

نگاشت شناختی مدل افرازش کیفیت آموزش مهندسی کشاورزی از دید اعضای هیات علمی

مسلم آقایی^۱، صادق ملکی آوارسین^۲، جهانگیر یاری حاج عطالو^۳

۱- دانشجوی دکتری مدیریت آموزشی، گروه علوم تربیتی، دانشکده تعلیم و تربیت اسلامی، واحد بین الملل ارس، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران.

۲- استاد مدیریت آموزشی، گروه علوم تربیتی، دانشکده تعلیم و تربیت اسلامی، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران.

۳- دانشیار مدیریت آموزشی، گروه علوم تربیتی، دانشکده تعلیم و تربیت اسلامی، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران.

چکیده

مسئله‌ی اصلی این پژوهش، وجود شکاف میان آموزش دانشگاهی و نیازهای واقعی بخش کشاورزی است؛ شکافی که در قالب ضعف ارتباط دانشگاه با صنعت و ناهماهنگی در برنامه‌ریزی درسی نمود یافته است. این پژوهش با هدف طراحی و تبیین مدلی برای کاهش شکاف میان آموزش دانشگاهی و نیاز واقعی بخش کشاورزی از راه افرازش آموزش مهندسی کشاورزی انجام شد. مطالعه حاضر از نظر دیدمان آمیخته اکتشافی (کیفی-کمی) است. در مرحله‌ی کیفی، پس از مطالعات اسنادی و نتیجه‌گیری از آنها برای تقویت و تکمیل داده‌های مورد نیاز با ۱۴ تن از خبرگان آموزش کشاورزی مصاحبه‌های نیمه‌ساختار یافته انجام شد و داده‌ها با روش تحلیل مضمون و نگاشت شناختی فاز ۱ (FCM) در نرم‌افزارهای MAXQDA و Mental Modeler پردازش شدند. در مرحله‌ی کمی، بر پایه مدل به‌دست آمده از مرحله کیفی پرسشنامه مورد نیاز تدوین و روایی آن با استفاده از تحلیل عاملی تأییدی با استفاده از نرم‌افزار SmartPLS تأیید شد ($AVE > 0/53$). پایایی ابزار پژوهش با استفاده از پایایی ترکیبی ($CR > 0/84$) و نئای ترتیبی ($0/72 > \theta$) به دست آمد که گویای قابل قبول بودن پرسشنامه برای انجام تحقیق است. برای سنجی و اندازه‌گیری متغیرها از مقیاس لیکرت (۱ تا ۵) استفاده شد. جامعه‌ی آماری پژوهش اعضای هیئت علمی دانشکده‌های کشاورزی دانشگاه‌های دولتی کشور (۷۱۲۴ نفر بر اساس گزارش پژوهش و برنامه‌ریزی آموزش عالی) بود که با استفاده از روش نمونه‌گیری تصادفی با انتساب متناسب و بر اساس فرمول کوکران، نمونه‌ای به حجم ۳۸۵ تن انتخاب گردید. یافته‌های مرحله‌ی کیفی منجر به شناسایی ۱۱ مضمون اصلی و ۴۵ مضمون فرعی شد. نتایج روش تحلیل محتوای کیفی نشان داد که مدل نهایی از برآزش مطلوبی برخوردار است و مهم‌ترین مسیرهای تأثیرگذار در مدل، شامل بهبود دروس عملی و مهارتی و بهبود بازآموزی و توانمندسازی اعضای هیات علمی با اندازه اثر ۴/۷۲ و ۳/۲۸ بود. نتایج نشان داد که تقویت آموزش عملی، توسعه زیرساخت‌های فناورانه، توانمندسازی اعضای هیئت علمی، و بازنگری در منابع درسی مسیرهای کلیدی ارتقای کیفیت آموزش مهندسی کشاورزی هستند. همچنین یافته‌ها مشخص ساخت که افرازش آموزش مهندسی کشاورزی می‌تواند به بهبود نگرش عمومی به رشته، افزایش جذب دانشجو و ارتقای اشتغال‌پذیری دانش‌آموختگان منجر شود. بر این اساس، اصلاح ارتباط نظام‌مند میان دانشگاه و بخش کشاورزی و بازنگری برنامه‌های درسی متناسب با نیازهای واقعی دریافت شده از بخش طی نیازسنجی‌های ادواری، به عنوان دو محور کلیدی افرازش آموزش مهندسی کشاورزی پیشنهاد می‌شود.

نمایه واژگان: آموزش کشاورزی، مهندسی کشاورزی، اثربخشی آموزشی، ارتباط دانشگاه باصنعت

نویسنده مسئول: صادق ملکی آوارسین

رایانامه: 000@000.000

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۷/۲۰

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۶/۲۹

مقدمه:

رشد سریع جمعیت جهان و افزایش تقاضا برای مواد غذایی، کشاورزی را به یکی از ارکان حیاتی توسعه پایدار تبدیل کرده است. بر اساس گزارش سازمان ملل متحد، جمعیت جهان تا سال ۲۰۵۰ به ۹٫۷ میلیارد تن خواهد رسید و برای تأمین نیاز غذایی این جمعیت، باید تولیدات کشاورزی دست کم ۶۰ درصد افزایش یابد. در چنین چشم اندازی، مهندسی کشاورزی نقشی کلیدی در ارتقای بهره‌وری، کاهش ضایعات و به‌کارگیری فناوری‌های نوین ایفا می‌کند. (UN, 2019). در چنین چالشی، مهندسی کشاورزی به‌عنوان موتور محرک بهره‌وری و نوآوری، نقشی محوری در تحقق امنیت غذایی و توسعه پایدار ایفا می‌کند.

تاریخچه کشاورزی نشان از یک تکامل مستمر دارد؛ از ابزارهای سنگی اولیه تا فناوری‌های پیچیده امروزی مانند کشاورزی دقیق و هوش مصنوعی. این گذار تاریخی همواره نیازمند به‌کارگیری اصول مهندسی برای حل چالش‌های نوظهور بوده است (آندرسون و همکاران، ۲۰۱۶). در پاسخ به این نیازها، نظام‌های آموزشی تخصصی در حوزه مهندسی کشاورزی شکل گرفتند تا نسل‌های جدیدی از متخصصان را تربیت کنند. توسعه‌ی نظام‌های تولید کارآمد بدون نیروی انسانی متخصص و آموزش دیده ممکن نیست و به همین دلیل، نظام آموزش مهندسی کشاورزی یکی از عناصر راهبردی در تحقق امنیت غذایی جهانی به شمار می‌رود (فائو، ۲۰۱۷). با وجود اهمیت یادشده، نظام آموزش مهندسی کشاورزی در بسیاری از کشورهای در حال توسعه، از جمله ایران، در پاسخ به نیازهای واقعی بخش کشاورزی با چالش‌های جدی مواجه است. نتایج پژوهش‌ها نشان می‌دهد که این نظام‌ها هنوز عمدتاً دانش محور هستند و به جای تمرکز بر مهارت‌های عملی و حل مساله، بر دروس نظری تأکید دارند (چازان، ۲۰۲۲؛ نوروزی و همکاران، ۱۴۰۰). ضعف ارتباط میان دانشگاه و صنعت، ناهماهنگی محتوای درسی با نیازهای بازار کار و بی‌توجهی به مهارت‌های نرم و کارآفرینی از مهم‌ترین کاستی‌های ساختاری در این زمینه به شمار می‌آیند (رولینگ، ۲۰۰۹؛ بانک جهانی، ۲۰۱۹؛ سویدی، ۲۰۱۷). پیامد این وضعیت، تربیت دانش آموختگانی است که از دانش نظری برخوردارند اما برای

ورود مؤثر به محیط‌های حرفه‌ای، فاقد مهارت‌های لازم‌اند.

نظام آموزش مهندسی کشاورزی، به عنوان یکی از ارکان توسعه پایدار کشاورزی، نقشی کلیدی در تربیت نیروی انسانی متخصص برای بخش کشاورزی ایفا می‌کند. از منظر نظری، مهندسی کشاورزی تلفیقی از دانش‌های مهندسی، زیستی و مدیریتی است که هدف آن افزایش بهره‌وری، پایداری و نوآوری در تولید کشاورزی است (سنزانجه و همکاران، ۲۰۰۶).

تحلیل مطالعات پیشین نشان می‌دهد که آموزش مهندسی کشاورزی در ایران و جهان با چالش‌هایی در پیوند میان آموزش دانشگاهی، مهارت‌های حرفه‌ای و نیازهای واقعی بخش تولید مواجه است. این چالش‌ها از سه منظر قابل بررسی‌اند: ساختار نهادی آموزش، کیفیت فرآیندهای آموزشی، و سطح مهارت‌های خروجی دانش آموختگان.

در پژوهش انصاری (۱۴۰۲)، با مقایسه سازمان نظام مهندسی کشاورزی ایران و نهادهای مشابه در کشورهای توسعه‌یافته، مشخص شد که تمرکز ساختاری بر اعضای رسمی و ضعف ارتباط با ذی‌نفعان بیرونی، یکی از موانع اصلی کارکرد توسعه‌ای نظام آموزشی مهندسی کشاورزی است. این یافته، لزوم بازطراحی نهادهای میانجی میان دانشگاه و بخش کشاورزی را آشکار می‌کند. در پژوهش باباپور، شمس و فتاحی (۱۴۰۱)، که مبتنی بر نظریه یادگیری اجتماعی کرومبولتز بود، بیان شد که انتخاب رشته مهندسی کشاورزی در میان دانشجویان اغلب تحت تأثیر تصورات غیرواقعی از آینده شغلی است. از دیدگاه تحلیلی، این امر به ضعف نظام هدایت تحصیلی و کمبود شناخت نسبت به ماهیت حرفه مهندسی کشاورزی بازمی‌گردد و بر کیفیت انگیزشی و عملکردی دانشجویان اثرگذار است. تیموری‌یانسری و همکاران (۱۴۰۰) در بررسی تطبیقی سیاست‌های آموزش عالی کشاورزی، تأکید کردند که سیاست‌گذاری آموزشی در ایران اغلب از اسناد کلان توسعه کشاورزی جداست و همین ناهم‌راستایی، یکی از موانع تحقق «افرازش آموزشی» است. آنان پیشنهاد کردند نظام آموزش کشاورزی باید به سمت برندسازی آموزشی، بازاریابی برنامه‌ها و تعریف مسیرهای شغلی مشخص برای دانش آموختگان حرکت کند.

سلیمانی، بیژنی و سپهوند (۱۴۰۳) نیز در پژوهشی کیفی، نشان دادند که عدم تعادل میان وظایف آموزشی و پژوهشی اعضای هیئت علمی، عاملی مؤثر بر کاهش کیفیت یادگیری در آموزش عالی کشاورزی است. از منظر تحلیلی، این یافته دلالت بر ضرورت بازطراحی نظام ارزیابی عملکرد و انگیزش هیئت علمی دارد تا توجه به آموزش و یاددهی تقویت شود.

