از انقلاب اسلامی، سپاه ترویج منحل شد و دامنه فعالیت ترویج و آموزش کشاورزی به شدت کاهش یافت، چون بر خلاف این که ترویج کشاورزی در جهان از ایران سرچشمه گرفته بود و مستندهای تاریخی ملموسی هم وجود داشت، اما نسل جوان آن زمان عقبه ترویج را نمی‌دانستند و آن را تنها یک طرح امریکایی می‌دانستند. آن‌ها برای امریکا ستیزی، حرکت این موتور توسعه کشاورزی کشور را کند کردند تا جایی که به مرز حذف از وزارت کشاورزی رسید، اما با اقبالی که دانشگاهیان نسبت به بومی‌سازی ترویج داشتند و همت ارزنده‌ای که در تهیه طرح نوین ترویج کشاورزی شد، حدود هشت هزار جوانی که در دفترهای خدمات مشاوره‌ای کشاورزی مشغول به کار بودند و تاکید نمایندگان به استخدام این عده، در آخر وزارت جهاد کشاورزی مکلف به استخدام آن‌ها و تأمین نیروی انسانی نظام نوین ترویج کشاورزی شد.

در این طرح نظام نوین ترویج کشاورزی که با هدف‌های زیر به مرحله اجرا در آمد استفاده بهینه بهره‌برداران از منابع پایه و نهاده‌های کشاورزی، حمایت بهره‌برداران در استفاده کارآمد از فناوری‌های توصیه شده، بسترسازی برای فعالیت مشارکتی و توسعه و تقویت تشکل‌ها و در کل تقویت مدیریت پایدار فنی و اجتماعی با بهره‌گیری از آخرین توصیه‌های فنی و کاربردی در پهنه‌های تولیدی نیز مورد توجه قرار گرفته است.



شکل ۱- گام‌نمای سیر دگرگونی ترویج در وزارت کشاورزی (۲)

الف- پاسخگویی به مشکلات کشاورزان در عرصه‌های تولیدی با تعریف پهنه برای هر کارشناس مستقر در مرکز جهاد کشاورزی دهستان.

ب- انتقال دانش فنی و یافته‌های پژوهشی به کشاورزان مستقر در هر پهنه تولیدی از راه ایجاد شبکه مدیریت دانش.

پ- انسجام سازمانی و بهره‌گیری از جمیع عامل‌های دولتی و غیردولتی در ارائه خدمت به کشاورزان.

ت- ساماندهی و تجهیز مرکز جهاد کشاورزی دهستان به عنوان نقطه ارتباطی بخش (پژوهش، اجرا، ترویج) با تولیدکنندگان (۲).

عملیاتی کردن نظام مدیریت دانش و اطلاعات در بخش کشاورزی و منابع طبیعی به منظور دسترسی سودبران به دانش فنی و یافته‌های پژوهشی بر اساس موضوع بند «ج» ماده ۲۲ قانون افزایش بهره‌وری بخش کشاورزی یکی دیگر از محورهای اصلی نظام نوین ترویج است که بر اساس آن تمامی کارشناسان بخش کشاورزی، پژوهشگران و حتی کشاورزان توان دسترسی به دانش بخش کشاورزی و سایر اطلاعات مورد نیاز را خواهند داشت.

چند سویه بودن کار کشاورزی، به ویژه در شرایط دشوار طبیعت، اجازه نمی‌دهد چنین طرحی حتی اگر به شکل نمایش هم در منطقه‌ها و روستاهای منتخب آزمون شده باشند به شکل یکنواخت و کلیشه‌ای اداره و اجرا شود. البته، این در حالی است که به بیان روشن مسئول ترویج کشور فقط ۴ تا ۵٪ از کارشناسان مرکزهای ترویج و آموزش کشاورزی (مرکزهای

خدمات روستایی قبلی) دانش آموخته ترویج و آموزش کشاورزی هستند. گو اینکه همه این دانش‌آموختگان هم به الزام شایسته کار حساس ترویج و آموزش روستاییان نیستند.

آموزش کشاورزی

آموزش کشاورزی به عنوان آموزش رسمی و تربیت کننده نیروی دانش آموخته علمی و فنی توسعه کمی و کیفی کشاورزی کشور، از زمان تاسیس مدرسه فلاح مظفری، سابقه‌ای بیش از ۱۳۰ سال دارد و در این مدت پی در پی دچار دگرگونی ساختاری و محتوایی شده است. این گونه آموزش‌ها در آغاز ویژه نوجوانان مستعد برای کار کشاورزی به اجرا درآمد تا به‌توانند تولیدهای کشاورزی را در روستاها افزون کنند. به تدریج آموزش کشاورزی به دوره متوسطه رسید و با قانون آموزش کشاورزی در سال ۱۳۵۴ در سطح کشور گسترش یافت (۲، ۵). از سال ۱۳۵۰ نیز به آموزش عالی و همپای ترویج کشاورزی در دانشکده‌های کشاورزی راه یافت و تا کنون ۴۳ سال است که همراه با آموزش‌های دبیرستانی به تربیت مهندسان کشاورزی با گرایش آموزش کشاورزی (مربی کشاورزی برای تدریس در دبیرستان‌های کشاورزی) و گرایش ترویج کشاورزی (برای تربیت کارشناس ترویج در سازمان‌های کشاورزی) پرداخته است. دوره‌های رسمی ترویج و آموزش کشاورزی به همت اعضای هیئت علمی دانشگاه‌ها در سطح کشور گسترده شد تا جایی که اینک در ۳۱ دانشگاه دولتی کشور و ۵۵ واحد دانشگاهی دانشگاه آزاد اسلامی این گرایش و گرایش‌های دیگر وابسته به آن در مقطع‌های کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکتری در حال اجرا هستند، اما با عنوان آموزش کشاورزی به غیر از آموزش‌های رسمی، بسیاری فعالیت‌های دیگر نیز در حال اجرا شدن هستند که معاونت آموزش سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی مسئولیت آن را بر عهده دارد. جدول ۱ مراحل تحول آموزش کشاورزی را نشان می‌دهد.

بررسی و پردازش داده‌ها در زمینه آموزش کشاورزی به خوبی گویای این حقیقت ناگوار است که با وجود نظام تعریف شده آموزش کشاورزی در وزارتخانه‌های: علوم، تحقیقات و فناوری، آموزش و پرورش و جهاد کشاورزی، آنچه امروز به نام آموزش کشاورزی در وزارت جهاد کشاورزی مطرح می‌شود چیزی جز آموزش غیررسمی فنی حرفه‌ای روستاییان نیست که آن هم با عبارت مهارت آموزی مطرح می‌شود.

سبب این انحراف را که حتی به دانشگاه‌ها نیز رخنه کرده است می‌توان در واژه کارآفرینی یافت که اگر به درستی درک و اجرا می‌شد می‌توانست فرصت‌های کاری ارزشمند و گسترده‌ای را در کشورمان پدید آورد؛ اما اکنون کارآفرینی در مفهوم اداری و عام اجرایی آن به خود اشتغالی اشاره دارد تا بار دولت را برای ایجاد اشتغال و کاهش بیکاری در کشور سبک کند. این در حالی است که در اساس، پیش از پرداختن به ایجاد شغل‌ها و کارهای جدید، شاغلان بخش کشاورزی به دلیل استیلای عامل‌های فرار دهنده و بازدارنده، با فرسایش شدید مواجه شده‌اند و حفظ کشاورز و مولد در بخش کشاورزی، به ویژه در رقابت با دیگر بخش‌های دولت، بسیار مشکل است. آموزش کشاورزی که در دوره‌های متوسطه، کاردانی و کارشناسی زیر عنوان علمی- کاربردی به دانش آموزان و دانشجویان ارائه می‌شد دست کم در حد کاردانی و کارشناسی متوقف شده‌اند. آموزش کارکنان که بارها بررسی و ارزیابی شده‌است ارتباط چندانی به فناوری کشاورزی ندارد، بلکه آموزش‌های همگانی برای تقویت توان اجرایی کارکنان این وزارت بر عهده موسس جدید ترویج و آموزش کشاورزی نهاده شده است. از سوی دیگر، اعضای هیئت علمی موسسه آموزش عالی علمی- کاربردی و مهارتی وزارت جهاد کشاورزی سرگردانند و باید برای خود در یکی از واحدهای پژوهشی دنبال موقعیت آموزشی به‌گردند یا در صورت موفقیت به یکی از دانشکده‌های کشاورزی منتقل شوند.

