نوع مقاله: پژوهشی

تدوین الگوی توسعه کشاورزی دانش‌بنیان با محوریت امنیت غذایی با استفاده از رویکرد ترکیبی تئوری بنیانی و دلفی فازی

یاسر محمدی[1*] و زینب اسدپوریان[2]

چکیده

با افزایش روزافزون تقاضا برای زمین، آب و در نهایت غذا، آینده کشاورزی بدون دانش و نوآوری امکان‌پذیر نبوده و رشد بهره‌وری و تحقق امنیت غذایی درگرو انتقال از کشاورزی سنتی به کشاورزی دانش‌بنیان است اما تحقیقات کمی به مطالعه و شناسایی چارچوب و مؤلفه‌های کشاورزی دانش‌بنیان پرداختند. در همین راستا، پژوهش حاضر با هدف شناسایی مؤلفه‌ها و تدوین الگوی توسعه کشاورزی دانش‌بنیان انجام شد. برای تحقق این هدف، از پارادایم ترکیبی کیفی و کمی و بهره‌گیری از دو رویکرد تئوری بنیانی و دلفی فازی استفاده شد. جامعه آماری تحقیق، ۱۵ متخصص متشکل از کارشناسان جهاد کشاورزی، اعضای هیئت‌علمی، کارشناسان مراکز تحقیقات و خبرگان بودند که به شناسایی و استخراج مؤلفه‌های کشاورزی دانش‌بنیان و تأیید آن‌ها در دو فاز تئوری بنیانی و دلفی فازی کمک نمودند. نتایج تحقیق نشان داد که یک الگوی کشاورزی دانش‌بنیان با محوریت امنیت غذایی بر مبنای چهار ستون؛ نظام نهادی و مشوق‌های اقتصادی، نیروی انسانی متخصص و آموزش دیده، نظام نوآوری کارا و زیرساخت‌های اطلاعاتی کافی و مدرن استوار است. این چهار مؤلفه اصلی از ۱۱ زیرمؤلفه و ۶۹ گویه تشکیل شده است که پس از دو مرحله نظرخواهی از خبرگان طی فرآیند دلفی فازی و محاسبه اختلاف میانگین، مورد تأیید قرار گرفتند. همچنین مؤلفه نظام نهادی و مشوق‌های اقتصادی با میانگین فازی‌زدایی (۰/۵۸۴۱) به عنوان مهم‌ترین مؤلفه الگوی پیشنهادی انتخاب شد. بکارگیری این الگو در عمل و تأکید بر مؤلفه‌های آن در حوزه کشاورزی برای دست‌یابی به امنیت غذایی و بهبود بهره‌وری پیشنهاد می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: کشاورزی دانش‌بنیان، امنیت غذایی، توسعه کشاورزی، دلفی فازی، تئوری بنیانی.

[1] استادیار گروه ترویج و آموزش کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران.

[2] دانشجوی دکتری توسعه کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران.

[*] نویسنده مسئول، پست الکترونیک: y.mohammadi@basu.ac.ir

مقدمه

در سال‌های اخیر، به طور فزاینده‌ای دانش به ابزاری مهم برای خلق ارزش تبدیل شده است. فعالیت‌های اقتصادی بیشتر مبتنی بر دانش بوده و اساس بهره‌وری و رشد بیشتر به دانش وابسته شده است (OECD, 2018). کاربرد دانش، شرکت‌ها را قادر می‌سازد تا با دانش تولید شده در محصولات یا فرآیندها برای فعالیت‌های نوآورانه به تغییرات تکنولوژیک به موقع پاسخ دهند (Song *et al*., 2005; Li *et al*., 2009). از طرفی اقتصاد دانش‌بنیان نشان‌دهنده نوعی اقتصاد مبتنی بر تولید، توزیع و استفاده از دانش و اطلاعات است (Chen & Dahlman, 2004). مؤلفه کلیدی اقتصاد مبتنی بر دانش، اتکای بیشتر بر قابلیت‌های فکری نسبت به نهاده‌های فیزیکی یا منابع طبیعی است (Dahlman, 2002). اقتصاد دانش‌بنیان که توسط بانک جهانی پیشنهاد شده بر چهار رکن؛ آموزش برای نیروی کار ماهر، علم و فناوری و نوآوری، زیرساخت ICT و سیاست به همراه محیط نظارتی دسته‌بندی می‌شوند (Mirbagheri hir *et al*., 2015). در واقع اقتصاد دانش‌بنیان نه تنها بر تولید و توزیع اطلاعات و دانش تأکید دارد، بلکه نکته مهم در کاربرد آن، استفاده مؤثر و به‌کارگیری انواع دانش در تمامی فعالیت‌های اقتصادی است. در واقع، دانش در حال تبدیل شدن به یکی از عوامل تولید است و سرمایه و نیروی کار را به حاشیه می‌برد (Drucker, 1988).

از طرفی انتظار می‌رود تا سال ۲۰۵۰، بالغ بر ۲/۴ میلیارد نفر در کشورهای در حال توسعه زندگی کنند که بیشتر آن‌ها در کشورهای آسیایی و آفریقایی متمرکز هستند. در این مناطق، کشاورزی بخش کلیدی اقتصاد و منبع اصلی به شمار می‌رود، اما در حال حاضر، بیش از ۲۰ درصد از جمعیت آن‌ها به طور متوسط در ناامنی غذایی بسر می‌برند (Wheeler & Von Braun, 2013). رشد جمعیت جهانی، به‌ویژه در کشورهای در حال توسعه و متعاقباً افزایش شکاف بین عرضه و تقاضای محصولات غذایی، زنجیره تأمین کشاورزی را برای تولید مقادیر فزاینده محصولات نهایی و مواد اولیه با کیفیت بالا برای صنایع غذایی تحت‌فشار قرار می‌دهد (Sharma *et al*., 2018). نکته مهم دیگر این است که حدود ۷۵ درصد از فقرای جهان در مناطق روستایی زندگی می‌کنند و کشاورزی مهم‌ترین منبع درآمد آن‌هاست (Lipper *et al*., 2014). کلید اصلی کاهش فقر برای این افراد خرده‌مالک و دستیابی به امنیت غذایی، افزایش بهره‌وری کشاورزی و درآمدهاست (Alexandratos & Bruinsma, 2012)؛ بنابراین باید اذعان داشت که کشاورزی سنتی توان و ظرفیت کافی برای رشد بهره‌وری را نداشته و نیازمند تغییر راهبرد به سمت کشاورزی دانش‌محور است.

در کشور ایران نیز یکی از بخش‌های مهم و زیربنایی که می‌تواند نقش ویژه و بی‌بدیلی را در تحقق اقتصاد مقاومتی ایفا نماید، بخش کشاورزی با ویژگی‌ها و توانمندی‌های خاص خود است (داداش‌پور، ۱۳۹۱؛ محنت‌فر، ۱۳۹۱)؛ اما روش‌های سنتی آبیاری و مصرف بالای آب در کشاورزی، سطح پایین تولید در هکتار در محصولات متنوع زراعی و باغی و نیز تولیدات دامی و نیز استفاده از سیستم‌های سنتی مدیریت بنگاهی، ضعف در فناوری تولید، پایین بودن بهره‌وری در بخش کشاورزی مصادیقی از وضعیت موجود کشاورزی کشور است (سالاروند و خسروی‌پور، ۱۳۹۱) که با اقتصاد دانش‌بنیان سازگاری ندارد.

کشاورزی دانش‌بنیان را می‌توان در دو عرصه کلی تعبیر نمود. در عرصه اول، منظور از کشاورزی دانش‌بنیان، افزایش بهره‌وری و استفاده حداکثری از دانش و فناوری در تولیدات کشاورزی و صنعتی کشور از مسیر نوآوری فراهم می‌شود (صالحی و همکاران، ۱۳۸۸). در عرصه دوم از کشاورزی دانش‌بنیان، ورود به عرصه‌های نوظهور در پهنه‌ی علم و فناوری نظیر اطلاعات، نانو، بیو، سلول‌های بنیادین، مورد هدف این رویکرد می‌باشد (ملکی‌فر، ۱۳۹۳). از دیدگاه کشاورزی دانش‌بنیان، آنچه اهمیت دارد، خلق نوآوری مبتنی بر هر نوعی از فناوری که آغشته به امر پژوهش باشد؛ بنابراین می‌توان صنعت کشاورزی را نیز دانش‌بنیان دانست، مشروط بر اینکه جریانی از تولید و کاربست نوآوری فناورانه در آن وجود داشته باشد (ملکی‌فر و بوشهری، ۱۳۸۱؛ ملکی‌فر، ۱۳۹۳). در کشاورزی دانش‌بنیان، تصمیمات در مورد تولید، روش‌های تولید، استفاده از ابزار تولید و فعالیت‌های بازاریابی تغییر می‌کند. در این شرایط اکثر رفتارها و تصمیمات با استفاده از دانش پیشرفت علمی و فناوری صورت گرفته است. در این نوع کشاورزی استفاده از نیروی کار ماهر و ابزار مکانیزه برای دستیابی به ارزش‌افزوده بالا مدنظر بوده است (Mirbagheri hir *et al*., 2015). در واقع کشاورزان در مرکز تمام فعالیت‌های مدیریت دانش کشاورزی قرار دارند. با این حال، کشاورزان مانند مؤسسات تحقیقات کشاورزی نقش دانش‌آفرینی را ایفا می‌کنند (Lwoga, 2010). به دلیل افزایش تعداد بازیگران در زنجیره ارزش دانش کشاورزی، دولت‌ها نقش‌های هماهنگ کننده را ایفا

می‌کنند؛ بنابراین هر کاری که انجام می‌شود تأثیر مثبت قوی بر کشاورزان و سایر ذینفعان دارد (Mtega *et al*., 2016). در این زمینه کاپانگ و بوکس(Kapange, & Box, 2010) خاطر نشان می‌کند که دولت‌ها باید اطمینان حاصل کنند که مؤسسات تحقیقاتی کشاورزی، دانشگاه‌ها، خدمات ترویج و مشاوره، کشاورزان و سایر ذینفعان درگیر در فعالیت‌های مرتبط کشاورزی به طور مؤثر در فرآیندهای مدیریت دانش کشاورزی مشارکت دارند. در واقع، دولت‌ها باید در زیرساخت‌های دانش، سرمایه‌گذاری کنند (Das & Dutta 2004)؛ بنابراین، برای مدیریت مؤثر کشاورزی دانش‌بنیان، همه کنشگران باید با هم برای افزایش دسترسی و استفاده از دانش کشاورزی اقدام کنند (Mtega *et al*., 2016).

با توجه به نقش و جایگاه بخش کشاورزی در اشتغال‌زایی و تأمین امنیت غذایی و فراهم کردن زمینه توسعه سایر بخش‌های صنعت و خدمات و همچنین تأکید ویژه بر توسعه پایدار بخش کشاورزی در سیاست‌های کلی خودکفایی کشور، ضرورت توجه به کشاورزی دانش‌بنیان بیش از پیش آشکار است (ضیائی و همکاران، ۱۳۹۷). کشاورزی دانش‌بنیان و توسعه فناوری در قلب آن، امروزه به عنوان یکی از مهم‌ترین عوامل شکل‌دهنده توسعه در جوامعی همچون ایران، شناخته شده است (علی‌نژاد و همکاران، ۱۴۰۰). از آنجا که در قانون برنامه چهارم توسعه رشد بخش کشاورزی در طول برنامه پنجم توسعه در راستای دستیابی به هدف‌های چشم‌انداز ۲۱ ساله ایران به طور میانگین معادل ۳/۱ درصد در نظر گرفته شده است، بی‌تردید دستیابی به این هدف بدون درک درست محرک‌های رشد در بخش کشاورزی که یکی از آن‌ها، توجه به اقتصاد دانش‌بنیان است، امکان‌پذیر نخواهد بود (نقوی، ۱۳۹۸). از این‌رو، مطالعه حاضر با هدف تدوین الگویی برای توسعه کشاورزی دانش‌بنیان با محوریت امنیت غذایی انجام شده است.

