

آسیب‌شناسی مدیریت تحقیقات و توسعه فناوری کشاورزی در چارچوب نظام نوآوری کشاورزی

ابوالقاسم شریف‌زاده*^۱ - غلامحسین عبدالله‌زاده^۲ - مهنوش شریفی^۳

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۷/۲۹

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۲/۱۰

چکیده

این پژوهش با هدف شناسایی و تحلیل مسایل و چالش‌های تحقیقات و فناوری کشاورزی در چارچوب نظام نوآوری کشور از طریق راهبرد پیمایش و با استفاده از پرسشنامه به انجام رسیده است. محققان سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی و اعضای هیات علمی کشاورزی وابسته به وزارت علوم، تحقیقات و فناوری دو جامعه آماری پژوهش را در طی مرحله پیمایش تشکیل داده‌اند. با استفاده از فرمول نمونه‌گیری کوکران و نیز روش نمونه‌گیری چند مرحله‌ای، به ترتیب ۱۸۸ محقق و ۲۰۵ عضو هیات علمی جهت تکمیل پرسشنامه محقق ساخته به عنوان ابزار تحقیق انتخاب شدند. با استفاده از نرم‌افزار SPSS، داده‌های گردآوری شده از طریق تحلیل عاملی اکتشافی مورد تحلیل قرار گرفت. در مجموع، تحلیل عاملی سه دسته از مسایل و چالش‌های تحقیقات و فناوری کشاورزی به استخراج ۱۳ عامل به شرح زیر منجر شده است: ساختار و سیاست توسعه کشاورزی، منابع و زیرساخت‌های توسعه کشاورزی، خدمات حمایتی توسعه کشاورزی (سطح توسعه کشاورزی)، ظرفیت‌ها و سرمایه‌گذاری در تحقیقات و فناوری، مدیریت تحقیقات و فناوری، بهره‌وری تحقیقات و توسعه فناوری، فرهنگ پژوهش، شبکه‌گرایی در تحقیقات و فناوری (سطح نظام نوآوری کشور)، سیاست تحقیقات کشاورزی، سودمندی و اثربخشی تحقیقات و فناوری کشاورزی، مدیریت یکپارچه تحقیقات و فناوری کشاورزی، توسعه نهادی نظام تحقیقات و فناوری کشاورزی و همگرایی آموزش عالی و تحقیقات کشاورزی (سطح نظام نوآوری کشاورزی). این سه گروه از عوامل به ترتیب توانسته‌اند ۶۴، ۷۵ و ۷۳ درصد واریانس کل مجموعه مربوطه را تبیین نمایند. سرانجام، از طریق خوشه‌سازی مفهومی عوامل استخراج شده، الگوی مفهومی مسایل و چالش‌های تحقیقات و فناوری کشاورزی ارائه شده است.

واژه‌های کلیدی: نظام نوآوری کشاورزی، فناوری کشاورزی، مدیریت تحقیقات، خوشه‌سازی مفهومی

مقدمه

این بخش است (۵، ۷ و ۲۱).
با تغییر بستر توسعه کشاورزی، ایده‌ها و دیدگاه‌ها درباره ماهیت و فرآیند نوآوری در این بخش نیز دستخوش تغییر شده است. در دهه ۱۹۸۰، مفهوم نظام ملی تحقیقات کشاورزی به عنوان رهیافتی جهت هدایت سرمایه‌گذاری‌ها در توسعه کشاورزی مد نظر بود. اقدامات توسعه‌ای بر مبنای این رهیافت بیشتر به تقویت تحقیقات از طریق تدارک زیرساخت‌ها، ظرفیت‌ها، ساختار مدیریتی و پشتیبانی سیاستی در سطح ملی معطوف بود. در دهه ۱۹۹۰، مفهوم نظام دانش و اطلاعات کشاورزی مد نظر قرار گرفت. از این منظر، تحقیقات به تنهایی برای تولید و یا دسترسی به دانش بسنده نیست. در "نظام دانش و اطلاعات کشاورزی" علاوه بر تحقیقات، به روابط بین تحقیقات، ترویج و آموزش و نیز تقاضای کشاورزان برای فناوری‌های جدید نیز توجه می‌شود. تقویت نظام‌های تحقیقاتی ممکن است عرضه دانش و فناوری‌های جدید را موجب شوند، اما ضرورتاً موجب بهبود

اهمیت و جایگاه بخش کشاورزی در اقتصاد ایران به عنوان کشوری در حال توسعه در راستای اهدافی همانند امنیت و سلامت غذایی، کارآفرینی، ایجاد اشتغال و درآمدزایی، رشد صادرات و تحرک بخشی به رشد سایر بخش‌ها، همواره از سوی برنامه‌ریزان مورد تاکید قرار گرفته است. حصول توازن پایدار، سودآوری و بهره‌وری در بخش کشاورزی، نیازمند توسعه و بهره‌گیری از فناوری‌های مناسب حاصل از تحقیقات کشاورزی و ترویج نوآوری‌های فنی و نهادی در

۱ و ۲ - استادیاران گروه ترویج و آموزش کشاورزی، دانشکده مدیریت کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

(* - نویسنده مسئول: Email: Sharifsharifzadeh@gmail.com)

۳ - دانش‌آموخته دکتری ترویج و آموزش کشاورزی، دانشکده اقتصاد و توسعه کشاورزی، دانشگاه تهران

سیستم گسترده علم و فناوری هستند. برای این منظور، سرمایه‌گذاری در توسعه منابع انسانی، آموزش عالی، تحقیق و توسعه و نهادینه‌سازی پیوندهای کارآ و اثربخش بین نقش‌آفرینان نظام ملی نوآوری یعنی دانشگاه‌ها، جامعه مدنی، بخش خصوصی و غیره، توأم با تدوین مقررات هدایتگر از جمله در راستای حفظ مالکیت معنوی، سرمایه‌گذاری مطمئن در حوزه علم و فناوری و آموزش عالی و بهره‌گیری از حمایت‌های اهداگران ضروری می‌نماید.

الگوی نظام نوآوری که در بخش صنعت بطور گسترده‌ای آزموده شده است، شیوه‌ای کلیت‌مدار و جامع را برای تقویت ظرفیت تولید، نشر و استفاده از دانش پیشنهاد می‌دهد و نوآوری را با نیازهای سرمایه‌گذاری و بازار پیوند می‌زند. از این منظر، ظرفیت توسعه، جدای از دانش و مهارت‌ها، ایستارها و اقدامات تاثیرگذار بر شیوه مواجهه سازمان‌ها با دانش، یادگیری و نوآوری و انگاره‌های ارتباط و تعامل موجود بین سازمان‌های مختلف را شامل می‌شود. نظام نوآوری کشاورزی به عنوان یک مفهوم یا الگو چندان در بخش کشاورزی آزموده نشده است. با توجه به داده‌ها و آمارهای موجود و روش‌شناسی‌های مرسوم، آسیب‌شناسی و تحلیل تعاملات و ابعاد نهادی ظرفیت نوآوری از دریچه نظام نوآوری کشاورزی دشوار است؛ هر چند در این خصوص تلاش‌های در خور توجه‌ای صورت گرفته و یا در جریان است (۱۳، ۱۴، ۱۵، ۱۶، ۱۷، ۱۸ و ۲۹)، اما بررسی بیشتر به منظور ارایه یک نظام نوآوری بخشی برای کشاورزی در کشورهای مختلف، شناسایی و بررسی سنج‌های مرتبط با محیط نوآوری در بخش کشاورزی، تدوین و توسعه روش‌شناسی مناسب برای مطالعه نظام نوآوری، تعیین و اعتبارسنجی شاخص‌ها و نشانگرهای ارزیابی توسعه نوآوری در بخش کشاورزی مورد نیاز است. این امر جز با واکاوی آگاهانه و هدفمند شرایط جاری منظومه تحقیقات و فناوری کشاورزی از یک سو و شناسایی تحولات نهادی نوآرانه از سوی دیگر برای تحول و تقویت مستمر نظام‌های تحقیقات و فناوری کشاورزی امکان‌پذیر نیست. پژوهش جاری نیز در همین راستا، یعنی برشناختگری موقعیت تحقیقات و فناوری کشاورزی در چارچوب نظام نوآوری کشاورزی کشور، چالش‌های پیشرو و معرفی سازوکارهای تقویت این نظام به منظور نقش‌آفرینی موثر در فرآیند توسعه پایدار بخش کشاورزی ساماندهی و به اجرا در خواهد آمد.