جدول ۱- سیر تحول آموزش کشاورزی ایران (۲).

ردیف	سال (خورشیدی)	رویداد
۱	۱۲۷۹	تأسیس مدرسه فلاحت مظفری.
۲	۱۲۹۶	تأسیس اداره کل فلاحت.
۳	۱۲۹۶	تأسیس دبستان برزگران (اولین دبستان کشاورزی در ایران).
۴	۱۳۰۱	تأسیس مدرسه فلاحت.
۵	۱۳۰۲	تأسیس مدرسه عالی فلاحت و صنایع روستایی.
۶	۱۳۱۱	تأسیس اولین دبیرستان کشاورزی در ایران.
۷	۱۳۱۹	تأسیس دانشکده کشاورزی کرج که تا ۱۳۲۴ توسط اداره کشاورزی اداره می‌شد.
۸	۱۳۲۲	تشکیل اداره آموزش روستاییان و کشاورزی در وزارت آموزش و پرورش (وزارت فرهنگ).
۹	۱۳۳۰	تشکیل کمیسیون بین‌المللی ترویج کشاورزی در ایران.
۱۰	۱۳۳۱	تشکیل کنفرانس بیروت در ارتباط با ترویج.
۱۱	۱۳۳۱	تشکیل کمیته مشترک ایران، آمریکا، سازمان ملل متحد، اصل ۴ ترومن و بنگاه خاور نزدیک.
۱۲	۱۳۳۲	اعمال اولین تغییرهای تشکیلاتی در اداره ترویج کشاورزی.
۱۳	۱۳۳۷	ایجاد اداره کل ترویج کشاورزی.
۱۴	۱۳۳۸	ایجاد سازمان ترویج کشاورزی.
۱۵	۱۳۴۰	توسعه تشکیلات سازمان ترویج.
۱۶	۱۳۴۴	انتقال کامل آموزش کشاورزی (دبیرستان‌های کشاورزی) از وزارت آموزش و پرورش به وزارت کشاورزی که بعدها به نام (مرکز آموزش کشاورزی) تغییر نام دادند.
۱۷	۱۳۴۶	تصویب تشکیلات سازمان ترویج کشاورزی توسط سازمان امور استخدامی کشور.
۱۸	۱۳۵۰	ایجاد اداره کل آموزش کشاورزی در وزارت کشاورزی.
۱۹	۱۳۵۲	واگذاری طرح‌های افزایش تولید به سازمان ترویج کشاورزی.
۲۰	۱۳۵۳	تأسیس سازمان تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی.
۲۱	۱۳۵۴	تصویب لایحه تبدیل اداره کل آموزش به سازمان آموزش کشاورزی.
۲۲	۱۳۵۶	افزوده شدن دو اداره کل آموزش روستاییان و آموزش کارکنان به سازمان آموزش کشاورزی.
۲۳	۱۳۶۸	جدا کردن آموزش از حوزه معاونت وزیر در امور پژوهش و آموزش.
۲۴	۱۳۶۸	ایجاد حوزه معاونت وزیر در ترویج و آموزش کشاورزی.
۲۵	۱۳۷۱	تصویب تشکیل سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی با الحاق سازمان آموزش کشاورزی و انتزاع وظایف ترویج از حوزه ستادی وزارت کشاورزی و تلفیق با سازمان تحقیقات کشاورزی.
۲۶	۱۳۷۱	برنامه‌ریزی برای ارائه آموزش‌های بالاتر از دیپلم در وزارت جهاد کشاورزی.
۲۷	۱۳۷۵	پذیرش دانشجو برای دوره‌های علمی- کاربردی در مقاطع بالاتر از دیپلم.
۲۸	۱۳۷۶	تصویب نهایی اهداف، وظایف و پست‌های سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی.
۲۹	۱۳۷۹	ادغام دو وزارتخانه جهاد سازندگی و کشاورزی.
۳۰	۱۳۸۰	ادغام معاونت آموزش و تحقیقات از حوزه وزارت جهاد سازندگی با کلیه مؤسسه‌های وابسته به سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی.
۳۱	۱۳۸۱	در تیرماه این سال بر اساس مصوب شورای عالی اداری اصلاح ساختار تشکیلاتی وزارت جهاد کشاورزی، وظیفه ترویج کشاورزی به وزارت جهاد کشاورزی سپرده شد و وظیفه ترویج از سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، گرفته شد.
۳۲	۱۳۸۶	در آبان ماه این سال دوباره ترویج کشاورزی از حوزه معاونت وزیر جدا و به سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی پیوست.
۳۳	۱۳۹۴	جدا شدن آموزش از معاونت ترویج و آموزش کشاورزی سازمان و پیوستن به مؤسسه علمی و کاربردی.
۳۴	۱۳۹۶	انحلال مؤسسه عالی علمی کاربردی.
۳۵	۱۳۹۷	ادغام مجدد معاونت ترویج با آموزش کشاورزی در سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی.

روشن است که این آشفته‌گی‌ها و دگرگونی‌های پرشمار در ترویج و آموزش کشاورزی در نبود پژوهش‌هایی که به‌تواند کارآیی هر تغییر را به درستی نشان دهد، نه تنها به سود کشاورزی و کشاورزان کشور ما نیست، بلکه با وجود هزینه‌هایی که می‌شود دستاوردی چشمگیر هم به بار نخواهد آورد.

نقش ترویج در تولید و انتقال فناوری‌های کشاورزی

آنچه کشاورزی و البته دیگر بخش‌های مهندسی کشور را رنج می‌دهد، دیدگاه فن‌سالاری یا تکنوکراسی صرف، بدون توجه به دیگر سویگان توسعه است. به این معنا که در این دیدگاه فقط به تولید و انتقال فناوری بدون دخالت متخصصان انتقال فناوری (برای نمونه متخصصان ترویج کشاورزی) توجه می‌شود. در نتیجه، بسیاری از فناوری‌ها پیش از آن که سودمند باشند پیامدهای زیانباری برای کشور فراهم ساخته اند که نمونه‌های پرشمار آن در جای‌جای کشور قابل رصد است. فن‌سالاران با تکنوکرات‌ها با دیدگاه محدود و یک‌سویه خود فقط به کاربرد فناوری می‌نگرند و سودمندی‌های آن را برای نشر فناوری بر می‌شمارند؛ غافل از اینکه در هر خیرری شری نیز نهفته است و این نوآوری‌های فناورانه موجب بروز دشواری‌هایی در جامعه و بخش کشاورزی می‌شود که مورد نظر در این نوشتار است. از این روست که در ترویج و آموزش کشاورزی تکنوکراسیسم جای ندارد، بلکه سازگاری نوآوری فناورانه بسیار مورد توجه و عمل است.

