



مدل سازی آموزشی-ترویجی سازگاری کشاورزان با تغییر اقلیم: یک مطالعه با روش آمیخته

نسیم احمدی^۱، محمد باقر آرایش*^۲، علیرضا پورسعید^۳، رویا اشراقی سامانی^۴

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۲/۰۵

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۳/۰۵

چکیده

هدف از مطالعه حاضر مدل سازی آموزشی-ترویجی سازگاری کشاورزان با تغییر اقلیم با استفاده از رویکرد روش شناسی آمیخته اکتشافی است. در بخش کیفی از روش نظریه مبنایی بر مبنای ۱۸ مصاحبه نیمه ساختار یافته با رویکرد هدفمند استفاده شد. در بخش کمی، روش مدل سازی معادلات ساختاری بکار رفت. در این مطالعه، به کمک نمونه گیری تصادفی طبقه ای، تعداد ۳۵۰ نفر از جامعه کارشناسان و مدیران میانی سازمان های مرتبط با تغییر اقلیم مورد مطالعه قرار گرفتند. یافته های بخش کیفی تحقیق منجر به شناسایی ۲۲۳ کد اولیه، ۷۲ کد ثانویه، ۴۶ کد مفهومی، ۳۰ مقوله فرعی و شش مقوله اصلی شد. مدل شناسایی شده با روش مدل سازی معادلات ساختاری و کاربرد نرم افزار Smart pls2 مورد ارزیابی قرار گرفت. یافته ها نشان داد که فعالیت های بشرا ساخت در عرصه های کشاورزی و صنعتی بالاترین تاثیر را در پیش بینی ظرفیت سازگاری کشاورزان با تغییرات اقلیمی دارند.

واژه های کلیدی: آموزش، تغییر اقلیم، سازگاری کشاورزان، معادلات ساختاری

مقدمه

صنعت، گردشگری، انرژی و حتی بازارهای مالی و بیمه از تغییرات اقلیم متأثرند (Kemfert, 2009)، اما در این میان بخش کشاورزی، وابسته ترین بخش به اقلیم است و اقلیم تعیین کننده اصلی مکان، منابع تولید و بهره وری فعالیت های کشاورزی است (Deressa et al., 2011). تغییرات اقلیم باعث تغییر در مدت، شدت، شکل و زمان بارش در مناطق مختلف کره زمین می شود، که این مسئله می تواند سبب ایجاد خشکسالی ها و سیلاب ها گردد (Kamal and Massah, 2010). در رویارویی با چنین شرایطی، توسعه و بهبود سیاست های مدیریت منابع آب به منظور به حداقل رساندن اثرات منفی تغییر اقلیم ضروری به نظر می رسد. مدیریت مؤثر منابع آب کشاورزی به داشتن اطلاعات کافی درباره نیاز آبی محصول، راندمان مصرف آب و بهره وری آب

تغییرات اقلیمی و بخصوص خشکسالی یکی از مهم ترین و پیچیده ترین نگرانی های قرن حاضر و آینده است (Esmailnejad and Alijani, 2017; Hosseini et al., 2016). پدیده تغییر اقلیم را می توان تغییر در آب و هوا و تاثیر آن بر محیط طبیعی تعریف نمود که به طور مستقیم یا غیر مستقیم به فعالیت های انسانی نسبت داده می شود (Barak, 2006; Marston, 2010). بروز تغییرات اقلیمی و تاثیر آن بر جریان های آب های سطحی و منابع آب زیرزمینی به همراه مدیریت نامناسب منابع آبی، موجب شده که آسیب پذیری جوامع از این تغییرات افزایش یابد (Jamshidi et al., 2015). اگرچه بخش های مختلف اقتصادی اعم از کشاورزی، جنگلداری، آب،

*نویسنده مسئول: Arayesh.b@gmail.com

^۱ استاد گروه ترویج و آموزش کشاورزی، واحد ایلام، دانشگاه آزاد اسلامی،

ایلام، ایران

^۲ دانشجوی دکتری ترویج و آموزش کشاورزی، واحد ایلام، دانشگاه آزاد اسلامی،

ایلام، ایران

^۳ استادیار گروه ترویج و آموزش کشاورزی، واحد ایلام، دانشگاه آزاد

ایلام، ایران

نحوه ارجاع مقاله:

احمدی، ن.، آرایش، م. ب.، پورسعید، ع.، اشراقی سامانی، ر. ۱۴۰۲. مدل سازی آموزشی-ترویجی سازگاری کشاورزان با تغییر اقلیم: یک مطالعه با روش

آمیخته. نشریه هواشناسی کشاورزی، ۱۱(۲): ۷۰-۸۳. DOI: [10.22125/agmj.2023.346186.1137](https://doi.org/10.22125/agmj.2023.346186.1137)