نظام نوآوری کشاورزی، شبکه‌ای از سازمان‌ها، نهادها و افراد است که بر تولید محصولات جدید، فرآیندهای جدید و مناسبات و شیوه‌های جدید برای بهره‌برداری اقتصادی از منابع و فرصت‌ها متمرکز می‌باشد (۲۴) و چارچوب جدیدی را برای بررسی نقش دانش و فناوری، بازار، صنعت و تولید، کنشگران و پیوند بین آنها در بخش کشاورزی فراهم نموده است. با توجه به تعدد و تنوع کنشگران، عملکرد نظام نوآوری در گرو پیوند و مشارکت و توازن بین آنها (از نظر قدرت، منابع و ظرفیت‌ها) و نیز تقسیم کار در قالب سیاست‌گذاری

ظرفیت نوآوری در کل بخش کشاورزی نمی‌شوند (۲۳). اخیراً توجه بیشتری به تقاضا برای یافته‌های تحقیقاتی (تقاضامداری بجای عرضه‌مداری) و به توسعه قابلیت‌های وسیع‌تر، روابط، دیدگاه‌های توانمندساز، اقدامات، ساختارهای دولتی و سیاست‌هایی مبذول شده است که فرصت استفاده از دانش و فناوری برخاسته از تحقیقات را در عرصه تولید مهیا می‌سازند. مفهوم نظام نوآوری رهیافت کلیت‌گرتری را در برنامه‌ریزی تولید و کاربرد دانش در کشاورزی بازتاب می‌دهد. اگر چه نظام‌های نوآوری مفهوم نسبتاً جدیدی در نزد سیاست‌گذاران توسعه کشاورزی و مدیران تحقیقات کشاورزی در کشورهای در حال توسعه محسوب می‌شود، با این حال بطور فزاینده‌ای به عنوان چارچوبی برای اندیشه‌ورزی و برنامه‌ریزی برای تقویت ظرفیت نوآوری در این بخش مد نظر قرار می‌گیرد (۹، ۱۳ و ۱۵). در همین راستا، از این دیدگاه در تدوین نقشه جامع علمی بخش کشاورزی ایران^۱ بهره گرفته شده است.

شکل‌دهی و بهبود نظام نوآوری کشاورزی یکی از راهبردهای توسعه بخش کشاورزی در بسیاری از کشورها و نیز نهادهای بین‌المللی، محسوب می‌شود. از این جمله، بانک جهانی (۲۸) کوشیده‌است تا در قالب کتاب مرجع سرمایه‌گذاری کشاورزی^۲ اقداماتی را برای تقویت نظام نوآوری کشاورزی ارایه دهد. برخی از نظام‌های ملی تحقیقات کشاورزی در آفریقا نظیر ساحل عاج، اتیوپی، سنگال، غنا، کنیا، تانزانیا و اوگاندا نوعی فرآیند بازسامانی را در چارچوب نظام‌های نوآوری تجربه نموده‌اند. این روند بیشتر حول محورهایی همچون ساماندهی نظام‌های دانش‌بنیان، تامین مالی مبتنی بر تخصیص رقابتی منابع، شمول کنشگران جدید در عرصه توسعه دانش و فناوری در بعد عرضه، مخاطب‌مداری و پاسخگویی بیشتر در بعد تقاضا استوار گشته است. در همایشی که از سوی بانک جهانی و با حمایت بنیاد راکفلر و آژانس توسعه بین‌الملل ایالات متحده برگزار شد، از سوی صاحب‌نظران امر، دیدگاه‌هایی برای توسعه نظام‌های تحقیقاتی برشمرد شده است (۲۳). یکی از این دیدگاه‌ها تدوین چارچوب تحلیلی نظام‌های نوآوری کشاورزی برای ملاحظه تمامی ساختارهای مفهومی مرسوم، یعنی نظام‌های دانش و اطلاعات کشاورزی و نظام‌های ملی تحقیقات کشاورزی بوده است. این مهم، هم از اهمیت تدوین چارچوب‌های نهادی تحلیلی^۳ برای سیاست‌گذاری توسعه و تحقیقات کشاورزی و نیز مناسبت نسبی نظام‌های نوآوری کشاورزی در بین سایر چارچوب‌های مطرح شده حکایت می‌نماید. از این منظر، نظام‌های تحقیقات کشاورزی برای گذر موفقیت‌آمیز از چالش‌های جاری نیازمند بهسازی و یکپارچگی در

- 1 - http://agrisis.areo.ir/_agrisis/documents/Agriomap+Mosavab
- 2- Agriculture Investment Sourcebook
- 3- Analytical Institutional Framework

دستاوردها صورت می‌گیرد. علاوه بر این می‌توان از تحلیل شبکه، نگاشت نهادی و ماتریس روابط کنشگران^۱ نیز برای ارزیابی شبکه‌های نوآوری بهره گرفت. کثرت نظام‌های نوآوری، به ویژه در کشاورزی، بررسی آنها را با چالش روش‌شناسی مواجه کرده است که از جمله چالش‌ها می‌توان از سنجش عملکرد این نظام‌های نوآوری با شاخص‌های بومی نام برد. بدین منظور، فزونی اردکانی و همکاران (۳) تحقیقی را با عنوان روش بومی‌سازی الگوی سنجش عملکرد نظام نوآوری کشاورزی در صنعت مرغداری استان فارس با روش اسنادی و مطالعه دلفی انجام داده‌اند. یافته‌ها نشان می‌دهند که شاخص‌های بومی سنجش عملکرد شامل پنج شاخص تولید ارزش‌افزوده، اطلاعات و ارتباطات و زیرساخت‌ها، حاکمیت و هدایت مدیریتی - معنوی، تناسب نوآوری و ارتباطات، شبکه‌سازی و تبادل دانش می‌باشد. یکی از عناصر مهم توسعه کشاورزی و از دستاوردهای مهم نظام نوآوری کشاورزی، فناوری است که در صورت تولید مناسب، انتقال مطلوب و کاربرد موثر آن می‌تواند در نیل به اهداف توسعه کشاورزی امیدوار بود. در این میان وظیفه تحقیقات کشاورزی به عنوان یکی از اجزای اصلی نظام نوآوری کشاورزی، تولید، فناوری و وظیفه ترویج، انتقال آن با همکاری دیگر مولفه‌های این نظام می‌باشد. برای اثربخشی این نظام، سازه‌های متعددی نقش دارند. در همین خصوص، اسدی و همکاران (۱) در تحقیقی به بررسی سازه‌های اثربخش در نظام تولید، انتقال و کاربرد فناوری کشاورزی پرداخته‌اند و هشت عامل زیر را معرفی نموده‌اند: برنامه‌ریزی، سیاست کشاورزی، ترویج و مشارکت، منابع، سرمایه‌گذاری، تعدد و پراکندگی (وسعت)، کاربران و زمان تولید و انتقال. چنانچه یافته‌های پژوهشگران مختلف نشان می‌دهد (۱۲، ۲۰ و ۲۷)، انگاره نظام ملی نوآوری در تبیین جایگاه کنشگران مختلف در پژوهش، نوآوری و فناوری کشاورزی و پیوندهای بین آنها از منظری سیستمی و کلیت‌نگر می‌تواند کارساز باشد و دست‌اندرکاران امر را در نگاشت نهادی، ساماندهی و مدیریت فرآیندهای پویای نوآوری و فناوری در گستره ملی یاری دهد. سیاست‌گذاری‌های به عمل آمده در حوزه‌های نهادی مربوطه بر کارکرد نظام نوآوری کشاورزی موثر واقع می‌شود.

گزینه‌ها هر چارچوب تحلیلی می‌بایست آگاهانه و با توجه به هدف مورد نظر به انجام رسد. برای نمونه برای ساماندهی تحقیقات کشاورزی، الگوی نظام‌های ملی تحقیقات کشاورزی سودمند به نظر می‌رسد، زیرا می‌تواند به بازنمایی ساختار و کارکرد تحقیقات کشاورزی کمک نماید. با این حال، ملاحظه تحقیقات کشاورزی چه از منظر ساختاری و چه از جنبه کارکردی در یک چارچوب وسیع‌تر نظیر نظام ملی نوآوری می‌تواند درک سیستمی جامع‌تری را بدست دهد. یا

و برنامه‌ریزی راهبردی است. برای نمونه، رویکردهای جدید مبتنی بر تجاری‌سازی ممکن است سبب محروم شدن برخی از مزایا و منافع تولید و عرضه خدمات، محصولات، دانش و فناوری شود (۲۵).

تفاوت در فرهنگ و زبان، نظامات سیاسی و حکمرانی، پیوندهای نهادی، زیرساخت‌ها و منابع، جریان‌های دانش و فناوری، مناسبات بازار و غیره سبب شده است تا نه یک نظام نوآوری واحد، بلکه نظام‌های نوآوری مطرح باشد. این نظام‌ها از نظر جغرافیایی متنوع بوده و نظام‌های نوآوری ملی، منطقه‌ای، بخشی یا فناوری را شامل می‌شود (۸). در این بین، منطق طرح نظام‌های نوآوری بخشی از جمله نظام نوآوری کشاورزی این است که بخش‌ها از نظر فناوری، تولید، نوآوری و تقاضا و مناسبات بازار متفاوتند. نوآوری فناورانه به عنوان زیربنای نظام بخشی نوآوری، فرآیندی بین‌رشته‌ای است که نه تنها از ابعاد فنی، حرفه‌ای و تخصصی برخوردار است بلکه از خصلت‌های فرهنگی و روانی جامعه (برای نمونه روحیه نوگرایی و نوپذیری) تاثیر می‌پذیرد و هماهنگی قواعد، هنجارها، مقررات حقوقی، ارتباط بین بنگاه‌ها، آموزش‌های کاربردی و سیاست‌های حمایتی نهادی عمومی سبب بهبود آن می‌شود (۲). این برداشت مبین لزوم نظام‌مند و جامع بودن فرآیند پژوهش و فناوری و نیز محلی‌گرایی و تناسب آن با وضعیت و موقعیت مربوطه است.

