

تحلیل عاملی سازه‌های اثر بخشی نظام تولید، انتقال و کاربرد فناوری کشاورزی از دیدگاه خبرگان ترویج

علی اسدی^۱، ایرج ملک محمدی^۲، سید محمود حسینی^۳ و احمد جعفر نژاد^۴

۱، ۲، ۳، استادیار، استاد و استادیار دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران

۴، دانشیار دانشکده مدیریت دانشگاه تهران

تاریخ پذیرش مقاله ۸۲/۱۰/۳

خلاصه

یکی از عناصر مهم توسعه کشاورزی، فناوری است که در صورت تولید مناسب، انتقال مطلوب و کاربرد مؤثر آن می‌تواند در نیل به اهداف توسعه کشاورزی امیدوار بود. در این میان وظیفه تحقیقات کشاورزی، تولید، فناوری و وظیفه ترویج، انتقال آن می‌باشد و کشاورزان به عنوان کاربران فناوری مطرح هستند. برای اثر بخشی این نظام، سازه‌های متعددی نقش دارند. این تحقیق که با هدف بررسی سازه‌های اثربخش در نظام تولید، انتقال و کاربرد فناوری کشاورزی به روش توصیفی-پیمایشی انجام شد، ۸۸ نفر از خبرگان ترویج کشاورزی کشور را مورد مطالعه قرار داد و با بهره‌گیری تکنیک تحلیل عاملی، هشت عامل بعنوان سازه‌های اثربخش در این نظام از دیدگاه خبرگان ترویج کشاورزی استخراج و نام‌گذاری شدند. عامل اول بنام برنامه‌ریزی با تبیین بیش از ۱۵ درصد از کل واریانس به عنوان مهم‌ترین عامل معرفی شد. عامل‌های بعدی به نام‌های عامل سیاست کشاورزی، عامل ترویج و مشارکت، عامل منابع، عامل سرمایه‌گذاری، عامل تعدد و پراکندگی (وسعت)، عامل کاربران و عامل زمان تولید و انتقال، هریک به ترتیب ۱۲/۵، ۱۱/۸، ۹/۵، ۹، ۶/۸۵، ۶/۸۵ و ۶ درصد از کل واریانس سازه‌های نظام تولید و انتقال فناوری را تبیین نمودند. این هشت عامل در مجموع ۷۷/۵ درصد از واریانس کل متغیرها را تبیین کرده و تنها ۲۲/۵ درصد از واریانس باقیمانده مربوط به سایر عامل‌ها یا متغیرهایی است که در این تحقیق مدنظر نبوده‌اند.

واژه‌های کلیدی: فناوری، اثربخشی، سازه، نظام، تولید، انتقال، کاربرد، کشاورزی

مقدمه

یکی از عناصر مهم توسعه کشاورزی، فناوری است که در صورت تولید مناسب، انتقال مطلوب و کاربرد مؤثر آن می‌تواند در نیل به اهداف توسعه کشاورزی امیدوار بود که در این میان تحقیق وظیفه تولید فناوری و ترویج وظیفه انتقال آن را بر عهده دارند و کشاورزان به عنوان کاربران فناوری مطرح هستند (۷). توسعه منابع انسانی و انتقال فناوری اهمیت محوری در توسعه کشاورزی دارند. بر این اساس رسالت ترویج این است که

بتواند صدها میلیون کشاورز راد کشورها را در حال توسعه از طریق فناوری کشاورزی مناسب و پایدار تحت پوشش قرار دهد (۱). اگر اجزای تشکیل دهنده فرایند تولید، انتقال و کاربرد فناوری را در قالب یک نظام تصور نمائیم این اجزا (تحقیق، ترویج و کشاورزی) به هم پیوسته بوده و برای نیل به اهداف اصلی خود یعنی تولید و انتقال فناوری با یکدیگر تعامل و ارتباط دو طرفه خواهند داشت. تعامل و ارتباط این سه عنصر، برای موفقیت این فرایند کافی نیست بلکه شناخت سازه‌های متعددی

مروج یکی از مهمترین گرفتاریها و مشکلات بیشتر کشورها در جریان فناوری است (۳، ۵).