پژوهش‌های کاربردی زمانی عملکرد مناسب خواهد داشت که فناوری مناسب تولید کنند و آموزش و ترویج زمانی کارا خواهند بود که دسترسی کشاورزان را به فناوری مناسب فراهم سازد. این بررسی با بررسی مدل‌های انتقال فناوری، همچون: بالا به پایین، بازخوردی تولید و انتقال فناوری، تولید و انتقال فناوری بازخوردی تعدیل‌یافته، نظام تولید و انتقال فناوری کشاورز به کشاورز، مدل کشاورز اول-آخر، توسعه مشارکتی فناوری، به نقش ترویج کشاورزی، پژوهش و کشاورز در توسعه کشاورزی و روستایی و انتقال فناوری می‌پردازد. مطابق بررسی کارکرد مناسب این نظام‌ها در ارتباط متقابل بین آن‌هاست. بسیاری از بررسی‌های اخیر در مورد نظام ارتباطها، فرآیند انتقال دانش و فناوری نوین نشان داده است که یکی از ضعف‌های اصلی در فرآیند نشر و پذیرش فناوری، پیوند ضعیف بین پژوهشگران، کارکنان ترویج و کشاورزان است. امروزه در راستای حرکت فراسوی رهیافت‌های مشارکتی، دیدگاه‌های کلیت‌گرا و نظام‌مند جدید زیر عنوان ترویج نظام‌مند در قالب نظام دانش و اطلاعات کشاورزی مطرح گردیده است که فعالیت این کنشگران (پژوهش، ترویج، کشاورز) به صورت هم افزا و یک‌پارچه است (۳).

انتقال فناوری

هر دانشی اعم از دانش خاموش (دانش نهفته در فکر و ذهن دانشمندان)، دانش آشکار (دانشی که به هر وسیله اعم از سخنرانی، مقاله، کتاب منتشر شده است)، دانش‌روش (دانشی که راه و رسم استفاده از آن را نمایان کند)، وسیله، مواد، ابزاری که در انجام کاری، حل مسئله ای و رفع مشکلی مفید باشد و به کار گرفته شود فناوری نامیده می‌شود. فرآیند نشر دانش، مهارت و دیگر دانش روش‌هایی که در توسعه و گسترش دانش و تبدیل دانش خاموش به دانش آشکار و عملیاتی کردن آن به کار می‌رود نیز انتقال فناوری نامیده می‌شود.

از آن جا که توسعه برآیند گام به گام چیرگی فرصت‌ها و توانمندی‌ها بر تهدیدها و نارسایی‌ها در چالش همیشه دایر عامل‌های پیش‌برنده و بازدارنده است و زمانی به وقوع می‌پیوندد که فکر خلاق و اراده توسعه در موسسه، سازمان، یا کشور وجود داشته باشد، استفاده از فناوری از بایدهای توسعه است، با این باور که در جریان پی‌دار توسعه هر نوآوری به زودی ناکارآمد می‌شود و نیاز به نوآوری کارآمدتر، دایم بروز می‌کند.

در انتقال عمودی فناوری (مسیر پژوهش به تولید)، ابتدا نیازهای پایین‌دستی پایش می‌شوند، راستی‌آزمایی و اولویت‌بندی می‌شوند، سپس بر پایه اولویت‌ها و امکانات یک به یک با استفاده از فناوری برآمده از سامانه‌های بالادستی به روش‌های گوناگون (فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی) برطرف می‌شوند. از این رو انتقال عمودی نوآوری به دو فناوری نیازمند است: ۱- فناوری تولید و ۲- فناوری انتقال فناوری. فناوری تولید به وسیله بخش پژوهشی اعم از موسسه‌های پژوهشی و دانشگاهی خارجی یا داخلی تولید می‌شود. این نوع فناوری پیش از انتقال به میدان عمل باید سازگارسنجی شود و نارسایی‌های آن برای سازگاری با بخش تولید برطرف شود. سازگارسنجی فناوری‌های نوین با مشارکت تولیدکننده (پژوهشگر)، انتقال‌دهنده (مروج) و کاربر (کشاورز) در واحدهای سازگارسنجی دنبال می‌شود که خود فرایند و فناوری ویژه‌ای نیاز دارد. پس از تایید سازگاری فناوری با خواست و امکانات تولیدکننده، این فناوری با بهره‌گیری از فناوری‌های انتقال فناوری به تولیدکننده منتقل می‌شود و در صورت کارآمدی بین بهره‌برداران به عنوان انتقال افقی فناوری نشر می‌یابد.

در انتقال افقی فناوری (انتقال دانش و روش در موسسه‌های آموزشی و پژوهشی) مخاطبان باید خود را برای تشخیص رفع نیاز جامعه به‌روراند، سبب‌ها و اسباب علمی فناوری را بیاموزند و در کار و حرفه خود به کار بندند. در اجرای این کار، افزون بر علم و دانش فناوری، به فناوری آموزشی و انتقال فناوری نیز نیاز است، اما در این نوع انتقال فناوری، نیاز جامعه و بازار کار بر نیاز مخاطب اولویت دارد و اوست که باید خود را برای ارائه خدمات‌های بیشتر و بهتر با علم روز و فناوری‌های نوین مورد نیاز مجهز کند (۱۹).

روش شناسی

این پژوهش از نظر دیدمان (پارادایم)، کیفی با استفاده از گروه کانونی است. به این معنی که این پژوهش در پی پاسخ به این‌که «چه هست» (وضع موجود) در زمینه فعالیت‌های ترویجی و آموزشی به اجرا در آمده‌است. از نظر هدف این پژوهش واکاوی است زیرا به بررسی و واکاوی و تشریح آماری فعالیت‌های برشمرده ترویجی و آموزش کشاورزی می‌پردازد. از دیدگاه روش، این پژوهش اسنادی است به این معنا که با جستجوی منبع‌های مختلف به سندها و مدرک‌ها و گزارش‌ها دسترسی می‌یابد و با استفاده از آنها وضع موجود ترویج و آموزش کشاورزی را در کشور توضیح می‌دهد. سرانجام از جنبه نگرش، این پژوهش پهنانگر است، زیرا به بررسی فعالیت‌های ترویجی و آموزشی انجام شده می‌پردازد بی آن‌که در پی کشف دلیل اجرای آنها باشد.

برای دستیابی به فعالیت‌های ترویجی و آموزشی انجام شده در کشور با استفاده از منبع‌های دیجیتال و جستجوی اینترنتی، گزارش‌های ارائه و ثبت شده مستند و مصاحبه حضوری تهیه شدند که پس از بررسی، هماهنگی و هم‌آرایی قسمت‌های مختلف در نشست‌های تخصصی در گروه کانونی پژوهش (شاخه اقتصاد، ترویج و آموزش کشاورزی گروه علوم کشاورزی فرهنگستان علوم) به شکلی که در این نگاشته آمده است فشرده‌سازی، جمع‌بندی، واکاوی و در قالب فناوری‌های نوین تخصصی ترویج و آموزش کشاورزی ارائه شدند.

یافته‌ها

بررسی‌های اسنادی نشان می‌دهند که دست کم ۱۰ فناوری یا مدل ترویجی تا کنون در کشورهای مختلف جهان به کار گرفته شده‌اند که عبارتند از: ۱- مدارس تجاری برزگران، ۲- مدارس کشتزاری برزگران، ۳- مدل ترویجی مراکز علمی برزگران، ۴- فناوری اطلاعات و ارتباطات یا ترویج مجازی، ۵- ترویج با سازمان‌های غیر دولتی، ۶- خدمات ترویج مشاوره‌ای خصوصی،

۷- گروه‌های خودیار، ۸- مدارس گشتزاری دانش آموزان و دانشجویان، ۹- مدل ترویجی تبیین و دیدار، ۱۰- مدل امریکایی ترویج (۶).