دیدگاه نظام‌های نوآوری ابتدا به شکل غیررسمی در دهه ۱۹۸۰ و به شکل رسمی‌تر در اوایل قرن بیستم به حوزه مباحث توسعه کشاورزی و روستایی وارد شده است (۶) و نوعی پاسخ به انتقادات وارده بر دیدگاه‌های مبتنی بر نظام‌های ملی تحقیقات کشاورزی و نظام دانش و اطلاعات کشاورزی به شمار می‌رود و سبب تغییر رویکرد به نوآوری کشاورزی از الگوی خطی به انگاره شبکه‌ای شده است (۴). طرح دیدگاه نظام‌های نوآوری می‌تواند از دو جنبه درک و شکل‌دهی فرآیندهای نوآوری بر تحقیقات کشاورزی که در جریان مباحث جهانی در زمینه فناوری، نوآوری، سازمان‌ها و توسعه قرار دارد، تاثیرگذار باشد (۲۶). این دیدگاه به دلیل مشکلات تحلیلی و روش‌شناسی، هنوز نیازمند پردازش و تکامل نظری، مفهومی و روش‌شناختی است. در همین خصوص، بانک جهانی (۲۹) توسعه روش‌شناسی نظام نوآوری کشاورزی و ابزارهای سنجش عملکرد را اولویت پژوهش در این حوزه معرفی نموده است. نظام نوآوری کشاورزی رویکرد شبکه‌ای به نوآوری در کشاورزی است. موفقیت و عملکرد شبکه‌های نوآوری را می‌توان بر حسب نشانگرهای اثربخشی، ساختار و گردانش امور، کارایی، منابع و پایداری در چرخه زندگی مورد ارزیابی قرار دارد (۱۰ و ۱۹). بطور معمول ارزیابی پیامد شبکه‌ها با استفاده از روش‌ها و فنونی همانند تحلیل قوت‌ها، ضعف‌ها، فرصت‌ها و تهدیدها، مدیریت مبتنی بر نتایج، تحلیل چارچوب منطقی و نگاشت

1- Outcome Mapping

2- Social Network, Institutional Mapping and Actor Linkage Matrix

۱۵) گویه)، ۲- پژوهش و فناوری در نظام ملی نوآوری (۳۰ گویه) و ۳- تحقیقات و فناوری در بخش کشاورزی (۲۶ گویه) تدوین شده است. برای تعیین اعتبار پرسشنامه در مرحله اول، نسخه اولیه پرسشنامه به صورت حضوری و الکترونیکی در اختیار گروهی از اعضای هیات علمی و محققان با تجربه کشاورزی، قرار داده شد و نظرات آنها بطور مقتضی در بازنگری محتوایی و صورتی پرسشنامه مورد استفاده قرار گرفت. بر این اساس برخی گویه‌های همپوشان در هم ترکیب و فهرست مسایل و چالش‌ها سه‌گانه بازنویسی شد. برای اطمینان از پایایی پرسشنامه به محاسبه ضریب آلفای کرونباخ در مرحله مطالعه اولیه اقدام شد و برای سه بخش پرسشنامه به ترتیب ۰/۷۸، ۰/۷۰ و ۰/۸۲ بدست آمد. جامعه آماری این تحقیق شامل اعضای هیات علمی و محققان کشاورزی بود. حجم جامعه و چارچوب نمونه در بخش اعضای هیات علمی بر اساس آمار ارایه شده توسط موسسه پژوهش و برنامه‌ریزی آموزش عالی و در بخش محققان بر اساس آمار ارایه شده توسط دفتر برنامه و بودجه و تشکیلات سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی وزارت جهاد کشاورزی تعیین شده است. به منظور برآورد حجم نمونه در دو گروه محققان و اعضای هیات علمی از فرمول کوکران استفاده شد و در نتیجه، حجم نمونه در بخش محققان ۱۸۸ نفر و در بخش اعضای هیات علمی ۲۰۵ نفر تعیین گردید.

$$n = \frac{N(t.s)^2}{Nd^2 + (t.s)^2} \quad (1)$$

n = حجم نمونه

S = انحراف معیار (انحراف معیار طرح‌های پژوهشی برای محققان،

۳/۸۳ و هیأت علمی ۴/۰۲)

N = حجم جامعه (۱۱۶۰ محقق و ۱۱۸۶ عضو هیأت علمی)

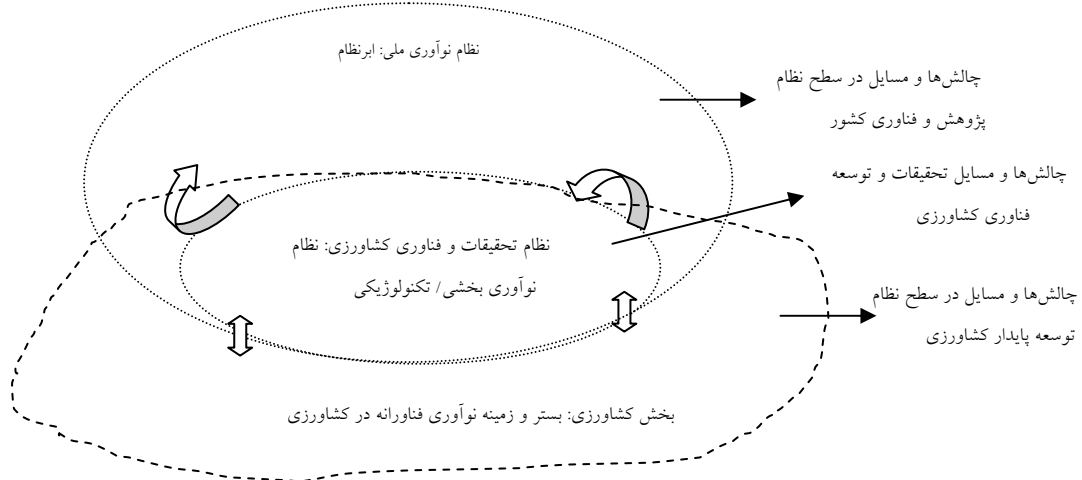
d = دقت احتمالی مطلوب (۰/۵) و t = ۱/۹۶

برای دستیابی به نمونه‌ها و تکمیل پرسشنامه‌ها، از روش نمونه‌گیری چند مرحله‌ای بهره گرفته شد. بدین ترتیب که در مرحله نخست از فهرست تهیه شده در ارتباط با مراکز و موسسات تحقیقات کشاورزی وابسته به سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی و دانشکده‌ها و مراکز آموزش عالی کشاورزی (دانشکده‌ها و دانشگاه‌ها)، بطور تصادفی برخی واحدها انتخاب شده و در این واحدها یا به عبارتی مراکز و موسسات انتخاب شده، با رجوع به فهرست یا چارچوب نمونه‌گیری، از طریق انتخاب تصادفی اعضای هیات علمی و محققان توأم با انتساب بهینه، به تکمیل پرسشنامه‌ها مبادرت به عمل آمد. در نتیجه، با توجه به عدم برگشت برخی از پرسشنامه‌ها، در مجموع ۳۹۳ پرسشنامه تکمیل شد. پس از تکمیل پرسشنامه‌ها و جمع‌آوری آنها، از نرم‌افزار SPSS برای تحلیل داده‌ها بهره گرفته شد.

هم‌افزایی تحقیقات و آموزش عالی کشاورزی با ملاحظه چارچوب‌های سیستمی مربوطه یعنی نظام ملی تحقیقات کشاورزی و نظام ملی تحقیقات کشاورزی یا در قالب نظام‌های دانش و اطلاعات کشاورزی یا نظام نوآوری کشاورزی ممکن می‌باشد. با توجه به جامعیت دیدگاه نظام نوآوری کشاورزی، در این تحقیق از این الگو به منظور شناسایی و تحلیل مسایل تحقیقات و توسعه فناوری در بخش کشاورزی بهره گرفته شده است. بدین منظور، بر خلاف پژوهش‌های گذشته، در شناسایی و تحلیل چالش‌ها و مسایل تحقیقات و توسعه فناوری کشاورزی به سطوح فردی یا سازمانی پرداخته نشده است بلکه سلسله‌مراتب سیستم‌ها، در سطح کلی، شامل نظام نوآوری ملی (چالش‌ها و مسایل در سطح نظام پژوهش و فناوری کشور)، نظام تحقیقات و فناوری کشاورزی (چالش‌ها و مسایل تحقیقات و توسعه فناوری کشاورزی) و بخش کشاورزی به عنوان بستر و زمینه نوآوری فناورانه در کشاورزی (چالش‌ها و مسایل در سطح نظام توسعه پایدار کشاورزی) در نظر گرفته شده است (شکل ۱). نظام نوآوری ملی به عنوان یک ابر نظام، نظام تحقیقات و فناوری کشاورزی را به عنوان یک نظام نوآوری بخشی / تکنولوژیکی را پوشش می‌دهد و این نظام خود در دل نظام توسعه بخش کشاورزی به عنوان بستر و زمینه نوآوری فناورانه کشاورزی عمل می‌کند. در هر حال چنانچه با خطوط نقطه چین نشان داده شده است، این نظام‌ها به عنوان نظام‌های اجتماعی نرم و باز دارای مرزهای قطعی نبوده و بر هم تاثیرگذاری متقابل دارند و هر یک خود از زیرنظام‌ها و مولفه‌هایی تشکیل شده‌اند که هم‌افزایی مولفه‌ها و نظام‌ها عملکرد کلی توسعه دانش و فناوری و نوآوری را در بخش کشاورزی تعیین می‌کند.