اقتصاد دانش‌بنیان با محوریت بخش کشاورزی

این واقعیت ثابت شده است که در عصر حاضر، برای اینکه کشورها از چالش‌های جهانی شدن جان سالم به در ببرند، به اقتصادهای مبتنی بر دانش (KBEs) نیاز دارند (Tchamyou, 2017; Parcero & Ryan 2017). از دهه هشتاد قرن بیستم، اقتصاددانانی همچون رومر و لوکاس، دانش را به عنوان عامل اصلی تولید اقتصادی و ثروت معرفی کرده‌اند. اصطلاح اقتصاد دانش‌محور برای اولین بار در سال ۱۹۹۶، از جانب سازمان همکاری اقتصادی و توسعه (OECD) مطرح شد که به معنای اقتصاد مبتنی بر تولید، توزیع و کاربرد دانش و اطلاعات به منظور تحقق رشد اقتصادی و افزایش بهره‌وری است. بر این اساس در اقتصاد مبتنی بر دانایی، دانش و به‌کارگیری آن در تمامی فعالیت‌ها و بخش‌های اقتصاد رسوخ می‌کند و در واقع دانش‌بری ویژگی بارز اقتصاد می‌شود (Mosavi Jahromi, 2014). یکی از بخش‌های کلیدی اقتصاد، بخش کشاورزی است که از نظر تأمین نیازهای غذایی مردم، تأمین مواد اولیه بخش صنعت، اشتغال افراد و ایجاد درآمد اهمیت دارد و ثبات و استمرار رشد این بخش از عوامل عمده کمک کننده ثبات اجتماعی و رشد اقتصادی جامعه به شمار می‌آید (Lin, 2001). در بخش کشاورزی نیز اقتصاد مبتنی بر دانش از طریق فعالیت‌های تحقیق و توسعه، نوآوری، پیشرفت‌های فنی، افزایش سرمایه‌های فکری و انسانی موجب افزایش بهره‌وری در تولید، بهبود بازاریابی و توزیع محصولات و افزایش رقابت‌پذیری می‌شود که منجر به تسریع رشد اقتصادی می‌شود. با توجه به محدودیت عوامل تولید سنتی، افزایش بهره‌وری از طریق دانش و شاخص‌های اقتصاد دانش‌محور، بهترین گزینه جهت دستیابی به رشد اقتصادی بالا و توسعه پایدار است؛ بنابراین دانش و اطلاعات همانند زمین، سرمایه و نیروی کار از عوامل مهم تولید به شمار می‌آیند و نقش مؤثری در توسعه و رشد بخش کشاورزی ایفا می‌کند (Rivera, 2006). مرور ادبیات نشان می‌دهد که برخی مطالعات در زمینه توسعه کشاورزی دانش‌بنیان انجام شده است. بیل (Bill, 2007)، برای سازماندهی دوباره تحقیق، ترویج و آموزش ایالات متحده پیشنهادهایی ارائه داده است که عبارت‌اند از: تجمیع صحیح تحقیق، آموزش و هدایت توسعه توسط دانشگاه‌ها و مؤسسات کشاورزی، تمرکز روی حل مسئله، کمک به آموزش فنی و تئوری محققان و کشاورزان آینده از طریق ارتباط با مؤسسات و نهادهای بین‌المللی پژوهشی و نهایتاً اطمینان از اینکه یافته‌های تحقیقاتی به دست کشاورزان می‌رسد. در مطالعه دیگر توسط آینا (Aina, 2006)، در تحقیقی با عنوان "فراهم‌آوری اطلاعات برای کشاورزان آفریقا: پیوندهای خدمات ترویج کتابخانه‌ای"، نقش کتابخانه‌های روستایی را در ارتباط ترویج و کشاورزان مهم می‌داند. وی به این نتیجه رسیده است که ترویج با تهیه پوسترها، جزوات، کتابچه‌ها، مجلات کشاورزی و همچنین فیلم‌های آموزشی کشاورزی و ابزارهای کمک آموزشی می‌تواند

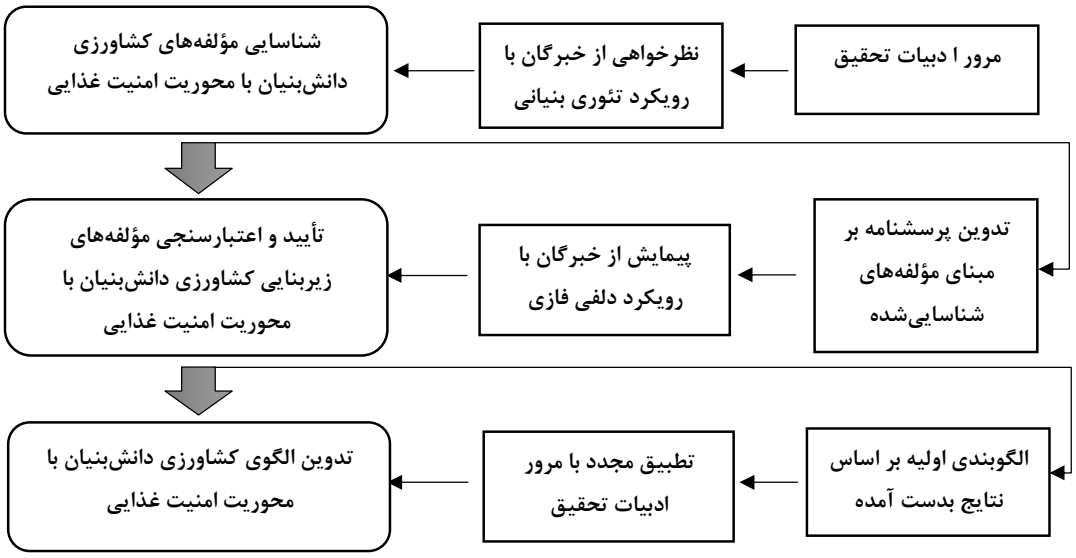
اطلاعات مرتبط و مناسب کشاورزی را در اختیار کتابخانه‌ها قرار دهد. در مطالعه پاسکیوسی و دیماگیستریس (Pascucci & De-Magistris, 2011) در رابطه با نظام نوآوری و دانش کشاورزی به این نتیجه رسیدند که برای دستیابی به خدمات ترویجی بهتر، تعامل بین کشاورزان، متصدیان توسعه روستایی و شبکه‌های محلی بایستی تقویت گردد. در این زمینه کارشناسان ترویجی باید اطلاعات و آموزش‌های لازم را داشته باشند.

علی‌نژاد و همکاران (۱۴۰۰) در طراحی الگوی تحقق کشاورزی دانش‌بنیان، به این نتیجه رسیدند که توسعهٔ فناوری در قلب کشاورزی دانش‌بنیان قرار دارد و حمایت مالی دولت در قالب تسهیلات مدت‌دار و با تنفس درازمدت با بهره‌های مناسب، تحقیقات بنیادین کاربردی و هدفمند، مبتنی بر نیاز بخش کشاورزی استان، فرهنگ پژوهشی، مقاله محور شدن فعالیت‌های پژوهشی و تقاضامحور شدن تحقیقات دانشگاهی زیر نظر یک سازمان متولی همچون استانداری از مؤلفه‌های کشاورزی دانش‌بنیان هستند. اللهیاری و چیذری (Allahyari & Chizari, 2010) در راستای شناسایی امکان پیشرفت‌های فناوری جدید در بخش‌های کشاورزی و روستایی، نشان دادند که بیشترین کاربرد فناوری‌های روستا جهت ارائه فعالیت‌های آموزشی برای ساکنان روستایی و انتقال دانش بین مناطق شهری و روستایی مورد استفاده قرار می‌گیرد. این تحقیق بر استفاده از تجارت الکترونیک برای داده‌ها و ستانده‌های مزرعه، سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) برای مدیریت منابع طبیعی و رویه‌های رسمی برای بهبود بهره‌وری کشاورزی، کاهش فقر روستایی و توسعه معیشت مردم تأکید دارد. از طرفی در مطالعه متگا و بنارد (Mtega & Benard, 2013) و علی‌نژاد و همکاران (۱۴۰۰)، کیفیت زیرساخت ارتباطی مورد استفاده برای انتقال پیام بر سطح استفاده از برخی کانال‌های ارتباطی تأثیر می‌گذارد. به عنوان مثال، کیفیت جاده‌ها می‌تواند بر انتقال رسانه‌های چاپی تأثیر بگذارد در حالی که کیفیت شبکه‌های ICT بر پذیرش و استفاده از دستگاه‌های رادیویی و تلویزیونی، رسانه‌های مبتنی بر وب و تلفن‌های همراه تأثیر می‌گذارد. علاوه بر این در مطالعه وهاب (Wahab, 2015)، تبدیل رادیو و تلویزیون از آنالوگ به دیجیتال، دسترسی و قابلیت دسترسی کشاورزان به فرکانس‌های رادیویی و تلویزیونی را گسترده‌تر کرده است. نتایج مطالعه فرانز و همکاران، (Franz *et al*., 2010) و مک‌لئود (McLeod, 2006) نشان داد که توسعه و معرفی تلفن‌های هوشمند و اینترنت 4G و 3G فرصت‌هایی را برای کشاورزان فراهم کرده است تا با همتایان خود با وجود فاصله‌ای که آن‌ها را از هم جدا می‌کند، ارتباط برقرار کنند. همچنین کشاورزان می‌توانند از ابزارهای اینترنتی مانند انجمن‌های وب برای بحث و مناظره، جستجوهای اینترنتی، نسخه‌های دیجیتال مجلات کشاورزی، برای یادگیری دانش جدید، مشکلات پرس‌وجو و دسترسی به اطلاعات تلفن‌های خود، حتی در وسط یک میدان، استفاده کنند. در مطالعه شتو (Shetto, 2008) برای افزایش دسترسی به دانش کشاورزی، حمایت بخش دولتی و خصوصی، دسترسی به رادیو و شبکه‌های تلویزیونی و منابع چاپی مهم هستند. اموانتیموا و نورا اندجی (Mwantimwa & Ndege, 2022) نشان دادند که همکاری بین بازیگران مختلف در ایجاد، انتقال و به اشتراک‌گذاری دانش، کشاورزان را در دستیابی به اطلاعات کاربردی کمک می‌کند. ایجاد دانش به صورت مشترک بین دانشگاه و سیستم‌های مختلف انتقال دانش مانند نهادهای ترویجی موجب افزایش کیفیت تحقیقات و استفاده مؤثر از آن‌ها خواهد بود. همچنین، تلاش‌های دانشگاه کاتالیزور مهمی برای سیستم‌های یکپارچه دانش، فناوری و نوآوری در محیط‌های روستایی است. در نتیجه با ایجاد انگیزه در بین محققین و همکاری با سازمان‌های ترویجی، انتقال اطلاعات آسان‌تر خواهد بود. از طرفی فیلک و همکاران (Fielke *et al*., 2020)، روندهای موجود در شبکه‌های دانش و مشاوره کشاورزی را در استرالیا و همچنین در سطح بین‌المللی به منظور پیش‌بینی و آماده شدن برای دگرگونی‌های بالقوه در این شبکه‌ها بررسی کردند. ون ایویجک و رأس (van Ewijk & Ros-Tonen, 2021) نیز به بررسی فرآیندهای هم‌افزایی دانش در بخش کشاورزی جنوب صحرای آفریقا پرداختند. یافته‌ها اثرگذاری‌های مثبت افزایش عملکردها و درآمد کشاورزان و تغییرات نهادی را نشان می‌دهد.

روش پژوهش

پژوهش حاضر از نظر هدف، کاربردی و ماهیت و روش، اکتشافی است. همچنین از پارادیم پژوهش ترکیبی از نوع کیفی غالب کمی بهره می‌برد. از این‌رو باید روش‌شناسی پژوهش به تفکیک کیفی و کمی ارائه شود. جامعه آماری پژوهش را کارشناسان و متخصصان مرکز تحقیقات کشاورزی، اساتید دانشگاه، کارشناسان جهاد کشاورزی و برخی از متخصصان شرکت‌های دانش‌بنیان کشاورزی تشکیل می‌دهد؛ که با استفاده از روش نمونه‌گیری هدفمند و بر اساس حوزه فعالیت تعداد

۱۵ نفر (کسانی که اطلاعات و درک آن‌ها در زمینه مورد بررسی بسیار زیاد و عمیق است و در این زمینه از دانش، تخصص و تجربه کافی و لازم برخوردار بودند) به عنوان اعضای نمونه انتخاب شدند. فرآیند انجام تحقیق به شرح ذیل می‌باشد (نگاره ۱).



نگاره ۱- فرآیند انجام تحقیق

روش تئوری بنیانی

یک مطالعه مبتنی بر نظریه بنیانی احتمالاً با یک سؤال یا حتی فقط با جمع‌آوری داده‌های کیفی آغاز می‌شود. همان‌طور که محققان داده‌های جمع‌آوری شده را بررسی می‌کنند، ایده‌ها یا مفاهیم برای محققان آشکار می‌شود. گفته می‌شود که این ایده‌ها/مفاهیم از داده‌ها بیرون می‌آیند. محققان آن ایده‌ها/مفاهیم را با کدهایی برچسب‌گذاری می‌کنند که به طور خلاصه ایده‌ها/مفاهیم را خلاصه می‌کنند. با جمع‌آوری و بررسی مجدد داده‌های بیشتر، کدها را می‌توان در مفاهیم سطح بالاتر و سپس به دسته‌ها دسته‌بندی کرد (Hennink *et al*., 2011).

روش دلفی فازی

روش دلفی فازی برای تصمیمات گروهی که می‌تواند منجر به درک مشترک از نظرات کارشناسان و خبرگان شود، کاربرد دارد. مراحل دقیق دلفی فازی به شرح زیر است:

گام ۱: شناسایی مؤلفه‌های کشاورزی دانش‌بنیان از طریق بررسی ادبیات.

گام ۲: جمع‌آوری نظرات کارشناسان جهت افزودن به غنای تئوریکی پژوهش در خصوص مؤلفه‌های کشاورزی دانش‌بنیان: پس از شناسایی مؤلفه‌ها از طریق مرور ادبیات، از طریق مصاحبه با N نفر از کارشناسان (تصمیم‌گیرندگان) مرتبط، کدهای نهایی استخراج خواهند شد.

گام ۳: در این مرحله از کارشناسان مربوط جهت مشخص کردن اهمیت مؤلفه‌ها از طریق پرسشنامه و طی دو مرحله با استفاده از متغیرهای زبانی اقدام خواهد شد. به عبارتی خبرگان با استفاده از متغیرهای کلامی، خیلی کم، کم، متوسط، زیاد و خیلی زیاد میزان موافقت خود را ابراز می‌کنند. از آنجایی که خصوصیات متفاوت افراد بر تعابیر ذهنی آن‌ها نسبت به متغیرهای کیفی اثرگذار است، از این‌رو با تعریف دامنه متغیرهای کیفی، خبرگان با ذهنیت یکسان به سؤالات پاسخ می‌دهند (آذر و فرجی، ۱۳۸۱). این متغیرها با توجه به جدول ۱ به شکل اعداد فازی مثلثی تعریف شدند.