سازمانهای تحقیقات در کشورهای در حال توسعه با مشکلاتی نظیر فقدان منابع مالی، کمبود محقق خبره، فقدان بازخورد نتایج تحقیقات از کشاورزان به محققان، ناکافی بودن تسهیلات و تجهیزات، عدم کارایی و ناکافی بودن اعتبارات بخش کشاورزی مواجه هستند (همان). هر یک از این عوامل می‌تواند به عنوان مانع تولید فناوری مناسب و در نتیجه کاهش اثر بخشی نظام تولید و انتقال فناوری محسوب گردد در صورتیکه این موانع رفع شوند، منابع مالی، انسانی (محقق و مروج)، فیزیکی (تسهیلات و تأسیسات)، و کارایی اعتبارات موجب افزایش اثر بخشی نظام فناوری کشاورزی منجر می‌شوند. سازمانهای آموزشی (دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزشی) که مروجان و محققان را آموزش می‌دهند، یکی دیگر از مهمترین عوامل نهادی یا سازمانی نظام فناوری کشاورزی هستند و این عامل تأثیر قابل توجهی در فرایند تولید و انتقال فناوری دارد. محتوای برنامه‌ها و کیفیت و کمیت فارغ‌التحصیلان (منابع انسانی نظام تولید و انتقال فناوری) به عنوان عامل محدودیت یا ارتقای هر کشور است. به زعم پترسون (۱۹۹۷)، متأسفانه در بیشتر موارد ارتباط بین ترویج و سازمانهای آموزشی کم‌رنگ است، لذا ترویج عموماً با مشکل کارکنان آموزش دیده مواجه است و ناکافی بودن کارکنان و مروجان با کیفیت در سازمانهای ترویج بخش دولتی یکی از مشکلات جدی است و اغلب کارکنانی که با کشاورزان در تماس هستند از سطوح پایین آموزش برخوردارند (۷). البته کشورها از طریق طراحی و اجرای برنامه‌های آموزش ضمن خدمت در جهت پر کردن فاصله دانش و مهارت منابع انسانی و رفع نیازهای شغلی کارکنان نظام تولید و انتقال فناوری کشاورزی اقدام می‌نمایند که البته کافی نیست. کشاورزان برای افزایش تولید خود نیاز به فناوری دارند که ضرورت دارد آنان به راحتی به فناوریهای تولید شده دسترسی داشته باشند و چگونگی بکارگیری آن را بیاموزند ولی یکی از گرفتاریهای عمومی کشورهای کمتر توسعه یافته در جریان انتقال فناوری، قابلیت دسترسی به فناوریهاست.

که برای اثر بخشی یعنی دستیابی به اهداف این نظام نقش دارند نیز مهم است. در یک نظام تولید و انتقال فناوری اثر بخش، مؤلفه‌های مختلفی جهت دستیابی و ارائه فناوری مناسب به کشاورزان خرده‌پا دخیل خواهند بود (۶).

برخی از صاحب‌نظران، عوامل دخیل در فرایند تولید، انتقال و کاربرد فناوری را به عوامل کلان^۱ و عوامل نهادی^۲ تقسیم نموده‌اند که عوامل کلان عبارتند از عوامل آگرواکولوژیکی، سیاسی - اقتصادی، اجتماعی - فرهنگی و سیاستگذاری و زیر ساخت‌ها. عوامل نهادی عبارتند از تحقیقات، ترویج، آموزش، عرضه نهاده‌ها، اعتبارات و تشکلهای کشاورزی (۹).

از آنجا که محیط طبیعی در برنامه‌ریزی و اجرای فعالیت‌های تولید و انتقال فناوری نقش دارد و هر چه محیط متنوع‌تر باشد وظایف نظام تولید و انتقال فناوری پیچیده‌تر است به نحوی که این پیچیدگی مستلزم کارکنان آموزش دیده در زمینه‌های متنوع است (۲).

سطح سرمایه‌گذاری دولت در بخش تولید و انتقال فناوری، درجه وابستگی این نظام به فناوریهای خارجی، نگرش دولت نسبت به کشاورزی و نحوه برنامه‌ریزی آن، کمیت و کیفیت (زبان، سواد، جنس) کشاورزان خرده‌پای محروم از منابع (کاربران) و میزان مشارکت آنان در برنامه‌ریزی و سیاستگذاری، شرایط حمل و نقل، ارتباطات و تسهیلات بازار به عنوان عوامل سیاسی - اقتصادی، اجتماعی - فرهنگی و زیر ساخت‌ها می‌توانند در فرایند تولید و انتقال فناوری نقش داشته باشند (۴). از دیگر عوامل می‌توان به در دسترس بودن محققان و مروجان و پراکنش و قابلیت دسترسی به مراکز تولید و انتقال فناوری اشاره نمود (۲).