مواد و روش‌ها

این تحقیق از منظر گردآوری داده‌ها از نوع میدانی و از منظر کنترل متغیرها از نوع غیرآزمایشی به شمار می‌رود. از آنجایی که می‌توان بطور بلافصل از نتایج حاصله و سازوکارهای پیشنهادی برخاسته از این تحقیق در ساماندهی نظام تحقیقات و توسعه فناوری کشاورزی بهره گرفت، تحقیق حاضر از لحاظ هدف از نوع کاربردی است. به لحاظ فرآیند روش‌شناسی این تحقیق به صورت پیمایشی تک مقطعی به انجام رسیده است. به لحاظ پارادایمی نیز از نوع تحقیقات کمی است. ابزار اصلی گردآوری داده‌ها پرسشنامه‌ای محقق ساخته بوده است که بر مبنای مرور نظام‌یافته پژوهش‌های پیشین و گزارش‌ها و اسناد برنامه‌های مرتبط به منظور استخراج و دسته‌بندی مسایل و چالش‌های تحقیقات و فناوری کشاورزی در چارچوب الگوی تحلیل و در سه سطح: ۱- توسعه بخش کشاورزی



شکل ۱- چارچوب تحلیلی تحقیق بر مبنای سلسله‌مراتب سیستم‌ها

هیات علمی ۶ مورد بود.

تحلیل عاملی چالش‌ها و مسایل تحقیقات و فناوری در

بخش کشاورزی: در بخش تحلیلی به تحلیل عاملی اکتشافی (به روش تحلیل مولفه‌های اصلی و با فرض واقع شدن متغیرهای دارای بار عاملی بزرگتر از ۰/۵ بعد از چرخش عامل‌ها به روش واریماکس) با هدف دستیابی به مولفه‌های زیربنایی یا ابعاد مکنون^۱ مجموعه متغیرهای مورد تحلیل (چالش‌ها و مسایل تحقیقات و فناوری کشاورزی) اقدام گردید. عامل‌های استخراج شده همراه با مقدار ویژه، درصد واریانس و درصد واریانس تجمعی آنها در جدول‌های ۱، ۲ و ۳ به تفکیک سه دسته چالش ارایه شده است. لازم به یادآوری است که نامگذاری عامل‌ها بر اساس قرابت مفهومی^۲ یا مضمون مشترک یا مفهوم زیربنایی^۳ گویه‌های بارگذاری شده در هر عامل صورت گرفته است.

با توجه به نتایج جدول ۱ مشاهده می‌شود که سه عامل استخراجی از تحلیل عاملی چالش‌ها و مسایل سطح بخش کشاورزی توانسته‌اند نزدیک به ۶۵ درصد واریانس کل را تبیین نمایند. عامل اول «ساختار و سیاست توسعه کشاورزی» ۲۷/۰۳۱ درصد، عامل دوم با عنوان «منابع و زیرساخت‌های توسعه کشاورزی» ۲۴/۴۶۶ درصد و عامل سوم با عنوان «خدمات حمایتی توسعه کشاورزی» ۱۲/۹۹۴ درصد از واریانس مجموعه کل متغیرها را تبیین می‌کنند.

نتایج و بحث

توصیف ویژگی‌های پاسخگویان: بر اساس اطلاعات

گردآوری شده در سال ۱۳۸۹، به لحاظ رشته تحصیلی اعضای هیات علمی طرف مطالعه، زراعت و اصلاح نباتات، علوم دامی و باغبانی به ترتیب با ۱۷ درصد، ۱۶ درصد و ۱۳ درصد از بیشترین فراوانی برخوردار بوده‌اند. دیگر پاسخگویان به ترتیب میزان فراوانی از رشته‌های آبیاری، ترویج و آموزش کشاورزی، خاکشناسی، اقتصاد کشاورزی، ماشین‌های کشاورزی، گیاهپزشکی و علوم و صنایع غذایی بوده‌اند. در بین گروه محققان نیز بیشترین فراوانی (حدود ۲۲ درصد) متعلق به پاسخگویان دانش‌آموخته در رشته تحصیلی زراعت و اصلاح نباتات بود و پس از آن محققان دانش‌آموخته در رشته‌های خاکشناسی (نزدیک به ۱۶ درصد) و گیاهپزشکی (حدود ۱۵ درصد) از بیشترین فراوانی برخوردار بودند. دیگر پاسخگویان به ترتیب میزان فراوانی از رشته‌های آبیاری، باغبانی، علوم دامی، ماشین‌های کشاورزی، علوم و صنایع غذایی و اقتصاد کشاورزی برخوردار بوده‌اند. پاسخگویان از نظر مرتبه علمی ۶۳ درصد پاسخگویان گروه اول استادیار و ۷ درصد نیز استاد بودند. از بین گروه محققان نیز ۴۹ درصد مربی پژوهش بودند. میانگین سابقه آموزشی محققان حدود ۴ سال و میانگین سابقه پژوهشی آنها که در واقع سابقه حرفه‌ای آنها را منعکس می‌نماید، ۱۱ سال بدست آمد. میانگین تعداد طرح پژوهشی انجام شده توسط محققان ۱۳ مورد به دست آمد. میانگین سابقه اعضای هیات علمی در امور آموزشی، پژوهشی و اجرایی به ترتیب ۱۹، ۱۸ و ۴ سال بود. همچنین میانگین طرح‌های پژوهشی انجام شده از سوی اعضای

1- Latent dimensions

2- Conceptual Proximity

3- Common theme or underlying concept

جدول ۱- بارگذاری و نام‌گذاری عامل‌های مستخرج از مجموعه مسایل و چالش‌های سطح بخش کشاورزی

نام عامل	گویه‌های بارگذاری شده	بار عاملی	مقدار ویژه و درصد واریانس
ساختار و سیاست توسعه کشاورزی	نبود برنامه راهبردی و سیاست‌های آینده‌نگر برای توسعه بخش کشاورزی	۰/۷۴۴	
	عدم مدیریت یکپارچه منابع طبیعی و تولیدی در بخش کشاورزی (ضایعات نهاده‌ای و ستاده‌ای، تغییر کاربری و پراکندگی اراضی و هرزروی منابع آب، فرسایش خاک و نبود مدیریت تیفیقی آفات)	۰/۸۰۹	مقدار ویژه: ۴/۰۵۵ درصد واریانس: ۲۷/۰۳۱
	سستی بودن ساختار تولید در بخش کشاورزی (کمبود تقاضا و ظرفیت جذب دانش و فناوری در بخش کشاورزی)	۰/۸۳۲	
	تمرکز بر تولید و عدم توسعه سایر چرخه‌های زنجیره کشاورزی جهت کسب ارزش افزوده	۰/۸۰۵	
	تعدد نظام‌های بهره‌برداری کشاورزی کشور با نیازهای تحقیقاتی و فناوری متفاوت	۰/۷۶۹	
منابع و زیرساخت‌های توسعه کشاورزی	ضعف تشکل‌های بخش کشاورزی (تعاونی‌ها و سازمان‌های کشاورزان) به عنوان مجرای برای طرح تقاضای سامان‌مند برای فناوری و سایر خدمات حمایتی	۰/۷۹۸	
	عدم همگامی و بهره‌مندی بهنگام بخش کشاورزی از پیشرفت سریع فناوری قابل استفاده در این بخش (تاخر فناوریانه)	۰/۷۵۴	مقدار ویژه: ۳/۶۷۰ درصد واریانس: ۲۴/۴۶۶
	عدم توسعه یافتگی بازار در بخش کشاورزی	۰/۸۰۳	
	ضعف مزمین ارتباطات و هماهنگی بین آموزش، تحقیقات و ترویج کشاورزی، دستگاه‌های اجرایی، مجامع سیاست‌گذاری، فعالان بازار و نیز بهره‌برداران بخش کشاورزی (عدم تحقق نظام نوآوری کشاورزی)	۰/۷۹۹	
	عدم توسعه متوازن زیرساخت‌ها در بخش کشاورزی (حمل و نقل، شبکه‌های آبیاری، صنایع کشاورزی و غیره)	۰/۷۲۹	
خدمات حمایتی توسعه کشاورزی	ضعف ارائه خدمات فنی در بخش کشاورزی توسط شرکت‌های خدمات مشاوره‌ای فنی و مهندسی کشاورزی	۰/۵۱۹	
	نبود نظام جامع حمایتی در بخش کشاورزی برای تضمین دسترسی به زیرساخت‌ها و نهاده‌ها، بازار، بیمه، اعتبارات و غیره	۰/۶۱۶	مقدار ویژه: ۱/۹۴۹ درصد واریانس: ۱۲/۹۹۴
	عدم مطابقت خدمات ترویجی، دستاوردهای تحقیقاتی و خدمات حمایتی با شرایط و نیازهای بخش کشاورزی	۰/۶۵۳	
	حمایت اندک از نظام غالب کشاورزی معیشتی و خرده‌پا در کشور	۰/۵۲۶	
	پایین بودن شاخص نوآوری و کارآفرینی در بخش کشاورزی	۰/۵۹۳	

مقدار KMO: ۰/۸۵۲، مقدار بارتلت: ۱۲۹۹/۳۴۹ و سطح معنی‌داری: ۰/۰۰

عالی و تحقیقات کشاورزی» ۱۰/۰۳۴ درصد از کل واریانس مجموعه متغیرها را تبیین می‌کنند.