جدول ۱- جدول اعداد فازی مثلثی

متغیرهای کلامی	عدد فازی مثلثی	عدد فازی قطعی شده
خیلی زیاد	(۰/۷۵ ،۱ ،۱)	۰/۷۵
زیاد	(۰/۵ ،۰/۷۵ ،۱)	۰/۵۶۲۵
متوسط	(۰/۲۵ ،۰/۵ ،۰/۷۵)	۰/۳۱۲۵
کم	(۰ ،۰/۲۵ ،۰/۵)	۰/۰۶۲۵
خیلی کم	(۰ ،۰ ،۰/۲۵)	۰/۰۶۲۵

گام ۴: در این گام، در مرحله اول، میانگین فازی‌زدایی شده یا فازی قطعی شده گویه‌ها بر اساس رابطه‌های ۱ و ۲ به دست آمد. سپس با استفاده از فرمول مینکووسکی گویه‌هایی که میانگین آن‌ها کمتر از ۰/۲۵ بود حذف گردید و پرسشنامه جدید برای مرحله دوم تدوین و در بین کارشناسان ذکر شده توزیع گردید. در نتیجه، با تجزیه داده‌های گردآوری شده در این مرحله و به دست آوردن میانگین فازی قطعی شده، اختلاف میانگین فازی قطعی شده مرحله دوم از مرحله اول بر اساس میانگین مینکووسکی (رابطه ۳) اولویت‌بندی شدند.

رابطه ۱

$$A_{av} = (m_1, m_2, m_3) = \left(\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} a_1^{(i)}, \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} a_2^{(i)}, \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} a_3^{(i)}\right)$$

رابطه ۲

$$A_i = \left(a_1^{(i)}, \left(a_2^{(i)}, a_3^{(t)}\right), i = 1,2,3, \ldots, n\right)$$

رابطه ۳

$$x = m + \frac{\beta - \alpha}{\varepsilon}$$

یافته‌ها و بحث

در بخش توصیفی پانل خبرگان، به ترتیب بیشترین فراوانی خبرگان، مربوط به کارشناسان جهاد کشاورزی با ۹ کارشناس، اعضای هیئت‌علمی با ۴ کارشناس و مرکز تحقیقات کشاورزی با ۱ کارشناس بود (جدول ۲).

به منظور دستیابی به مدل میدانی به عنوان مدل توسعه دانش‌بنیان کشاورزی، اطلاعات میدانی گردآوری شده از کارشناسان و متخصصان در زمینه توسعه دانش‌بنیان کشاورزی با استفاده از رویکرد نظریه بنیانی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. بر اساس این رویکرد پس از گردآوری اطلاعات، به بررسی و تحلیل نوارهای ویدئویی ضبط شده، مصاحبه‌ها، عکس‌ها و دست‌نوشته‌ها پرداخته شد و پس از چندین بار مرور، موارد مشابه، نکات اضافه و بدون ارتباط با موضوع تحقیق حذف شدند و گویه‌های کلیدی در قالب کد و مفاهیم طی گام‌های زیر استخراج گردیدند.

گام اول: شناسایی مؤلفه‌های زیربنایی کشاورزی دانش‌بنیان به محوریت امنیت غذایی (رویکرد تئوری بنیانی)

داده‌های میدانی شامل مصاحبه‌ها و پرسشنامه‌های باز طی سه مرحله کدگذاری باز، محوری و انتخابی شدند. در مرحله کدگذاری باز، متن مصاحبه‌ها و پرسشنامه‌ها به طور عمیق مورد بررسی قرار گرفته و ۶۹ مقوله اولیه شناسایی شد. در مرحله کدگذاری محوری، بین مقوله‌های فرعی شناسایی شده ارتباط برقرار شد و مقوله‌ها در قالب ۱۱ مقوله محوری و ۴ مفهوم دسته‌بندی شدند (جدول ۳)

جدول ۲- مشخصات اعضا پانل خبرگان در زمینه توسعه کشاورزی دانش‌بنیان

کد متخصص	جایگاه سازمانی	محل خدمت	سطح تحصیلات	رشته تحصیلی	سابقه کار
E_1	عضو هیئت‌علمی	دانشگاه	دکتری	توسعه کشاورزی	۶
E_2	کارشناس مسئول	جهاد کشاورزی	کارشناسی ارشد	مهندسی منابع آب	۱۶
E_3	کارشناس	جهاد کشاورزی	کارشناسی ارشد	باغبانی	۷
E_4	کارشناس ترویج	جهاد کشاورزی	کارشناسی ارشد	ترویج و آموزش کشاورزی	۲۲
E_5	دانشجوی دکتری	دانشگاه	دکتری	توسعه کشاورزی	۵
E_6	عضو هیئت‌علمی	دانشگاه	دکتری	ترویج و آموزش کشاورزی	۱۷
E_7	دانشجوی دکتری	جهاد کشاورزی	دکتری	توسعه کشاورزی	۱۲
E_8	کارشناس	جهاد کشاورزی	دکتری	مهندسی منابع آب	۵
E_9	کارشناس تحقیقات	مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی	کارشناسی	اقتصاد کشاورزی	۲۶
E_{10}	کارشناس	جهاد کشاورزی	کارشناسی ارشد	تولیدات گیاهی	۵
E_{11}	مدیریت جهاد کشاورزی	جهاد کشاورزی	کارشناسی ارشد	زراعت	۱۸
E_{12}	کارشناس آب و خاک	جهاد کشاورزی	کارشناسی ارشد	خاک‌شناسی	۲۵
E_{13}	کارشناس آب و خاک	جهاد کشاورزی	کارشناسی ارشد	خاک‌شناسی	۱۲
E_{14}	هیئت‌علمی	دانشگاه	دکتری	توسعه کشاورزی	۷
E_{15}	کارشناس	منابع طبیعی و آبخیزداری	کارشناسی ارشد	آبخیزداری	۷

جدول ۳- نتایج کدگذاری اولیه و شکل‌دهی مقوله‌ها (طبقات فرعی) و طبقات اصلی

کدهای اولیه استخراج‌شده	طبقات فرعی (مقوله‌ها)	طبقات اصلی
حمایت‌های مالی دولت در قالب ارائه تسهیلات بانکی کم‌بهره و مدت‌دار به کشاورزان پیشرو در تولید محصولات دانش‌بنیان	مشوق‌های اقتصادی	نظام نهادی و مشوق‌های اقتصادی
حمایت‌های دولتی (اختصاص یارانه برای محصولات خاص)		
برطرف کردن موانع قانونی و مالی کارآفرینان حوزه کشاورزی دانش‌بنیان		
تأمین نقدینگی تولیدکنندگان محصولات دانش‌بنیان		
تضمین خرید و بازاریابی و بازار رسانی محصولات دانش‌بنیان		
تشویق سرمایه‌گذاران در زمینه محصولات دانش‌بنیان از سوی مسئولان مرتبط		
تسهیلات و حمایت‌های مالی از شرکت‌های دانش‌بنیان		
در دسترس بودن و مقرون به‌صرفه بودن فن‌آوری‌های معرفی شده به کشاورزان		
وجود انگیزه در بین روستاییان و کشاورزان در پذیرش نوآوری و تکنولوژی‌های معرفی شده		
حمایت دولت از سرمایه‌گذاری بخش خصوصی در احیاء و تجاری‌سازی نهاده‌های فناورانه (واکسن‌های دام و طیور و آبزیان)		
ایجاد امنیت سرمایه‌گذاری در بازار محصولات دانش‌بنیان کشاورزی توسط دولت		

ادامه جدول ۳

کدهای اولیه استخراج‌شده	طبقات فرعی (مقوله‌ها)	طبقات اصلی
تسهیل قوانین و مقرارت دست و پاگیر در زمینه ارائه تسهیلات به متقاضیان کشت محصولات دانش‌بنیان و تأسیس شرکت‌ها	سیاست‌ها و قوانین	نظام نهادی و مشوق‌های اقتصادی
سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی‌های مناسب از سوی نهادهای دست‌اندرکار		
ایجاد سیاست واحد و مشخص از سوی دولت برای فعالیت منظم و یکپارچه در این زمینه		
هماهنگی و تصمیم‌گیری درست بین مدیران بالادستی و پایین دستی		
ایجاد یک مکان سیاست‌گذاری خاص برای مشخص کردن فرآیند توسعه دانش‌بنیان کشاورزی		
ورود سیاست‌گذاران و تصمیم‌سازان در بسترسازی کشاورزی دانش‌بنیان		
تمرکززدایی در زیر نظام تحقیق		
تمرکززدایی در زیر نظام ترویج		
احساس نیاز، اعتماد و اعتقاد مدیران به توسعه مقوله دانش‌بنیان شدن کشاورزی		
ایجاد زمینه برای انتخاب موضوعات دانشگاهی در رشته‌های مرتبط با دانش‌بنیان شدن کشاورزی	آموزش عالی	نیروی انسانی متخصص و آموزش دیده
برگزاری دوره‌های دانش‌افزایی برای اساتید و کارکنان درون دانشگاه‌ها		
تسهیل روند حضور اعضای هیئت‌علمی در کنفرانس‌ها و همایش‌های داخلی و خارجی		
بسترسازی برای ورود دانش‌آموختگان کشاورزی در بخش تولید		
تربیت فارغ‌التحصیلان ماهر و متخصص در هر رشته تحصیلی		
آموزش و تقویت ایده‌پروری از بین دانشجویان		
آموزش در زمینه افزایش آگاهی کشاورزان با مؤلفه‌های دانش‌بنیان کشاورزی	آموزش‌های فنی-تخصصی (حرفه‌آموزی)	
ایجاد و توسعه مزارع آموزشی در زمینه نوآوری‌های روز کشاورزی برای ایجاد انگیزه در کشاورزان		
آموزش‌های تخصصی به کارشناسان ذی‌ربط در زمینه KBA		
ارائه مشاوره‌های تخصصی مداوم کارشناسان به تولیدکنندگان در تمام مسیر تولید		
توجه به پراکندگی مخاطبان در ارائه آموزش‌های لازم و سطح سواد آن‌ها		
برگزاری منظم دوره‌های مهارت‌آموزی در سازمان‌های تحقیقاتی		
حضور کارشناسان سازمان‌های تحقیقاتی در سمینارها و کنفرانس‌های مختلف		
تأکید بر برگزاری دوره‌های دانش‌افزایی سالیانه در سازمان‌های آموزشی و تحقیقاتی		
شفافیت در جذب نیروهای متخصص و مکانیزم انتقال اطلاعات	نخبه‌گزینی	
جذب نیروهای متخصص و دانش‌آموخته در مراکز اجرایی		
وجود نیروی انسانی متخصص		
نخبه‌گزینی برای کارشناسان مرتبط برای توسعه و انتقال دانش روز به بهره‌برداران		
تعامل و ارتباط با جهان خارج و مؤسسات علمی-پژوهشی مرتبط با KBA در سطح منطقه‌ای و بین‌المللی	شبکه نهادی مؤثر	نظام نوآوری کارا
توسعه ارتباط بهره‌برداران و مراکز تولید علم (دانشگاه و غیره)		
تعامل و ارتباط بین دانشگاه‌ها و مؤسسات پژوهشی/ترویج و اجرا		
پیوند مناسب بین ترویج و دیگر سازمان‌های مرتبط برای توسعه منابع انسانی کارآمد		
زمینه‌سازی برای ارتباط قوی و متقابل بین اجزای نظام دانش و اطلاعات کشاورزی (تحقیق، ترویج، کشاورز)		
ایجاد شرایط برای بازخورد مشکلات کشاورزان و روستاییان به مراکز تحقیقاتی برای انجام تحقیقات در زمینه این مشکلات		
ایجاد ارتباط قوی بین مؤسسات انتشاراتی مختلف برای دسترسی کشاورزان به اطلاعات لازم و فرآیند بازخوردگیری		
تشکیل منظم کمیته‌ها و شوراهای متشکل از نمایندگان تحقیق، ترویج و کشاورزان		
توسعه و گسترش تعاملات نهادهای مرتبط با بخش کشاورزی با یکدیگر		