سازمانهای تحقیقات کشاورزی به عنوان شریکهای ساختاری و منسجم ترویج در تولید و انتقال فناوری محسوب می‌گردند، چگونگی برنامه‌ریزی و مدیریت برقراری ارتباط بین محقق، مروج و کشاورز و همچنین میزان این ارتباط، از عوامل دخیل در اثر بخشی نظام است که البته فقدان ارتباط بین محقق و

1. Macro Factors
2. Institutional Factors

نتایج و بحث

الف - ویژگی‌های فردی و حرفه‌ای خبرگان

تجزیه و تحلیل داده‌های جمع آوری شده بیانگر آن بود که ۷۰/۵ درصد از خبرگان ترویج مورد مطالعه دارای مدرک کارشناسی ارشد و بقیه دکتری و رشته تحصیلی بیش از ۹۴ درصد از آنان رشته ترویج و آموزش کشاورزی و بقیه توسعه روستایی و آموزشهای مستمر بوده است. ۷۰/۵ درصد دارای مرتبه علمی مربی، ۲۲/۷ درصد استادیار و ۴/۵ درصد دانشیار و ۲/۳ درصد استاد بودند. قریب ۸۰ درصد از خبرگان ترویج مورد مطالعه از دانشگاه‌های داخل فارغ‌التحصیل شده‌اند و وضعیت استخدامی ۴۰ درصد قراردادی و پیمانی و ۶۰ درصد رسمی بود. محل خدمت ۵۸ درصد از آنان دانشگاه، ۲۲/۷ درصد مؤسسه مطالعاتی و ۱۹/۳ درصد مؤسسات ستادی ترویج بود. میانگین سن پاسخگویان ۳۸ سال بود و بیشترین فراوانی به دامنه سنی ۳۱-۴۰ سال (۳۳ درصد) و کمترین فراوانی به محدوده سنی بیش از ۵۰ سال تعلق داشت (جدول ۱).

جدول ۱- توزیع فراوانی خبرگان ترویج بر حسب سن

سن	فراوانی	درصد	درصد معتبر	درصد تجمعی
۳۰ سال و کمتر	۲۴	۲۷/۳	۲۸/۲	۲۸/۲
۳۱-۴۰	۲۸	۳۱/۹	۳۳	۶۱/۲
۴۱-۵۰	۲۱	۲۳/۹	۲۴/۷	۸۵/۹
بیش از ۵۰ سال	۱۲	۱۳/۵	۱۴/۱	۱۰۰
بدون پاسخ	۳	۳/۴	—	—
جمع	۸۸	۱۰۰	۱۰۰	—

میانگین: ۳۸ میانه: ۳۵ نما: ۳۲ انحراف معیار: ۹/۸۳

هر یک از خبرگان ترویج به طور متوسط تا پنج طرح پژوهشی اجرا کرده‌اند و به طور متوسط دارای ۷/۲ سال سابقه آموزشی و ۶/۷ سال سابقه پژوهشی بودند. بیشترین فراوانی تعداد طرح پژوهشی به ۵-۱ طرح (۵۴/۳ درصد) و کمترین فراوانی به بیش از ۱۰ طرح (۵/۹ درصد) مربوط بود. در سابقه خدمت آموزشی و پژوهشی بیشترین فراوانی به ترتیب به دامنه ۵-۱ سال (۳۲/۲ درصد) و ۵-۱ سال (۳۷/۲ درصد) و کمترین فراوانی به ترتیب بیشتر از ۲۰ سال (۶/۹ درصد) و بیشتر از ۱۵ سال (۹/۳ درصد) تعلق داشت (جدول ۲ و ۳). به طور متوسط هر

اینتر پکس سازه‌های اثر بخشی نظام تولید، انتقال و کاربرد فناوری را چنین مطرح کرده است: منابع انسانی، مالی و مادی، چگونگی تخصیص منابع به برنامه‌ها و حقوق، دسترسی به فناوری خارجی، آموزش و کیفیت منابع انسانی، میزان مشارکت و تماس محقق، مروج و کشاورز (بازخورد)، پشتیبانی فنی از مروجان، تجهیزات و امکانات فیزیکی مراکز تولید و انتقال فناوری، ویژگی‌های کاربران، تأثیر فناوری بر بازده کشاورزی، سیاست بازار و قیمت محصولات کشاورزی، سرمایه‌گذاری در بخش تحقیقات و ترویج (۸).

این پژوهش با جمع بندی دیدگاه‌های صاحب نظران در مجموع ۳۵ سازه را به عنوان مؤلفه‌های مهم و اصلی اثر بخشی نظام تولید، انتقال و کاربرد فناوری مد نظر قرار داده است.