کریمی اعتماد، یعقوبی و پاپزن (۱۴۰۱) ابعاد بهبود نظام آموزش عالی کشاورزی را در شش محور آموزشی، پژوهشی، زیربنایی، ساختاری، فردی-مهارتی و مدیریتی طبقه‌بندی کردند. مدل ارائه شده توسط آنان، مبنایی مفهومی برای پژوهش حاضر فراهم می‌آورد؛ زیرا افرازش آموزش را به عنوان پدیده‌ای چندبعدی در نظر می‌گیرد که نیازمند اصلاح هم‌زمان ساختارها، محتوا و مهارت‌هاست. در پژوهش‌های بین‌المللی، اگرآوال و جگی (۲۰۲۳)، شان دادند که تحول آموزش مهندسی کشاورزی مستلزم ادغام فناوری‌های دیجیتال و یادگیری مهارت‌محور است. یافته‌های آن‌ها بیانگر آن است که تلفیق فناوری‌هایی مانند اینترنت اشیا و هوش مصنوعی با آموزش‌های فنی می‌تواند منجر به شکل‌گیری مهندس کشاورزی فناور و نوآور شود. نتایج مطالعه پولی و همکاران (۲۰۲۴)، نیز تأیید کرد که استفاده از واقعیت مجازی در آموزش کشاورزی سبب ارتقای تعامل، درک عملی و انگیزش یادگیرندگان می‌شود، اگرچه به پشتیبانی نهادی و مالی نیاز دارد.

علاوه بر این، سایکیا و همکاران (۲۰۲۵) با مرور پژوهش‌های مربوط به زیرساخت‌های هوشمند کشاورزی مبتنی بر اینترنت اشیا، نشان دادند که دیجیتالی‌سازی آموزش نه تنها روش‌های نوین یادگیری را تقویت می‌کند بلکه چارچوب جدیدی برای آموزش مبتنی بر داده فراهم می‌آورد. در همین راستا، سرواستاوا، پاندا و چاکرابورتی (۲۰۲۵)، تأکید کردند که تلفیق علم، فناوری و تجربه‌های عملی، کلید پایداری در مهندسی کشاورزی آینده است. ایکس یو و همکاران (۲۰۲۳) در یک مرور نظام‌مند نشان دادند که بهره‌گیری از فناوری‌های آموزشی نوین (از جمله یادگیری مجازی، شبیه‌سازی و منابع چندرسانه‌ای) سبب افزایش انگیزش و یادگیری فعال در آموزش کشاورزی می‌شود. یافته‌های آن‌ها

حاکی از آن بود که استفاده از فناوری می‌تواند فاصله میان آموزش نظری و محیط واقعی مزرعه را کاهش دهد و یادگیری را به سمت مهارت‌محوری سوق دهد.

در پژوهشی دیگر، قیاس وند و همکاران (۲۰۲۴) با بررسی تجربه‌ی اعضای هیئت علمی آموزش کشاورزی در ایران طی دوران همه‌گیری کووید-۱۹، بر اهمیت تاب‌آوری آموزشی و ارتقای مهارت‌های فناورانه اساتید تأکید کردند. نتایج آن‌ها نشان داد که استفاده از آموزش مجازی، علاوه بر حفظ تداوم یادگیری، موجب افزایش اعتماد به نفس مدرسان در به‌کارگیری فناوری‌های آموزشی شده است.

در پژوهشی جدیدتر، اسدی و همکاران (۲۰۲۵) با طراحی مدل آموزش ترویجی کشاورزی مرتبط با امنیت غذایی خانوارها در استان خوزستان، نشان دادند که نظام آموزشی کشاورزی زمانی اثربخش است که به نیازهای واقعی جامعه و توسعه پایدار روستایی پاسخ دهد. این مطالعه ضمن تأکید بر آموزش کاربردی و مشارکتی، بر ضرورت بازنگری در ساختارهای سنتی آموزش کشاورزی تأکید دارد. جمع‌بندی این مطالعات نشان می‌دهد که افرازش آموزش مهندسی کشاورزی یک فرایند چندبعدی است که در سه سطح باید رخ دهد:

۱. در سطح نهادی، نیاز به هم‌راستایی سیاست‌های آموزشی با نیازهای واقعی بخش کشاورزی وجود دارد.

۲. در سطح آموزشی، ضرورت بازطراحی برنامه‌های درسی، روش‌های تدریس و ارزیابی بر اساس شایستگی و تجربه عملی مطرح است.

۳. در سطح مهارتی، تأکید بر تربیت مهندسانی فناور، خلاق و دارای توانمندی‌های کارآفرینانه حیاتی است.

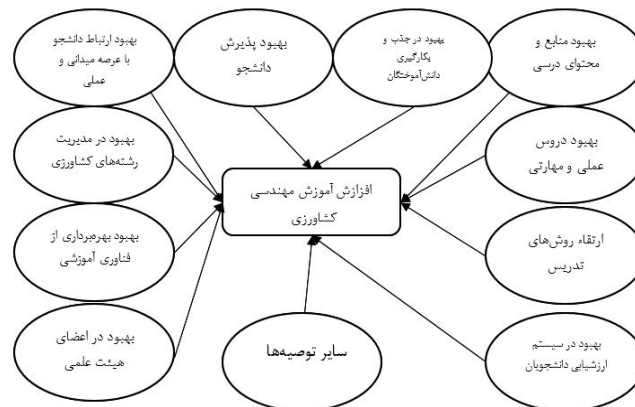
بر پایه‌ی مرور پیشینه و مبانی نظری، دانش آموختگانی بخش کشاورزی که اگرچه از نظر نظری توانمندند، اما در حل مسائل واقعی و مهارتی ناتوان‌اند. این مساله منجر به کاهش کارایی نیروی انسانی، افت بهره‌وری در بخش کشاورزی و کاهش تمایل جوانان به اشتغال در این حوزه شده است. افزون بر این، تغییرات فناورانه (مانند کشاورزی دیجیتال و اینترنت اشیا) و تغییرات اجتماعی (مانند ترکیب جنسیتی دانشجویان و نگرانی‌های شغلی) بر

پیچیدگی نظام آموزش افزوده‌اند.

اصلاح آموزش کشاورزی را ترسیم کند.

از این رو، ضرورت بازنگری و افزایش نظام آموزش مهندسی کشاورزی به عنوان یک نظام پویا، یادگیرنده و همسو با نیازهای واقعی جامعه بیش از پیش احساس می‌شود. در این پژوهش، واژه‌ی افزایش به معنای «بازآرایی و ارتقای ساختاری، محتوایی و مهارتی نظام آموزش مهندسی کشاورزی» به کار می‌رود؛ فرآیندی که با شناسایی عوامل اثرگذار و روابط میان آن‌ها، می‌تواند مسیر

بر پایه‌ی مرور پیشینه و مبانی نظری، فرض بر این است که ارتباط ضعیف دانشگاه و بخش کشاورزی و ناهماهنگی برنامه‌های درسی با نیازهای مهارتی بازار در حوزه کشاورزی، دو عامل کلیدی مؤثر بر سایر مؤلفه‌ها مانند مهارت‌های دانش آموختگان، بهره‌وری بخش کشاورزی و امنیت غذایی هستند. بنابراین چارچوب این پژوهش به شرح زیر است.



نگاره ۱- چارچوب نظری پژوهش

و اعضای هیات علمی کشاورزی انتخاب شدند، و از آنان مصاحبه های نیمه ساختاریافته متشکل از سوالات باز در حوزه آموزش کشاورزی به عمل آمد. جامعه آماری این مرحله، متشکل از روسا، معاونان، مدیران ارشد و اعضای هیئت علمی با سابقه مراکز آموزش عالی کشاورزی بود. معیار اصلی برای انتخاب خبرگان در مرحله اول، دارا بودن حداقل ۲۰ سال سابقه مدیریتی یا آموزشی در حوزه مهندسی کشاورزی در نظر گرفته شد. این معیار با هدف دستیابی به مشارکت کنندگانی که تجربه عمیق و درازمدتی از تحولات، چالشها و پیچیدگیهای نظام آموزشی این رشته دارند، تعیین شد. در ادامه، داده های حاصل از مصاحبه اولیه به روش تحلیل مضمون و تا زمان دستیابی به اشباع مضمون با کمک نرم افزار Maxqdawin20 انجام شد. در ادامه، داده های حاصل از مصاحبه اولیه به روش تحلیل مضمون و تا زمان دستیابی به اشباع مضمون با کمک نرم افزار Maxqdawin20 انجام شد.

بر این اساس، هدف کلی پژوهش طراحی و اعتبارسنجی مدل افزایش نظام آموزش مهندسی کشاورزی در ایران است. اهداف اختصاصی عبارتند از:

۱. شناسایی عوامل کلیدی مؤثر بر کیفیت آموزش مهندسی کشاورزی در سه سطح نهادی، آموزشی و مهارتی؛
۲. تحلیل روابط علی میان این عوامل بر اساس دیدگاه خبرگان
۳. آزمون تجربی ساختار روابط میان عوامل در جامعه آماری
۴. ارائه مدل نهایی افزایش به عنوان نقشه راه اصلاح و افزایش آموزش مهندسی کشاورزی متشکل از عوامل آموزشی و مدیریتی تاثیرگذار

روش شناسی

پژوهش با دیدمان آمیخته (اکتشافی) انجام شد. بنابراین در مرحله کیفی، ابتدا جهت شناسایی مفاهیم و چالش های مرتبط با وضعیت موجود نظام آموزش عالی کشاورزی ایران، نخست با مطالعات اسنادی و سپس برایت کامل داده ها با روش نمونه گیری احتمالی هدفمند به شیوه تکنیک گلوله برفی ۱۴ نفر صاحب نظران

جدول ۱- ویژگی های مشارکت کنندگان در پژوهش کیفی

ردیف	سن	مدرک تحصیلی	رشته تحصیلی	محل اشتغال	جنسیت	سابقه
۱	۵۷	دکتری تخصصی	مدیریت منابع خاک	آقا	۲۷	
۲	۵۹	دکتری تخصصی	علوم دامی	آقا	۲۹	
۳	۵۳	دکتری تخصصی	بیماری شناسی گیاهی	آقا	۲۵	
۴	۴۹	دکتری تخصصی	بیماری شناسی گیاهی	خانم	۳۰	
۵	۴۸	دکتری تخصصی	علوم و مهندسی محیط زیست	آقا	۱۹	
۶	۵۰	دکتری تخصصی	علوم و مهندسی مرتع	آقا	۲۰	
۷	۵۵	دکتری تخصصی	علوم و مهندسی مرتع	آقا	۲۳	
۸	۵۳	دکتری تخصصی	بیوتکنولوژی کشاورزی	آقا	۲۰	
۹	۵۱	دکتری تخصصی	بیوتکنولوژی کشاورزی	آقا	۱۸	
۱۰	۵۵	دکتری تخصصی	علوم و مهندسی باغبانی	آقا	۲۱	
۱۱	۵۶	دکتری تخصصی	علوم و مهندسی باغبانی	آقا	۲۶	
۱۲	۵۸	دکتری تخصصی	علوم و مهندسی باغبانی	آقا	۲۸	
۱۳	۶۲	دکتری تخصصی	علوم دامی	آقا	۳۲	
۱۴	۵۷	دکتری تخصصی	اقتصاد کشاورزی	خانم	۲۳	



نگاره ۲- مناطق هشتگانه آموزشی کشور (وزارت علوم، تحقیقات و

فناوری، ۱۴۰۴)

سنجش روایی شکلی با استفاده از نظر اساتید و خبرگان و روایی محتوایی به روش CVI, CVR و سنجش پایایی با میانگین واریانس استخراج شده ($AVE > 0.5$) و پایایی ترکیبی ($CR > 0.7$) و تنای ترتیبی ($\Theta > 0.7$) انجام شد.