ادامه جدول ۳

کدهای اولیه استخراج‌شده	طبقات فرعی (مقوله‌ها)	طبقات اصلی
مزرعه محور بودن رویکرد مراکز تحقیقاتی کشاورزی به جای اتخاذ رویکرد مقاله محور بودن	تحقیقات نوآورانه و فناورانه	نظام نوآوری کارا
حمایت از تحقیقات کاربردی دانشجویان در زمینه توسعه دانش‌بنیان کشاورزی		
شفافیت در انجام تحقیقات در حوزه تکنولوژی‌ها و نوآوری‌های کشاورزی		
انجام تحقیقات بازاریابی قوی در زمینه محصولات کشاورزی دانش‌بنیان		
نیازسنجی برای تأمین اطلاعات مورد نیاز تولیدکنندگان در مورد دانش نوین و نحوه بکارگیری تکنولوژی نوین		
تولید اطلاعات کشاورزی به طور مشترک توسط زیر نظام‌های ترویج، تحقیق و کشاورزان		
انجام پژوهش‌های دانشگاهی در راستای نیازهای اطلاعاتی کشاورزان و اطمینان از دسترسی کشاورزان به این اطلاعات		
توسعه شرکت‌های دانش‌بنیان کشاورزی	سازمان‌های دانش‌بنیان	
ایجاد پژوهشکده‌ها و هسته‌های مطالعات نوآورانه		
دانش‌محور شدن ساختارها و سازمان‌ها در کشور		
وجود انگیزه بین محققین در حوزه کشاورزی دانش‌بنیان برای همکاری با ترویج	حمایت از محققین	
اهدای جوایز دانشمندان به نام کشور به محققین ایده‌پرور و نوآور		
افزایش سطح حقوق پژوهشگران در حوزه کشاورزی دانش‌بنیان		
استفاده از کانال‌های ارتباطی برتر برای انتقال اطلاعات به کشاورزان	زیرساخت ارتباطی	زیرساخت‌های اطلاعاتی کافی و مدرن
کیفیت زیرساخت‌های ارتباطی (جاده و راه‌ها) برای انتقال رسانه‌های چاپی		
تبدیل کانال‌های ارتباطی (رادیو و تلویزیون) از آنالوگ به دیجیتال		
بررسی کیفیت زیرساخت‌های ارتباطی برای انتقال پیام (تلفن، اینترنت و غیره)		
دسترسی به برق و شبکه اینترنت در تمامی روستاهای کشور		
توسعه کتابخانه‌های روستایی برای تعامل بیشتر با کشاورزان (در اختیار قرار دادن اطلاعات مناسب به صورت، کتابچه، پوستر، جزوات و غیره)	زیرساخت‌های تحقیقاتی	
کاربست فناوری‌های نوین (بلاک چین، کشاورزی دقیق، اینترنت اشیاء و غیره)		
سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های تحقیقاتی (آزمایشگاه‌ها و غیره)		
توسعه ایستگاه‌های هواشناسی در روستاها		

گام دوم: تأیید و اعتبارسنجی مؤلفه‌های زیربنایی کشاورزی دانش‌بنیان با محوریت امنیت غذایی (رویکرد دلفی‌فازی)

در این گام و در ادامه گام اول سعی شد تا مؤلفه‌های شناسایی شده تأیید و اعتبارسنجی شوند. جهت دستیابی به اجماع نظر خبرگان در مورد صحت مؤلفه‌های شناسایی شده از تکنیک دلفی- فازی در دو مرحله استفاده شد. نتایج مرحله اول نظرسنجی به شرح ذیل می‌باشد (جدول ۴).

پس از انجام مرحله اول نظرسنجی، گویه‌هایی که نتیجه میانگین فازی‌زدایی آن‌ها از ۰/۲۵ کمتر شده، حذف گردیده، به دلیل آنکه میانگین فازی‌زدایی هیچ‌کدام از گویه‌ها از ۰/۲۵ کمتر نیست، بنابراین در این مرحله گویه حذف شده‌ای وجود نداشت. سپس لازم است تا مرحله دوم نیز انجام شود تا نتایج هر دو مرحله با هم مقایسه و اجماع خبرگان در زمینه مؤلفه‌های توسعه دانش‌بنیان کشاورزی مشخص شود.

جدول ۴- نتایج شمارش پاسخ‌های نظرسنجی و اولویت‌بندی میانگین دیدگاه‌های خبرگان حاصل از نظرسنجی مرحله اول

گام‌ها	گویه‌ها	β	m	α	فازی‌زدایی
نظام نهادی و مشوق‌های اقتصادی	حمایت‌های مالی دولت در قالب ارائه تسهیلات بانکی کم‌بهره و مدت‌دار به کشاورزان پیشرو در تولید محصولات دانش‌بنیان	۰/۹۵۰۰	۰/۸۱۶۶	۰/۵۶۶۶	۰/۶۰۰۰
	حمایت‌های دولتی (اختصاص یارانه برای محصولات خاص)	۰/۸۸۳۳	۰/۷۵۰۰	۰/۵۰۰	۰/۵۳۳۳
	برطرف کردن موانع قانونی و مالی کارآفرینان حوزه کشاورزی دانش‌بنیان	۰/۹۵۰۰	۰/۸۵۰۰	۰/۶۰۰۰	۰/۶۲۵۰
	تأمین نقدینگی تولیدکنندگان محصولات دانش‌بنیان	۰/۹۸۳۳	۰/۸۶۶۶	۰/۶۱۶۶	۰/۶۴۵۸
	تضمین خرید و بازاریابی و بازار رسانی محصولات دانش‌بنیان	۰/۹۶۶۶	۰/۸۶۶۶	۰/۶۱۶۶	۰/۶۴۱۶
	تشویق سرمایه‌گذاران در زمینه محصولات دانش‌بنیان از سوی مسئولان مرتبط	۰/۹۸۳۳	۰/۸۳۳۳	۰/۵۸۳۳	۰/۶۲۰۸
	تسهیلات و حمایت‌های مالی از شرکت‌های دانش‌بنیان	۰/۹۶۶۶	۰/۸۰۰	۰/۵۵۰۰	۰/۵۹۱۶
	در دسترس بودن و مقرون به‌صرفه بودن فن‌آوری‌های معرفی شده به کشاورزان	۰/۹۸۳۳	۰/۸۵۰۰	۰/۶۰۰۰	۰/۶۳۳۳
	وجود انگیزه در بین روستاییان و کشاورزان در پذیرش نوآوری و تکنولوژی‌های معرفی شده	۰/۹۶۶۶	۰/۸۱۶۶	۰/۵۶۶۶	۰/۶۰۴۱
	حمایت دولت از سرمایه‌گذاری بخش خصوصی در احیاء و تجاری‌سازی نهاده‌های فناورانه (واکسن‌های دام و طیور و آبزیان)	۰/۹۶۶۶	۰/۸۱۶۶	۰/۵۶۶۶	۰/۶۰۴۱
	ایجاد امنیت سرمایه‌گذاری در بازار محصولات دانش‌بنیان کشاورزی توسط دولت	۰/۹۵۰۰	۰/۸۳۳۳	۰/۵۸۳۳	۰/۶۱۲۵
	تسهیل قوانین و مقرارت دست و پاگیر در زمینه ارائه تسهیلات به متقاضیان کشت محصولات دانش‌بنیان و تأسیس شرکت‌های دانش‌بنیان	۰/۹۸۳۳	۰/۸۳۳۳	۰/۵۸۳۳	۰/۶۲۰۸
	سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی‌های مناسب از سوی نهادهای دست‌اندرکار	۰/۹۵۰۰	۰/۷۵۰۰	۰/۵۰۰۰	۰/۵۵۰۰
	ایجاد سیاست واحد و مشخص از سوی دولت برای فعالیت منظم و یکپارچه در این زمینه	۰/۹۵۰۰	۰/۷۵۰۰	۰/۵۰۰۰	۰/۵۵۰۰
	هماهنگی و تصمیم‌گیری درست بین مدیران بالادستی و پایین دستی	۰/۹۱۶۶	۰/۷۳۳۳	۰/۴۸۳۳	۰/۵۲۹۱
	ایجاد یک مکان سیاست‌گذاری خاص برای فرآیند توسعه دانش‌بنیان کشاورزی	۰/۸۸۳۳	۰/۷۰۰۰	۰/۴۵۰۰	۰/۴۹۵۸
	ورود سیاست‌گذاران و تصمیم‌سازان در بسترسازی کشاورزی دانش‌بنیان	۰/۸۱۶۶	۰/۶۰۰۰	۰/۳۶۶۶	۰/۴۲۰۸
	تمرکززدایی در زیر نظام تحقیق	۰/۸۱۶۶	۰/۵۸۳۳	۰/۳۳۳۳	۰/۳۹۱۶
	تمرکززدایی در زیر نظام ترویج	۰/۸۱۶۶	۰/۵۸۳۳	۰/۳۳۳۳	۰/۳۹۱۶
	احساس نیاز، اعتماد و اعتقاد مدیران به توسعه مقوله دانش‌بنیان شدن کشاورزی	۰/۹۵۰۰	۰/۷۱۶۶	۰/۴۶۶۶	۰/۵۲۵۰

ادامه جدول ۴

گام‌ها	گویه‌ها	β	m	α	فازی‌زدایی
نیروی انسانی متخصص و آموزش دیده	ایجاد زمینه برای انتخاب موضوعات دانشگاهی در رشته‌های مرتبط با دانش‌بنیان شدن کشاورزی	۰/۹۱۶۶	۰/۷۶۶۶	۰/۵۱۶۶	۰/۵۵۴۱
	برگزاری دوره‌های دانش‌افزایی برای اساتید و کارکنان درون دانشگاه‌ها	۰/۸۸۳۳	۰/۷۳۳۳	۰/۴۸۳۳	۰/۵۲۰۸
	تسهیل روند حضور اعضای هیئت‌علمی در کنفرانس‌ها و همایش‌های داخلی و خارجی	۰/۹۳۳۳	۰/۸۰۰۰	۰/۵۵۰۰	۰/۵۳۳۰
	بسترسازی برای ورود دانش‌آموختگان کشاورزی در بخش تولید	۰/۹۶۶۶	۰/۸۳۳۳	۰/۵۸۳۳	۰/۶۱۶۶
	تربیت فارغ‌التحصیلان ماهر و متخصص در هر رشته تحصیلی	۰/۹۰۰۰	۰/۷۸۳۳	۰/۵۵۰۰	۰/۵۷۹۱
	آموزش و تقویت ایده‌پروری از بین دانشجویان	۰/۸۳۳۳	۰/۸۳۳۳	۰/۵۸۳۳	۰/۵۸۳۳
	آموزش در زمینه افزایش آگاهی کشاورزان با مؤلفه‌های دانش‌بنیان کشاورزی	۰/۹۶۶۶	۰/۸۰۰۰	۰/۵۵۰۰	۰/۵۹۱۶
	ایجاد و توسعه مزارع آموزشی در زمینه نوآوری‌های روز کشاورزی برای ایجاد انگیزه در کشاورزان	۰/۹۵۰۰	۰/۸۱۶۶	۰/۵۶۶۶	۰/۶۰۰۰
	آموزش‌های تخصصی به کارشناسان ذی‌ربط در زمینه KBA	۰/۹۶۶۶	۰/۸۵۰۰	۰/۶۰۰۰	۰/۶۲۹۱
	ارائه مشاوره‌های تخصصی مداوم کارشناسان به تولیدگنندگان در تمام مسیر تولید	۰/۹۶۶۶	۰/۸۵۰۰	۰/۶۰۰۰	۰/۶۲۹۱
	توجه به پراکندگی مخاطبان در ارائه آموزش‌های لازم و سطح سواد آن‌ها	۰/۹۰۰۰	۰/۷۰۰۰	۰/۴۵۰۰	۰/۵۰۰۰
	برگزاری منظم دوره‌های مهارت‌آموزی در سازمان‌های تحقیقاتی	۰/۹۵۰۰	۰/۷۶۶۶	۰/۵۰۰۰	۰/۵۴۵۸
	حضور کارشناسان سازمان‌های تحقیقاتی در سمینارها و کنفرانس‌های مختلف	۰/۸۶۶۶	۰/۶۸۳۳	۰/۴۳۳۳	۰/۴۷۹۱
	تأکید بر برگزاری دوره‌های دانش‌افزایی سالیانه در سازمان‌های آموزشی و تحقیقاتی	۰/۹۱۶۶	۰/۷۵۰۰	۰/۵۰۰۰	۰/۵۴۱۶
	شفافیت در جذب نیروهای متخصص و مکانیزم انتقال اطلاعات	۰/۹۸۳۳	۰/۸۵۰۰	۰/۶۰۰۰	۰/۶۳۳۳
	جذب نیروهای متخصص و دانش‌آموخته در مراکز اجرایی	۰/۹۶۶۶	۰/۸۶۶۶	۰/۶۱۶۶	۰/۶۴۱۶
	وجود نیروی انسانی متخصص	۰/۹۸۳۳	۰/۸۵۰۰	۰/۶۰۰۰	۰/۶۳۳۳
	نخبه‌گزینی برای کارشناسان مرتبط برای توسعه و انتقال دانش روز به بهره‌برداران	۰/۹۸۳۳	۰/۸۶۶۶	۰/۶۱۶۶	۰/۶۴۵۸
نظام نوآوری کارا	تعامل و ارتباط با جهان خارج و مؤسسات علمی-پژوهشی مرتبط با KBA در سطح منطقه‌ای و بین‌المللی	۰/۹۶۶۶	۰/۸۱۶۶	۰/۵۶۶۶	۰/۶۰۴۱
	توسعه ارتباط بهره‌برداران و مراکز تولید علم (دانشگاه و غیره)	۰/۹۶۶۶	۰/۸۱۶۶	۰/۵۶۶۶	۰/۶۰۴۱
	تعامل و ارتباط بین دانشگاه‌ها و مؤسسات پژوهشی/ترویج و اجرا	۰/۹۸۳۳	۰/۸۳۳۳	۰/۵۸۳۳	۰/۶۲۰۸