به این مدل‌های ترویجی باید ده مدل دیگر نیز اضافه شود که حاصل بررسی و واکاوی گروه کنونی این پژوهش است که عبارتند از: ۱۱- ترویج کارآفرینی، ۱۲- ترویج توسعه حرفه‌ای، ۱۳- پیام رسانی دیجیتالی، ۱۴- ترویج قراردادی، ۱۵- ترویج تضمینی، ۱۶- ترویج اینترنت اشیا^۱، ۱۷- ترویج کشاورزی دقیق^۲، ۱۸- واکاوی میدان نیرو^۳ با استفاده از مدل‌بندی معادلات ساختاری برای ترویج دقیق، ۱۹- شبیه‌سازی و ۲۰- سازگارسازی فناورانه فناوری‌های تولیدهای کشاورزی (بوم‌شناسی دانشی) با بوم‌شناسی انسانی-اجتماعی و بوم‌شناسی طبیعی و اقلیمی (خاک، آب، هوا).

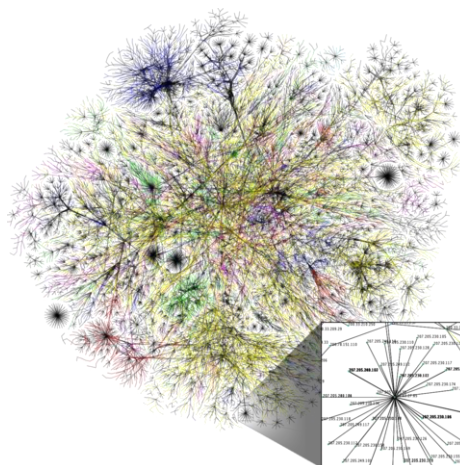
دو مدل ۱۳ و ۱۴ در برخی راهبردهای کشت و صنعتی به کار گرفته شده‌اند که پایه‌ای محکم در تامین نیاز برزگران و اجرای تعهدهای خود دارند و با ایجاد ثبات و جلب اعتماد توانسته‌اند ترویج تقاضامحور را به کاربرد و اقتصاد کشاورزی را پشتیبانی کنند، اما مدل ۱۶ مدلی است که در دنیای پیشرفته امروز به عنوان فناوری برتر برای کاهش هزینه‌های کارگری و بهره‌گیری مترکم از نیروی کار انسانی با استفاده از امکان‌های اینترنتی و وصل همه وسیله‌ها و تجهیزها در واحد تولیدی با نام اینترنت اشیا مورد استفاده است؛ این مدل را مینسکینس^۴ (۱۵)، به عنوان عمده‌ترین پیشنهاد یا گرایش برای صنعت کشاورزی مانند آنچه در شکل ۲ آمده مطرح کرده است. در این شکل نمادین پیچیدگی و ازدهام ارتباطها با اجزای آن نشان داده شده است.

فناوری اینترنت اشیا البته زمانی به خوبی به کار می‌آید که دو مدل ۱۷ (ترویج کشاورزی دقیق) و ۱۸ (واکاوی میدان نیرو)، ترویج کشاورزی به خوبی همه‌گیر شده باشند و کشاورزان آن‌ها را به طور کامل درک و به آن‌ها عمل کنند. پیشرفته‌ترین فناوری‌های پژوهشی ترویج البته در گرو مدل‌بندی معادله‌های ساختاری برای شناخت عامل‌های پیش‌برنده و بازدارنده فعالیت‌های ترویجی و تعیین جهت و شدت اثر آن‌ها بر فعالیت‌های آموزش ترویج است که در آموزش کشاورزی نیز به سبب لزوم ورود جوانان به کار کشاورزی به کار گرفته می‌شود، زیرا آماده‌ترین و مستعدترین نیروی انسانی آگاه و کاربلد در زمینه ارتباط‌های اینترنتی و فناوری اطلاعات هستند و می‌توانند به نظر مینسکینس به نسل کنونی کشاورزان کمک شایانی به‌کند، گو این‌که در پیشرفته‌ترین کشور جهان (از نظر فناوری، یعنی آمریکا) اکنون فقط ۸٪ از جمعیت کشاورزان را نیروها و دانش‌آموختگان جوان تشکیل می‌دهند که در نتیجه حتی چنین کشوری هم راه‌درازی در استفاده از فناوری‌های پیشرفته در ترویج کشاورزی در پیش دارد که باید به‌پیماید.

اینترنت و شبکه‌های اجتماعی بی‌شک دریچه‌ای جدید برای ارتباط فردی-انبوهی مجازی در کشاورزی گشوده و روند ارتباطها را دگرگون کرده‌اند، اما آن‌ها نیز مانند دیگر فناوری‌های ارتباطی در زمینه ترویج کشاورزی نقاط قوت، ضعف و چالش‌هایی ویژه دارند که عمده‌ترین آن‌ها احتمال دستیابی دیگران به حریم خصوصی کاربر است.

با وجود این فناوری‌های پیشرفته اطلاعاتی و ارتباطی، در شرایط کنونی کشاورزی در جهان به نسبت دیگر بخش‌ها به مراتب کمتر دیجیتالی و شبکه‌ای شده است (۱۹) و این به یقین در دنیای دیجیتالی امروز به هیچ وجه پذیرفته نیست. هم‌اکنون رفع نیازهای دانشی بهره‌برداران و ارائه خدمات آموزشی به آنان در کشور از راه شبکه گسترده آموزش و ترویج کشاورزی با مدیریت و راهبری معاونت آموزش و ترویج کشاورزی در سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی وزارت

متبوع است. شبکه‌های گسترده از کنشگران متعدد که از مؤسسه‌های پژوهشی آغاز و تا سطح پهنه‌های تولیدی ادامه می‌یابد، در تلاش هستند تا دستاوردهای نوین علمی را به جامعه هدف ارائه دهند.



شکل ۲- فناوری اینترنت اشیا (IoT). (۲۰)

نقطه‌های قوت

۱- **مردم‌سالاری اطلاعات:** مهم‌ترین قوت شبکه‌های اجتماعی مردم‌سالاری کردن اطلاعات است، به‌گونه‌ای که اطلاعات برای همه بدون مانع در دسترس است و تمام سودبران در نقد و بررسی مشارکت دارند. برای نمونه، در مورد محصول‌های تراژن مردم‌سالاری اطلاعات امکان بررسی جنبه‌های مختلف و فهم بهتر را فراهم می‌کند. اطلاعات یکی از منابع مهم است که در توانمندی کشاورزان نقشی بنیادی دارد.

۲- **صدای کشاورزان:** شبکه‌های اجتماعی به کشاورزان این امکان را می‌دهد که صدایشان شنیده شود و آن‌ها نقشی فعال در فرآیند توسعه داشته باشند.

۳- **دسترسی آسان:** با توجه به رایج شدن استفاده از تلفن‌های همراه، دسترسی به شبکه‌های اجتماعی برای کشاورزان بسیار آسان شده است.

۴- **سرمایه اجتماعی:** تعریف سرمایه اجتماعی شامل میزان اعتماد، مشارکت و همراهی افراد هر جامعه است. شبکه‌های اجتماعی می‌توانند با بهبود سرمایه اجتماعی در بین کشاورزان، مروجان و مسئولان کمک کنند تا ترویج فناوری نوین تسهیل شود.

فرصت‌ها

۱- **امکان تبدیل ایده‌ها و اطلاعات به کنش‌ها:** شبکه‌های اجتماعی می‌توانند انگیزه لازم را برای کاربران فراهم کنند تا آن‌ها نسبت به موضوع مورد بحث وارد عمل شوند. مهم‌ترین فرصت ایجاد شده توسط شبکه‌های اجتماعی ایجاد جنبش‌هایی است که موجب می‌گردند تا نظرها و ایده‌ها عملی شوند.