در بخش کمی پژوهش، به منظور به منظور اعتبارسنجی مدل مفهومی استخراج شده از مرحله کیفی، از تحلیلی عاملی تشخیصی و مدل سازی معادلات ساختاری با رویکرد حداقل مربعات جزئی (PLS-SEM) استفاده شد. داده های کمی حاصل از پرسشنامه های مشتمل بر دو بخش اطلاعات جامعه شناختی و عوامل موثر بر افرازش مهندسی کشاورزی توزیع شده در جامعه آماری وسیع تر، با استفاده از نرم افزار SmartPLS نسخه ۳ پردازش گردید. جامعه آماری در این بخش شامل کلیه اساتید اعضای هیات علمی دانشکده های کشاورزی دولتی کشور بود (بر اساس گزارش موسسه پژوهش و برنامه ریزی آموزش عالی $N=7124$). بر اساس فرمول کوکران حجم نمونه ۳۸۵ نفر محاسبه شد و به روش نمونه گیری تصادفی با انتساب متناسب مورد سنجش قرار گرفت. به منظور تکمیل پرسشنامه ها از تقسیم بندی وزارت علوم تحقیقات و فناوری کشور استفاده شد در این تقسیم بندی مراکز آموزشی کشور به ۸ منطقه تقسیم می شوند (نگاره ۲). در ابتدا از هر منطقه یک دانشکده کشاورزی به صورت تصادفی انتخاب و پس از آن به تعداد متناسب از اعضای هیات علمی آن دانشکده مورد مطالعه قرار گرفت.

جدول ۲- نمونه مورد مطالعه در بخش کمی

منطقه	عنوان دانشکده	تعداد اعضای هیات علمی	تعداد نمونه مورد مطالعه
۱	تهران	۲۴۰	۸۵
۲	ساری	۱۳۲	۴۵
۳	تبریز	۱۳۰	۴۴
۴	بو علی سینای همدان	۷۹	۲۷
۵	رازی کرمانشاه	۸۰	۲۸
۶	صنعتی اصفهان	۷۱	۲۴
۷	شیراز	۱۴۰	۴۸
۸	زابل	۷۰	۲۴
۹	فردوسی مشهد	۱۱۶	۳۹
۱۰	چمران اهواز	۶۳	۲۱
		۱۱۲۱	۳۸۵

یافته‌ها

در این پژوهش همانگونه که در بخش روش شناسی نیز اشاره شد از مصاحبه های نیمه ساختاریافته با صاحب نظران برای شناسایی ضرورت های افرازش آموزش مهندسی کشاورزی استفاده شد. در نتیجه کدگذاری به روش تحلیل محتوای کیفی و حذف داده های تکراری و تلخیص نهایی داده ها ۴۵ ضرورت برای افرازش آموزش مهندسی کشاورزی شناسایی و استخراج شد. و سپس مفاهیمی که به طور هدفمند بیانگر یک مقوله کلی تر بودند، زیرمجموعه هم قرار گرفته و نامگذاری شدند. در نهایت همین‌طور که در جدول ۳ مشاهده می شود ۱۱ مقوله فرعی شناسایی و استخراج شدند.

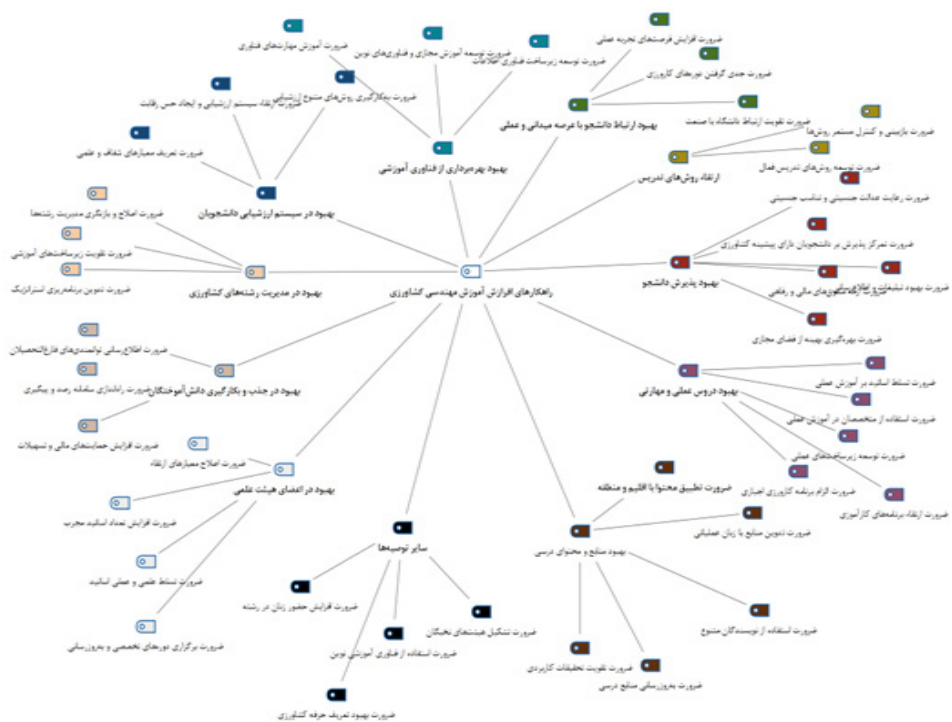
جدول ۳- مقوله های استخراج شده افرازش آموزش مهندسی کشاورزی

مقوله اصلی	مقوله های فرعی	کد پایه
راهکارهای افرازش آموزش مهندسی کشاورزی	بهبود ارتباط	تقویت ارتباط دانشگاه با صنعت
	دانشجو با عرصه میدانی و عملی	افزایش فرصت های تجربه عملی
		جدی گرفتن دوره های کارورزی
	بهبود در مدیریت رشته های کشاورزی	تدوین برنامه ریزی استراتژیک
		اصلاح و بازنگری مدیریت رشته ها
		تقویت زیرساخت های آموزشی

ادامه جدول ۳- مقوله های استخراج شده افرازش آموزش مهندسی

مقوله اصلی	مقوله های فرعی	کد پایه
کشاورزی	تشکیل هیئت های نخبگان	
	سایر توصیه ها	بهبود تعریف حرفه کشاورزی
		افزایش حضور زنان در رشته
		استفاده از فناوری آموزشی نوین
	بهبود بهره برداری از فناوری آموزشی	توسعه زیرساخت فناوری اطلاعات
		آموزش مهارت های فناوری
		توسعه آموزش مجازی و فناوری های نوین
	بهبود در اعضای هیئت علمی	افزایش تعداد اساتید مجرب
		برگزاری دوره های تخصصی و به روزرسانی
		اصلاح معیارهای ارتقاء
کشاورزی	بهبود در سیستم ارزشیابی دانشجویان	تسلط علمی و عملی اساتید
		به کارگیری روش های متنوع ارزشیابی
		تعریف معیارهای شفاف و علمی
		ارتقاء سیستم ارزشیابی و ایجاد حس رقابت
	ارتقاء روش های تدریس	توسعه روش های تدریس فعال
		بازبینی و کنترل مستمر روش ها
		افزایش ساعات دروس عملی
	بهبود دروس عملی و مهارتی	توسعه زیرساخت های عملی
		استفاده از متخصصان در آموزش عملی
		تسلط اساتید بر آموزش عملی
کشاورزی		ارتقاء برنامه های کارآموزی
		الزام برنامه کارورزی اجباری
		استفاده از نویسندگان متنوع
	بهبود منابع و محتوای درسی	به روزرسانی منابع درسی
		تدوین منابع با زبان عملیاتی
		تطبیق محتوا با اقلیم و منطقه
		تقویت تحقیقات کاربردی
	بهبود در جذب و به کارگیری دانش آموختگان	افزایش حمایت های مالی و تسهیلات
		اطلاع رسانی توانمندی های دانش آموختگان
		راه اندازی سامانه رصد و پیگیری
کشاورزی	بهبود تبلیغات و اطلاع رسانی	بهبود تبلیغات و اطلاع رسانی
		بهره گیری بهینه از فضای مجازی
		ارائه مشوق های مالی و رفاهی
	بهبود پذیرش دانشجو	تمرکز پذیرش بر دانشجویان دارای پیشینه کشاورزی
		رعایت عدالت جنسیتی و تناسب جنسیتی
		ارتقاء انگیزش دانشجویان
		اصلاح سیاست های پذیرش دانشجو
		بهبود نگرش عمومی نسبت به رشته
		افزایش تعداد داوطلبان و متقاضیان

راهکارهای افرازش آموزش مهندسی کشاورزی



نگاره ۳- طرحواره نرم افزار مکس کیودا از مقوله‌های استخراج شده

برای تصمیم‌سازی آموزشی، بازتعریف حرفه کشاورزی، افزایش حضور زنان و بهره‌گیری از فناوری‌های نوین آموزشی اشاره کردند.

۴. بهبود بهره‌برداری از فناوری آموزشی

یکی از محورهای پررنگ در داده‌ها، استفاده از فناوری‌های نو برای یادگیری بود. توسعه زیرساخت‌های فناوری اطلاعات، آموزش مهارت‌های فناوری، و گسترش آموزش مجازی به عنوان نیازهای کلیدی مطرح شدند.

۵. بهبود در اعضای هیئت علمی

مشارکت‌کنندگان بر افزایش تعداد اساتید مجرب، برگزاری دوره‌های تخصصی بازآموزی، اصلاح معیارهای ارتقاء، و تسلط علمی و عملی اساتید تأکید داشتند.

۶. بهبود در سیستم ارزشیابی دانشجویان

ضعف نظام ارزشیابی یکی از موانع جدی کیفیت آموزشی معرفی شد. بر اساس دیدگاه خبرگان، باید روش‌های متنوع و علمی ارزشیابی، معیارهای شفاف و ایجاد فضای رقابتی سالم در نظام آموزشی نهادینه گردد.

مقوله‌ی اصلی: راهکارهای افرازش آموزش مهندسی کشاورزی بر پایه‌ی داده‌های کیفی، افرازش آموزش مهندسی کشاورزی نیازمند اصلاحات و ارتقاء در یازده محور زیر است:

۱. بهبود ارتباط دانشگاه با عرصه‌های میدانی و عملی مشارکت‌کنندگان تأکید داشتند که آموزش باید از محیط‌های صرفاً نظری فراتر رود و دانشجویان از طریق ارتباط مؤثر با صنعت، مزارع و شرکت‌های فعال، فرصت تجربه‌های واقعی بیابند. بر همین اساس، ضرورت‌هایی چون تقویت ارتباط دانشگاه با صنعت، افزایش فرصت‌های تجربه عملی، و جدی گرفتن دوره‌های کارورزی مطرح شد.

۲. بهبود در مدیریت رشته‌های کشاورزی مدیران و اساتید بر نیاز به برنامه‌ریزی استراتژیک آموزشی، بازنگری در مدیریت رشته‌ها و تقویت زیرساخت‌های آموزشی تأکید داشتند تا هماهنگی و انسجام بیشتری در اجرای برنامه‌های آموزشی حاصل شود.

۳. سایر توصیه‌های ساختاری و سیاستی در سطح کلان‌تر، خبرگان به لزوم تشکیل هیئت‌های نخبگان

۷. ارتقاء روش‌های تدریس

برای ارتقاء اثربخشی یاددهی، ضرورت‌هایی چون توسعه روش‌های تدریس فعال و بازبینی مستمر شیوه‌ها پیشنهاد گردید.

۸. بهبود دروس عملی و مهارتی

محور غالب در مصاحبه‌ها به ضعف آموزش‌های عملی بازمی‌گشت. پیشنهادهایی مانند افزایش ساعات دروس عملی، توسعه زیرساخت‌های آموزشی، استفاده از متخصصان در تدریس عملی، و الزام کارورزی اجباری ارائه شد.