پردازش مفهومی یافته‌ها جهت نگاشت مفهومی: این

مرحله با هدف ترسیم الگو یا نقشه مفهومی مسایل و چالش‌های تحقیقات و فناوری کشاورزی از طریق خوشه‌سازی مفهومی^۲ (تحلیل عاملی مفهومی^۳) و ترسیم یک فراساختار^۴ بر مبنای پیوندزنی بین ساختارهای موجود^۵ (ساختارهای برآمده از تحلیل عاملی) انجام شده است. بدین منظور، پس از گزینش زیرمجموعه‌های مرتبط با هم و تحلیل عاملی آنها، شماری از ابعاد مکنون زیرمجموعه‌های مورد تحلیل استخراج گردید که در قالب عوامل نامگذاری شده خود را نشان داده‌اند. این عوامل هر یک نامی را بر خود گرفته‌اند که نمایانگر مضمون و مفهوم آنها است. با پیوندزنی بین مفاهیم نمایای عامل‌های مختلف هر زیر مجموعه مورد تحلیل می‌توان به خوشه‌هایی از مفاهیم دست یافت که نقش سازه‌های مفهومی^۶ را ایفا می‌نمایند.

نتایج جدول ۲ نشان داد که پنج عامل استخراجی از تحلیل عاملی مجموعه مسایل و چالش‌های سطح نظام ملی نوآوری ۷۵/۷۴۷ درصد واریانس کل را تبیین می‌نمایند. عامل اول «ظرفیت‌ها و سرمایه‌گذاری در تحقیقات و فناوری» ۱۶/۹۷۴ درصد، عامل دوم با عنوان «مدیریت تحقیقات و فناوری» ۱۶/۹۷۱ درصد، عامل سوم با عنوان «بهره‌وری تحقیقات و توسعه فناوری» ۱۶/۵۸۹ درصد، عامل چهارم با عنوان «فرهنگ پژوهش» ۱۲/۰۱۵ درصد و عامل پنجم با عنوان «شبکه‌گرایی در تحقیقات و فناوری» ۱۰/۱۹۷ درصد از کل واریانس مجموعه متغیرها را تبیین می‌کنند.

نتایج جدول ۳ نشان داد که پنج عامل استخراجی از تحلیل عاملی مجموعه چالش‌ها و مسایل سطح نظام نوآوری کشاورزی ۷۳/۴۲۱ درصد واریانس کل را تبیین می‌نمایند. عامل اول «سیاست تحقیقات کشاورزی» ۲۳/۲۷۰ درصد، عامل دوم با عنوان «سودمندی و اثربخشی تحقیقات و فناوری کشاورزی» ۱۶/۲۴۸ درصد، عامل سوم با عنوان «مدیریت یکپارچه تحقیقات و فناوری کشاورزی» ۱۳/۱۴۵ درصد، عامل چهارم با عنوان «توسعه نهادی نظام تحقیقات و فناوری کشاورزی» ۱۰/۷۲۴ درصد و عامل پنجم با عنوان «همگرایی آموزش

- 2- Conceptual clustering
- 3- Conceptual factor analysis
- 4- Meta-structure
- 5- Linking the existing structures with clustering
- 6- Conceptual construct

- 1- Technological lag

جدول ۲- بارگذاری و نام‌گذاری عامل‌های مستخرج از مجموعه مسایل و چالش‌های سطح نظام ملی نوآوری

نام عامل	گویه‌های بارگذاری شده	بار عاملی	مقدار ویژه و درصد واریانس
ظرفیت‌ها و سرمایه‌گذاری در تحقیقات و فناوری	پایین بودن سهم تحقیقات در تولید ناخالص ملی	۰/۷۴۱	
	عدم بهره‌برداری کامل از ظرفیت‌های انسانی، مالی (اعتبارات اختصاص یافته) و زیرساختی تحقیقاتی کشور	۰/۷۳۶	
	تمرکز ظرفیت‌های علمی و تحقیقاتی و آموزش عالی در مرکز کشور در نبود رویکرد آمایشی	۰/۷۳۱	مقدار ویژه: ۵/۱۹۳
	ضعف نسبی زیرساخت‌های شبکه و فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات در حوزه تحقیقات	۰/۷۱۷	درصد واریانس: ۱۶/۹۷۴
	عدم سرمایه‌گذاری مناسب صنایع در تحقیق و توسعه در نبود رویکرد کیفیت‌گرا، نوآور و رقابتی	۰/۷۱۴	
	سرمایه‌گذاری ناموزون تحقیقاتی و فناوری در بخش‌های مختلف	۰/۷۱۳	
	محدودیت در تامین برخی نهادهای تحقیقاتی از خارج کشور	۰/۶۹۵	
مدیریت تحقیقات و فناوری	حاکم بودن قوانین و مقررات دست‌وپاگیر اداری توأم با تعدد و ناهماهنگی ارگان‌های دخیل در مدیریت امور تحقیقاتی و فناوری (عدم یکپارچگی امور)	۰/۷۷۰	
	عدم ثبات مدیریتی و سیاستی در حوزه تحقیقات و فناوری در نبود یک راهبرد بلندمدت	۰/۷۴۱	
	عدم مدیریت کارآمد دارایی‌های فکری برآمده از تحقیقات علمی از طریق تدوین و اجرای قوانین مناسب	۰/۷۲۳	مقدار ویژه: ۴/۴۱۳
	عدم رویکرد حرفه‌ای در مدیریت امور تحقیقاتی در دانشگاه‌ها و مراکز پژوهشی بر مبنای الگوهای نوآور با بهره‌مندی از قابلیت‌های لازم و شایسته‌سالاری علمی	۰/۶۷۳	درصد واریانس: ۱۶/۹۷۱
	عدم برخورد فرآیندمدار و سیستمی با تحقیقات و فناوری (عدم تحقق زنجیره ایده تا بازار و ثروت در تحقیقات و فناوری)	۰/۶۶۳	
	عدم تفکیک کارکردهای تامین مالی و اجرای تحقیقات در غیاب تامین مالی رقابتی تحقیقات بویژه در بخش دولتی	۰/۶۱۶	
بهره‌وری تحقیقات و توسعه فناوری	پایین بودن بازده اقتصادی تحقیقات بدلیل تاخیر در تکمیل و بهره‌برداری مناسب از نتایج تحقیقات و فناوری	۰/۷۶۳	
	پایین بودن نرخ کارآفرینی دانشگاهی	۰/۷۲۴	
	پایین بودن سهم صادرات خدمات فنی و مهندسی برآمده از تحقیقات و توسعه فناوری	۰/۷۲۰	مقدار ویژه: ۴/۳۱۳
	پایین بودن دستاوردهای پژوهشی نظیر اختراعات و فناوری‌ها، مقالات و طرح‌های به انجام رسیده به نسبت محققان کشور	۰/۶۶۹	درصد واریانس: ۱۶/۵۸۹
	عدم اثربخشی و سودمندی برخی از تحقیقات بدلیل منطبق نبودن با نیازهای واقعی جامعه	۰/۵۸۴	
	کمیت‌گرایی در ارزیابی عملکرد تحقیقات و فناوری بر پایه شاخص‌های کمی نظیر تعداد مقاله و عدم ارزیابی پیامدهای واقعی آن در توسعه کشور	۰/۵۶۵	
فرهنگ پژوهش	شیوع برخی ناهنجاری‌های علمی در حوزه پژوهش و فناوری	۰/۸۲۲	
	ضعف نسبی پژوهش تیمی و مشارکتی بویژه در ارتباط با موضوعات فرارشته‌ای، بین‌رشته‌ای و چندرشته‌ای	۰/۷۸۸	مقدار ویژه: ۳/۱۲۴
	فراهم نبودن شرایط مادی و معنوی شایسته برای محققان و دانشمندان کشور	۰/۷۵۶	درصد واریانس: ۱۲/۰۱۵
	نهادینه‌نشدن کامل فرهنگ پژوهش در جامعه	۰/۵۱۹	
شبکه‌گرایی در تحقیقات و فناوری	پیوند ضعیف بخش تحقیقات و فناوری با صنعت و بازار (عدم استقرار نظام نوآوری ملی و بخشی)	۰/۵۱۹	مقدار ویژه: ۲/۶۵۱
	ضعف تعاملات علمی و فناوری در سطح منطقه‌ای و بین‌المللی (دیپلماسی علمی) برای جذب منابع تحقیقاتی و تبادل دانش و فناوری	۰/۸۰۷	درصد واریانس: ۱۰/۱۹۷
	عدم یکپارچگی نظام اطلاعات و آمار علمی و تحقیقاتی بر مبنای پیش و مستندسازی جریان‌های تحقیقات و فناوری	۰/۶۸۲	

مقدار KMO: ۰/۹۰۳، مقدار بار تلت: ۲۵۳۱/۳۸۷ و سطح معنی‌داری: ۰/۰۰

رسید. این روند با عنوان خوشه‌سازی مفهومی، می‌تواند با ترسیم پیوند بین عناصر (زیرمفهوم‌ها یا مفاهیم خرد، عامل‌ها یا مفاهیم و خوشه‌ها یا زیرمجموعه‌های مورد تحلیل) یک کلیت یکپارچه به دست دهد. مضامین با تخلیص و واگویه سازی یک یا چند مفهوم مشترک و همپوشان و یا تخلیص یک عبارت مفهومی شکل می‌گیرند. ولی مفاهیم خرد بطور مستقیم از بطن گویه‌ها یا عبارات مفهومی برساننده شکل می‌گیرند.