مواد و روش‌ها

این تحقیق از نوع توصیفی - پیمایشی است که به منظور بررسی دیدگاه متخصصان ترویج کشاورزی کشور در خصوص عوامل اثر بخشی نظام تولید، انتقال و کاربرد فناوری کشاورزی در سال ۱۳۸۱ صورت پذیرفت. جامعه آماری تحقیق شامل ۱۰۲ نفر خبرگان ترویج کشاورزی (اعضای هیأت علمی دانشگاه‌ها و کارشناسان ارشد مؤسسات مطالعاتی و پژوهشی دارای مدرک کارشناسی ارشد و دکتری رشته ترویج و آموزش کشاورزی) بود که تمام شماری شد. ابزار تحقیق پرسشنامه بود که سؤالات آن به صورت بسته طراحی گردید و پاسخگو برای بیان دیدگاه و نظر خود از عدد ۱ (کاملاً مخالف) تا ۱۰ (کاملاً موافق) بهره گرفت. برای بررسی روایی و اعتبار^۱ آن، پرسشنامه توسط ۱۲ نفر از اعضای هیأت علمی گروه ترویج و آموزش کشاورزی دانشگاه تهران بررسی و تکمیل گردید و محاسبه ضریب α کرونباخ (۰/۹۱۵) نشانگر مناسب بودن ابزار تحقیق بود. سپس پرسشنامه تائید شده در اختیار ۱۰۲ نفر از خبرگان ترویج قرار گرفت که ۸۸ فقره از آن پس از پی‌گیریهای لازم واصل شد. داده‌های جمع‌آوری شده با استفاده از نرم افزار SPSSwin10 و بهره‌گیری آزمونهای مناسب آماری تجزیه و تحلیل گردید.

جدول ۴- اولویت بندی سازه‌های اثر بخش در فرایند تولید، انتقال و

کاربرد فناوری کشاورزی

انحراف معیار	میانگین رتبه‌ای از ۱۰	اولویت	عامل
۰/۹۴	۹/۶۳	۱	منابع انسانی
۱/۰۴	۹/۳۹	۲	آموزش و کیفیت منابع انسانی
۱/۳۷	۹/۰۲	۳	میزان مناسب بودن فناوریهای تولید شده
۱/۵۲	۹/۰۲	۴	میزان مشارکت محقق، مروج و کشاورز
۱/۴۳	۹/۰۱	۵	نگرش دولت نسبت به کشاورزی
۱/۵۱	۸/۸۵	۶	سیاست بازار نسبت به محصولات کشاورزی
۱/۴۹	۸/۸۰	۷	مشارکت کشاورزان در برنامه‌ریزی بخش کشاورزی
۱/۳۰	۸/۷۲	۸	میزان سرمایه‌گذاری در بخش انتقال فناوری
۱/۶۶	۸/۷۱	۹	تأثیر فناوری بر بازده کشاورزی
۱/۴۹	۸/۶۷	۱۰	منابع مالی
۱/۵۳	۸/۶۷	۱۱	میزان تماس کشاورز با مروج
۱/۳۶	۸/۶۴	۱۲	میزان سرمایه‌گذاری در بخش تولید فناوری
۱/۶۵	۸/۶۰	۱۳	میزان دسترسی کشاورزان به فناوری تولید شده
۱/۵۸	۸/۵۶	۱۴	مشارکت کشاورزان در سیاستگذاری بخش کشاورزی
۱/۵۰	۸/۵۴	۱۵	میزان پشتیبانی فنی از نظام تولید و انتقال فناوری
۱/۶۳	۸/۵۱	۱۶	میزان تماس مروج با محقق
۱/۶۰	۸/۴۰	۱۷	تبادل قیمت فناوریها به قیمت محصولات کشاورزی
۱/۷۳	۸/۳۰	۱۸	نحوه و چگونگی برنامه‌ریزی
۱/۶۲	۸/۲۳	۱۹	منابع فیزیکی (تجهیزات و تأسیسات)
۱/۷۵	۸/۱۶	۲۰	فاصله زمانی انتقال فناوری تا کاربرد آن
۱/۷۳	۸/۱۱	۲۱	کارایی اعتبارات به کار گرفته شده در بخش کشاورزی
۱/۹۸	۸/۱۰	۲۲	میزان تماس تشکلهای کشاورزی با مروج
۱/۸۱	۷/۹۳	۲۳	کمیت کشاورزان پذیرنده فناوری
۱/۸۳	۷/۹۰	۲۴	میزان دسترسی نظام تولید و انتقال فناوری به فناوریهای موجود داخلی
۱/۶۳	۷/۸۱	۲۵	چگونگی تخصیص منابع مالی به برنامه‌های تولید و انتقال فناوری
۱/۹۴	۷/۷۹	۲۶	میزان تماس کشاورزان با محقق
۱/۷۴	۷/۷۶	۲۷	میزان دسترسی نظام تولید و انتقال فناوری به فناوریهای خارجی
۱/۸۸	۷/۷۵	۲۸	فاصله زمانی تولید فناوری تا انتقال آن
۱/۸۶	۷/۶۵	۲۹	ویژگیهای فردی (کیفیت) کاربران فناوری
۱/۷۹	۷/۶۲	۳۰	طول مدت زمان انتقال فناوری
۱/۸۹	۷/۶۰	۳۱	نسبت منابع مالی تخصیص یافته به حقوق و برنامه‌ها
۱/۹۴	۷/۳۰	۳۲	تعداد مراکز تولید و انتقال فناوری
۲/۰۱	۷/۳۰	۳۳	پراکنش جغرافیایی مراکز تولید و انتقال فناوری
۲/۰۵	۷/۰۶	۳۴	طول مدت زمان تولید فناوری
۲/۰۷	۶/۸۵	۳۵	کمیت فناوریهای تولید شده