۹. بهبود منابع و محتوای درسی

محتوای آموزشی باید روزآمد و بومی‌سازی شده باشد. در این راستا، به‌روزرسانی منابع، تدوین متون با زبان کاربردی، تطبیق محتوا با شرایط اقلیمی و تقویت تحقیقات کاربردی ضروری دانسته شد.

۱۰. بهبود در جذب و به‌کارگیری دانش‌آموختگان

بر اساس داده‌ها، افزایش حمایت‌های مالی و تسهیلات شغلی، اطلاع‌رسانی توانمندی‌های دانش‌آموختگان، و ایجاد سامانه رصد و پیگیری وضعیت شغلی آنان از راهکارهای ضروری است.

۱۱. بهبود فرآیند پذیرش دانشجو

ضعف در سیاست‌های جذب و نگرش عمومی نسبت به رشته کشاورزی از چالش‌های جدی گزارش شد. بنابراین پیشنهاد شد تبلیغات و اطلاع‌رسانی هدفمند، استفاده از فضای مجازی، ارائه مشوق‌های مالی، تمرکز بر داوطلبان با پیشینه کشاورزی، رعایت تناسب جنسیتی، ارتقاء انگیزه و اصلاح سیاست‌های پذیرش در دستور کار قرار گیرد.

در مجموع، یافته‌های کیفی نشان می‌دهد که افزایش آموزش مهندسی کشاورزی مستلزم یک رویکرد چندبعدی است که شامل اصلاح ساختار مدیریتی، بازنگری محتوایی، ارتقاء مهارت‌های فناوریانه، توسعه‌ی آموزش عملی و تقویت ارتباط دانشگاه با صنعت می‌باشد. این یازده محور به‌صورت یکپارچه می‌توانند نقشه‌ی راهی برای سیاست‌گذاری آموزشی و برنامه‌ریزی توسعه‌ای در نظام آموزش مهندسی کشاورزی کشور فراهم آورند.

برای بررسی روایی محتوایی به شکل کمی، از دو ضریب نسبی روایی محتوا (CVR) و شاخص روایی محتوا (CVI)، استفاده می‌شود. برای تعیین CVR از متخصصان درخواست می‌شود

تا هر آیت‌م را براساس طیف سه قسمتی "ضروری است"، "مفید ولی غیر ضروری" و "ضرورتی ندارد" بررسی نماید (پلات و بیک، ۲۰۰۵). سپس پاسخ‌ها مطابق فرمول زیر محاسبه می‌گردد.

$$CVR = \frac{\text{تعداد کل متخصصین} - \text{تعداد متخصصینی که گزینه ضروری را انتخاب کرده اند}}{2}$$

$$CVI = \frac{\text{تعداد کل متخصصین}}{2}$$

جدول (۴) تصمیم‌گیری درمورد تعداد متخصص و حداقل روایی را نشان می‌دهد (پلات و بیک، ۲۰۰۵).

جدول ۴- تصمیم‌گیری درمورد تعداد متخصص و حداقل روایی

تعداد متخصص	حداقل روایی
۵	۰/۹۹
۶	۰/۹۹
۷	۰/۹۹
۸	۰/۸۵
۹	۰/۷۸
۱۰	۰/۶۲
۱۵	۰/۴۹
۲۰	۰/۴۲
۲۵	۰/۳۷
۳۰	۰/۳۳
۴۰	۰/۲۹

با توجه با بالاتر بودن شاخص از عدد جدول روایی آیت‌م تایید می‌شود. بعد از تعیین و محاسبه CVR می‌توان شاخص CVI را محاسبه نمود. برای محاسبه این شاخص ارزیابان می‌بایست به هر سوال از سه معیار مربوط بودن، سادگی و روان بودن و شفافیت و وضوح بر اساس طیف ۴ گزینه‌ای اظهار نظر نمایند. مثلاً گزینه‌های معیار مرتبط بودن عبارتند از:

مربوط نیست=۱، نسبتاً مربوط است=۲، مربوط است=۳ و کاملاً مربوط است=۴ سپس با استفاده از فرمول شاخص CVI را برای تک تک سوالات محاسبه نماید.

تعداد کل ارزیابان / تعداد ارزیابانی که گزینه ۳ و ۴ را انتخاب کرده‌اند CVI=

باهمین روش برای تمامی آیت‌م‌ها CVI محاسبه می‌گردد. با توجه به تعداد ۱۲ ارزیاب، شاخص CVI سوالات می‌بایست حداقل از ۰/۶ عدد بیشتر باشد.

در این شاخص سوالات با توجه به سه مفهوم مذکور فقط اصلاح

میگردند و سؤالی حذف نمیشود (حاجی زاده و اصغری، ۱۳۹۰).

نتایج بررسی ها جدول ۴ نشان داد که اکثر گویه ها دارای مقادیر قابل قبول CVR و CVI هستند که بیانگر تایید تخصصی و مقتضی بودن پرسشنامه برای تحلیل کمی است. علاوه بر این برخی گویه ها که ارزش روایی کمتری داشتند، اصلاح یا حذف شدند تا انسجام و دقت ابزار بیشتر شود. فرآیند اعتبارسنجی محتوایی این پرسشنامه به تقویت پیوند بین یافته های کیفی و کمی پژوهش کمک کرده و پایه آزمون های آماری بعدی مانند مدل سازی معادلات ساختاری را محکم می سازد.

این روش ترکیبی و نظام مند در توسعه پرسشنامه، تضمین می کند که گویه ها بازتاب دقیقی از داده های کیفی بوده و قابلیت اندازه گیری متغیرها را در جامعه آماری بزرگ تر دارند. به این ترتیب، کاربرد CVR و CVI به عنوان روش هایی استاندارد و معتبر، موجب ارتقاء کیفیت پژوهش و تعمیم پذیری یافته ها شده است. این روند نه تنها نشان دهنده پایداری روش شناختی پژوهش به استانداردهای علمی است، بلکه به اعتبار و پذیرش نتایج کمی حاصل از پرسشنامه نیز کمک شایانی می کند. بر اساس نتایج بدست آمده در این بخش از پژوهش همه مولفه های شناسایی شده به غیر از مولفه بهبود در جذب و بکارگیری دانش آموختگان و سایر توصیه ها از روایی محتوایی مناسبی برخوردار بودند. نتایج حاصل از بررسی شاخص های CVR و CVI نشان می دهد که خبرگان بر ضرورت تقویت آموزش عملی، ارتباط دانشجو با عرصه میدانی و ارتقای دوره های کارورزی اتفاق نظر بالایی دارند و این حوزه یکی از اولویتهای اصلی بهبود آموزش در رشته های کشاورزی است. همچنین مؤلفه های مرتبط با مدیریت رشته ها، بهره برداری از فناوری آموزشی، ارتقای توانمندی های اعضای هیئت علمی، بهبود نظام ارزشیابی و توسعه روش های تدریس نیز با اجماع بالا تأیید شده اند که بیانگر نیاز جدی به اصلاحات ساختاری، ارتقای کیفیت آموزشی و به کارگیری فناوری های نوین است. نتایج مربوط به دروس عملی و مهارتی با بالاترین امتیازات مواجه شدند که نشان می دهد بخش عملی مهم ترین محور مورد تأکید خبرگان است. در مقابل، برخی گزاره ها از جمله توصیه های عمومی و موارد

مرتبط با جذب و به کارگیری دانش آموختگان به دلیل نبود اجماع کافی حذف شدند که نشان دهنده اولویت پایین تر آنها در مقایسه با سایر حوزه ها است. در بخش پذیرش دانشجو نیز بیشتر گزاره ها پذیرفته شدند و بر لزوم بهبود تبلیغات، استفاده از فضای مجازی، ارائه مشوق ها، رعایت عدالت جنسیتی، افزایش انگیزش و اصلاح سیاست های پذیرش تأکید شده است. در مجموع، بیشترین میزان توافق بر ضرورت ارتقای آموزش عملی، توسعه زیرساخت های فناوری، توانمندسازی اساتید و اصلاح محتوا و روش های آموزشی است و اصلاح نظام جذب فارغ التحصیلان و برخی توصیه های جانبی در اولویت پایین تر قرار می گیرند.

اولین گام در مدلسازی با کمک نگاشت شناختی فازی، شناسایی گره هاست (جعفری و فرهنگ، ۱۳۹۴). از اینرو در این مقاله در گام اول لازم است عوامل مؤثر بر افرازش آموزش مهندسی کشاورزی شناسایی شود. این بخش از تحقیق با استفاده از اطلاعات جمع آوری و تحلیلی شده در بخش اول تحقیق (تحلیل محتوای کیفی) از نظرات خبرگان استخراج شد.

دومین گام در مدلسازی با کمک نگاشت شناختی فازی، تعیین روابط سببی میان گره هاست. بردارها در این نگاشت با متصل نمودن گره های مختلف به یکدیگر روابط سببی موجود بین آنان را نشان می دهند. هر کدام از بردارها دارای مقدار وزنی از باز [۱- تا ۱] بوده که همانطور که پیش از این اشاره شد، معمولاً توسط خبرگان و به طور توصیفی به بردارها تعلق می گیرد. این مقدار وزنی بیانگر شدت اثرگذاری گره ها بر یکدیگر است (جعفری و فرهنگ، ۱۳۹۴). جهت تعیین ارتباطات سببی بین گره ها در مدلسازی دلایل وقوع تغییرات، با مصاحبه با ۸ نفر از خبرگان دانشگاهی، پژوهشگران و متخصصان در موسسه پژوهش و برنامه ریزی آموزش عالی، دانشگاه تهران، دانشگاه تبریز، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی و وزارت جهاد کشاورزی روابط علی- معلولی میان گره ها شناسایی گردید.

گام سوم، ترسیم نگاشت شناختی فازی با توجه به ماتریسهای علی و اعداد مربوط به یالها است. در این مطالعه، محققین جهت ترسیم و مدلسازی نرم افزاری، از ابزار برخط MentalModeler

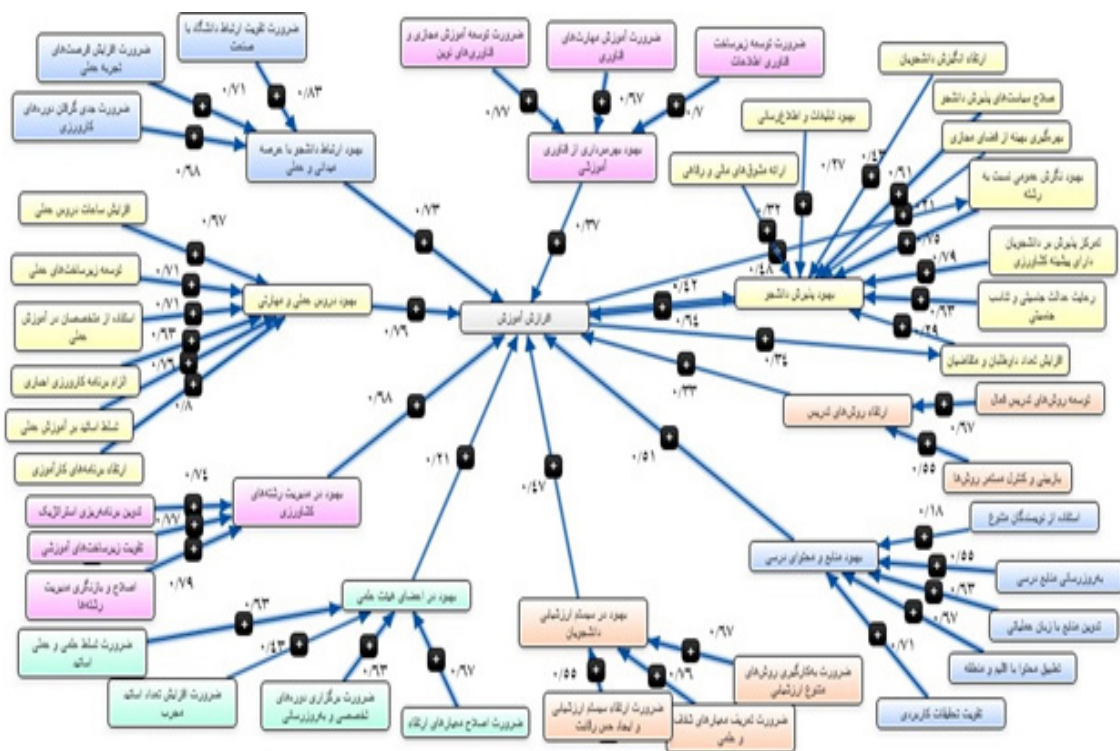
استفاده نموده اند. این ابزار، یک نرم افزاری برخط است که به افراد و جوامع تحقیقاتی به اتخاذ دانششان در یک قالب استاندارد کمک می نماید.