۲- **ایجاد گروه‌هایی با علاقه‌های ویژه:** کشاورزان می‌توانند با فیلتر کردن اطلاعات به بخشی از اطلاعات خاص دسترسی پیدا کنند که در زمینه‌ای خاص منتشر می‌شوند. ترویج در جاهای مختلف دنیا توانسته است با جلب هزاران حرفه در زمینه‌های ویژه، امکان توسعه کشاورزی در چنین زمینه‌هایی را هم فراهم کند.

۳- **همکاری:** شبکه‌های اجتماعی می‌توانند عاملی مهم باشند در ایجاد همکاری بین کشاورزان و سایر سودبران.

۴- **جهانی - محلی:** شبکه‌های اجتماعی برای ترویج این امکان را فراهم می‌آورند تا اطلاعات و دانسته‌های جهان را محلی و بومی‌سازی کنند.

۵- **مشارکت تجربه‌ها:** شبکه‌های اجتماعی امکان به‌اشتراک گذاشتن داستان‌های موفقیت و شکست را برای کشاورزان فراهم می‌کنند تا ضمن ارائه ارتباط بهتر بتوانند از تجربه‌های یکدیگر بیاموزند.

۶- **مدیریت بحران:** شبکه‌های اجتماعی می‌توانند در بحران‌های کشاورزی مانند بروز آفت‌ها، بیماری‌ها و خشکسالی‌ها امکان تبادل سریع اطلاعات و همکاری را فراهم کنند.

مشکل‌ها و مانع‌های شبکه‌های اجتماعی مجازی (۵)

- ۱- کمبود اطلاعات و مطلب‌های درست و مرتبط با کشاورزی .
- ۲- اندک بودن اطلاعات و مطلب‌های کاربردی مرتبط با کشاورزی .
- ۳- مشکل مدیریت محتوا.
- ۴- آگاهی کم نسبت به چگونگی حضور در شبکه‌ها.
- ۵- انطباق کم محتواهای شبکه‌های مجازی با واقعیت‌ها و شرایط کشاورزان.
- ۶- نداشتن احساس امنیت اجتماعی از حضور در این شبکه‌ها و احتمال برداشت بد از مطلب‌های ارسالی در شبکه‌ها.
- ۷- نداشتن تأمین مالی یا نبود حمایت مالی کافی برای تدوین و نشر محتوای سازگار با کشاورزان منطقه.
- ۸- استفاده محدود کشاورزان از شبکه‌های اجتماعی مجازی به دلیل ناآگاهی و نگرش منفی.
- ۹- آشنا نبودن کشاورزان با قابلیت‌های مختلف شبکه‌های مجازی برای ترویج و آموزش کشاورزی.
- ۱۰- بی‌سوادی و کم‌سوادی کشاورزان.
- ۱۱- تصور منفی کشاورزان نسبت به کاربرد شبکه‌های اجتماعی مجازی در ترویج و آموزش کشاورزی.
- ۱۲- نبود علاقه در کارشناسان برای ایجاد تغییر در نحوه آموزش و آگاهی‌یابی کارشناسان.
- ۱۳- علاقه مدیران به حفظ ثبات فعلی در سازمان و علاقه کم برای تغییر در نحوه آموزش و اطلاع‌رسانی.
- ۱۴- علاقه‌مندی کم کارشناسان برای به‌کار بردن شبکه‌های اجتماعی مجازی در ترویج و آموزش کشاورزی.
- ۱۵- مانع‌های زیرساختی.
- ۱۶- کمبودهای مطلب مرتبط با زبان محلی.
- ۱۷- وجود اطلاعات متناقض در شبکه‌های اجتماعی مجازی.
- ۱۸- پایین بودن تسلط و دانش تخصصی کارشناسان.

نتایج

کشاورزی که اکنون بیش از نیمی از رویه قابل زیست کره زمین را در بر گرفته است مصرف کننده ۶۹٪ آب شیرین در کنار دیگر سامانه‌های غذایی، تولید کننده ۲۵ تا ۳۰٪ گازهای گلخانه‌ای است. گسترش ناوگان‌های صیادی صنعتی و تقاضای روز افزون غذاهای دریایی منجر به فروریختن بیش از ۹۰٪ ماهیگیری دریایی شده است. رشد تقاضا برای تولیدهای دامی زمین پایه، محرک جنگل‌زدایی گرمسیری شده است. در نتیجه تأثیرهای مستقیم و غیر مستقیم سامانه غذا، تنوع زیستی کاهش یافته است. بخش کشاورزی غذا بزرگ‌ترین بخش اقتصادی جهان است که به شدت با فقر به هم آمیخته است. نیمی از نیروی کار جهان به کشاورزی مشغول‌اند. بیشتر جمعیت فقیر جهان در بخش کشاورزان و صیادی سنتی هستند. این در

حالی است که بیش از نیاز مردم جهان غذا تولید می‌شود، اما هنوز ۷۹۵ میلیون نفر از مردم جهان امنیت غذایی ندارند. با توجه به چالش‌های موجود، سازمان غذا و کشاورزی پیش بینی کرده است که با سناریوی موجود تا سال ۲۰۵۰ باید ۶۰٪ به برونداد غذایی جهان افزوده شود (۹).

آنچه در این مرحله از طرح بررسی فناوری‌های نوین بوم‌سازگار در ترویج و آموزش کشاورزی ارایه شد، نشان از پیروی نظام ترویج و آموزش کشاورزی کشور از پیشرفت‌های بین‌المللی در زمینه فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی به ویژه ارتباط‌های مجازی دارد که اکنون در سازمان‌های مختلف جهانی از جمله در مرکز بین‌المللی توسعه کود^۱، تشکیلات ترویج دانشگاه ایالتی میشیگان^۲، موسسه مدیریت ترویج کشاورزی هندوستان^۳ (۱۶)، و بسیاری دیگر از مراکزهای ترویجی و آموزش کشاورزی کشورهای پیشرفته و موسسه‌های بین‌المللی کشاورزی در حال اجراست و از این نظر کشور ما همگام با این فناوری‌های نوین سازگار شده با فرهنگ جامعه، به ویژه با فرهنگ جامعه روستایی جزو کشورهای پیشرو در این زمینه قرار دارد، اما از جنبه نارسایی‌ها و آسیب‌شناسی فناوری‌های نوین ترویجی و آموزش کشاورزی باید گفت که همان گونه که شبکه‌های اجتماعی و ارتباط‌های مجازی برتری‌های ارزنده و آسان‌کننده کارهای گوناگون مردم و نظام اجتماعی و مدیریتی کشور را دارند، نارسایی‌ها و آسیب‌هایی نیز دارند. در ترویج و آموزش کشاورزی هم که در امان از این آسیب‌ها نیست این نارسایی‌ها و آسیب‌ها به روشنی نه تنها قابل مشاهده‌اند، بلکه پرهیز ناپذیر شده‌اند، اما آنچه به دقت مربوط به استفاده از فناوری‌های نوین در ترویج و آموزش کشاورزی است ناسازگاری این فناوری‌ها با ماهیت و فلسفه ترویج و آموزش کشاورزی است که آن هم‌ارزش بیکران تماس رویاروی مروج با تولیدکنندگان کشاورزی در محیط و موقعیت واقعی کشاورزی است. به این معنا که در گذشته مروجان بر بالین کشاورزان در واحدهای تولیدی حاضر می‌شدند و در جریان دیداری رویاروی و البته خصوصی به بررسی دشواری‌های کشاورزان می‌پرداختند و از سازگاری یا ناسازگاری فناوری‌های ارائه شده پرس و جو می‌کردند و پس از انباشت این دیدارها و بررسی‌ها به بسیاری از متغیرهای پنهان و آشکار موثر در سازگاری و کارآمد سازی فناوری‌های تولیدی پی می‌بردند تا در پی سازگاری هرچه بهتر و بیشتر فناوری‌های ارائه شده به کشاورزان نقش این متغیرها را به درستی بدانند و با پالایش بازدارنده‌ها، نقش پیش‌برنده‌ها را افزون‌تر کرده شرایط را به نفع پاسداری از تولیدکننده، تولید و فرهنگ آن‌ها تغییر دهند. این نقش حساس و حیاتی ترویج و آموزش کشاورزی با آمیخته جانبخشی از علوم انسانی و اجتماعی و فنی و فرآوری تا جایی پیش می‌رفت که کشاورزان مروجان را عضوی دلسوز و آشنا از خانواده فردی و جمعی خود می‌دانستند.