کاملاً موافق = ۱۰

مقیاس: کاملاً مخالف = ۱

یک از خبرگان ترویج ۷ مقاله در مجلات داخلی و یک مقاله در مجلات خارجی به چاپ رسانده‌اند و حدود ۶۳ درصد هیچگونه کتاب تألیفی یا ترجمه نداشته‌اند و از بین ۲۵ نفر از آنان که کتاب تألیف نموده‌اند، ۱۹ نفر ۳-۱ کتاب و ۶ نفر بیش از چهار کتاب منتشر ساخته‌اند. در زمینه ترجمه کتاب نیز وضعیت مشابه تألیف کتاب بود.

جدول ۲- توزیع فراوانی خبرگان ترویج بر حسب

سابقه خدمت آموزشی

سابقه خدمت آموزشی	فراوانی	درصد	درصد معتبر	درصد تجمعی
هیچ*	۲۲	۲۵	۲۵/۳	۲۵/۳
۱-۵ سال	۲۸	۳۱/۹	۳۲/۲	۵۷/۵
۶-۱۰	۱۲	۱۳/۷	۱۳/۸	۷۱/۳
۱۱-۱۵	۱۰	۱۱/۳	۱۱/۵	۸۲/۸
۱۶-۲۰	۹	۱۰/۲	۱۰/۳	۹۳/۱
۲۰ سال بیشتر	۶	۶/۸	۶/۹	۱۰۰
بدون پاسخ	۱	۱/۱	—	—
جمع	۸۸	۱۰۰	۱۰۰	—

میانگین: ۷/۲ میانه: ۴ نما: ۰ انحراف معیار: ۷/۹۵

جدول ۳- توزیع فراوانی خبرگان ترویج بر حسب

سابقه خدمت پژوهشی

سابقه خدمت پژوهشی	فراوانی	درصد	درصد معتبر	درصد تجمعی
هیچ**	۱۷	۱۹/۳	۱۹/۸	۱۹/۸
۱-۵	۳۲	۳۶/۴	۳۷/۲	۵۷
۶-۱۰	۱۷	۱۹/۳	۱۹/۷	۷۶/۷
۱۱-۱۵	۱۲	۱۳/۶	۱۴	۹۰/۷
بیشتر از ۱۵ سال	۸	۹	۹/۳	۱۰۰
بدون پاسخ	۲	۲/۳	—	—
جمع	۸۸	۱۰۰	۱۰۰	—

میانگین: ۶/۷ میانه: ۵ نما: ۰ انحراف معیار: ۶/۶۹

*این پاسخگویان صرفاً در امور پژوهشی فعالیت داشته‌اند

** این پاسخگویان جدیداً فارغ‌التحصیل شده‌اند و هنوز سابقه فعالیت پژوهشی نداشته‌اند و در امور آموزشی فعالیت دارند.

ایستارسنجی

به منظور تعیین میزان نقش هر یک از سازه‌ها در اثر بخشی نظام تولید، انتقال و کاربرد فناوری از دیدگاه خبرگان ترویج کشاورزی مورد مطالعه، میانگین رتبه‌ای نظر آنان محاسبه و اولویت‌بندی گردید. همانطور که در جدول شماره ۴ مشاهده

الف - عامل اول

هشت متغیر تشکیل دهنده عامل اول به ترتیب مقدار بارعاملی (سهیم متغیر در تشکیل عامل) عبارتند از: فاصله زمانی تولید فناوری تا انتقال آن (X7)، فاصله زمانی انتقال فناوری تا کاربرد آن (X8)، چگونگی تخصیص منابع مالی به برنامه‌های تولید و انتقال فناوری (X10)، پشتیبانی فنی از نظام تولید و انتقال فناوری (X11)، نحوه و چگونگی برنامه‌ریزی (X12)، میزان دسترسی نظام تولید و انتقال فناوری به فناوریهای خارجی (X16)، میزان دسترسی کشاورزان به فناوری تولید شده (X17) و نسبت منابع مالی تخصیص یافته به حقوق و برنامه‌ها (X9).