در این پژوهش مفهوم مرکزی یعنی «افرازش آموزش مهندسی کشاورزی» مورد بحث و بررسی قرار گرفت تا مفاهیم خرد مربوط به آن (به عنوان یک فرایند) مشخص شوند که بر اساس جمع بندی های انجام پذیرفته، مفاهیم، بهبود ارتباط دانشجو با عرصه میدانی و عملی، بهبود در مدیریت رشته های کشاورزی، بهبود بهره برداری از فناوری آموزشی، بهبود در اعضای هیئت علمی، بهبود در سیستم ارزشیابی دانشجویان، ارتقاء روش های تدریس، بهبود دروس عملی و مهارتی، بهبود منابع و محتوای درسی و بهبود پذیرش دانشجو شناسایی شد.

در ادامه، با استفاده از نرم افزار، MentalModeler عوامل مدلسازی شده و ماتریس تصمیم اولیه تشکیل شد. پس از آن ضمن تشکیل جلسات خبرگی، مقادیر فازی کمانهای علی در مصاحبه با خبرگان تحقیق ثبت شد. محققان به منظور ثبت میزان علیت نهایی برای هر کمان، نهایتاً میانگین ساده ای از مقادیر به دست آمده را به هر کمان نسبت دادند. به عنوان نمونه، جهت اندازه گیری میزان تأثیر مفهوم "بهبود دروس عملی و مهارتی" بر عامل "افرازش آموزش مهندسی کشاورزی" محاسبه زیر جهت جمع بندی نظر خبرگان انجام شده است:

$$0.76 = \frac{[0.71] + [0.79] + [0.74] + [0.72] + [0.66] + [0.70] + [0.83] + [1]}{8}$$

و نهایتاً پس از طی مراحل و اخذ خروجی از نرم افزار نگاشت مندرج در نگاره ۴ حاصل شد:



نگاره ۴- نگاشت شناختی فازی از عوامل موثر بر افرازش آموزش مهندسی کشاورزی برآمده از نرم افزار (Mental Modelar)

با اندازه اثر ۰/۲۱ کمترین میزان اثر مثبت شناخته شده را بر افرازش آموزش مهندسی کشاورزی داشت. همچنین از نظر نخبگان مورد مطالعه افرازش آموزش مهندسی کشاورزی می تواند منجر به بهبود پذیرش دانشجو و افزایش تعداد دانشجویان و بهبود نگرش عمومی نسبت به رشته های کشاورزی شود.

پس از آنکه هر یک از نخبگان مقدار وزنی از باز [۱-۱] را به هر یک از بردارها اختصاص دادند، بر اساس نتایج به دست آمده بهبود دروس عملی و مهارتی با میزان ۰/۷۶، بهبود ارتباط دانشجو با عرصه میدانی و عملی با میزان ۰/۷۳، و بهبود در مدیریت رشته های کشاورزی با میزان ۰/۶۸ اثر مثبت شناخته شده فازی بیشترین اثر را بر افرازش آموزش مهندسی کشاورزی داشتند. از طرفی بهبود در اعضای هیات علمی

جدول ۵- نتایج درجه اثرگذاری، اثرپذیری و مرکزیت عوامل موثر بر افرازش آموزش مهندسی کشاورزی

مفهوم	مرکزیت	درجه اثرگذاری	درجه اثرپذیری	نوع مولفه
افرازش آموزش مهندسی کشاورزی	۵/۹۵	۱/۲۴	۴/۷۳	معمولی
بهبود ارتباط دانشجویان با عرصه میدانی و عملی	۲/۹۹	۰/۷۷	۲/۲۲	معمولی
بهبود در مدیریت رشته‌های کشاورزی	۲/۹۸	۰/۶۸	۲/۳	معمولی
بهبود بهره‌برداری از فناوری آموزشی	۲/۵۱	۰/۳۷	۲/۱۴	معمولی
بهبود در اعضای هیئت علمی	۲/۵۷	۰/۲۱	۲/۳۶	معمولی
بهبود در سیستم ارزشیابی دانشجویان	۲/۴۵	۰/۴۷	۰/۹۸	معمولی
ارتقاء روش‌های تدریس	۱/۵۵	۰/۳۳	۱/۲۲	معمولی
بهبود دروس عملی و مهارتی	۵/۰۳	۰/۷۶	۴/۲۷	معمولی
بهبود منابع و محتوای درسی	۳/۲۵	۰/۵۱	۲/۷۳	معمولی
بهبود پذیرش دانشجویان	۵/۳۵	۰/۶۴	۴/۷۲	معمولی
ضرورت تقویت ارتباط دانشگاه با صنعت	۰/۸۳	۰/۸۳	۰	پیشران
ضرورت افزایش فرصت‌های تجربه عملی	۰/۷۱	۰/۷۱	۰	پیشران
ضرورت جدی گرفتن دوره‌های کارورزی	۰/۶۸	۰/۶۸	۰	پیشران
ضرورت تدوین برنامه‌ریزی استراتژیک	۰/۷۴	۰/۷۴	۰	پیشران
ضرورت اصلاح و بازنگری مدیریت رشته‌ها	۰/۷۹	۰/۷۹	۰	پیشران
ضرورت تقویت زیرساخت‌های آموزشی	۰/۷۷	۰/۷۷	۰	پیشران
ضرورت توسعه زیرساخت فناوری اطلاعات	۰/۷	۰/۷	۰	پیشران
ضرورت آموزش مهارت‌های فناوری	۰/۶۷	۰/۶۷	۰	پیشران
ضرورت توسعه آموزش مجازی و فناوری‌های نوین	۰/۷۷	۰/۷۷	۰	پیشران
ضرورت افزایش تعداد اساتید مجرب	۰/۴۳	۰/۴۳	۰	پیشران
ضرورت برگزاری دوره‌های تخصصی و به‌روزرسانی	۰/۶۳	۰/۶۳	۰	پیشران
ضرورت اصلاح معیارهای ارتقاء	۰/۶۷	۰/۶۷	۰	پیشران
ضرورت تسلط علمی و عملی اساتید	۰/۶۳	۰/۶۳	۰	پیشران
ضرورت به‌کارگیری روش‌های متنوع ارزشیابی	۰/۶۷	۰/۶۷	۰	پیشران
ضرورت تعریف معیارهای شفاف و علمی	۰/۷۶	۰/۷۶	۰	پیشران
ضرورت ارتقاء سیستم ارزشیابی و ایجاد حس رقابت	۰/۵۵	۰/۵۵	۰	پیشران
ضرورت توسعه روش‌های تدریس فعال	۰/۶۷	۰/۶۷	۰	پیشران
ضرورت بازبینی و کنترل مستمر روش‌ها	۰/۵۵	۰/۵۵	۰	پیشران
ضرورت افزایش ساعات دروس عملی	۰/۶۷	۰/۶۷	۰	پیشران
ضرورت توسعه زیرساخت‌های عملی	۰/۷۱	۰/۷۱	۰	پیشران
ضرورت استفاده از متخصصان در آموزش عملی	۰/۷۱	۰/۷۱	۰	پیشران
ضرورت تسلط اساتید بر آموزش عملی	۰/۷۶	۰/۷۶	۰	پیشران
ضرورت ارتقاء برنامه‌های کارآموزی	۰/۸	۰/۸	۰	پیشران
ضرورت الزام برنامه کارورزی اجباری	۰/۶۳	۰/۶۳	۰	پیشران
ضرورت استفاده از نویسندگان متنوع	۰/۱۸	۰/۱۸	۰	پیشران
ضرورت به‌روزرسانی منابع درسی	۰/۵۵	۰/۵۵	۰	پیشران
ضرورت تدوین منابع با زبان عملیاتی	۰/۶۳	۰/۶۳	۰	پیشران

مفهوم	مرکزیت	درجه اثرگذاری	درجه اثربخشی	نوع مولفه
ضرورت تطبیق محتوا با اقلیم و منطقه	۰/۶۷	۰/۶۷	۰	پیشران
ضرورت تقویت تحقیقات کاربردی	۰/۷۱	۰/۷۱	۰	پیشران
ضرورت بهبود تبلیغات و اطلاع رسانی	۰/۲۷	۰/۲۷	۰	پیشران
ضرورت بهره‌گیری بهینه از فضای مجازی	۰/۲۱	۰/۲۱	۰	پیشران
ضرورت ارائه مشوق‌های مالی و رفاهی	۰/۳۲	۰/۳۲	۰	پیشران
ضرورت تمرکز پذیرش بر دانشجویان دارای پیشینه کشاورزی	۰/۷۹	۰/۷۹	۰	پیشران
ضرورت رعایت عدالت جنسیتی و تناسب جنسیتی	۰/۶۳	۰/۶۳	۰	پیشران
ضرورت ارتقاء انگیزش دانشجویان	۰/۴۳	۰/۴۳	۰	پیشران
ضرورت اصلاح سیاست‌های پذیرش دانشجویان	۰/۶۱	۰/۶۱	۰	پیشران
ضرورت بهبود نگرش عمومی نسبت به رشته	۱/۲۱	۰/۷۵	۰/۴۶	معمولی
ضرورت افزایش تعداد داوطلبان و متقاضیان	۰/۶۳	۰/۲۹	۰/۳۴	معمولی

در ادامه به منظور تعیین عوامل موثر بر افزایش آموزش مهندسی کشاورزی از تکنیک تحلیل عاملی اکتشافی بهره گرفته شد. در این تحقیق در زمینه عوامل موثر بر افزایش آموزش مهندسی کشاورزی ۳۸ گویه شناسایی شد و در ماتریس همبستگی مورد ارزیابی قرار گرفت. محاسبات انجام شده نشان داد که انسجام درونی داده‌ها برای تحلیل عاملی مناسب بود ($KMO=0/83$) و آماره

بارتلت ($980/3414$) نیز در سطح $p=0/01$ معنی دار شد. در فرایند تحلیل عاملی با توجه به ملاک کیسز، ۹ عامل دارای مقدار ویژه بالاتر از یک استخراج و بر پایه بیشینه واریانس مرتب شدند. این یافته‌ها در جدول ۲، قابل مشاهده است. نتایج نشان داد که این ۹ عامل در مجموع حدود ۷۴/۵۳ درصد از تغییرات واریانس افزایش آموزش مهندسی کشاورزی را تبیین کردند (جدول ۶).