این همه البته، در پی سالیان دراز کار با مردم روستایی و تولیدکنندگان موثر کشاورزی برای مروجان فراهم می‌شد و آنان بخش ارزنده‌ای از سرمایه اجتماعی محیط کار خود بودند، اما با استفاده از رسانه‌های جمعی و ارتباط‌های مجازی این ارزش و سرمایه اجتماعی به تدریج مستهلک شده و واقعیت سازگاری فناوری‌ها با بوم روستا و محیط تولید کاهش یافته است تا جایی که حذف تدریجی عنوان‌های مشهور و موثر «مروج» و مربی و کارشناس ترویج و همراه با آن، حذف برنامه «ده‌گردشی» ماهانه مروجان و کارشناسان و دیگر کارکنان مراکز هماهنگی خدمات ترویج کشاورزی و در عمل وادار کردن آنان به استقرار در ساعات اداری در دفتر کار خود و اشتغال کامپیوتری و ارتباط اینترنتی آنان در جریان گردآوری اطلاعات و گزارش‌دهی‌های سامانه‌ای از رویدادهای «پهنه‌بندی‌های عملیاتی نوظهور» و در نتیجه سر برآوردن متغیرهای پنهان و آشکار بازدارنده توسعه کشاورزی را به روشنی شاهد هستیم.

1. International Fertilizer Development Center (IFDC)

2. Michigan State University Extension (MSUE)

3. National Institute of Agricultural Extension Management (MANAGE)

بحث

از مهمترین پیامد آسیب‌های گفته شده، کاهش روزافزون دیدارهای حضوری برای گفتگوهای رُخ-به-رُخ «ترویجیان» با «کشاورزان» در واحد تولیدی مانند کشتزار و مهم‌تر از این، کاهش و حتی حذف موردهای صحبت و مشاوره مستقیم کارکنان آموزش و ترویج و تحقیقات میدانی علوم و فناوری‌های کشاورزی با روستاییان در میدان عمل و روستاست که در دراز مدت، جدایی عملی روستاییان از نظام تشکیلاتی ترویج و توسعه و تنفیذ کشاورزی نوین و نبود دستیابی به اطلاعات روز-آمد عملی و امکان پذیر در جهان امروزی را در پی دارد.

از دیگر آسیب‌ها، کاهش تدریجی و روزافزون آگاهی‌های کارکنان نظام تشکیلاتی آموزش و ترویج و پژوهش از دانش بومی و روش‌های ابداعی روستاییان در سازگارسازی عملی دانش و فناوری‌های نوین با دانش و فناوری‌های بومی در هر محل و موقعیت تولید است.

اکنون کشور ما نیازمند استفاده از فناوری نوین پایدارواری^۱ با اجرای اصولی است که در آن کشاورز و فرهنگ کشاورزی، محیط زیست و فناوری به گونه‌ای صلح‌آمیز و موثر در توسعه کشاورزی با هم بیامیزند. در ضمن حفظ ارزش‌ها خود به سرمایه‌های اجتماعی افتخارآمیز تبدیل می‌شوند که تضمین‌کننده پیشبرد کشاورزی در قالب تولید، سلامت و امنیت غذاست. با این شرط که فناوری‌های تولیدی خارجی و داخلی و تطبیقی ابتدا در محیط مدل ترویج و آموزش کشاورزی ارزیابی و تأیید شوند. و پس از آن به گروه‌های هدف سازگارساز ارایه شوند و در مرحله‌های ویژه فناوری‌های آموزشی ترویج در جامعه هدف بارگزاری شوند و بررسی‌های پی‌دار و پیگیری برای ارزیابی پیامدها تا جایی پیش رود که مردم خود مروج نوآوری‌های پذیرفته شده شوند و به عنوان یاریگران ترویج نقش آفرینی کنند. آشکار است که تولید دانش و فناوری تولید بر عهده پژوهشگران و پژوهشگران است و تولید علم و فناوری انتقال فناوری بر عهده پژوهشگران و متخصصان ترویج و آموزش. از این‌روست که در ترویج و آموزش کشاورزی علم و فناوری تولید از یک سو و فناوری رفع مشکل تولید از سوی دیگر مطرح است. البته در هر یک از این دو، پژوهشگران نیز مانند هر گرایش تخصصی دیگری به تولید علم و فناوری مورد نیازش می‌پردازند و این همان چیزی است که صرف نظر از علم و فناوری تولید در کشاورزی که با سایر گرایش‌های کشاورزی تامين می‌شوند، در این مرحله از طرح «بررسی فناوری‌های نوین بوم سازگار در کشاورزی و منابع طبیعی» به شرح زیر بررسی و ارائه می‌شود.

۱- فناوری ترویج کشاورزی افزون بر فناوری‌های دیدار در واحد تولیدی، مدرسه در کشتزار، مشاوره در دفتر مروج، برنامه‌های تلویزیونی آموزش ترویج، برنامه‌های رادیویی کشاورز، نشریه‌ها و روزنامه‌های محلی و کلاس‌های آموزشی در روستا و محل کار تولیدکنندگان کشاورزی که همگی در سطح گسترده ای نه تنها در کشور ما، بلکه در همه کشورهای جهان استفاده می‌شوند. امروزه از تلفن همراه و شبکه‌های اجتماعی و اختصاصی ترویج سراسری و استانی، پهبادهای حامل بسته‌های آموزشی و ویدئو کنفرانس‌ها، اتاق فناوری، و پایگاه‌های مجازی اطلاع‌رسانی در آموزش‌های ترویجی استفاده می‌شود.

محدودیت‌های کرونایی نیز موجب شدند تا فناوری‌های پیشرفته آموزشی و تجهیزهای دیجیتالی به سرعت و با گستره چشمگیری در آموزش‌های ترویجی به کار گرفته شوند تا جایی که گردهمایی‌های علمی در دیگر زمینه‌های کشاورزی نیز امروزه با استفاده از همین امکان‌های جدید ترویج و آموزش کشاورزی در سراسر کشور برگزار می‌شوند. استفاده از فناوری چند رسانه‌ای سبب شده است تا ترویج کشاورزی نه تنها در انتقال عمودی فناوری، بلکه در انتقال افقی علم و فناوری کشاورزی نیز نقش بسیار بزرگی در توسعه کشاورزی ایفا کند.

۲- فناوری آموزش کشاورزی نیز افزون بر روش‌های کلاسیک معمول در دانشگاه‌ها بر استفاده از دانشگاه مجازی و استفاده از فناوری‌های ارتباطی گسترش قابل توجهی یافته و باز هم محدودیت‌های ناشی از وضعیت کرونایی در کشور سبب شدند تا هم اعضای هیئت علمی دانشگاه‌ها و هم دانشجویان به استفاده از شبکه‌های ویژه آموزش‌های دانشگاهی مانند دان، اسکای روم، اسکایپ و حتی تلگرام روی آورند و مهارت‌های استفاده از این رسانه‌ها را در برآوردن امور آموزشی خود کسب کنند. این پیشرفت‌ها و همسویی با دنیای توسعه‌یافته در استفاده از فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی در ترویج و آموزش کشاورزی، چنان ضروری شده که بدون آن‌ها امکان پرداختن به کارهای آموزشی نه تنها در کشاورزی بلکه در دیگر زمینه‌های علمی و اجرایی ممکن نمی‌شود.