در پرتو هر عامل نیز دامنه‌ای از مضامین محوری^۱ یا مفاهیم خرد^۲ در قالب گویه‌های بارگذاری نمایای مسایل و چالش‌های تحقیقات و فناوری کشاورزی مطرح شده است. با استخراج این مفاهیم خرد و برقراری پیوند بین مفاهیم یا عامل‌ها و نیز در سطحی بالاتر بین خوشه‌ها یا زیرمجموعه‌ها می‌توان به زنجیره‌ای از مفاهیم

- 1- Axial theme
- 2- Sub-concept

جدول ۳- بارگذاری و نام‌گذاری عامل‌های مستخرج از مجموعه چالش‌ها و مسایل سطح نظام نوآوری کشاورزی

نام عامل	گویه‌های بارگذاری شده	بار عاملی	مقدار ویژه و درصد واریانس
سیاست تحقیقات کشاورزی	نبود برنامه یا دستور کار تحقیقاتی در بخش کشاورزی با رویکرد آمایشی	۰/۹۶۰	مقدار ویژه: ۵/۸۱۸ درصد واریانس: ۲۳/۲۷۰
	عدم پیاده‌سازی نقشه جامع علمی و فناوری در بخش کشاورزی	۰/۹۴۹	
	عدم توجه متوازن و همه‌جانبه به ابعاد اجتماعی، زیست محیطی، سیاسی، فرهنگی، فناورانه و نیز اقتصادی در تدوین طرح‌های تحقیقاتی کشاورزی	۰/۹۴۹	
	گسترده‌ی برنامه کار تحقیقات کشاورزی به دلیل تنوع مراحل تولید، زیست‌بوم‌های کشاورزی، محصولات و... عدم در نظر گرفتن برنامه کشت و نیازهای واقعی کشاورزان هر منطقه در تدوین و اجرای طرح‌های تحقیقاتی کشاورزی (الگوبرداری از موضوعات مد روز در سطح بین‌المللی)	۰/۹۳۶	
	عدم تقاضامداری و اهتمام به اولویت‌های تحقیقاتی در بخش کشاورزی در تعریف و اجرای طرح‌های تحقیقاتی	۰/۸۹۳	
عدم اهتمام جدی به مطالعات علم سنجی و آینده‌نگاری فناورانه در بخش کشاورزی	۰/۷۱۷		
فناوری کشاورزی و اتر بخشی تحقیقات و سودمندی	پایین بودن نرخ کارآفرینی فناورانه در بخش کشاورزی	۰/۸۹۶	مقدار ویژه: ۴/۰۶۲ درصد واریانس: ۱۶/۲۴۸
	محسوس نبودن نتایج تحقیقات کشاورزی (به دلیل ماهیت پیامدهای تحقیقاتی، ضعف روند سنجش پیامدها و یا ناکارآمدی رسانش شواهد مربوط به اثرگذاری مثبت تحقیقات کشاورزی به سیاست‌گذاران و دیگر دست‌اندرکاران)	۰/۸۶۳	
	وابسته بودن بسیاری از زمینه‌ها و موضوعات تحقیقات کشاورزی به منابع مالی دولت به دلیل برخورداری از ماهیت کالای عمومی (نظیر مدیریت منابع، مدیریت تلفیقی آفات و غیره)	۰/۷۹۸	
	بضاعت و رغبت ناکافی کشاورزان برای مشارکت در تامین مالی خدماتی نظیر تحقیقات و ترویج کشاورزی	۰/۷۲۷	
	پیشگیری اجرای تحقیقات و کاربرد نتایج آن در بخش کشاورزی بدلیل تاثیرپذیری از عوامل متعدد اقلیمی، اجتماعی و غیره	۰/۷۰۲	
مدیریت یکپارچه تحقیقات و فناوری کشاورزی	تمرکز مدیریت تحقیقات کشاورزی کشور بر جنبه‌های فنی و عدم پرداختن به نوآوری‌های نهادی از بعد مدیریت و ساختار سازمانی	۰/۸۴۶	مقدار ویژه: ۳/۲۸۶ درصد واریانس: ۱۳/۱۴۵
	عدم بهره‌گیری از ظرفیت‌های بخش خصوصی در عرصه تحقیقات کشاورزی و محدود بودن زمینه‌های کنونی سرمایه‌گذاری بخش خصوصی در تحقیقات و فناوری کشاورزی (به تولید و توزیع مواد شیمیایی، بذور هیبرید و ماشین‌آلات متناسب با کشاورزی تجاری)	۰/۸۰۷	
	ضعف در بهره‌برداری مشترک و یکپارچه از زیرساخت‌ها و ظرفیت‌های تحقیق و توسعه در بخش کشاورزی در قالب شبکه‌های آزمایشگاهی و تحقیقاتی	۰/۷۹۶	
	نبود سازوکاری نظام یافته برای نیازسنجی و اولویت‌بندی روش‌مند مسایل تحقیقاتی و فناوری در بخش کشاورزی و اعلام آن به محققان کشاورزی	۰/۷۵۹	
	عدم نگاهت نهادی بر اساس الگوی نظام تحقیقات و فناوری کشاورزی برای تقسیم کار و هماهنگی بین دست‌اندرکاران امر	۰/۵۴۵	
توسعه نهادی نظام تحقیقات و فناوری کشاورزی	ضعف و ناکارآمدی تشکیلات ترویج کشاورزی برای همکاری با تحقیقات کشاورزی در راستای انتقال بهتر دستاوردها و تسهیل کاربرد فناوری در بخش کشاورزی	۰/۸۲۰	مقدار ویژه: ۲/۶۸۱ درصد واریانس: ۱۰/۷۲۴
	عدم گسترش کارآمد تشکیلات میانجی همانند پارک‌های علمی، مراکز رشد فناوری و کارآفرینی، فن‌بازارها و غیره در بخش کشاورزی	۰/۸۱۴	
	نبود ارگانی واحد برای سیاست‌گذاری و هدایت تحقیقات کشاورزی در سطح کشور نظیر شورای ملی تحقیقات کشاورزی	۰/۷۴۲	
	فقدان تعامل نهادینه نظام تحقیقات کشاورزی کشور با کنشگران امر در سطوح منطقه‌ای و بین‌المللی	۰/۶۷۴	
	عدم گنجانیدن صلاحیت‌های پژوهش و فناوری در برنامه درسی رشته‌های مختلف کشاورزی	۰/۸۳۹	
همگرایی آموزش عالی و تحقیقات کشاورزی	عدم اهتمام جدی مراکز دانشگاهی و موسسات تحقیقات کشاورزی به رسانش و تجاری‌سازی یافته‌های تحقیقاتی	۰/۷۷۴	مقدار ویژه: ۲/۵۰۸ درصد واریانس: ۱۰/۰۳۴
	گسسته بودن رابطه آموزش عالی و تحقیقات کشاورزی بواسطه تفکیک وزارتخانه‌ای مراکز آموزش عالی کشاورزی و سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی	۰/۷۱۴	
	دایرنه‌بودن رشته یا گرایش تحصیلی مدیریت فناوری یا تحقیق و توسعه کشاورزی در سطح مراکز آموزش عالی کشاورزی	۰/۶۴۷	

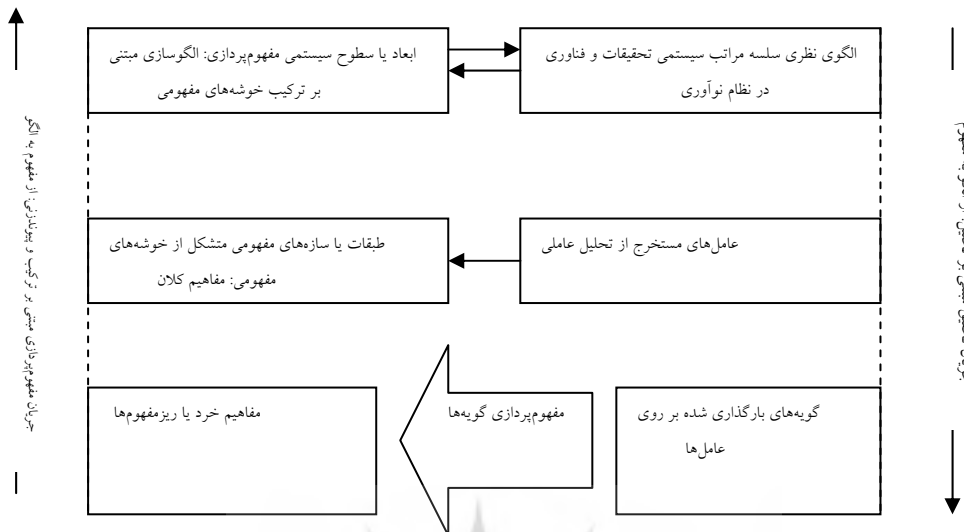
مقدار KMO: ۰/۸۰۱، مقدار بارتلت: ۲۳۰۷/۲۵۲ و سطح معنی‌داری: ۰/۰۰

مفاهیم بود که به ماتریس دوران نیافته در تحلیل عاملی می‌مانند و همانند تحلیل عاملی که بر اساس بار عاملی به گزینش و قراردادی

برخی از عبارات مفهومی نیز از ترکیب یک‌سری از مفاهیم مرتبط با هم مطرح گشته‌اند. در برخی موارد می‌توان شاهد تکرار مضامین یا

پس از بازنگری، تلفیق و ادغام مفاهیم همپوشان و بازنویسی آنها در قالب مضامین مشترک، ماتریس یا چارچوب مفهومی ارایه و بر اساس آن الگو یا نقشه مفهومی ترسیم شده است (شکل ۳).

متغیرها در عامل‌ها توجه می‌شود، در خوشه‌سازی مفهومی نیز به مناسبت هم‌معنایی و هم‌مفهومی یا اشتراک معنای و مفهومی مضامین یا مفاهیم خرد با سازه مفهومی توجه شده است (شکل ۲).