جدول ۶- خلاصه تحلیل عاملی و نامگذاری عوامل موثر بر افزایش آموزش مهندسی کشاورزی پس از چرخش به روش واریماکس

عامل	نام عامل	مقدار ویژه	واریانس تبیین شده	واریانس انباشته
اول	بهبود دروس عملی و مهارتی	۵/۱۵	۱۳/۵۵	۱۳/۵۵
دوم	بهبود پذیرش دانشجویان	۵/۱۰	۱۳/۴۳	۲۶/۹۸
سوم	بهبود منابع و محتوای درسی	۳/۵۰	۹/۲۲	۳۶/۲۱
چهارم	بهبود در اعضای هیات علمی	۳/۱۲	۸/۲۳	۴۴/۴۴
پنجم	بهبود ارتباط دانشجویان با عرصه میدانی و عملی	۲/۷۲	۷/۱۶	۵۱/۶۱
ششم	بهبود مدیریت رشته‌های کشاورزی	۲/۴۵	۶/۴۷	۵۸/۰۸
هفتم	بهبود بهره‌برداری از فناوری‌های آموزشی	۲/۳۷	۶/۲۴	۶۴/۳۲
هشتم	بهبود در سیستم ارزیابی دانشجویان	۲/۱۱	۵/۵۶	۶۹/۸۹
نهم	ارتقاء روش‌های تدریس	۱/۷۶	۴/۶۴	۷۴/۵۳

جدول ۷- عوامل موثر بر افرازش آموزش مهندسی کشاورزی پس از چرخش عاملی به روش واریماکس

مفاهیم	عامل ها								
	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
ضرورت تقویت ارتباط دانشگاه با صنعت					۰/۸۶۵				
ضرورت افزایش فرصت‌های تجربه عملی					۰/۸۴۴				
ضرورت جدی گرفتن دوره‌های کارورزی					۰/۸۵۶				
ضرورت تدوین برنامه‌ریزی استراتژیک					۰/۷۷۴				
ضرورت اصلاح و بازنگری مدیریت رشته‌ها					۰/۷۷۰				
ضرورت تقویت زیرساخت‌های آموزشی					۰/۸۳۰				
ضرورت توسعه زیرساخت فناوری اطلاعات					۰/۸۶۷				
ضرورت آموزش مهارت‌های فناوری					۰/۹۰۱				
ضرورت توسعه آموزش مجازی و فناوری‌های نوین					۰/۸۵۸				
ضرورت افزایش تعداد اساتید مجرب				۰/۷۲۷					
ضرورت برگزاری دوره‌های تخصصی و به‌روزرسانی				۰/۷۷۵					
ضرورت اصلاح معیارهای ارتقاء				۰/۷۲۵					
ضرورت تسلط علمی و عملی اساتید				۰/۷۹۹					
ضرورت به‌کارگیری روش‌های متنوع ارزشیابی					۰/۷۳۷				
ضرورت تعریف معیارهای شفاف و علمی					۰/۷۸۷				
ضرورت ارتقاء سیستم ارزشیابی و ایجاد حس رقابت					۰/۶۹۰				
ضرورت توسعه روش‌های تدریس فعال					۸۰۹۰				
ضرورت بازبینی و کنترل مستمر روش‌ها					۸۰۹۰				
ضرورت افزایش ساعات دروس عملی				۰/۸۸۷					
ضرورت توسعه زیرساخت‌های عملی				۰/۸۳۱					
ضرورت استفاده از متخصصان در آموزش عملی				۰/۸۱۹					
ضرورت تسلط اساتید بر آموزش عملی				۰/۸۲۶					
ضرورت ارتقاء برنامه‌های کارآموزی				۰/۸۳۲					
ضرورت الزام برنامه کارورزی اجباری				۰/۸۷۱					
ضرورت استفاده از نویسندگان متنوع				۰/۸۰۹					
ضرورت به‌روزرسانی منابع درسی				۰/۷۵۴					
ضرورت تدوین منابع با زبان عملیاتی				۰/۸۹۷					
ضرورت تطبیق محتوا با اقلیم و منطقه				۰/۸۹۲					
ضرورت تقویت تحقیقات کاربردی				۰/۵۰۸					
ضرورت بهبود تبلیغات و اطلاع‌رسانی				۰/۷۵۸					
ضرورت بهره‌گیری بهینه از فضای مجازی				۰/۷۴۵					
ضرورت ارائه مشوق‌های مالی و رفاهی				۰/۶۹۱					

مفاهیم									عامل ها
۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	
ضرورت تمرکز پذیرش بر دانشجویان دارای پیشینه کشاورزی	۰/۷۱۳								
ضرورت رعایت عدالت جنسیتی و تناسب جنسیتی	۰/۶۶۷								
ضرورت ارتقاء انگیزش دانشجویان	۰/۶۸۴								
ضرورت اصلاح سیاست‌های پذیرش دانشجو	۰/۷۱۳								
ضرورت بهبود نگرش عمومی نسبت به رشته	۰/۷۲۸								
ضرورت افزایش تعداد داوطلبان و متقاضیان	۰/۷۰۸								

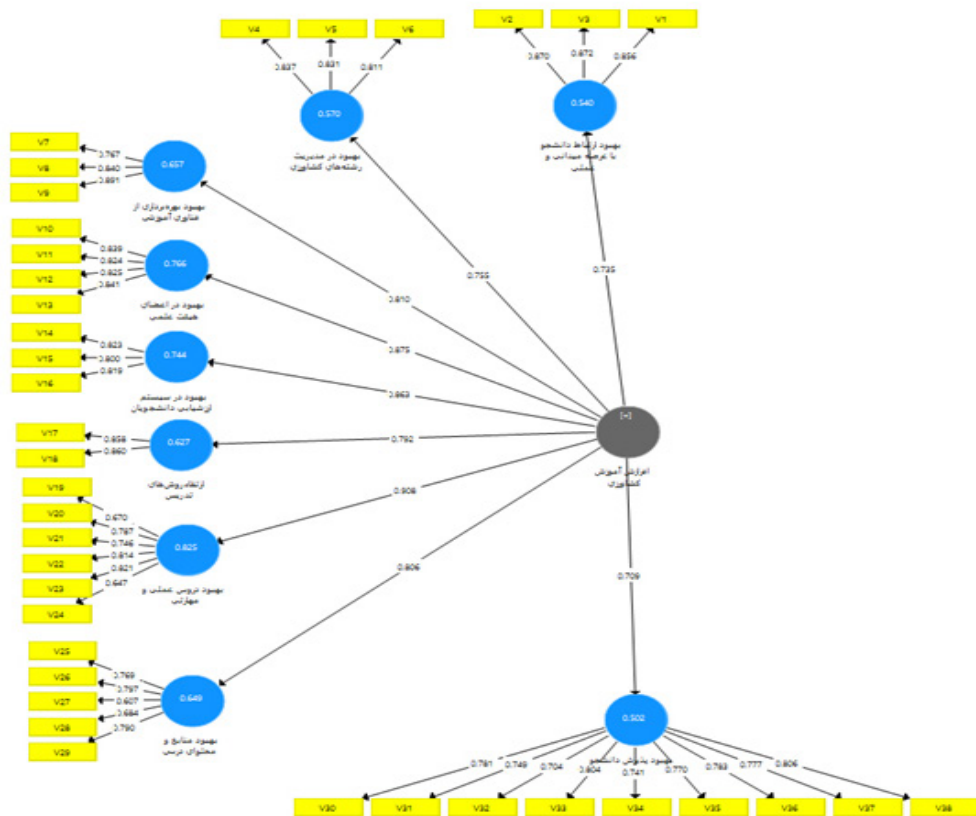
برای برازش و تایید مدل افزایش آموزش مهندسی کشاورزی از معادلات ساختاری برای کشف اثرهای مستقیم و نامستقیم متغیرهای آشکار و پنهان استفاده شد. برای این منظور از تحلیل عاملی تاییدی (CFA) استفاده شد. در این روش بار عاملی هر نشانگر با سازه خود باید بالاتر از ۰/۵ باشد. برای معنی دار بودن هر نشانگر نیز باید بار عاملی هر نشانگر با سازه خود دارای مقدار t معنی دار در سطح خطای ۰/۰۵ یعنی مقدار آن خارج از بازه (۱/۹۶ و ۱/۹۶-) باشد، آنگاه این نشانگر به درستی مؤلفه مورد نظر را اندازه گیری می کند (Nunnally and Bernstein, 1994). شکل (۶) می دهد که تمامی نشانگرها و عاملها معنی دار هستند. بر این اساس نشانگرها به درستی انتخاب شدند. بر اساس نتایج مندرج در جدول ۹ نیز، مقادیر محاسبه شده میانگین واریانس استخراج شده (AVE) برای تمامی سازه‌ها دارای مقادیر بالاتر از ۰/۵ می باشد. مطلوب بودن مقادیر این شاخص نشان از وجود اعتبار

همگرا دارد. همچنین با توجه به مقادیر بزرگتر از ۰/۷ شاخص های پایایی ترکیبی و آلفای کرونباخ، پایایی سازه ها تأیید گردید. در این مدل افزایش آموزش مهندسی کشاورزی سازه برونزا است ۹ مقوله (سازه) آن عبارت اند از: بهبود ارتباط دانشجو با عرصه میدانی و عملی، بهبود در مدیریت رشته‌های کشاورزی، بهبود بهره‌برداری از فناوری آموزشی، بهبود در اعضای هیئت علمی، بهبود در سیستم ارزشیابی دانشجویان، ارتقاء روش های تدریس، بهبود دروس عملی و مهارتی، بهبود منابع و محتوای درسی و بهبود پذیرش دانشجو. همان طوری که در نگاره (۵) و جدول (۸) مشاهده می کنید مقدار قدر مطلق اکثر بارهای عاملی معرف ها با سازه خود مقادیری بالاتر از ۰/۶ و معنی دار می باشد می توان گفت که مدل مولفه های افزایش آموزش مهندسی کشاورزی همگن است و پایایی معرف یا سنجها مورد تأیید است.

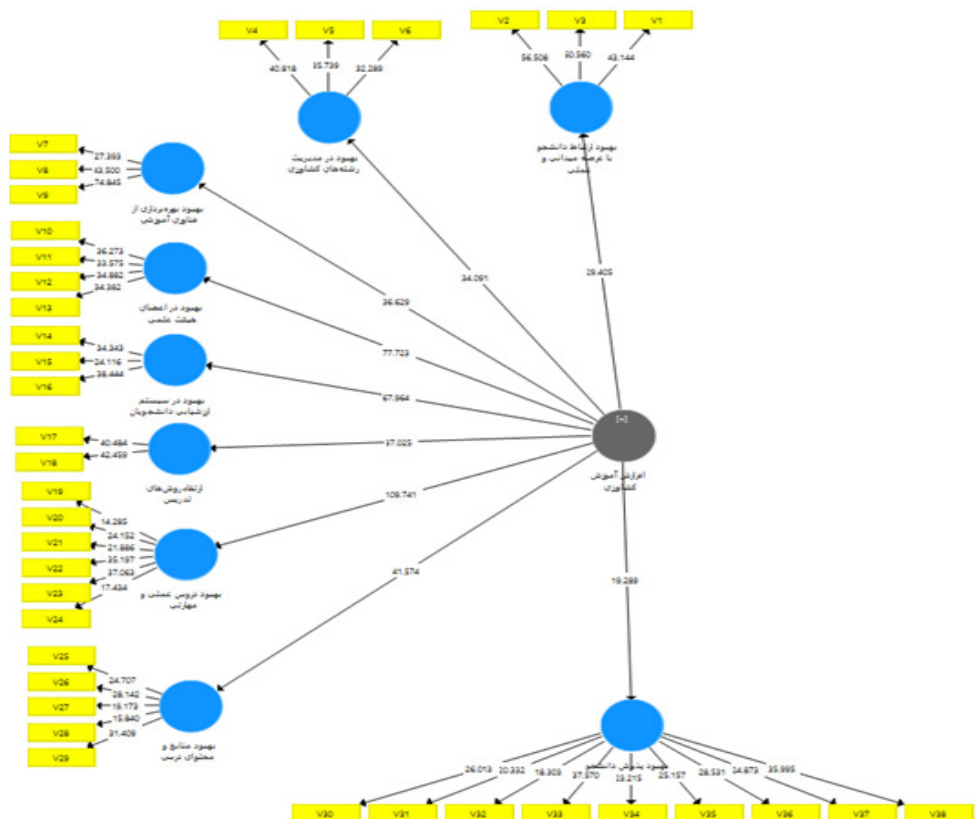
جدول ۸- برازش مدل اندازه گیری افزایش آموزش مهندسی کشاورزی