۳- از نظر انتقال فناوری، همان‌گونه که اجرای درست هر کاری نیاز به دانستن نظریه‌ها و روش‌های درست اجرا کردن آن دارد، انتقال درست فناوری درست نیز نیاز به دانستن و استفاده از نظریه‌ها و فناوری ویژه خود دارد. برای این منظور نظریه‌های انتقال فناوری و اطلاعات و ارتباطها در پژوهشی تخصصی پیش از این فراهم آمده که به موجب گستردگی از درج آن در این جا اجتناب می‌شود و شرح آن به مقاله انتشار یافته در دوفصلنامه پژوهش‌های راهبردی کشاورزی و منابع طبیعی گروه علوم کشاورزی فرهنگستان علوم (۷)، واگذار می‌شود که در اجلاس بین‌المللی فرهنگستان‌های علوم آسیا نیز ارائه شد. اما بوم‌سازگاری فناوری‌ها به چه معناست؟ سازگاری فناوری یعنی توافق شناسه‌ها و ویژگی‌های نوآوری با شناسه‌ها و ویژگی‌های فرهنگ مخاطب، منطقه، محل، بازار کار، سازوکار تولید و محیط زیست طبیعی انسان. امروزه فناوری‌هایی قابل نشر و قابل استفاده تعریف می‌شوند که در کانون مثلث پایداری سازگار شده باشند. این فرایند سازگارسازی مثلث توسعه پایدار را پایداری می‌نامند. از این دیدگاه، پایداری رهیافتی است کشاورزی که بر پایه سه محور اخلاقی زیر استوارست (۸، ۱۲، ۱۸).
 ۱- مراقبت از زمین (خاک، آب، هوا و تنوع زیستی)، ۲- مراقبت از مردم، ۳- مشارکت منصفانه که این سه نماد اخلاقی، در ترکیب با اصول ۱۲ گانه هولمگرن^۱ (۱۱) (شکل ۳) آن را احاطه کرده اند.



شکل ۳- ترکیب اخلاق و اصول پایداری (برگرفته از ۷).

هنر پایداروری در طراحی هوشیارانه بوم سامانه کشاورزی در کار با طبیعت است نه علیه آن در جهت آینده پایدارتر برای همه. جهان در دوران انبوه‌سالاری تقاضا با خطر پریشانی محیطی و گسست اجتماعی روبه‌روست. پایداروری فرصت تغییر مثبت را در زیستن هماهنگ با زمین و یکدیگر (زیست متوازن) برای ما فراهم می‌آورد (۱۸). از این رو، نو آوری باید با فرهنگ، محیط و کاربران سازگاری منصفانه داشته باشد. چنین فناوری نوینی را فناوری صلح آمیز و تامین این سازگاری را پایداروری گویند که به عنوان فناوری برتر در زمینه ترویج کشاورزی پایدار و محیط زیست در گوشه و کنار جهان از جمله در پردیس مک دانلد دانشگاه تورنتو در کانادا در سطح ایالت انتاریو^۱ (۱۰) و تا حدی هم (البته مقدماتی و مطالعاتی) در واحد علوم و تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی در حال بررسی و اجراست (۱).

در جای دیگری از پایداروری به عنوان کشاورزی ماندگار نام برده شده و آن را شیوه‌ای از کاشت محصول‌های کشاورزی دانسته اند که در آن کشتزار یا باغ از تنوع، تاب‌آوری و همزمان پایداری برخوردار است. در حقیقت در کشاورزی ماندگار، گیاه زراعی یا باغبانی نه به عنوان هدف، بلکه به عنوان بخشی از بوم‌نظام در تولید در نظر گرفته می‌شود (۱۲).

از این روست که پایداروری، فناوری نوینی است که سویگان سه گانه آن در صورت سازگاری پیش برنده رشد و توسعه بخش کشاورزی می‌شوند. این فناوری یا به دیگر سخن راهبرد توسعه کشاورزی پایدار، باید در ایران به سرعت نشر یابد و با توجه به شکنندگی زیست بوم انسانی، تغییر اقلیم، پدیده خشکسالی، گرمایش زمین و اقتصاد ناکام بخش کشاورزی، سرلوحه سیاست‌های توسعه بخش کشاورزی قرار گیرد و به وسیله ترویج و آموزش کشاورزی به درستی نشر یابد و عملیاتی شود.

با توجه به آسیب‌های فناوری‌های تخصصی ترویج باید به گونه دیگری از آسیب‌های تهدید کننده ترویج و آموزش کشاورزی نیز توجه داشت و آن آسیب فناوری‌های دیگر زیر بخش‌های تخصصی کشاورزی است. به این معنا که چون این ترویج است که باید نقش بزرگ و پایه‌ای توسعه کشاورزی را با سازگارسازی فناوری‌های نوین کشاورزی داشته‌باشد. از این رو، دیگر زیر بخش‌های کشاورزی نقش و وظیفه مستقلی در بوم سازگارسازی نوآوری‌های خود ندارند اعم از اینکه این نوآوری‌ها وارداتی، تولیدی و تطبیقی باشند، بلکه این ترویج و آموزش کشاورزی است که در مثلث پایداروری باید این نوآوری‌ها را با فرهنگ و خواست و توان و امکان‌های تولیدکنندگان و محیط زیست به شیوه ای سازگار کند که نه تنها در توسعه کشاورزی موثر شوند، بلکه جزئی از فرهنگ تولید و سرمایه فنی تولیدکنندگان هم بشوند.

با توجه به این که متغیرهای پنهان پر شماری در بوم سازگارسازی فناوری‌ها به ویژه فناوری‌های نوین دخالت دارند که جز ترویج و مروج از آن‌ها آگاه نیست و این نظام ترویج و آموزش کشاورزی است که در ارتباط نزدیک و رخ به رخ با تولیدکنندگان کشاورزی و محیط زیست از آن‌ها آگاهی دارد. باید نقش ترویج و آموزش کشاورزی در توسعه منابع انسانی را متمایز از دیگر زیر بخش‌ها در توسعه این بخش دانست.

بنابر آن چه نگاشته شد، ترویج و آموزش کشاورزی با تخصص ویژه و توان علمی گسترده و کارآمدی که دارد باید فناوری‌های نوین را هم از دیدگاه آسیب‌شناسی ایمن‌سازی کند و هم از دیدگاه محیط زیستی و فرهنگی بوم‌سازگار کند تا کاربردی و مفید شوند که البته این نقش‌ها دو روی سکه توسعه کشاورزی و توسعه فنی و فرهنگی و اجتماعی و اقتصادی جامعه تولیدکنندگان کشاورزی است.

با توجه به آن چه آمد، شاخه اقتصاد، ترویج و آموزش کشاورزی گروه علوم کشاورزی فرهنگستان علوم (گروه کانونی پژوهش) با پذیرش اینکه نوآوری‌های نوین باید بوم سازگار شوند تا قابلیت نشرو کاربرد را بیابند، پیشنهاد می‌کند که با

مدیریت و اشاعه ترویج تضمینی و قراردادی و با استفاده از روش‌های نوین ارتباطی اطلاعات، دانش و مهارت‌ها و فناوری‌های مفید و کاربردی آزموده و مطمئن صلح آمیز در رهیافت پایداروری ترویج به عنوان کارآمدترین الگو و فناوری ترویج کشاورزی به عنوان سیاست توسعه کشاورزی کشور به کار گرفته شود و در اجرای این رهیافت سازنده از دانش آموختگان مستعد و کارآمد ترویج و آموزش کشاورزی استفاده شود و نیروهای دانش آموخته دیگر گرایش‌های تخصصی کشاورزی زیر چتر مدیریت ترویج و آموزش کشاورزی در همکاری صمیمانه و فعال با گروه‌های آموزشی ترویج و آموزش کشاورزی دانشکده‌های کشاورزی بهره‌گیری شود.