شکل ۲- روند ترسیم الگوی مفهومی

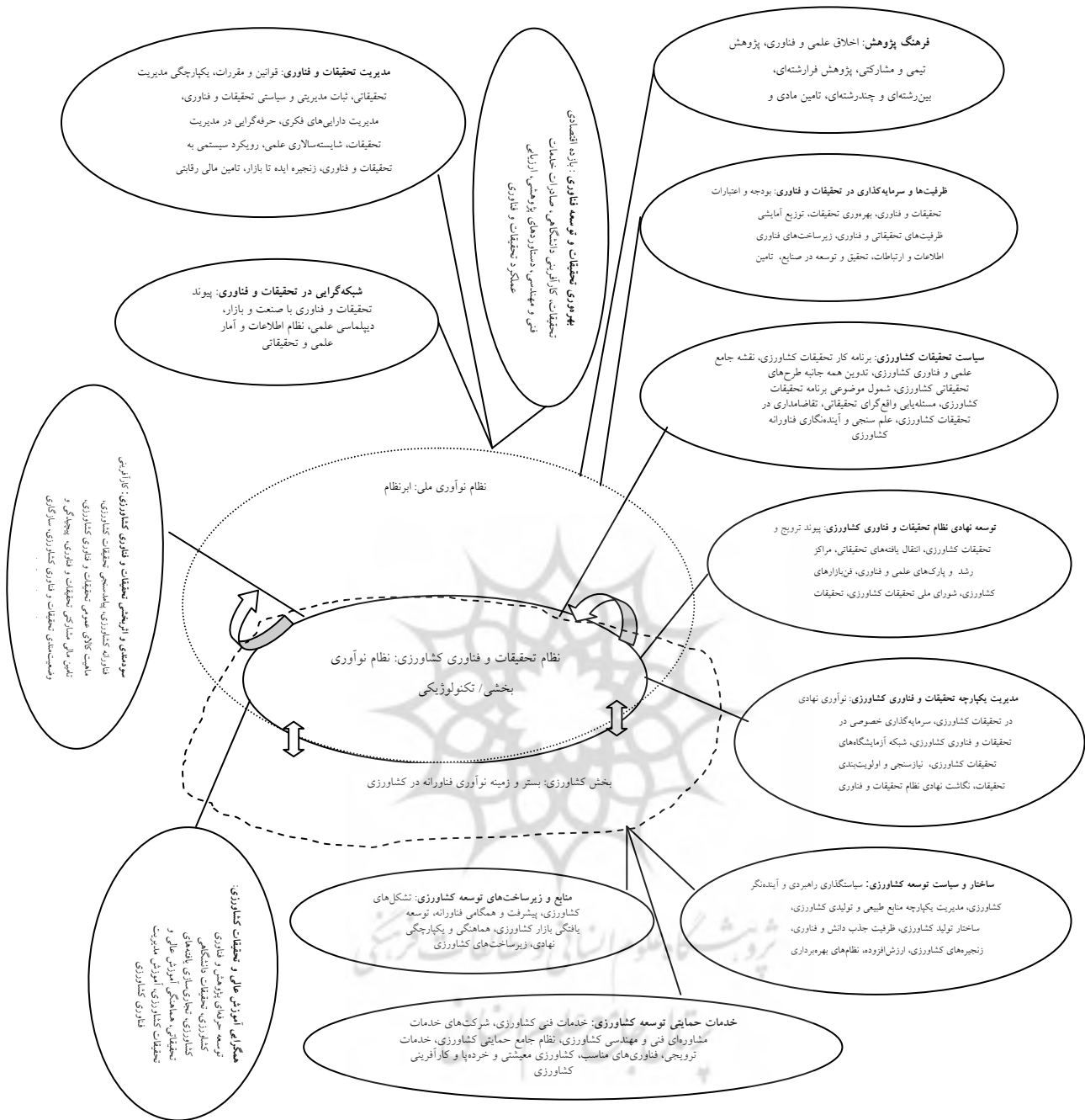
نتیجه‌گیری و پیشنهادها

نوآوری کشاورزی (نیز پنج عامل با عنوان "سیاست تحقیقات کشاورزی"، "سودمندی و اثربخشی تحقیقات و فناوری کشاورزی"، "مدیریت یکپارچه تحقیقات و فناوری کشاورزی"، "توسعه نهادی نظام تحقیقات و فناوری کشاورزی" و "همگرایی آموزش عالی و تحقیقات کشاورزی" استخراج شده است. با توجه به مسایل و چالش‌های شناسایی و تحلیل شده، خطمشی‌ها و راهکارهای زیر را می‌توان برای بهبود ساختار و کارکرد تحقیقات و فناوری کشاورزی در نظام نوآوری کشور ارایه نمود:

- تدوین سند راهبردی توسعه پایدار بخش کشاورزی با رویکرد آینده‌نگر در راستای مدیریت یکپارچه منابع طبیعی و تولیدی، توسعه زنجیره کشاورزی، ارتقای ارزش‌افزوده، رقابت و سودآوری و کارآفرینی و توسعه کسب‌وکارهای کشاورزی دانش‌بنیان (عامل ساختار و سیاست توسعه کشاورزی)؛

- طراحی و استقرار نظام جامع حمایتی در بخش کشاورزی برای عرضه نظام‌مند خدمات فنی و ترویجی، بیمه، بازار، اعتبارات، حمل‌ونقل و غیره متناسب با شرایط نظام‌های بهره‌برداری متنوع با تکیه بر ظرفیت‌های بخش خصوصی، تعاونی‌ها و تشکل‌های صنفی در بخش کشاورزی، سازمان نظام مهندسی کشاورزی و منابع طبیعی و شبکه شرکت‌های خدمات مشاوره‌ای فنی و مهندسی کشاورزی (عامل خدمات حمایتی توسعه کشاورزی)؛

این تحقیق با هدف اصلی بررسی وضعیت تحقیقات و فناوری کشاورزی در چارچوب نظام نوآوری کشاورزی کشور، شناسایی چالش‌های پیش‌رو و معرفی سازوکارهای بهبود این نظام به منظور نقش‌آفرینی موثر در فرآیند توسعه پایدار بخش کشاورزی انجام شد. تحلیل عاملی چالش‌ها و مسایل مرتبط با توسعه بخش کشاورزی (سطح بخش کشاورزی) به استخراج سه عامل منجر شده است. اولین عامل استخراج شده "ساختار و سیاست توسعه کشاورزی" نام نهاده شده است. موهبت‌ها، منابع و زیرساخت‌ها از مولفه‌های مهم توسعه پایدار بخش کشاورزی به شمار می‌رود (۱۱ و ۲۱). این مهم در عامل دوم تحت عنوان "منابع و زیرساخت‌های توسعه کشاورزی" بازتاب یافته است. بی‌تردید اثربخشی تحقیقات و توسعه فناوری در بخش کشاورزی در گرو دسترسی و بهره‌برداری مناسب از این منابع و زیرساخت‌ها و نیز پشتیبانی‌های لازم است (۱۹ و ۲۲) که در عامل سوم تحت عنوان "خدمات حمایتی توسعه کشاورزی" مطرح شده است. تحلیل عاملی چالش‌ها و مسایل نظام تحقیقات و فناوری کشور (سطح نظام ملی نوآوری) به استخراج پنج عامل با عنوان "ظرفیت‌ها و سرمایه‌گذاری در تحقیقات و فناوری"، "مدیریت تحقیقات و فناوری"، "بهره‌وری تحقیقات و توسعه فناوری"، "فرهنگ پژوهش و شبکه‌گرایی در تحقیقات و فناوری" منجر شده است. از تحلیل عاملی چالش‌ها و مسایل تحقیقات و فناوری در بخش کشاورزی (سطح نظام



- تدوین و ابلاغ برنامه یا دستور کار تحقیقاتی در بخش کشاورزی مبتنی بر نیازسنجی و اولویت‌بندی موضوعات و مسایل تحقیقاتی در بخش کشاورزی و شمول مراحل تولید، زیست‌بوم‌های کشاورزی، محصولات، برنامه کشت و نیازهای واقعی کشاورزان مناطق مختلف (عامل مدیریت یکپارچه تحقیقات کشاورزی)؛
- تسهیل سرمایه‌گذاری بخش خصوصی در عرصه تحقیقات و

- پیاده‌سازی نقشه جامع علمی و فناوری در بخش کشاورزی همراستا با نقشه جامع علمی و فناوری کشور با در نظر گرفتن سیاست‌های توسعه کشاورزی، نیازهای دانش و فناوری نظام‌های بهره‌برداري، الگوهای کشت و زیربخش‌های مختلف کشاورزی، و ظرفیت‌های تحقیق و توسعه در بخش کشاورزی (عامل سیاست تحقیقات کشاورزی)؛

منطقه‌ای و بین‌المللی از طریق تنظیم قراردادهای پژوهش و سرمایه‌گذاری مشترک تحقیقاتی، انتقال فناوری، فرصت‌های مطالعاتی و غیره (عامل شبکه‌گرایی)؛

- طراحی الگو و سازوکارهای معین همراه با مشوق‌ها و الزامات قانونی برای رسانش و تجاری‌سازی یافته‌های تحقیقات کشاورزی به منظور ارتقای کارآفرینی فناورانه و کارآفرینی دانشگاهی در بخش کشاورزی و تسهیل صادرات خدمات فنی و مهندسی برآمده از تحقیقات و توسعه فناوری کشاورزی جهت تحقق زنجیره ایده تا بازار و ثروت در تحقیقات و فناوری توأم با برگزاری جشنواره‌های فناوری و فن‌آفرینی در بخش کشاورزی و دایر کردن بانک ایده‌های پژوهشی و فناوری نوین در بخش کشاورزی و گسترش کارآمد تشکیلات میانجی همانند پارک‌های علمی، مراکز رشد فناوری و کارآفرینی، فن‌بازارها و غیره در بخش کشاورزی (عامل سودمندسازی و اثربخشی)؛ و

- شناسایی و معرفی الگوهای مدیریتی و نهادی جدید در موسسات تحقیقاتی و آموزش عالی کشاورزی توأم با بازنگری قوانین و مقررات و فرآیندهای اداری در حوزه پژوهش و فناوری، تنظیم قوانین برای موضوعات نوظهور همانند حفظ دارایی‌های فکری و تجاری‌سازی تحقیقات، و تفکیک کارکردهای تامین مالی و اجرای تحقیقات از طریق تامین مالی رقابتی تحقیقات بویژه در بخش دولتی و راه‌اندازی صندوق پژوهش و فناوری کشاورزی (عامل مدیریت تحقیقات و فناوری).