سازه	نشانگر	نماد	بار عاملی	t	α	CR	AVE
بهبود ارتباط دانشجو با عرصه میدانی و عملی	ضرورت تقویت ارتباط دانشگاه با صنعت	V1	۰/۸۵	۴۳/۱۴	۰/۸۳	۰/۹۰	۰/۷۵
	ضرورت افزایش فرصت های تجربه عملی	V2	۰/۸۷	۵۰/۵۶			
	ضرورت جدی گرفتن دوره های کارورزی	V3	۰/۸۷	۵۶/۵۰			
بهبود در مدیریت رشته های کشاورزی	ضرورت تدوین برنامه ریزی استراتژیک	V4	۰/۸۱	۳۲/۲۸	۰/۷۶	۰/۸۶	۰/۶۸
	ضرورت اصلاح و بازنگری مدیریت رشته ها	V5	۰/۸۳	۳۵/۷۳			
	ضرورت تقویت زیرساخت های آموزشی	V6	۰/۸۳	۴۰/۸۱			
بهبود بهره برداری از فناوری آموزشی	ضرورت توسعه زیرساخت فناوری اطلاعات	V7	۰/۷۶	۲۷/۳۹	۰/۷۸	۰/۸۷	۰/۶۹
	ضرورت آموزش مهارت های فناوری	V8	۸۴۰	۴۳/۵۰			
	ضرورت توسعه آموزش مجازی و فناوری های نوین	V9	۰/۸	۷۴/۸۴			

سازه	نشانگر	نماد	بارعاملی	t	α	CR	AVE
بهبود در اعضای هیئت علمی	ضرورت افزایش تعداد اساتید مجرب	V10	۰/۸۳	۳۶/۲۷	۰/۸۵	۰/۹۰	۰/۶۹
	ضرورت برگزاری دوره‌های تخصصی و به‌روزرسانی	V11	۰/۸۲	۳۳/۵۷			
	ضرورت اصلاح معیارهای ارتقاء	V12	۰/۸۲	۳۴/۸۸			
	ضرورت تسلط علمی و عملی اساتید	V13	۸۴۰	۳۴/۳۹			
بهبود در سیستم ارزشیابی دانشجویان	ضرورت به‌کارگیری روش‌های متنوع ارزشیابی	V14	۰/۸۲	۳۴/۳۴	۰/۷۴	۰/۸۵	۰/۶۶
	ضرورت تعریف معیارهای شفاف و علمی	V15	۰/۸	۲۴/۱۱			
	ضرورت ارتقاء سیستم ارزشیابی و ایجاد حس رقابت	V16	۸۱۰	۳۸/۴۴			
ارتقاء روش‌های تدریس	ضرورت توسعه روش‌های تدریس فعال	V17	۰/۸۵	۴۰/۴۸	۰/۷۲	۰/۸۴	۰/۷۳
	ضرورت بازبینی و کنترل مستمر روش‌ها	V18	۰/۸۶	۴۲/۴۵			
بهبود دروس عملی و مهارتی	ضرورت افزایش ساعات دروس عملی	V19	۰/۶۷	۱۴/۲۸	۰/۸۴	۰/۸۸	۰/۵۶
	ضرورت توسعه زیرساخت‌های عملی	V20	۰/۷۸	۲۴/۱۵			
	ضرورت استفاده از متخصصان در آموزش عملی	V21	۷۴۰	۲۱/۸۸			
	ضرورت تسلط اساتید بر آموزش عملی	V22	۰/۸۱	۳۵/۱۹			
	ضرورت ارتقاء برنامه‌های کارآموزی	V23	۰/۸۲	۳۶/۰۶			
	ضرورت الزام برنامه کارورزی اجباری	V24	۰/۶۴	۱۷/۴۳			
بهبود منابع و محتوای درسی	ضرورت استفاده از نویسندگان متنوع	V25	۰/۷۶	۲۴/۷	۰/۷۸	۰/۸۵	۰/۵۳
	ضرورت به‌روزرسانی منابع درسی	V26	۰/۷۹	۲۸/۱۴			
	ضرورت تدوین منابع با زبان عملیاتی	V27	۰/۶۰	۲/۱۷			
	ضرورت تطبیق محتوا با اقلیم و منطقه	V28	۰/۶۸	۱۵/۸۴			
	ضرورت تقویت تحقیقات کاربردی	V29	۰/۷۹	۳۱/۴۰			
بهبود پذیرش دانشجو	ضرورت بهبود تبلیغات و اطلاع‌رسانی	V30	۰/۷۸	۲۶/۰۱	۰/۹۰	۰/۹۲	۰/۵۹
	ضرورت بهره‌گیری بهینه از فضای مجازی	V31	۰/۷۴	۲۰/۳۳			
	ضرورت ارائه مشوق‌های مالی و رفاهی	V32	۰/۷۰	۳۰/۱۸			
	ضرورت تمرکز پذیرش بر دانشجویان دارای پیشینه کشاورزی	V33	۰/۸	۳۷/۵۷			
	ضرورت رعایت عدالت جنسیتی و تناسب جنسیتی	V34	۰/۷۴	۲۳/۲۱			
	ضرورت ارتقاء انگیزش دانشجویان	V35	۰/۷۷	۲۵/۱۵			
	ضرورت اصلاح سیاست‌های پذیرش دانشجو	V36	۰/۷۸	۲۸/۵۳			
	ضرورت بهبود نگرش عمومی نسبت به رشته	V37	۰/۷۷	۲۴/۸۷			
	ضرورت افزایش تعداد داوطلبان و متقاضیان	V38	۰/۸	۳۵/۹۹			



نگاره ۵- مدل اندازه‌گیری مولفه‌های افرازش آموزش مهندسی کشاورزی با ضرایب استاندارد شده



نگاره ۶- مدل اندازه‌گیری مولفه‌های افرازش آموزش مهندسی کشاورزی با ضرایب معنی داری

این یافته بیانگر آن است که مهم‌ترین مسیر ارتقای کیفیت آموزش مهندسی کشاورزی، تمرکز بر نوسازی محتوای درسی و عملی، توانمندسازی اساتید، و بهره‌گیری هوشمندانه از فناوری‌های آموزشی است. به عبارت دیگر، ارتقای آموزش مهندسی کشاورزی نه صرفاً از طریق اصلاح ساختارهای مدیریتی، بلکه از رهگذر تغییر در کیفیت فرآیند یاددهی-یادگیری، روزآمدسازی مهارت‌های اساتید، و تجهیز محیط‌های آموزشی به فناوری‌های نوین تحقق‌پذیر است.

از دیدگاه نظری، این نتایج تأیید می‌کند که توسعه‌ی آموزش کشاورزی باید بر تعامل سه رکن اصلی تکیه کند: منابع آموزشی کارآمد، نیروی انسانی توانمند، و زیرساخت‌های فناورانه. ضعف در هر یک از این سه بُعد می‌تواند اثربخشی کل نظام آموزشی را کاهش دهد.

مقایسه‌ی نتایج این پژوهش با مطالعات پیشین نیز این یافته‌ها را تأیید می‌کند. به‌طور خاص، ایکس یو و همکاران (۲۰۲۳) نشان دادند که کاربرد فناوری‌های آموزشی نوین می‌تواند مشارکت یادگیرندگان در آموزش کشاورزی را به‌طور چشمگیری افزایش دهد. یافته‌های قیاس وند و همکاران (۲۰۲۴) نیز حاکی از آن است که ارتقای مهارت‌های فناورانه و تاب‌آوری اعضای هیئت علمی در نظام آموزش کشاورزی ایران، عاملی کلیدی در پویایی فرآیند یاددهی-یادگیری است. همچنین آگولار و همکاران (۲۰۲۴) بر اهمیت بازخورد مؤثر و روش‌های تدریس فعال در دوره‌های مهندسی کشاورزی تأکید کردند؛ نکته‌ای که در این پژوهش نیز از طریق مؤلفه‌ی «بهبود دروس عملی و مهارتی» تأیید شد. نتایج اسدی و همکاران (۲۰۲۵) نیز همسو با یافته‌های حاضر، بر ضرورت پیوند میان آموزش کشاورزی و مسائل واقعی جامعه و محیط کار تأکید داشته‌اند.

بر اساس نتایج کیفی و کمی پژوهش و با توجه به اثرگذارترین مؤلفه‌ها در مدل نهایی، پیشنهادهای زیر برای افرازش و ارتقای نظام آموزش مهندسی کشاورزی ارائه می‌شود:

۱- در حوزه‌ی منابع درسی، دروس عملی و مهارتی

تحلیل بارهای عاملی نشان داد که بیشترین اثر در مدل مربوط به دو مؤلفه‌ی، «بهبود منابع درسی عملی و مهارتی»، «بهبود در اعضای هیات علمی» و «بهبود بهره‌برداری از فناوری آموزشی» است.

بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف شناسایی و تبیین ضرورت‌ها و راهکارهای افرازش آموزش مهندسی کشاورزی در نظام آموزش عالی کشور انجام شد. این پژوهش از نوع آمیخته اکتشافی بود؛ به‌گونه‌ای که در مرحله‌ی کیفی، از مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته با خبرگان برای استخراج مضامین اصلی استفاده شد و در مرحله‌ی کمی، اعتبار مدل مفهومی به کمک روش مدل‌سازی معادلات ساختاری مبتنی بر حداقل مربعات جزئی (PLS-SEM) آزمون گردید.

یافته‌های مرحله‌ی کیفی منجر به استخراج ۴۵ ضرورت در قالب ۱۱ مقوله‌ی اصلی شد که همگی ذیل مقوله‌ی اصلی «راهکارهای بهبود و ارتقاء آموزش مهندسی کشاورزی» قرار گرفتند. این مقوله‌ها شامل بهبود ارتباط دانشجو با عرصه‌های میدانی، اصلاح مدیریت رشته‌ها، بهره‌گیری از فناوری‌های نوین آموزشی، ارتقاء اعضای هیئت علمی، اصلاح نظام ارزشیابی، توسعه روش‌های تدریس، تقویت دروس عملی، به‌روزرسانی محتوای درسی، بهبود جذب و به‌کارگیری دانش‌آموختگان و بازنگری در سیاست‌های پذیرش دانشجو بودند.

نتایج مرحله‌ی کمی پژوهش که با استفاده از مدل‌سازی معادلات ساختاری مبتنی بر حداقل مربعات جزئی (PLS-SEM) انجام شد، نشان داد که مدل نهایی افرازش آموزش مهندسی کشاورزی از برازش قابل قبولی برخوردار است و کلیه‌ی سازه‌ها از نظر پایایی و روایی همگرا در سطح مطلوبی قرار دارند. تحلیل بارهای عاملی نشان داد که سه مؤلفه‌ی «بهبود منابع، دروس عملی و مهارتی»، «بهبود در اعضای هیئت علمی» و «بهبود بهره‌برداری از فناوری آموزشی» بیشترین اثرگذاری را بر تبیین مدل افرازش آموزش مهندسی کشاورزی دارند.