ادامه جدول ۴

گام‌ها	گویه‌ها	β	m	α	فازی‌زدایی
نظام نوآوری کارا	پیوند مناسب بین ترویج و دیگر سازمان‌های مرتبط برای توسعه منابع انسانی کارآمد	۰/۹۳۳۳	۰/۷۱۶۶	۰/۴۶۶۶	۰/۵۲۰۸
	زمینه‌سازی برای ارتباط قوی و متقابل بین اجزای نظام دانش و اطلاعات کشاورزی (تحقیق، ترویج، کشاورز)	۰/۹۶۶۶	۰/۷۸۳۳	۰/۵۳۳۳	۰/۵۷۹۱
	ایجاد شرایط برای بازخورد مشکلات کشاورزان و روستاییان به مراکز تحقیقاتی برای انجام تحقیقات در زمینه این مشکلات	۰/۹۳۳۳	۰/۷۵۰۰	۰/۵۰۰۰	۰/۵۴۵۸
	ایجاد ارتباط قوی بین مؤسسات انتشاراتی مختلف برای دسترسی کشاورزان به اطلاعات لازم و فرآیند بازخوردگیری	۰/۹۱۶۶	۰/۷۳۳۳	۰/۴۸۳۳	۰/۵۲۹۱
	تشکیل منظم کمیته‌ها و شوراهای متشکل از نمایندگان تحقیق، ترویج و کشاورزان	۰/۸۸۳۳	۰/۶۶۶۶	۰/۴۱۶۶	۰/۴۷۰۸
	توسعه و گسترش تعاملات نهادهای مرتبط با بخش کشاورزی با یکدیگر	۰/۹۶۶۶	۰/۷۵۰۰	۰/۵۰۰۰	۰/۵۵۴۱
	مزرعه محور بودن رویکرد مراکز تحقیقاتی کشاورزی به جای اتخاذ رویکرد مقاله محور بودن	۰/۹۵۰۰	۰/۸۵۰۰	۰/۶۰۰۰	۰/۶۲۵۰
	حمایت از تحقیقات کاربردی دانشجویان در زمینه توسعه دانش‌بنیان کشاورزی	۱	۰/۹۳۳۳	۰/۶۸۳۳	۰/۷۰۰۰
	شفافیت در انجام تحقیقات در حوزه تکنولوژی‌ها و نوآوری‌های کشاورزی	۰/۹۶۶۶	۰/۸۵۰۰	۰/۶۰۰۰	۰/۶۲۹۱
	انجام تحقیقات بازاریابی قوی در زمینه محصولات کشاورزی دانش‌بنیان	۰/۸۵۰۰	۰/۸۸۳۳	۰/۶۳۳۳	۰/۶۲۵۰
	نیازسنجی برای تأمین اطلاعات مورد نیاز تولیدکنندگان در مورد دانش نوین و نحوه بکارگیری تکنولوژی نوین	۱	۰/۸۶۶۶	۰/۶۱۶۶	۰/۶۵۰۰
	تولید اطلاعات کشاورزی به طور مشترک توسط زیر نظام‌های ترویج، تحقیق و کشاورزان	۰/۹۵۰۰	۰/۸۰۰۰	۰/۵۵۰۰	۰/۵۸۷۵
	انجام پژوهش‌های دانشگاهی در راستای نیازهای اطلاعاتی کشاورزان و اطمینان از دسترسی کشاورزان به این اطلاعات	۰/۹۵۰۰	۰/۸۳۳۳	۰/۵۸۳۳	۰/۶۱۲۵
	توسعه شرکت‌های دانش‌بنیان کشاورزی	۰/۹۳۳۳	۰/۷۶۶۶	۰/۵۱۶۶	۰/۵۵۸۳
	ایجاد پژوهشکده‌ها و هسته‌های مطالعات نوآورانه	۰/۹۳۳۳	۰/۷۶۶۶	۰/۵۱۶۶	۰/۵۵۸۳
	دانش‌محور شدن ساختارها و سازمان‌ها در کشور	۰/۸۸۳۳	۰/۸۰۰۰	۰/۵۵۰۰	۰/۵۷۰۸
	وجود انگیزه بین محققین در حوزه کشاورزی دانش‌بنیان برای همکاری با ترویج	۱/۰۵	۰/۷۳۳۳	۰/۴۸۳۳	۰/۵۶۲۵
	اهدای جوایز دانشمندان به نام کشور به محققین ایده‌پرور و نوآور	۰/۹۰۰۰	۰/۷۱۶۶	۰/۴۶۶۶	۰/۵۱۲۵
	افزایش سطح حقوق پژوهشگران در حوزه کشاورزی دانش‌بنیان	۰/۸۰۰۰	۰/۷۸۳۳	۰/۵۳۳۳	۰/۵۳۷۵

ادامه جدول ۴

گام‌ها	گویه‌ها	β	m	α	فازی‌زدایی
زیرساخت‌های اطلاعاتی کافی و مدرن	استفاده از کانال‌های ارتباطی برتر برای انتقال اطلاعات به کشاورزان	۱/۰۱	۰/۷۸۳۳	۰/۵۳۳۳	۰/۵۹۱۶
	کیفیت زیرساخت‌های ارتباطی (جاده و راه‌ها) برای انتقال رسانه‌های چاپی	۰/۷۸۳۳	۰/۶۱۶۶	۰/۳۸۳۳	۰/۴۲۵
	تبدیل کانال‌های ارتباطی (رادیو و تلویزیون) از آنالوگ به دیجیتال	۰/۹۶۶۶	۰/۷۱۶۶	۰/۴۶۶۶	۰/۵۲۹۱
	بررسی کیفیت زیرساخت‌های ارتباطی برای انتقال پیام (تلفن، اینترنت و غیره)	۰/۸۱۶۶	۰/۸۰۰۰	۰/۵۵	۰/۵۵۴۱
	دسترسی به برق و شبکه اینترنت در تمامی روستاهای کشور	۰/۸۱۶۶	۰/۸۳۳۳	۰/۵۸۳۳	۰/۵۷۹۱
	توسعه کتابخانه‌های روستایی برای تعامل بیشتر با کشاورزان (در اختیار قرار دادن اطلاعات مناسب به صورت، کتابچه، پوستر، جزوات و غیره)	۱/۱۳	۰/۶۰۰۰	۰/۳۵۰۰	۰/۴۸۳۳
	کاربست فناوری‌های نوین (بلاک چین، کشاورزی دقیق، اینترنت اشیاء و غیره)	۰/۶۵۰۰	۰/۷۸۳۳	۰/۵۳۳۳	۰/۵۰۰۰
	سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های تحقیقاتی (آزمایشگاه‌ها و غیره)	۰/۹۸۳۳	۰/۷۶۶۶	۰/۵۳۳۳	۰/۵۸۷۵
	توسعه ایستگاه‌های هواشناسی در روستاها	۰/۸۵۰۰	۰/۷۰۰۰	۰/۴۰۰۰	۰/۴۳۷۵

نظرسنجی مرحله دوم

پس از مشخص شدن تعداد پاسخ‌های داده شده به مؤلفه‌های توسعه کشاورزی دانش‌بنیان در مرحله دوم نیز به دلیل اینکه میانگین فازی‌زدایی هیچ‌کدام از گویه‌ها از کمتر از ۰/۲۵ نیست، در نتیجه گویه حذف شده‌ای در این مرحله نیز وجود نداشت و به این معنی است که خبرگان در مورد مؤلفه‌های توسعه دانش‌بنیان کشاورزی به اجماع رسیدند.

بر اساس نتایج جدول ۴، نظام نهادی و مشوق‌های اقتصادی با میانگین فازی‌زدایی (۰/۵۸۴۱) به عنوان اولویت اول مؤلفه‌های توسعه دانش‌بنیان کشاورزی از نظر خبرگان انتخاب شد. در این مؤلفه، گویه ایجاد امنیت سرمایه‌گذاری در بازار محصولات دانش‌بنیان کشاورزی توسط دولت با میانگین فازی زدایی (۰/۶۴۱۶) به عنوان مهم‌ترین گویه از نظر کارشناسان انتخاب شد.

نیروی انسانی متخصص و آموزش دیده با میانگین کل فازی‌زدایی (۰/۵۵۷۱) به عنوان اولویت دوم مؤلفه‌های توسعه دانش‌بنیان کشاورزی انتخاب شد. در این مؤلفه، گویه وجود نیروی انسانی متخصص با میانگین فازی‌زدایی (۰/۶۴۱۶) به عنوان مهم‌ترین گویه از نظر کارشناسان انتخاب شد. نظام نوآوری کارا نیز با میانگین کل فازی‌زدایی (۰/۵۴۳۱) به عنوان اولویت سوم مؤلفه‌های توسعه دانش‌بنیان کشاورزی انتخاب شد. در این مؤلفه نیز، وجود انگیزه بین محققین در حوزه کشاورزی دانش‌بنیان برای همکاری با ترویج با میانگین فازی‌زدایی (۰/۶۷۵) به عنوان مهم‌ترین گویه از نظر کارشناسان انتخاب شد.

در نهایت، زیرساخت‌های اطلاعاتی کافی و مدرن با میانگین کل فازی‌زدایی (۰/۵۳۳۷) به عنوان اولویت چهارم و آخر مؤلفه‌های توسعه دانش‌بنیان کشاورزی قرار گرفت. در این مؤلفه، دسترسی به برق و شبکه اینترنت در تمامی روستاهای کشور با میانگین فازی‌زدایی (۰/۶۰۸۳) به عنوان مهم‌ترین مؤلفه از نظر کارشناسان انتخاب شد. همچنین سایر نتایج به شرح جدول ۵ می‌باشد.

جدول ۵- نتایج شمارش پاسخ‌های نظرسنجی و اولویت‌بندی میانگین دیدگاه‌های خبرگان حاصل از نظرسنجی مرحله دوم

مؤلفه‌ها	موانع	β	m	α	فازی‌زدایی	اختلاف میانگین مرحله ۲ از ۱
نظام نهادی و مشوق‌های اقتصادی	ایجاد امنیت سرمایه‌گذاری در بازار محصولات دانش‌بنیان کشاورزی توسط دولت	۰/۹۶۶۶	۰/۸۶۶۶	۰/۶۱۶۶	۰/۶۴۱۶	۰/۰۲۹
	تسهیلات و حمایت‌های مالی از شرکت‌های دانش‌بنیان	۰/۹۵	۰/۸۶۶۶	۰/۶۱۶۶	۰/۶۳۷۵	۰/۰۴۵
	حمایت‌های دولتی (اختصاص یارانه برای محصولات خاص)	۰/۹۸۳۳	۰/۸۵	۰/۶	۰/۶۳۳۳	۰/۱۳
	تأمین نقدینگی تولیدکنندگان محصولات دانش‌بنیان	۰/۹۶۶۶	۰/۸۵	۰/۶	۰/۶۲۹۱	-۰/۰۱۶
	تشویق سرمایه‌گذاران در زمینه محصولات دانش‌بنیان از سوی مسئولان مرتبط	۰/۹۶۶۶	۰/۸۵	۰/۶	۰/۶۲۹۱	۰/۰۰۸۳
	حمایت‌های مالی دولت در قالب ارائه تسهیلات بانکی کم‌بهره و مدت‌دار به کشاورزان پیشرو در تولید محصولات دانش‌بنیان	۰/۹۵	۰/۸۵	۰/۶	۰/۶۲۵	۰/۰۲۵
	برطرف کردن موانع قانونی و مالی کارآفرینان حوزه کشاورزی دانش‌بنیان	۰/۹۸۳۳	۰/۸۳۳۳	۰/۵۸۳۳	۰/۶۲۰۸	۰/۰۲۰
	تضمین خرید و بازاریابی و بازار رسانی محصولات دانش‌بنیان	۰/۹۵	۰/۸۳۳۳	۰/۵۸۳۳	۰/۶۱۲۵	-۰/۰۲۹
	در دسترس بودن و مقرون به‌صرفه بودن فن‌آوری‌های معرفی‌شده به کشاورزان	۰/۹۵	۰/۸۱۶۶	۰/۵۶۶۶	۰/۶	-۰/۰۳۳
	تسهیل قوانین و مقرارت دست و پاگیر در زمینه ارائه تسهیلات به متقاضیان کشت محصولات دانش‌بنیان و تأسیس شرکت‌ها	۰/۹۶۶۶	۰/۸۱۶۶	۰/۵۶۶۶	۰/۶۰۴۱	-۰/۰۱۶
	سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی‌های مناسب از سوی نهادهای دست‌اندرکار	۰/۹۶۶۶	۰/۸۱۶۶	۰/۵۶۶۶	۰/۶۰۴۱	۰/۰۵۴
	احساس نیاز، اعتماد و اعتقاد مدیران به توسعه دانش‌بنیان کشاورزی	۰/۹۶۶۶	۰/۷۸۳۳	۰/۵۳۳۳	۰/۵۷۹۱	۰/۰۵۴
	وجود انگیزه در بین روستاییان و کشاورزان در پذیرش نوآوری و تکنولوژی‌های معرفی شده	۰/۹۳۳۳	۰/۷۶۶۶	۰/۵۱۶۶	۰/۵۵۸۳	-۰/۰۴۵
	ایجاد سیاست واحد و مشخص از سوی دولت برای فعالیت منظم و یکپارچه در این زمینه	۰/۹۵	۰/۷۸۳۳	۰/۵۳۳۳	۰/۵۷۵	۰/۰۲۵