با توجه به ماهیت مؤلفه‌های تاثیرگذار در اثربخشی نظام تولید، انتقال و کاربرد فناوری که عامل اول را می‌سازند، عامل اول بنام برنامه‌ریزی خوانده شد. این عامل با توجه به مقدار ویژه آن (۵/۲۶۷) که از تمامی عامل‌های دیگر بیشتر است، بیش از ۱۵ درصد از کل واریانس سازه‌ها را تبیین می‌نماید.

ب - عامل دوم

شش متغیر تشکیل دهنده عامل دوم به ترتیب مقدار بار عاملی عبارتند از: مشارکت کشاورزان در سیاست‌گذاری بخش کشاورزی (X24)، سیاست بازار نسبت به محصولات کشاورزی (X25)، مشارکت کشاورزان در برنامه‌ریزی بخش کشاورزی (X23)، نگرش دولت نسبت به کشاورزی (X22)، کارایی اعتبارات به کار گرفته شده در بخش کشاورزی (X26)، تعادل قیمت فناوریها به قیمت محصولات کشاورزی (X27).

با توجه به ماهیت متغیرهای فوق، عامل دوم بنام سیاست کشاورزی خوانده شد. این عامل با توجه به مقدار ویژه آن (۴/۳۶۴) در مجموع قریب ۱۲/۵ درصد از کل واریانس نظام را تبیین می‌کند.

ج - عامل سوم

پنج متغیر تشکیل دهنده عامل سوم به ترتیب مقدار بار عاملی عبارتند از: تماس کشاورز با مروج (x32)، تماس مروج با محقق (X31)، تماس تشکلهای مروج (X34)، مشارکت محقق، مروج و کشاورز در تولید و انتقال فناوری (X30)، تماس کشاورز با محقق (X33).

با توجه به ماهیت این پنج متغیر، این عامل بنام ترویج و مشارکت نامگذاری شد که مقدار ویژه آن ۴/۱۴ بود و در مجموع ۱۱/۸ درصد از کل واریانس نظام را تبیین می‌کند.

د - عامل چهارم

چهار متغیر تشکیل دهنده عامل چهارم به ترتیب مقدار بار عاملی عبارتند از: منابع انسانی (X1)، منابع مالی (X2)، آموزش منابع انسانی (X4) و منابع فیزیکی (X3).

با توجه به ویژگی‌های متغیرهای تاثیرگذار در اثربخشی نظام مزبور که عامل چهارم را می‌سازند، عامل چهارم بنام منابع نامگذاری گردید. مقدار ویژه این عامل برابر ۳/۲۹۳ بود و در مجموع حدود ۹/۵ درصد از کل واریانس نظام را تبیین می‌کند.

ه - عامل پنجم

سه متغیر تشکیل دهنده عامل پنجم به ترتیب مقدار بار عاملی عبارتند از: سرمایه‌گذاری در بخش تولید فناوری (X20)، سرمایه‌گذاری در انتقال فناوری (X21)، میزان مناسب بودن فناوریهای تولید شده (X19).

با توجه به ماهیت متغیرهای مزبور، عامل پنجم بنام سرمایه‌گذاری تولید و انتقال فناوری (سرمایه‌گذاری) خوانده شد. مقدار ویژه این عامل ۳/۱۴ بود و در مجموع قریب ۹ درصد از کل واریانس نظام مزبور را تبیین می‌کند.

و - عامل ششم

دو متغیر تشکیل دهنده عامل ششم به ترتیب مقدار بار عاملی عبارتند از: تعداد مراکز تولید و انتقال فناوری (X13) و پراکنش جغرافیایی مراکز تولید و انتقال فناوری (X14).

با توجه به ویژگی این دو متغیر، عامل ششم، بنام تعدد و پراکندگی (وسعت) نامگذاری گردید. مقدار ویژه آن ۲/۳۹۶ بود و در مجموع ۶/۸۵ درصد از کل واریانس نظام تولید، انتقال و کاربرد فناوری را تبیین نمود.

ز - عامل هفتم

سه متغیر تشکیل دهنده عامل هفتم به ترتیب مقدار بار عاملی عبارتند از: کمیت فناوریهای تولید شده (X18)، ویژگی‌های فردی کاربران فناوری (X29)، کمیت کشاورزان پذیرنده فناوری (X28).

با توجه به ماهیت سازه‌های تشکیل دهنده عامل هفتم، این عامل بنام کاربران نامگذاری گردید که مقدار ویژه آن برابر

انتقال فناوری در اولویت‌های بعدی قرار دارند.

در تحلیل عاملی سازه‌های اثر بخشی نظام مزبور نیز، جمعا هشت عامل استخراج شد که عامل اول به نام عامل برنامه‌ریزی با تبیین بیش از ۱۵ درصد از کل واریانس به عنوان اثر بخش‌ترین عامل معرفی شد. عامل دوم بنام عامل سیاست کشاورزی با تبیین حدود ۱۲/۵ درصد از کل واریانس بعد از عامل اول مهمترین عامل معرفی گردید. عامل سوم نیز بنام عامل ترویج و مشارکت که ۱۱/۸ درصد کل واریانس متغیرهای مورد نظر را تبیین می‌کند، شناسایی شد.