- بازنگری و به‌روزرسانی سرفصل‌ها و منابع آموزشی با تمرکز بر مهارت‌های کاربردی، فناوری‌های نوین کشاورزی و نیازهای واقعی بازار کار؛
- طراحی دروس کارگاهی و پروژه‌محور با مشارکت فعال دانشجویان در مزارع، گلخانه‌ها و مراکز تحقیقاتی؛
- افزایش ساعات و تنوع دروس عملی در همه‌ی گرایش‌های کشاورزی و الزام دانشجویان به‌گذراندن کارورزی میدانی و اجباری؛
- تدوین منابع بومی و منطقه‌محور متناسب با شرایط اقلیمی و ظرفیت‌های محلی
- ۲. در حوزه‌ی اعضای هیئت علمی
- اجرای دوره‌های بازآموزی و توانمندسازی حرفه‌ای برای ارتقای تسلط علمی، مهارتی و فناوریانه اساتید؛
- اصلاح معیارهای ارتقاء مرتبه علمی با تأکید بر کیفیت تدریس، مشارکت در پروژه‌های کاربردی و ارتباط با صنعت کشاورزی؛
- تشویق اعضای هیئت علمی به توسعه‌ی همکاری‌های مشترک با بخش خصوصی و مراکز تحقیقاتی برای پیوند دادن آموزش با عمل؛
- فراهم کردن حمایت مالی و تسهیلات پژوهشی برای اساتیدی که در حوزه‌ی آموزش عملی و فناوری‌های نوین فعالیت می‌کنند
- ۳. در حوزه‌ی بهره‌برداری از فناوری آموزشی
- توسعه‌ی زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و آموزش الکترونیکی در دانشکده‌های کشاورزی، از جمله سامانه‌های یادگیری مجازی (LMS) و پلتفرم‌های تعاملی؛
- استفاده از ابزارهای چندرسانه‌ای، شبیه‌سازهای کشاورزی و
- ویدیوهای آموزشی برای آموزش فرآیندهای عملی در مزرعه و آزمایشگاه؛
- آموزش مهارت‌های دیجیتال و فناوری به اساتید و دانشجویان به‌منظور ارتقای سواد فناوریانه
- تشویق به تولید محتوای دیجیتال بومی در زمینه کشاورزی و فناوری‌های نو برای استفاده در آموزش‌های مجازی.
- ۴. در سطح سیاست‌گذاری و مدیریت آموزشی
- تدوین برنامه‌ی راهبردی جامع برای افزایش آموزش مهندسی کشاورزی با مشارکت دانشگاه‌ها، وزارت جهاد کشاورزی و بخش خصوصی؛
- ایجاد شبکه‌های همکاری دانشگاه-صنعت-جامعه برای تسهیل اشتغال دانش‌آموختگان و انتقال دانش کاربردی؛
- افزایش سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های آموزشی و فناوریانه و تخصیص بودجه مشخص برای توسعه آموزش‌های عملی و مهارتی؛
- ترویج فرهنگ آموزش مهارت‌محور و کارآفرینانه در بین اساتید و دانشجویان از طریق برگزاری جشنواره‌ها و طرح‌های خلاقیت آموزشی.

پی‌نوشت‌ها

- 1- Anderson
- 2- Chazan
- 3- Rölöng
- 4- World Bank
- 5- Suvedi
- 6- Senzanje
- 7- Agrawal & Jaggi
- 8- Pulley et al
- 9- Saikia et al
- 10- Srivastava, Panda & Chakraborty
- 11- Content Validity Ratio
- 12- Content Validity Index

منبع‌ها

- انصاری، نرگس، (۱۴۰۲)، مقایسه فعالیت‌های سازمان نظام مهندسی کشاورزی ایران با انجمن‌های صنفی کارشناسان کشاورزی سایر کشورها، هشتمین همایش بین‌المللی پژوهش‌های کاربردی در علوم کشاورزی، منابع طبیعی و محیط زیست، همدان.
- باباپور واجاری، مریم، شمس، علی، و فتحی واجارگاه، کوروش. (۱۴۰۲). ساخت پرسشنامه علل انتخاب رشته تحصیلی با تأکید بر رشته مهندسی کشاورزی. فصلنامه علمی پژوهش مدیریت آموزش کشاورزی، شماره ۲۵، تابستان، صفحات ۶۵-۹۰.
- تیموری یانسری، اسلله، شفیع، فاطمه. رزاقی بورخانی، فاطمه. نوری درزیکلائی، پریسا. (۱۴۰۰). مطالعه تطبیقی سیاست‌های

- نظام آموزش عالی کشاورزی با رویکرد سیاست‌های کلان بخش کشاورزی ایران. فصلنامه سیاست‌های کلان و راهبردی، ۹(۳۶)، ۷۷۴-۷۹۶.
- سلیمانی، فاطمه و بیژنی، مسعود و سپهوند، فاطمه، (۱۴۰۳). توازن میان فعالیت‌های آموزشی و پژوهشی در مدیریت آموزش عالی کشاورزی: یک تحلیل محتوای کیفی
- کریمی اعتماد، فاطمه،، یعقوبی، جعفر،، پاپ‌زن، عبدالحمید. (۱۴۰۱). شناسایی چالش‌ها و مشکلات آموزش عالی کشاورزی با استفاده از نظریه مبنایی. پژوهش‌های ترویج و آموزش کشاورزی، دوره ۱۵، شماره ۲، صفحات ۵۷-۸۴.
- Agrawal, R. C., & Jaggi, S. (2023). Transforming agricultural education for a sustainable future. In K. C. Bansal, W. S. Lakra, & H. Pathak (Eds.), *Transformation of Agri-Food Systems* (pp. 357–369). Springer, Singapore.
- Aguilar Altamirano, D. J., González, J. C., & Romero, M. L. (2024). Feedback and its relevance in agricultural engineering courses. *Journal of Modern Higher Education*, 3(2), 112–126. <https://journalmhe.org/ojs3/index.php/jmhe/article/view/133>
- Andersen, T.B., Jensen, P.S., Skovsgaard C.S. (2016). The Heavy Plough and the Agricultural Revolution in Medieval Europe. *Journal of Development Economics*
- Asadi, A., Haghani, M., & Rezvani, M. (2025). Agricultural extension education model to household food security (AEE to HFS) in Khuzestan Province, Iran. *Agriculture and Human Values*. Springer. <https://doi.org/10.1007/s43621-025-01034-x>
- Chazan, Barry (2022). "What is "Education"?" *Principles and Pedagogies in Jewish Education*. Springer International Publishing. pp. 13–21.
- Ghiasvand, M., Mohammadi, Y., & Zarei, S. (2024). Educator's resilience in agricultural higher education system during COVID-19 pandemic: Empirical evidence from Iran. *Frontiers in Education*, 9, 1413657. <https://doi.org/10.3389/fed-uc.2024.1413657>
- Polit, D. F., & Beck, C. T. (2006). The content validity index: Are you sure you know what's being reported? Critique and recommendations. *Research in Nursing & Health*, 29(5), 489–497.
- Pulley, J., Jepsen, D., Bowling, A., & Kitchel, T. (2024). School-based agricultural education teachers' lived experience of integrating virtual reality into their classroom. *Journal of Agricultural Education*.
- Revilla-Cuesta, V., Castaño, J. R., & Pardo-Baldoví, M. (2023). Educating future agricultural engineers at the University of Burgos, Spain, through a service-learning project on rural depopulation and its social consequences. *Education Sciences*, 13(3), 267. <https://doi.org/10.3390/educsci13030267>
- Saavedra-Lugo, J., & Colón-Rivera, R. (2025). Determination of the Profile of the Agricultural Education Teachers of Puer-to Rico Aimed at Identifying Needs to Establish a Professional Development Plan. *Journal of Agricultural Education*.
- Saikia, P., Sahu, B., Prasad, G., Kumar, S., Suman, S., & Kumar, K. (2025). Smart Infrastructure Systems: A Review of IoT-Enabled Monitoring and Automation in Civil and Agricultural Engineering. *Asian Journal of Research in Computer Science*, 18(4), 24-44.
- Srivastava, R. K., Panda, R. K., & Chakraborty, A. (2025). Sustainable Agricultural Engineering: Integrating Science, Technology, and Practical Applications. *Mitigation and Adaptation Strategies Against Climate Change in Natural Systems*. Springer.
- Xu, L., Zhang, Y., & Li, C. (2023). A scoping review on the impact of educational technology in agricultural .

Cognitive Mapping of the Model for the Enhancement of Agricultural Engineering Education

Muslim Aghaei¹, Sadegh Maleki Avarsin², Jahangir Yari Haj Atalo³

1- PhD Student in Educational Management, Department of Educational Sciences, Faculty of Islamic Education, Aras International Branch, Islamic Azad University, Tabriz, Iran.

2- Professor of Educational Management, Department of Educational Sciences, Faculty of Islamic Education, Tabriz Branch, Islamic Azad University, Tabriz, Iran.

3- Associate Professor of Educational Management, Department of Educational Sciences, Faculty of Islamic Education, Tabriz Branch, Islamic Azad University, Tabriz, Iran.

Abstract

The main problem addressed in this study is the persistent gap between university education and the actual needs of the agricultural sector a gap reflected in the weak link between academia and industry as well as the misalignment of curricular planning with real-world demands. This research was conducted with the aim of designing and explaining a model to reduce this gap by enhancing (elevating) agricultural engineering education. The study employed an exploratory mixed-methods design (qualitative–quantitative). In the qualitative phase, following an initial document analysis, semi-structured interviews were conducted with 14 experts in agricultural education to refine and complete the required data. The qualitative data were analyzed through thematic analysis and fuzzy cognitive mapping (FCM) using MAXQDA and Mental Modeler. In the quantitative phase, a questionnaire was developed based on the model derived from the qualitative findings. Its validity was confirmed through confirmatory factor analysis in SmartPLS (AVE > 0.53). The reliability of the instrument was verified using composite reliability (CR > 0.84) and Dijkstra–Henseler’s rho_A ($\theta > 0.72$), indicating acceptable measurement quality. A five-point Likert scale (1–5) was used for variable measurement. The statistical population included all faculty members of agricultural colleges in Iranian public universities (7,124 individuals according to the Ministry of Science), from whom a sample of 385 participants was selected using proportional stratified random sampling and Cochran’s formula. The qualitative findings resulted in the identification of 11 main themes and 45 sub-themes. The final model obtained through qualitative content analysis demonstrated good fitness, and the most influential causal paths were “improving practical and skill-based courses” and “enhancing faculty retraining and professional development,” with effect sizes of 4.72 and 3.28, respectively. The results revealed that strengthening practical education, developing technological infrastructures, empowering faculty members, and revising instructional materials are key pathways for elevating the quality of agricultural engineering education. Furthermore, the findings indicated that enhancing agricultural engineering education can improve public perception of the field, increase student recruitment, and enhance graduates’ employability.

Accordingly, two core strategies are proposed for elevating agricultural engineering education: (1) establishing a systematic and functional link between universities and the agricultural sector, and (2) revising curricula based on periodically assessed real needs of the agricultural industry.

Index Terms: Agricultural Education; Agricultural Engineering; Educational Effectiveness; University–Industry Linkage.

Corresponding Author: Sadegh Maleki Avarsin

Email: 000@000.000

Received: 2025/09/20

Accepted: 2025/10/12