ادامه جدول ۵

مؤلفه‌ها	موانع	β	m	α	فازی‌زدایی	اختلاف میانگین مرحله ۲ از ۱
نظام نهادی و مشوق‌های اقتصادی	ایجاد یک مکان سیاست‌گذاری خاص برای مشخص کردن فرآیند توسعه دانش‌بنیان کشاورزی	۰/۹۵	۰/۷۶۶۶	۰/۵۱۶۶	۰/۵۶۲۵	۰/۰۶۶
	هماهنگی و تصمیم‌گیری درست بین مدیران بالادستی و پایین دستی	۰/۹۳۳۳	۰/۷۳۳۳	۰/۴۸۳۳	۰/۵۳۳۳	۰/۰۰۴
	ورود سیاست‌گذاران و تصمیم‌سازان در بسترسازی کشاورزی دانش‌بنیان	۰/۹۱۶۶	۰/۷۳۳۳	۰/۴۸۳۳	۰/۵۲۹۱	۰/۱۰۸۳
	حمایت دولت از سرمایه‌گذاری بخش خصوصی در احیاء و تجاری‌سازی نهاده‌های فناورانه (واکسن‌های دام و طیور و آبزیان)	۰/۹	۰/۷۳۳۳	۰/۴۸۳۳	۰/۵۲۵	-۰/۰۷۹
	تمرکززدایی در زیر نظام تحقیق	۰/۹۱۶۶	۰/۶۸۳۳	۰/۴۳۳۳	۰/۴۹۱۶	۰/۱
	تمرکززدایی در زیر نظام ترویج	۰/۹۱۶۶	۰/۶۸۳۳	۰/۴۳۳۳	۰/۴۹۱۶	۰/۱
	میانگین				۰/۵۸۴۱	
نیروی انسانی متخصص و آموزش دیده	وجود نیروی انسانی متخصص	۰/۹۶۶۶	۰/۸۶۶۶	۰/۶۱۶۶	۰/۶۴۱۶	۰/۰۰۸
	نخبه‌گزینی برای کارشناسان مرتبط برای توسعه و انتقال دانش روز به بهره‌برداران	۰/۹۶۶۶	۰/۸۵	۰/۶	۰/۶۲۹۱	-۰/۰۱۶
	آموزش و تقویت ایده‌پروری از بین دانشجویان	۰/۹۶۶۶	۰/۸۵	۰/۶	۰/۶۲۹۱	۰/۰۴۵
	بسترسازی برای ورود دانش‌آموختگان کشاورزی در بخش تولید	۰/۹۸۳۳	۰/۸۳۳۳	۰/۵۸۳۳	۰/۶۲۰۸	۰/۰۰۴
	آموزش در زمینه افزایش آگاهی کشاورزان با مؤلفه‌های دانش‌بنیان کشاورزی	۰/۹۸۳۳	۰/۸۳۳۳	۰/۵۸۳۳	۰/۶۲۰۸	۰/۰۲۹
	جذب نیروهای متخصص و دانش‌آموخته در مراکز اجرایی	۰/۹۶۶۶	۰/۸۳۳۳	۰/۵۸۳۳	۰/۶۱۶۶	-۰/۰۲۵
	شفافیت در جذب نیروهای متخصص و مکانیزم انتقال اطلاعات	۰/۹۶۶۶	۰/۸۳۳۳	۰/۵۸۳۳	۰/۶۱۶۶	-۰/۰۱۶
	توجه به پراکندگی مخاطبان در ارائه آموزش‌های لازم و سطح سواد آن‌ها	۰/۹۸۳۳	۰/۸۱۶۶	۰/۵۶۶۶	۰/۶۰۸۳	۰/۱۰۸
	تربیت فارغ‌التحصیلان ماهر و متخصص در هر رشته تحصیلی	۰/۹۳۳۳	۰/۸	۰/۵۵	۰/۵۸۳۳	۰/۰۰۴
	تأکید بر برگزاری دوره‌های دانش‌افزایی سالیانه در سازمان‌های آموزشی و تحقیقاتی	۰/۹۳۳۳	۰/۸	۰/۵۵	۰/۵۸۳۳	۰/۰۴۱

ادامه جدول ۵

مؤلفه‌ها	موانع	β	m	α	فازی‌زدایی	اختلاف میانگین مرحله ۲ از ۱
نظام نهادی و مشوق‌های اقتصادی	ایجاد یک مکان سیاست‌گذاری خاص برای مشخص کردن فرآیند توسعه دانش‌بنیان کشاورزی	۰/۹۵	۰/۷۶۶۶	۰/۵۱۶۶	۰/۵۶۲۵	۰/۰۶۶
	هماهنگی و تصمیم‌گیری درست بین مدیران بالادستی و پایین دستی	۰/۹۳۳۳	۰/۷۳۳۳	۰/۴۸۳۳	۰/۵۳۳۳	۰/۰۰۴
	ورود سیاست‌گذاران و تصمیم‌سازان در بسترسازی کشاورزی دانش‌بنیان	۰/۹۱۶۶	۰/۷۳۳۳	۰/۴۸۳۳	۰/۵۲۹۱	۰/۱۰۸۳
	حمایت دولت از سرمایه‌گذاری بخش خصوصی در احیاء و تجاری‌سازی نهاده‌های فناورانه (واکسن‌های دام و طیور و آبزیان)	۰/۹	۰/۷۳۳۳	۰/۴۸۳۳	۰/۵۲۵	-۰/۰۷۹
	تمرکززدایی در زیر نظام تحقیق	۰/۹۱۶۶	۰/۶۸۳۳	۰/۴۳۳۳	۰/۴۹۱۶	۰/۱
	تمرکززدایی در زیر نظام ترویج	۰/۹۱۶۶	۰/۶۸۳۳	۰/۴۳۳۳	۰/۴۹۱۶	۰/۱
	میانگین				۰/۵۸۴۱	
نیروی انسانی متخصص و آموزش دیده	وجود نیروی انسانی متخصص	۰/۹۶۶۶	۰/۸۶۶۶	۰/۶۱۶۶	۰/۶۴۱۶	۰/۰۰۸
	نخبه‌گزینی برای کارشناسان مرتبط برای توسعه و انتقال دانش روز به بهره‌برداران	۰/۹۶۶۶	۰/۸۵	۰/۶	۰/۶۲۹۱	-۰/۰۱۶
	آموزش و تقویت ایده‌پروری از بین دانشجویان	۰/۹۶۶۶	۰/۸۵	۰/۶	۰/۶۲۹۱	۰/۰۴۵
	بسترسازی برای ورود دانش‌آموختگان کشاورزی در بخش تولید	۰/۹۸۳۳	۰/۸۳۳۳	۰/۵۸۳۳	۰/۶۲۰۸	۰/۰۰۴
	آموزش در زمینه افزایش آگاهی کشاورزان با مؤلفه‌های دانش‌بنیان کشاورزی	۰/۹۸۳۳	۰/۸۳۳۳	۰/۵۸۳۳	۰/۶۲۰۸	۰/۰۲۹
	جذب نیروهای متخصص و دانش‌آموخته در مراکز اجرایی	۰/۹۶۶۶	۰/۸۳۳۳	۰/۵۸۳۳	۰/۶۱۶۶	-۰/۰۲۵
	شفافیت در جذب نیروهای متخصص و مکانیزم انتقال اطلاعات	۰/۹۶۶۶	۰/۸۳۳۳	۰/۵۸۳۳	۰/۶۱۶۶	-۰/۰۱۶
	توجه به پراکندگی مخاطبان در ارائه آموزش‌های لازم و سطح سواد آن‌ها	۰/۹۸۳۳	۰/۸۱۶۶	۰/۵۶۶۶	۰/۶۰۸۳	۰/۱۰۸
	تربیت فارغ‌التحصیلان ماهر و متخصص در هر رشته تحصیلی	۰/۹۳۳۳	۰/۸	۰/۵۵	۰/۵۸۳۳	۰/۰۰۴
	تأکید بر برگزاری دوره‌های دانش‌افزایی سالیانه در سازمان‌های آموزشی و تحقیقاتی	۰/۹۳۳۳	۰/۸	۰/۵۵	۰/۵۸۳۳	۰/۰۴۱

ادامه جدول ۵

مؤلفه‌ها	موانع	β	m	α	فازی‌زدایی	اختلاف میانگین مرحله ۲ از ۱
نیروی انسانی متخصص و آموزش دیده	ایجاد و توسعه مزارع آموزشی در زمینه نوآوری‌های روز کشاورزی برای ایجاد انگیزه در کشاورزان	۰/۹۶۶۶	۰/۷۸۳۳	۰/۵۳۳۳	۰/۵۷۹۱	-۰/۰۲۰
	آموزش‌های تخصصی به کارشناسان ذی‌ربط در زمینه KBA	۰/۹۶۶۶	۰/۷۸۳۳	۰/۵۳۳۳	۰/۵۷۹۱	-۰/۰۵
	ارائه مشاوره‌های تخصصی مداوم کارشناسان به تولیدگنندگان در تمام مسیر تولید	۰/۹۶۶۶	۰/۷۸۳۳	۰/۵۳۳۳	۰/۵۷۹۱	-۰/۰۵
	ایجاد زمینه برای انتخاب موضوعات دانشگاهی در رشته‌های مرتبط با دانش‌بنیان شدن کشاورزی	۰/۹۵	۰/۷۸۳۳	۰/۵۳۳۳	۰/۵۷۵	۰/۰۲۰
	برگزاری منظم دوره‌های مهارت‌آموزی در سازمان‌های تحقیقاتی	۰/۹۵	۰/۷۸۳۳	۰/۵۳۳۳	۰/۵۷۵	۰/۰۲۹
	حضور کارشناسان سازمان‌های تحقیقاتی در سمینارها و کنفرانس‌های مختلف	۰/۹۱۶۶	۰/۷۶۶۶	۰/۵۱۶۶	۰/۵۵۴۱	۰/۰۷۵
	برگزاری دوره‌های دانش‌افزایی برای اساتید و کارکنان درون دانشگاه‌ها	۰/۹۱۶۶	۰/۷۳۳۳	۰/۴۸۳۳	۰/۵۲۹۱	۰/۰۰۸
	تسهیل روند حضور اعضای هیئت‌علمی در کنفرانس‌ها و همایش‌های داخلی و خارجی	۰/۹۱۶۶	۰/۶۸۳۳	۰/۴۳۳۳	۰/۴۹۱۶	-۰/۰۴۱
	میانگین				۰/۵۵۷۱	
نظام نوآوری کارا	وجود انگیزه بین محققین در حوزه کشاورزی دانش‌بنیان برای همکاری با ترویج	۰/۹۵	۰/۹۱۶۶	۰/۶۶۶۶	۰/۶۷۵	۰/۱۱۲۵
	تعامل و ارتباط با جهان خارج و مؤسسات علمی-پژوهشی مرتبط با KBA در سطح منطقه‌ای و بین‌المللی	۰/۹۶۶۶	۰/۸۸۳۳	۰/۶۳۳۳	۰/۶۵۴۱	۰/۰۵
	افزایش سطح حقوق پژوهشگران در حوزه کشاورزی دانش‌بنیان	۰/۹۵	۰/۸۸۳۳	۰/۶۳۳۳	۰/۶۵	۰/۱۱۲۵
	نیازسنجی برای تأمین اطلاعات مورد نیاز تولیدکنندگان در مورد دانش نوین و نحوه بکارگیری تکنولوژی نوین	۰/۹۸۳۳	۰/۸۵	۰/۶	۰/۶۳۳۳	-۰/۰۱۶
	انجام تحقیقات بازاریابی قوی در زمینه محصولات کشاورزی دانش‌بنیان	۰/۹۶۶۶	۰/۸۵	۰/۶	۰/۶۲۹۱	۰/۰۰۴