فناوری کشاورزی از طریق مشوق‌های مالیاتی بویژه در قالب شرکت‌های تحقیقاتی و فناوری خصوصی نظیر شرکت‌های خدمات مشاوره فنی و مهندسی کشاورزی توأم با ترغیب صنایع کشاورزی به سرمایه‌گذاری در حوزه تحقیق و توسعه کشاورزی برای نمونه از طریق الزام این واحدها به تخصیص درصدی از بودجه یا سود سالانه خویش به تحقیقات و فناوری و سرمایه‌گذاری ویژه تحقیقاتی دولت در حوزه‌های عمومی نظیر مدیریت منابع، مدیریت تلفیقی آفات، امنیت و سلامت غذایی و غیره (عامل ظرفیت‌سازی و سرمایه‌گذاری)؛

- فراهم‌سازی امکان بهره‌برداری مشترک از زیرساخت‌ها و ظرفیت‌های تحقیقات و فناوری کشاورزی در قالب شبکه آزمایشگاهی و تحقیقاتی کشاورزی کشور (عامل مدیریت یکپارچه تحقیقات کشاورزی)؛

- تشکیل شورای ملی تحقیقات کشاورزی برای سیاست‌گذاری و هدایت تحقیقات کشاورزی، تشکیل کمیته‌ها و شوراهای پژوهش و فناوری در سطح استان‌ها با حضور نمایندگان موسسات و مراکز تحقیقاتی و دانشگاهی برای برنامه‌ریزی و هماهنگی امور تحقیقات کشاورزی در سطح استان، سازمان جهاد کشاورزی، سازمان نظام مهندسی کشاورزی و منابع طبیعی و تشکیل انجمن مدیریت تحقیقات، نوآوری و فناوری کشاورزی کشور (عامل توسعه نهادی)؛

- تقویت تعامل محققان و موسسات تحقیقاتی و آموزش عالی کشاورزی کشور با مراکز و موسسات تحقیقاتی و فناوری کشاورزی

منابع

- ۱- اشتریان، ک. ۱۳۸۷. رهیافت نهادی در سیاست‌گذاری نوآوری تکنولوژیک. فصلنامه سیاست، ۸ (۱): ۱-۱۴.
- ۲- اسدی، ع.، جعفرنژاد، ا.، حسینی، س. م.، و ملک محمدی، ا. ۱۳۸۳. تحلیل عاملی سازه‌های اثربخشی نظام تولید، انتقال و کاربرد فناوری کشاورزی. فصلنامه علوم کشاورزی ایران، ۳۵ (۴): ۹۳۳-۹۴۱.
- ۳- فزونی اردکانی، ز.، شاه‌ولی، م. و اسدی، ع. (۱۳۹۱) روش بومی سازی الگوی سنجش عملکرد نظام نوآوری کشاورزی در صنعت مرغداری استان فارس. پژوهش مدیریت آموزش کشاورزی، ویژه‌نامه چهارمین کنگره ترویج و آموزش کشاورزی: ۴۴-۵۳.
- 4- Agwu A.E., Dimelu M.U. and Madukwe M.C. 2008. Innovation system approach to agricultural development: Policy implications for agricultural extension delivery in Nigeria. African Journal of Biotechnology, 7 (11): 1604-1611.
- 5- Beintema N.M. and Stads G. 2004. Investing in Sub-Saharan Africa Agricultural Research: Recent Trends. 2020 Africa Conference Brief 8. Washington, D.C.: The IFPRI. Available online at: www.ifpri.org2020africaconference
- 6- Beshah T. 2008. How to get Innovation SystemWork in Agriculture and Rural Development? Reflection on methodological issues. A paper presented at APPRI 2008 International Workshop, Ouagadougou, Burkina Faso, 21-24, October 2008.
- 7- CGIAR. 1998. The international research partnership for food security and sustainable agriculture. Third system review of the Consultative Group on International Agricultural Research. CGIAR secretariat, Washington, DC, USA.
- 8- Chang Y., and Chen M. 2004. Comparing approaches to systems of innovation: the knowledge perspective. Technology in Society, 26(1): 17-37.
- 9- Clark W.C., and Dickson N.M. 2003. Sustainability science: The emerging research program. Proceedings of the National Academy of Science USA 100(14): 8059-8061.
- 10- Creech H., and Ramji A. 2004. Knowledge networks: Guidelines for assessment. International Institute for Sustainable Development, Working Paper Winnipeg, Canada.
- 11- Gliessman S.R. 2010. The Framework for Conversion, in: Gliessman S. R. and Rosemeyer, M. (eds.) The

- Conversion to Sustainable Agriculture: Principles, Processes, and Practices. Boca Raton, FL: CRC Press/ Taylor & Francis Publishing Group.
- 12- Hall A., Sulaiman V.R., Clark C., and Yoganand B. 2003. From measuring impact to learning institutional lessons; an innovation systems perspective on improving the management of international agricultural research. *Agricultural Systems* 78 (2): 213-242.
 - 13- Hall A.J., Sivamohan M.V.K., Clark N., Taylor, S., and Bockett G. 2001. Why Research Partnerships Really Matter: Innovation Theory, Institutional Arrangements and Implications for the Developing New Technology for the Poor," *World Development*, 29(5):783-797.
 - 14- Hall A.J. 2002. Innovation Systems and Capacity Development: Agenda for North-South Research Collaboration? *International Journal of Technology Management and Sustainable Development*, 1(3): 146-152.
 - 15- Hall A.J. 2005. Capacity Development for Agricultural Biotechnology in Developing Countries: An Innovation Systems View of What It Is and How to Develop It. *Journal of International Development*, 19(5): 611-630.
 - 16- Hall A.J. 2006. Public-Private Sector Partnerships in a System of Agricultural Innovation: Concepts and Challenges. *International Journal of Technology Management and Sustainable Development*, 5(1): 54-63.
 - 17- Hall A.J., Mytelka L., and Oyeyinka B. 2004. *Innovation Systems: Concepts and Implications for Agricultural Research Policy and Practice*. Maastricht: United Nations University.
 - 18- Hall A.J., Mytelka L.K., and Oyelaran-Oyeyinka B. 2006. *Concepts and Guidelines for Diagnostic Assessments of Agricultural Innovation Capacity*. UNU-MERIT working paper series 2006-017. Maastricht: United Nations University-Maastricht Economic and social Research and training centre on Innovation and Technology.
 - 19- Hess, C. 2001. *Impact of Agricultural Research and Extension Politics on Innovation Processes in Peru*. PROAPA-GTZ, Lima, Peru.
 - 20- Klerkx L., Hall A., and Leeuwis C. 2009. Strengthening agricultural innovation capacity: are innovation brokers the answer? *International Journal of Agricultural Resources, Governance and Ecology*, 8 (5/6): 409-438.
 - 21- Pretty J. 2002. *Agri-Culture: Reconnecting People, Land and Nature*. Earthscan, London
 - 22- Raina S.R. 2003. Disciplines, institutions and organizations: Impact assessments in context. *Agricultural Systems*, 78 (2): 185-212.
 - 23- Rajalahti R., Woelcke J., and Pehu, E. 2005. *Development of Research Systems to Support the Changing Agricultural Sector.. Proceedings. Agriculture and Rural Development Discussion Paper 14*. World Bank, Washington DC.
 - 24- Spielman D., Ekboir J., and Davis K. 2009. The art and science of innovation systems inquiry: application to sub-Saharan African agriculture. *Journal of Technology in Society*, 31: 399-405.
 - 25- Spielman D.J. 2005. *Innovation Systems Perspectives on Developing-country Agriculture: A Critical Review*. ISNAR Discussion Paper 2. Washington DC: International Food Policy Research Institute (IFPRI).
 - 26- Sumberg J. 2005. Systems of innovation theory and the changing architecture of agricultural research in Africa. *Food Policy*, 30 (1): 21-41
 - 27- Temel T., Janssen W. and Karimov F. 2003. *Systems Analysis by Graphic Theoretical Techniques: Assessment of the Agricultural Innovation System of Azerbaijan*. *Agricultural Systems*, 77(2): 91-116.
 - 28- World Bank. 2006. *Agricultural Innovation Systems: An Investment Sourcebook*. Washington DC, USA: World Bank.
 - 29- World Bank. 2007. *Enhancing Agricultural Innovation: How to go beyond the strengthening of research systems*. Washington DC, USA: World Bank.