عامل‌های بعدی به نامهای عامل منابع، عامل سرمایه‌گذاری، عامل تعدد و پراکندگی، عامل کاربران و عامل مدت زمان تولید و انتقال، هر یک به ترتیب ۹/۵ درصد، ۹ درصد، ۶/۸۵ درصد، ۶/۸۴ درصد و ۶ درصد از کل واریانس متغیرهای نظام تولید و انتقال فناوری را تبیین می‌کنند. این هشت عامل در مجموع قریب ۷۷/۵ درصد از واریانس کل متغیرها را تبیین می‌کنند و تنها ۲۲/۵ درصد از واریانس باقیمانده مربوط به سایر عوامل است. بر این اساس پیشنهاد می‌گردد:

۱- با توجه به نقش عامل اول، فاصله زمانی انتقال فناوری از تحقیقات به ترویج و همچنین فاصله زمانی انتقال فناوری از ترویج به کاربران کاهش یابد. در تخصیص منابع مالی، بین بخشهای تحقیقات به عنوان تولید کننده فناوری و ترویج به همان عنوان انتقال دهنده فناوری تبعیض صورت نگیرد و به همان اندازه که به تحقیقات اهمیت داده می‌شود، به ترویج نیز بهای لازم داده شود.

۲- پشتیبانی فنی و آموزشی از نظام تولید و انتقال فناوری از طریق برگزاری دوره‌های کوتاه مدت و میان مدت ضمن خدمت برای محققان و مروجان و آموزش و ارتقای تواناییهای حرفه‌ای کاربران فناوری صورت پذیرد و زمینه‌های دسترسی آنان به فناوریهای تولید شده ایجاد شود.

۳- با توجه به نقش و اهمیت بخش کشاورزی در توسعه کشور، نگرش دولت نسبت به کشاورزی ارتقا یابد و کشاورزان در برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری بخش کشاورزی مشارکت داده شوند، نیز سیاست بازار محصولات کشاورزی ساماندهی شده و از آشفتگی بازار محصولات کشاورزی کاسته شود.

۴- زمینه‌های لازم برای مشارکت محقق، مروج و کشاورز به

۲/۳۹۵ بود و در مجموع حدود ۶/۸۵ درصد از کل واریانس نظام را تبیین کرد.

ح - عامل هشتم

دو متغیر تشکیل دهنده عامل هشتم به ترتیب مقدار بار عاملی عبارتند از: طول مدت زمان تولید فناوری (X5) و طول مدت زمان انتقال فناوری (X6).

با توجه به ماهیت دو متغیر سازنده عامل هشتم، این عامل بنام مدت زمان تولید و انتقال (زمان) خوانده شد. مقدار ویژه این عامل ۲/۰۷۳ بود و نشانگر آن است که در مجموع قریب ۶ درصد از کل واریانس متغیرهای نظام را تبیین می‌کند.

از آنجا که از بین ۳۵ متغیر مورد بررسی، بار عاملی دو متغیر دسترسی نظام تولید، انتقال و کاربرد فناوری به فناوریهای موجود داخلی (X15) و تأثیر فناوری بر بازده کشاورزی (X35) کمتر از ۵۰٪ بود، از تحلیل حذف شدند و در مجموع ۳۳ سازه در تبیین عوامل دخالت داشته‌اند.

همانطور که جدول شماره ۵ نشان می‌دهد، هشت عامل مذکور در مجموع حدود ۷۷/۵ درصد واریانس کل متغیرها را تبیین می‌کنند و تنها ۲۲/۵ درصد از واریانس باقیمانده مربوط به سایر عواملی است که پیش‌بینی آنها در این تحقیق میسر نشده است و عاملهای اول تا هشتم هر یک به ترتیب ۱۵ درصد، ۱۲/۵ درصد، ۱۱/۸ درصد، ۹/۵ درصد، ۹ درصد، ۶/۸۵ درصد و ۶/۸۴ درصد و ۶ درصد از واریانس نظام تولید، انتقال و کاربرد فناوری را تبیین می‌نمایند.

نتیجه‌گیری و پیشنهادات

در این تحقیق، اجزای تشکیل دهنده فرایند تولید، انتقال و کاربرد فناوری در قالب یک نظام متصور و سازه‌های اثر بخش در نظام مزبور از دیدگاه خبرگان ترویج کشاورزی کشور بررسی و با استفاده تکنیک تحلیل عاملی، دسته‌بندی شدند.