ادامه جدول ۵

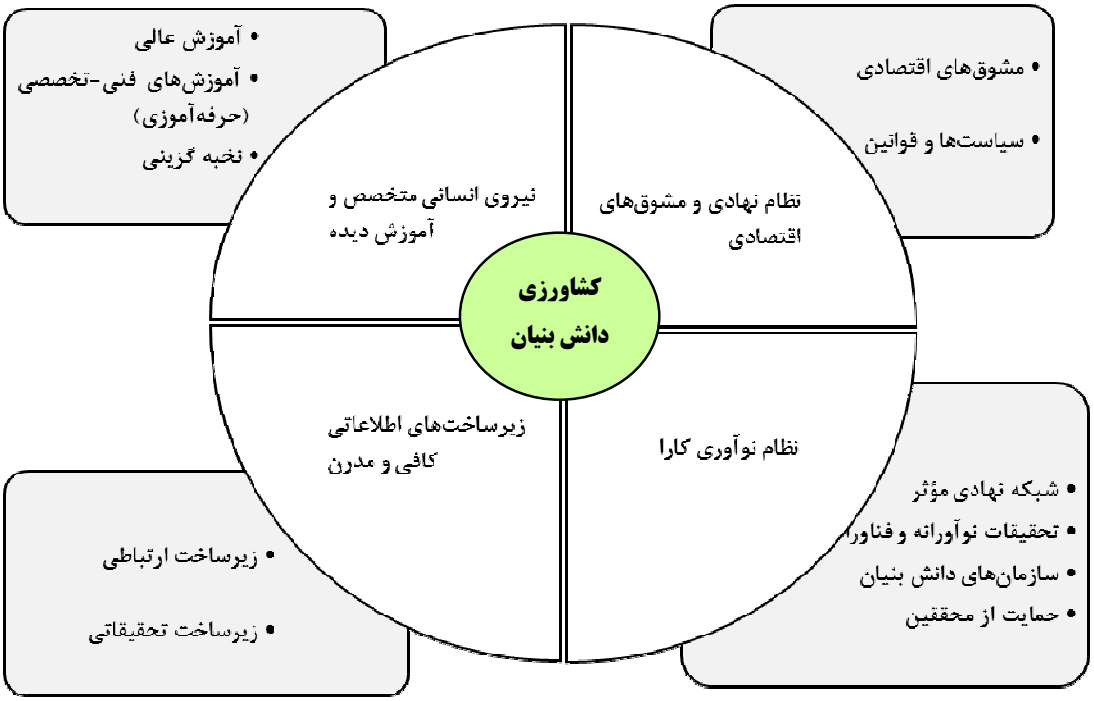
مؤلفه‌ها	موانع	β	m	α	فازی‌زدایی	اختلاف میانگین مرحله ۲ از ۱
نظام نوآوری کارا	حمایت از تحقیقات کاربردی دانشجویان در زمینه توسعه دانش‌بنیان کشاورزی	۰/۹۵	۰/۸۵	۰/۶	۰/۶۲۵	-۰/۰۷۵
	انجام پژوهش‌های دانشگاهی در راستای نیازهای اطلاعاتی کشاورزان و اطمینان از دسترسی کشاورزان به این اطلاعات	۰/۹۵	۰/۸۵	۰/۶	۰/۶۲۵	۰/۰۱۲
	مزرعه محور بودن رویکرد مراکز تحقیقاتی کشاورزی به جای اتخاذ رویکرد مقاله محور بودن	۰/۹۵	۰/۸۳۳۳	۰/۵۸۳۳	۰/۶۱۲۵	-۰/۰۱۲
	ایجاد پژوهشکده‌ها و هسته‌های مطالعات نوآورانه	۰/۹۳۳۳	۰/۸۳۳۳	۰/۵۸۳۳	۰/۶۰۸۳	۰/۰۵
	اهدای جوایز دانشمندان به نام کشور به محققین ایده‌پرور و نوآور	۰/۹۳۳۳	۰/۸۳۳۳	۰/۵۸۳۳	۰/۶۰۸۳	۰/۰۹۵
	توسعه شرکت‌های دانش‌بنیان کشاورزی	۰/۹۳۳۳	۰/۸۱۶۶	۰/۵۶۶۶	۰/۵۹۵۸	۰/۰۳۷
	زمینه‌سازی برای ارتباط قوی و متقابل بین اجزای نظام دانش و اطلاعات کشاورزی (تحقیق، ترویج، کشاورز)	۰/۹۵	۰/۸	۰/۵۵	۰/۵۸۷۵	۰/۰۰۸
	توسعه ارتباط بهره‌برداران و مراکز تولید علم (دانشگاه و غیره)	۰/۹۸۳۳	۰/۷۸۳۳	۰/۵۳۳۳	۰/۵۸۳۳	-۰/۰۲۰
	شفافیت در انجام تحقیقات در حوزه تکنولوژی‌ها و نوآوری‌های کشاورزی	۰/۹۳۳۳	۰/۸	۰/۵۵	۰/۵۸۳۳	-۰/۰۴۵
	دانش‌محور شدن ساختارها و سازمان‌ها در کشور	۰/۸۶۶۶	۰/۷۸۳۳	۰/۵۵	۰/۵۷۰۸	۰
	تعامل و ارتباط بین دانشگاه‌ها و مؤسسات پژوهشی/ترویج و اجرا	۰/۹۳۳۳	۰/۷۸۳۳	۰/۵۳۳۳	۰/۵۷۰۸	-۰/۰۵
	پیوند مناسب بین ترویج و دیگر سازمان‌های مرتبط برای توسعه منابع انسانی کارآمد	۰/۹۳۳۳	۰/۷۶۶۶	۰/۵۱۶۶	۰/۵۵۸۳	۰/۰۳۷
	تشکیل منظم کمیته‌ها و شوراهای متشکل از نمایندگان تحقیق، ترویج و کشاورزان	۰/۹۳۳۳	۰/۷۶۶۶	۰/۵۱۶۶	۰/۵۵۸۳	۰/۰۸۷
	ایجاد ارتباط قوی بین مؤسسات انتشاراتی مختلف برای دسترسی کشاورزان به اطلاعات لازم و فرآیند بازخوردگیری	۰/۹۵	۰/۷۵	۰/۵	۰/۵۵	۰/۰۲۰

ادامه جدول ۵

مؤلفه‌ها	موانع	β	m	α	فازی‌زدایی	اختلاف میانگین مرحله ۲ از ۱
نظام نوآوری کارا	تولید اطلاعات کشاورزی به طور مشترک توسط زیر نظام‌های ترویج، تحقیق و کشاورزان	۰/۹۳۳۳	۰/۷۵	۰/۵	۰/۵۴۵۸	-۰/۰۴۱
	ایجاد شرایط برای بازخورد مشکلات کشاورزان و روستاییان به مراکز تحقیقاتی برای انجام تحقیقات در زمینه این مشکلات	۰/۹۱۶۶	۰/۷۵	۰/۵	۰/۵۴۱۶	-۰/۰۰۴
	توسعه و گسترش تعاملات نهادهای مرتبط با بخش کشاورزی با یکدیگر	۰/۹	۰/۷۳۳۳	۰/۴۸۳۳	۰/۵۲۵	-۰/۰۲۹
میانگین					۰/۵۴۳۱	
زیرساخت‌های اطلاعاتی کافی و مدرن	دسترسی به برق و شبکه اینترنت در تمامی روستاهای کشور	۰/۹۳۳۳	۰/۸۳۳۳	۰/۵۸۳۳	۰/۶۰۸۳	۰/۰۲۹
	بررسی کیفیت زیرساخت‌های ارتباطی برای انتقال پیام (تلفن، اینترنت و غیره)	۰/۸۸۳۳	۰/۷۶۶۶	۰/۵۳۳۳	۰/۵۶۲۵	۰/۰۰۸
	سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های تحقیقاتی (آزمایشگاه‌ها و غیره)	۰/۸۶۶۶	۰/۷۵	۰/۵۳۳۳	۰/۵۶۲۵	-۰/۰۲۵
	توسعه ایستگاه‌های هواشناسی در روستاها	۰/۸۸۳۳	۰/۷۳۳۳	۰/۵	۰/۵۳۷۴	۰/۰۹۹
	کاربست فناوری‌های نوین (بلاک چین، کشاورزی دقیق، اینترنت اشیاء و غیره)	۰/۸۶۶۶	۰/۷۳۳۳	۰/۵	۰/۵۳۳۳	۰/۰۳۳
	توسعه کتابخانه‌های روستایی برای تعامل بیشتر با کشاورزان (در اختیار قرار دادن اطلاعات مناسب به صورت، کتابچه، پوستر، جزوات و غیره)	۱/۰۱	۰/۶۶۶۶	۰/۴۳۳۳	۰/۵۲۰۸	۰/۰۳۷
	استفاده از کانال‌های ارتباطی برتر برای انتقال اطلاعات به کشاورزان	۰/۸	۰/۷	۰/۴۸۳۳	۰/۵۰۸۳	-۰/۰۸۳
	کیفیت زیرساخت‌های ارتباطی (جاده و راه‌ها) برای انتقال رسانه‌های چاپی	۰/۸	۰/۶۸۳۳	۰/۴۶۶۶	۰/۴۹۵۸	۰/۰۷۰
	تبدیل کانال‌های ارتباطی (رادیو و تلویزیون) از آنالوگ به دیجیتال	۰/۸۶۶۶	۰/۶۳۳۳	۰/۴۱۶۶	۰/۴۷۵	-۰/۰۵۴
		میانگین			۰/۵۳۳۷	

تدوین الگوی توسعه دانش‌بنیان کشاورزی

با توجه به نتایج حاصل از بخش تئوری بنیانی و تأیید و اعتبارسنجی مؤلفه‌های کشاورزی دانش‌بنیان از طریق تکنیک دلفی فازی، مدل توسعه دانش‌بنیان کشاورزی به شرح نگاره زیر ارائه می‌شود (نگاره ۲):



نگاره ۲- مدل توسعه کشاورزی دانش‌بنیان با محوریت امنیت غذایی

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

این پژوهش با هدف طراحی مدلی برای توسعه دانش‌بنیان کشاورزی، با استفاده از رویکرد ترکیبی تئوری بنیانی و دلفی فازی تدوین شده است. بر اساس نتایج به دست آمده از تئوری بنیانی، توسعه دانش‌بنیان کشاورزی را می‌توان در چهار مؤلفه اصلی (نظام نهادی و مشوق‌های اقتصادی، نیروی انسانی متخصص و آموزش دیده، نظام نوآوری کارا و زیرساخت‌های اطلاعاتی کافی و مدرن) دسته‌بندی کرد. سپس در مرحله دوم پژوهش، جهت دستیابی به اجماع خبرگان در تأیید یا رد مؤلفه‌های شناسایی شده، از تکنیک دلفی فازی طی دو مرحله استفاده شد.

در بین گام‌های شناسایی شده، نظام نهادی و مشوق‌های اقتصادی، بیشترین میانگین فازی‌زدایی را نیز نسبت به گام‌های دیگر به خود اختصاص داده است. امتیاز بالای این گام نشان می‌دهد که مهم‌ترین عامل در توسعه دانش‌بنیان کشاورزی، حمایت‌های دولتی است. به طوری که در این گام، ایجاد امنیت سرمایه‌گذاری در بازار محصولات دانش‌بنیان کشاورزی توسط دولت، تسهیلات و حمایت‌های مالی از شرکت‌های دانش‌بنیان و حمایت‌های دولتی (اختصاص یارانه برای محصولات خاص) بیشترین امتیاز را در این گام داشتند. به عبارتی دولت نقش تسهیل‌کننده را در این زمینه بر عهده دارد در نتیجه دولت می‌تواند با نظارت دقیق و مهیا کردن شرایط برای سرمایه‌گذاران و جلوگیری از رانت‌خواری و فعالیت دلالان امنیت سرمایه‌گذاری را تضمین کند. این نتیجه با یافته‌های شتو (Shetto, 2008) و علی نژاد و همکاران (۱۴۰۰) همخوانی دارد.

نیروی انسانی متخصص و آموزش دیده به عنوان اولویت دوم در بین گام‌های توسعه دانش‌بنیان کشاورزی قرار گرفت. در این گام، وجود نیروی انسانی متخصص بیشترین امتیاز را به خود اختصاص داده است. برای انتقال دانش به کشاورزان همواره چالش‌های متعددی وجود دارد. از جمله مهم‌ترین این چالش‌ها را در انتقال دانش جستجو کرد. به دلیل اینکه

درک و بکارگیری دانش در بین کشاورزان ارتباط مستقیمی با نحوه ارائه آن دارد. در نتیجه پیشنهاد می‌شود در سازمان‌های مربوط به کاربرد و انتقال دانش، در آموزش و افزایش اطلاعات نیروی انسانی خود تلاش لازم را داشته باشند. نتایج پاسکیوسی و دیماگیستریس (Pascucci & De-Magistris, 2011) نیز این یافته را تأیید می‌کند.

در گام نظام نوآوری کارا که به عنوان اولویت سوم در بین گام‌های توسعه دانش‌بنیان کشاورزی قرار گرفت، وجود انگیزه بین محققین در حوزه کشاورزی دانش‌بنیان برای همکاری با ترویج به عنوان مهم‌ترین مؤلفه انتخاب شد. در این زمینه پیشنهاد می‌شود با ایجاد انگیزه در بین محققین از طریق فراهم کردن شرایط برای همکاری با نهادهای ترویجی به این امر کمک کنند. به طور مثال، واگذاری تحقیقات به یک نهاد خاص برای جذب سرمایه‌گذاری جهت اجرای ایده‌ها، بهبود فرآیند پذیرش و چاپ مقالات در این زمینه و بررسی و ارزیابی طرح‌ها توسط مشاوران زبده از جمله شرایط لازم برای وجود انگیزه در بین محققین می‌باشند. این نتیجه با یافته‌های مطالعات اموانتیموا و اندیجی (Mwantimwa & Ndege, 2022) و علی‌نژاد و همکاران (۱۴۰۰) مطابقت دارد. همچنین تعامل و ارتباط با جهان خارج و مؤسسات علمی-پژوهشی مرتبط با KBA در سطح منطقه‌ای و بین‌المللی در اولویت دوم قرار گرفت. در این زمینه پیشنهاد می‌شود از طریق فراهم کردن شرایط برای ارتباط محققان و دانشگاهیان با مؤسسات برتر پژوهشی دنیا، نسبت به غنی کردن و به‌روز کردن بار علمی تحقیقات اقدام کرد. در این زمینه نتایج حاصل از مطالعه بیل (Bill, 2007) نیز این یافته را تأیید می‌کند.