این مقاله بخشی از یافته‌های ترویجی و آموزش کشاورزی دو طرح تحقیقاتی «بررسی وضع موجود تولیدات زراعی، باغبانی و دامی و منابع طبیعی کشور» و «بررسی فناوری‌های نوین بوم‌سازگار در کشاورزی و منابع طبیعی» است که توسط مدیریت گروه علوم کشاورزی فرنگستان علوم اجرا شده اند.

منابع

- ۱- بی نام. ۱۳۹۷. کشاورزی پایدار یا «پرماکالچر» چیست؟ آشنایی با مزرعه «پرماکالچر» واحد علوم و تحقیقات. واحد علوم و تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی. خبرگزاری آنا. ۲۶ فروردین ۱۳۹۷.
- ۲- خاوازی، ک.، م. طهماسبی، ع. سروی زرگر، ح. نوری، ح. غلامی، م. دهقان پور، ر. مهرورزان، ا. کرمی دهکردی، ا. حیدرپور، م. شوکتی آملانی، س. نقشی، ج. قاسمی، ز. اللهمرادی، ع. سید اسحاق، م. نساج زواره و ج. پیشکار. ۱۳۹۷. سند ادغام معاونت ترویج و آموزش (بررسی پیشینه ترویج و آموزش کشاورزی و تشکیلات پیشنهادی). معاونت ترویج و آموزش سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی وزارت جهاد کشاورزی. تهران صفحه های ۱۸ و ۹۹.
- ۳- شویکلو، ن. و ا. ملک محمدی و ف. رزاقی بورخانی. ۱۳۹۰. بررسی نقش ترویج کشاورزی در انتقال فناوری با تحلیلی بر مدل های انتقال فناوری، دومین همایش ملی مدیریت پژوهش و فناوری، تهران.
- ۴- طهماسبی، م. ابراهیم نژاد، م. خبیری، ع. سیداسحق، ع. پورفاتیح، ن. نوری، ن. بابائیان، س. بصام، ج. جعفری، ا. پارسانیک، ش. ۱۳۹۸. عملکرد نظام نوین ترویج کشاورزی کشور در سال ۱۳۹۷. موسسه آموزش و ترویج کشاورزی. تهران.
- ۵- محمدی، وحید و همکاران. ۱۳۹۸. موانع استفاده اثربخش از شبکه های اجتماعی مجازی در ترویج و آموزش کشاورزی. پژوهش های ترویج و آموزش کشاورزی ۷۶-۶۵(۳):۴۷.
- ۶- ملک محمدی، ا. ۱۳۷۸. سیر تکامل ترویج و آموزش کشاورزی. نشر دانشگاهی. تهران. ص ۲۱.
- ۷- ملک محمدی، ایرج. ۱۳۹۸. مدل راهبردهای ارتباطی توانمندسازی کاربران فناوری توسعه پایدار در عصر دیجیتال. پژوهش‌های راهبردی در علوم کشاورزی و منابع طبیعی ۱۱۲-۹۵(۱):۴.
8. Bommel, K.V. Grimm, K. Maas, S. Beers. P.J. 2017. The Potential of Permaculture Principles in the Agrifood Transition. HAS Research Group: New Business Models for Agrifood Transition. Den Bosch, the Netherlands.
9. Eco-Business. 2018. The Global Food System and Analysis. Metabolic publisher. Singapore.
10. Hayes, J. 2021. Garden Jane. A Map of Permaculture in Ontario. Retrieved from: <https://www.gardenjane.com/a-map-of-permaculture-in-ontar>. P:7.
11. Holmgren, D. 2017. Permaculture: Principles and Pathways beyond Sustainability Melliodora Publishing, Australia.
12. Holmgren, D. 2020. Essence of Permaculture. Su Dennett and David Holmgren trading as Melliodora Publishing. Central Victoria, Australia.

13. Klimczuk-Kochańska, M. Klimczuk, A. 2015. Technology Transfer, [in:] M. Odekon (ed.), The SAGE Encyclopedia of World Poverty, 2nd Edition, SAGE Publications, Thousand Oaks 2015, pp. 1529–1531
15. Mansfield, E. 1983. Technology Transfer, Productivity and Economic Policy. WW Norton & Co Inc. USA.
14. Miskinis, C. (N.D.). 2021. Biggest Trends That Will Shape the Agriculture Industry. Challenge Advisory. Retrieved from: <https://www.challenge.org/resources/top-agriculture-trends>
16. NN. 2021. Innovations in Agricultural Extension. Michigan State University Extension, East Lansing, MI. USA.pp:1-2.
17. Panda K, C. and Paswan, A. 2018. Advances in ICT in Agriculture. New Delhi Publishers, New Delhi| SBN: 978938645334. Retrieved from: https://sivanandayogaranch.org/permaculture/?gclid=Cj0KCQjwpf2IBhDkARIsAGVo0D1w5B5apv7IuEs_-d32Ez13FkyfHh_mtQNmB_8-gYuGl_nwjGZV_S4aAiHcEALw_wcB
18. Sivananda. (ND). Date not known. What is Permaculture? Existing Harmoniously with Nature -Living in Balance. P: 1. Retrieved from: https://sivanandayogaranch.org/permaculture/?gclid=Cj0KCQjwpf2IBhDkARIsAGVo0D1w5B5apv7IuEs_-d32Ez13FkyfHh_mtQNmB_8-gYuGl_nwjGZV_S4aAiHcEALw_wcB
19. Technology Transfer: 2021. Meaning, Types and Steps. Retrieved on August 2, 2021 from: <https://www.origiin.com/2020/09/13/technology-transfer-meaning-types-and-steps/>
20. Wikipedia Admin. 2021. Internet of things (IoT). Wikipedia, Australia. Retrieved on September 20, 2021, retrieved from: <https://www.iot.com.au/author/admin/>

Role of Agricultural Extension and Education Eco-compatible Technologies in Iran's Agricultural Production

**I. Malek Mohammadi¹, I. Shahbazi, E. Karami, S. Salmanzadeh, S. Yazdani
and A. Doorandish²**

Technology application is the outmost requirement in agricultural development that always has emphasized by researchers in one dimension and appliers and producers from the other. Also, technology of transferring these technologies are highly important. Agricultural extension and education, the twin complementary educational agricultural sub-sectors, are the only dual dimension expertise in human resource development that, use information-communication technology and understanding, applying and disseminating production technologies, are acting as the agricultural development vehicle. This analytical-qualitative investigation was after the status quo search of agricultural extension and education eco-compatible technologies in Iran, using focus group methodology and applying documentary longitudinal descriptive analytical technique. Findings discussed, purified, combined and analyzed in the research focus group (the Agricultural Economic and Extension Education Branch of the Iran Academy of Sciences) in terms of specialized, advance agricultural extension and education eco-compatible technologies. Findings reviled that at least 18 agricultural extension technologies or modules, among them Internet of Things (IoT), as the most advanced and widely applied supper remote extension technology can be applied only when Precise Agricultural Extension (PAE) and Low Impute Sustainable Agricultural (LISA) modules are massively developed and applied.

Keywords: Agricultural Education technology, Extension technology, Internet of things, Precise agricultural extension.

1. Corresponding author, Email: amalek@ut.ac.ir

2. Professor of Tehran University, Research Professor Extension and Education Organization, Ministry of Agriculture, Professor of Shiraz University, Professor of Ahvaz University, Professor and Associate Professor of Tehran University, respectively.