اولویت‌بندی سازه‌های اثر بخش نظام مزبور نشان داد که از دیدگاه خبرگان ترویج، منابع انسانی و آموزش و ارتقاء کیفیت آن در اولویت اول و میزان مناسب بودن فناوریهای تولید شده و میزان مشارکت محقق و مروج و کشاورز در فرایند تولید و انتقال فناوری، نوع نگرش دولت نسبت به کشاورزی، سیاست بازار نسبت به محصولات کشاورزی، مشارکت کشاورزان در برنامه‌ریزی بخش کشاورزی و میزان سرمایه‌گذاری در بخش

عنوان اجزای اصلی نظام در فرایند تولید، انتقال و کاربرد فناوری فراهم گردد و تماسهای مروج با "محقق" و کشاورز با "مروج و محقق" از نظر کمی و کیفی ارتقا یابد

۵- برای ارتقای اثر بخشی نظام تولید، انتقال و کاربرد فناوری به ابعاد سه گانه منابع (انسانی، مالی و فیزیکی) هر یک از اجزای تشکیل دهنده نظام مزبور (تحقیق، ترویج و کشاورز)

توجه ویژه مبذول گردد.

۶- به سرمایه‌گذاری در بخش تولید و انتقال فناوری توجه خاصی به عمل آید و میزان این سرمایه‌گذاری برای تقویت اثربخشی نظام تولید و انتقال فناوری به مراتب بیشتر از آنچه هست گردد و به هر یک از این دو زیرنظام‌های محوری توجه یکسان مبذول گردد.

مراجع مورد استفاده

REFERENCES

۱. UNDP، ترویج کشاورزی، ۱۹۹۷. ترجمه، سید محمود حسینی و محمد چیدری، ۱۳۷۶. انتشارات دانشگاه زنجان.
2. Engel, P. 1993. Rural development and The transformation of agricultural knowledge, Plenary lecture for international course on rural extension, International agricultural center, Wageningen.
3. Eponou, T. 1998. Partners in agricultural technology. INSAR research report. The Hague: ISNAR.
4. Gustafson, D. J. 1994. Developing sustainable institutions: Lessons from cross – case analysis of 24 agricultural extension programmes. Public administration and development.
5. Kaimowitz, D., M. Snyder, & P. Engel. 1990. A conceptual framework for studying links between agricultural research and technology transfer in developing countries. In D, Kaimowitz (Ed) , Making the link: Agricultural research and technology transfer in developing countries. London: Westview press.
6. Merrill, S., D. Sands, & J. McAllister. 1992. Strengthening the integration of on – farm client – oriented research and experiment station research in national agricultural research systems (NARS). lessons from nine case studies. The Hague: ISNAR.
7. Peterson, W. E. 1997. The context of extension in agricultural and rural development. In B. Swanson & et al (Ed), Improving agricultural extension, a references manual, FAO. Rom.
8. Sager, D. & J. Farrington. 1998. Participatory approaches to technology generation, from the development of methodology To wider – Scale implementation. Agricultural Administration (Research and Extension), Network Paper No. 2. London: ODI.
9. Swanson, B. E., C. M. Sands, & W. Peterson. 1990. Analyzing agricultural technology systems: some methodology, In R. Echeverria (Ed) Methods for diagnosing research system constraints and assessing the impact of agricultural research ISNAR.

Factor Analysis of the Constructs of Effectiveness in the System of Development, Transfer and Application of Agricultural Technology (AKIS) based on the Opinions of Extension Experts in Iran

**A. ASADI¹, E. MALEK MOHAMMADI², S. M. HOSSEINI³
AND A. JAFAR NEJAD⁴**

**1, 2, 3, Assistant Professor, Professor and Assistant Professor, Faculty of Agriculture,
University of Tehran 4, Associate Professor, Faculty of Management,
University of Tehran**

Accepted. Dec. 24, 2003

SUMMARY

The present research which is a survey of descriptive study, a questionnaire was used to investigate the opinions of 88 agricultural extension experts of the country about the strength point and weakness of the AKIS in Iran. Using factor analysis of technique, 8 factor were identified as the main constructs affecting the AKIS in Iran as described by the extension experts. Planning as the first factor determined about 15% of total variance and was the most effective factor. The next factors were agricultural policy. Extension and participation, resources, investment, dispersion or spreadness, users and the time of production and transfer each determined about 12.5, 11.8, 9.5, 6.85, 6.84, and 6 percent of total variance of the AKIS, respectively. Collectively, they determined about 77.5% of the total variance underlying the AKIS. Hence, only 22.5% of the total variances are due to other factors that were not determined in this study.

Key words: Technology, Effectiveness, Construct, System, Development, Transfer, Application, Agriculture, AKIS.