در گام زیرساخت‌های اطلاعاتی کافی و مدرن که به عنوان اولویت چهارم در بین گام‌های توسعه دانش‌بنیان کشاورزی قرار گرفت، دسترسی به برق و شبکه اینترنت در تمامی روستاهای کشور به عنوان مهم‌ترین مؤلفه انتخاب شد. در واقع دسترسی به اینترنت و برق در روستاها برای کشاورزان این امکان را فراهم می‌کند که ویدئوهای آموزشی را به موقع ببینند یا ضبط کنند و همچنین کنفرانس‌های علمی را در وب تماشا کنند. مزیت دیگر وجود امکانات برق و اینترنت این است که کشاورزان این امکان را دارند که بدون ترک مزارع، دانش و یادگیری خود را توسعه دهند. این نتیجه با یافته‌های مطالعات فرانز و همکاران (Franz *et al*., 2010)، امسی‌لئود (McLeod, 2006) و اللهیاری و چیذری (Allahyari & Chizari, 2010) همخوانی دارد. همچنین بررسی کیفیت زیرساخت‌های ارتباطی برای انتقال پیام (تلفن، اینترنت و غیره) نیز در اولویت دوم قرار گرفت. در انتقال و کاربرد دانش به کشاورزان و روستاییان در مرحله اول، بررسی کیفیت زیرساخت‌های ارتباطی، حائز اهمیت است. در نتیجه باید در مرحله اول نسبت به بررسی کیفیت این زیرساخت‌ها اقدام نمود تا انتقال دانش و اطلاعات با مشکل همراه نباشد. در این زمینه نیز نتایج مطالعه متگا و بنارد (Mtega & Benard, 2013) و علی نژاد و همکاران (۱۴۰۰) نیز این یافته را تأیید می‌کند.

با توجه به نتایج به دست آمده از این پژوهش می‌توان بیان کرد که برای تحقق کشاورزی دانش‌بنیان، یک مدل مفهومی ارائه شود و به عنوان مبنایی برای سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی برای تغییر از الگوی سنتی کشت باشد. در این زمینه حمایت‌های همه‌جانبه دولت و بخش خصوصی جهت جذب سرمایه‌گذاری‌ها ضروری می‌باشد. در نتیجه با توجه به وجود تنگناهای اقتصادی و تحریم‌های موجود، باید با مشخص کردن نقاط ضعف و آسیب‌پذیری بخش کشاورزی، باید به مدل‌های جدید کشاورزی که مبتنی بر دانش است، روی آورد. به عبارتی با تغییر از کشاورزی سنتی به کشاورزی دانش‌بنیان، می‌توان شاهد افزایش تولید و میزان بهره‌وری در واحد سطح، کاهش مهاجرت به شهرها و بهبود ساختارها در بخش کشاورزی بود.

منابع

آذر، ع.، و فرجی، ح. (۱۳۸۱). *علم مدیریت فازی*. تهران: انتشارات مهربان نشر تهران.

داداش‌پور، ع .ا . (۱۳۹۱). بررسی نقش کشاورزی در اقتصاد مقاومتی. همایش ملی بررسی و تبیین اقتصاد مقاومتی. *همایش ملی بررسی و تبیین اقتصاد مقاومتی*، رشت، ۱۶ اسفند، ۸-۱.

سالاروند، ز.، و خسروی پور، ب. (۱۳۹۲). تأثیر دانش بومی زنان روستایی بر توسعه پایدار روستایی. *مجله کشاورزی و توسعه پایدار*، دوره ۴۸، صص ۴۳-۲۱.

صالحی، س.، رضایی مقدم، ک.، و حیاتی، د. (۱۳۸۸). کاربرد مدل اصلاح شده پذیرش فناوری برای پیش‌بینی تمایلات رفتاری و ایستارهای زیستمحیطی کارشناسان کشاورزی، *مجله علوم ترویج و آموزش کشاورزی ایران*، دوره ۶، شماره ۱، صص ۲۹-۱۵.

ضیائی، س.، امیرزاده مرادآبادی، س.، ثمره هاشمی، خ.، و ناروئی، ه. (۱۳۹۷). تأثیر اقتصاد دانش‌محورد در ارزش‌افزوده بخش کشاورزی ایران. *مجله اقتصاد کشاورزی و توسعه*، دوره ۲۶، شماره ۱۰۲، صص ۹۲-۷۵.

علی‌نژاد، ز، نجفی، م، فتح‌اللهی، ج.، و زالی، ن. (۱۴۰۰). طراحی الگوی تحقق کشاورزی دانش‌بنیان با رویکرد نظریه زمینه‌ای در استان کرمانشاه. *مجله اقتصاد کشاورزی*، دوره ۱۵، شماره ۳، صص ۱۱۹-۹۷.

ملکی‌فر، س. (۱۳۹۳). لزوم نوآوری فناورانه در اقتصاد. روزنامه شرق، شماره ۲۰۵۵.

ملکی‌فر، ع.، و بوشهری، ع .ر. (۱۳۸۱). مدیریت تکنولوژی. تهران: *انتشارات دانشگاه صنعتی مالک اشتر*.

محنت‌فر، ی. (۱۳۹۱). حمایت از تولید ملی و اقتصاد مقاومتی، همایش ملی بررسی و تبیین اقتصاد مقاومتی، رشت، ۱۶ اسفند، صص ۱۳-۱.

نقوی، س. (۱۳۹۸). نقش اقتصاد دانش‌بنیان در رشد کشاورزی برخی از کشورهای منتخب با تأکید کشور ایران. *فصلنامه اقتصاد کشاورزی*، دوره ۱۳، شماره ۲، صص ۱۰۵-۸۳.

Aina, L. O. (2006). Information provision to farmers in Africa: The libraryextension service linkage. In World Library and Information Congress (IFLA) August 8th, Seoul, Korea.

Ajibola, W. (2015). Signal processing of information for digital broadcast. Case study: Nigeria and Kenya. Available at: <https://www.theseus.fi/handle/10024/104189>.

Allahyari, M. S., and Chizari, M. (2010). Potentials of new information and communication technologies (ICTs) in agriculture sector. *Journal of Agricultural Science and Technology*, 4(4), 115–120.

Alexandratos, N., and Bruinsma, J. (2012). World agriculture towards 2030/2050: The 2012 revision. ESA Working Paper, No. 12-03. Rome: FAO. Use of Information and Communication Technology (ICT) tools by rural farmers in Ratnagiri District of Maharastra, India. Proceedings - International Conference on Communication Systems and Network Technolo.

Bill, F. (2007). Improving research and extension. American Farmland Trust. Policy Recommendation. Available at: <www.farmland.org /programs /AFT_PublicHealthFarmPolicy_2007>.

Chen, D. H. C., and Dahlman, C. (2004). Knowledge and development: A crosssection approach. World Bank Policy Research. Working Paper, No. 3366.

Dahlman, C. J. (2002). Using knowledge for development: A general framework and preliminary assessment of China. China's future in the knowledge economy. *Journal of Engaging the new word*, 23 (2), 35-66.

Drucker, P. (1988). The coming of the new organization'. *Harvard Business Review*, 66(1), 45-53.

Das, A. K., and Dutta, C. (2004). Strengthening rural information infrastructure through e-choupals. In 21st IASLIC National Seminar, December 31th, Kolkata, India.

Fielke, S., Taylor, B., and Jakku, E. (2020). Digitalisation of agricultural knowledge and advice networks: A state-of-the-art review. *Agricultural Systems*, 180, 102763.

Franz, N. K., Piercy, F., Donaldson, J., Westbrook, J., and Richard, R. (2010). Farmer, agent, and specialist perspectives on preferences for learning among today's farmers. *Journal of Extension,* 48(3), 1-10.

Hennink, M., Hutter, I., and Bailey, A. (2011). *Qualitative Research Methods.* London: Sage Publications.

Kapange, B., and Box, P. O. (2010). ICTs and national agricultural research systems–the case of Tanzania. *Ministry of Agriculture and Food Security*, Dar-es-Salaam, Tanzania. Available at: <http://www. tzonline. org/pdf/ictsandnationalagriculturalresearchsystems>.

Li, Y., Liu, X., Wang, L., Li, M., and Guo, H. (2009). How entrepreneurial orientation moderates the effects of knowledge management on innovation. *Systems Research and Behavioral Science: The Official Journal of the International Federation for Systems Research*, 26(6), 645-660.

Lipper, L., Thornton, P., Campbell, B. M., Baedeker, T., Braimoh, A., Bwalya, M., and Torquebiau, E. F. (2014). Climate-smart agriculture for food security. *Nature climate change*, 4(12), 1068-1072.

Lwoga, E. T. (2010). Bridging the agricultural knowledge and information divide: The case of selected telecenters and rural radio in Tanzania. *Electronic Journal on Information Systems in Developing Countries* 43(6), 1–14.

McLeod, M. (2006). They all learn the same don't they? An evaluation of the learning style preferences of the NZ dairy industry. In International Teamwork in Agricultural and Extension Education Conference Proceedings. May 7th, New Zealand.

Mosavi Jahromi, Y. (2014). *Economic development and planning*. Tehran: Payame Noor University Press.

Mirbagheri Hir, M., and Paytakhti Oskooe, S. A. (2015). The relationship between knowledge based economy and agriculture's value added. *Journal of Tourism Hospitality Research*, 3(4), 47-56.

Mtega, W. P., Ngoepe, M., and Dube, L. (2016). Factors influencing access to agricultural knowledge: The case of smallholder rice farmers in the Kilombero district of Tanzania. *South African Journal of Information Management*, 18(1), 1-8.

Mtega, W., and Benard, R. (2013). The state of rural information and communication services in Tanzania: A meta-analysis. *Journal of Information and Communication Technology Research*, 3(2), 64–73.

Mwantimwa, K., and Ndege, N. (2022). Transferring knowledge and innovations through village knowledge center in Tanzania: Approaches, impact and impediments. *Journal of Information and Knowledge Management Systems*.1(1), 221-234.

OECD (2018). Global forum on agriculture: Digital technologies in food and agriculture reaping the benefits. OECD, Paris, available at <https://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=TAD/CA/GF(2018)1&docLanguage=En>.

Parcero, O. J., and Ryan, J. C. (2017). Becoming a knowledge economy: The case of Qatar, UAE, and 17 benchmark countries. *Journal of the Knowledge Economy*, 8(4), 1146-1173.

Pascucci, S., and de-Magistris, T. (2011). The effects of changing regional agricultural knowledge and innovation system on Italian farmers' strategies. *Agricultural Systems,* 104(9), 746-754.

Rivera, W. M., Qamar, M. K., and, H. K. (2005). Enhancing coordination among AKIS/RD actors: An analytical and comparative review of country studies on agricultural knowledge and information systems for rural development (AKIS/RD). Roling, N. 2004. Thematic Paper 2: Communication for Development in Research, Extention and Education). June 6th, Rome.

Sharma, R., Kamble, S. S., and Gunasekaran, A. (2018). Big Mwandemere GIS analytics framework for agriculture supply chains: A literature review identifying the current trends and future perspectives. *Computers and Electronics in Agriculture*, 155, 103-120.

Shetto, M. C. (2008). Assessment of agricultural information needs in African, Caribbean & Pacific (ACP) States Eastern Africa country study: Tanzania Final Report Prepared by: Mary C. Shetto Ministry of Agriculture, Food Security and Cooperatives on behalf of the Techn.

Song, M, Bij, H., and Weggeman, M. (2005). Determinants of the level of knowledge application: A knowledge based and information-processing perspective. *Journal of Product Innovation Management* 22, 430–444.

Tchamyou, S. V. (2017). The role of knowledge economy in African business. *Journal of the Knowledge Economy*, 8(4), 1189–1228.

van Ewijk, E., and Ros-Tonen, M. A. (2021). The fruits of knowledge co-creation in agriculture and food-related multi-stakeholder platforms in sub-Saharan Africa–A systematic literature review. *Agricultural Systems*, 186, 102949.

Wheeler, T., and Von Braun, J. (2013). Climate change impacts on global food security. *Science*, 341(6145), 508-513.

Yee, J., and Huffman, W. E. (2001). Rates of return to public agricultural research in the presence of research spillovers. Paper presented at the annual meetings of the american agricultural economics association, Chicago. Available at <https://www.researchgate.net/publication/23504487>.

Article Type: Research Article

Developing a knowledge-based Agricultural Development Model focusing on Food Security using a Hybrid approach of Grounded theory and Fuzzy Delphi

Y. Mohammadi[1]* and Zeinab Asad Pourian[2]

Abstract

Productivity growth and realization of food security will depend on the transition from traditional agriculture to knowledge-based agriculture. With the ever-increasing demand for land, water and ultimately food, the future of agriculture is not possible without knowledge and innovation. While little research has been devoted to the study and identification of the framework and components of knowledge-based agriculture. In this regard, the current research was conducted with the aim of identifying the components and formulating a knowledge-based agricultural development model. In order to achieve this goal, the combined qualitative and quantitative paradigm was used and two approaches, grounded theory and fuzzy Delphi, were used. The statistical population of the research was 15 experts consisting of agricultural Jihad experts, faculty members, experts of research centers and experts who helped to identify and extract knowledge-based agricultural components and verify them in two phases of grounded theory and fuzzy Delphi. The research results showed that a knowledge-based agricultural model focusing on food security based on four pillars; Institutional system and economic incentives, specialized and trained manpower, efficient innovation system and sufficient and modern information infrastructure. These four main components consist of 11 sub-components and 69 items, which were approved after two stages of asking experts' opinions through the fuzzy Delphi process and calculating the mean difference. Also, the component of the institutional system and economic incentives with the average de-fuzzification (0.5841) was selected as the most important component of the proposed model. Applying this model in practice and emphasizing its components in the field of agriculture is suggested to achieve food security and improve productivity.

Keywords: Knowledge-based agriculture, Food security, Fuzzy Delphi, Grounded theory.

[1] Assistant Professor, Department of Agricultural Education and Extension, Faculty of Agriculture, Bu-Ali Sina University, Hamedan, Iran.

[2] Ph.D. Student, Deptartment of Agricultural Education and Extension, Faculty of Agriculture, Bu-Ali-Sina University, Hamedan, Iran.

* Corresponding Author, Email: y.mohammadi@basu.ac.ir