Ahmadi, N., Arayesh, M.B., Poursaeed, A., Eshraghi Samani, R. 2023. Extension-Education modeling of farmers' adaptation to climate change: A mixed method study. Journal of Agricultural Meteorology, 11(2): 70-83. DOI: [10.22125/agmj.2023.346186.1137](https://doi.org/10.22125/agmj.2023.346186.1137)

تغییرات آب و هوایی در بخش کشاورزی، بر ضرورت ارتقاء راهبردها و راهکارهای آموزشی- ترویجی سازگاری اشاره داشته‌اند (Hashemi sadati et al., 2022; Khaledi et al., 2015; Mahboobi and Badahang, 2020; Shahidi et al., 2021). کشاورزان و ساکنان مناطق روستایی باید از توانایی و ظرفیت مناسب برای رویارویی با ریسک ناشی از تغییر اقلیم برخوردار باشند. هرچند هزینه‌های سازگاری بخش کشاورزی با تغییر اقلیم زیاد است و میزان اثربخشی برخی راهکارهای سازگاری نیز چندان مشخص نمی‌باشد، اما اطلاعات می‌تواند به‌منابۀ عاملی حیاتی در حمایت از بخش کشاورزی در شرایط تغییر اقلیم محسوب شود (Azizi and Zmani, 2014). ضعف دانش و آگاهی کشاورزان در زمینه تغییر اقلیم از چالش‌های اصلی بخش کشاورزی در رویارویی با پدیده تغییر اقلیم است (Keshavarz and Moaeidi, 2016). یکی از نهادهای دولتی که به طور مستقیم با کشاورزان ارتباط شغلی دارند، بخش ترویج کشاورزی و منابع طبیعی است که به عنوان یاری‌گر کشاورزان در تولید به حساب می‌آیند و رسالت بسیار مهم آموزشی کشاورزان را به عهده دارند. ترویج کشاورزی به عنوان مجموعه‌ای از مداخله‌گری‌های ارتباطی در نظر گرفته شده است که به حل موقعیت‌های مسأله‌دار کمک می‌کند (Leeuwse, 2006). این تعریف از ترویج کشاورزی، این اختیار را به این نهاد خدماتی می‌دهد که موضوع تغییر اقلیم و سازگاری با آن را نیز در زمره وظایف خود بداند (Ozor, 2009). نظام‌های ترویج کشاورزی می‌توانند بهره‌برداران را برای رویارویی با نوسانات و عدم قطعیت‌های ناشی از تغییر اقلیم آماده سازند، راهکارهایی را برای مقابله با ریسک‌های فزاینده ناشی از این پدیده معرفی نمایند و با ارائه خدمات مشاوره‌ای مناسب از پیامدهای نامطلوب ناشی از تغییر اقلیم بکاهند. این حمایت، به خصوص در شرایط کشور ایران که در آن بخش قابل توجهی از بهره‌برداران در زمره کشاورزان خرده مالک قرار دارند، از اهمیت بیشتری برخوردار است. چرا که کشاورزان خرده مالک، نقش کمتری در شکل‌گیری پدیده تغییر اقلیم دارند، اما به میزان بیشتری در مقابل این پدیده آسیب‌پذیر می‌باشند. از سوی دیگر، فعالیت‌های تأخیری و نابهنگام ترویج کشاورزی در پاسخگویی به تغییر اقلیم می‌تواند به افزایش خسارات زیست‌محیطی و اجتماعی منجر شود. این

(میزان تولید فیزیکی محصول به‌ازای هر واحد حجمی از آب مصرف شده) نیاز دارد که این عوامل می‌تواند تحت تاثیر پدیده تغییر اقلیم قرارگیرد (Lal et al., 2011). پدیده گرمایش جهانی می‌تواند راندمان مصرف آب را به طرق مختلف تحت تاثیر قرار دهد (Hosseini et al., 2016). با این وجود، جوامع روستایی همیشه منابع و معیشت خود را در مواجهه با چالش‌های محیطی و شرایط اجتماعی و اقتصادی مدیریت می‌کنند. روستاییان این توانایی را دارند که استراتژی‌های معیشتی خود را به شیوه‌ای تعیین کنند که بتوانند با آب و هوای غیر قابل پیش‌بینی، حمله شدید آفات و تغییر سیاست‌های جهانی، ملی و محلی سازگار شوند (Mitchell et al., 2012). سازگاری با تغییرات اقلیمی یکی از اولویت‌هایی است که توسط کشاورزان مورد توجه جدی قرار گرفته است. در یک تعریف کلی، سازگاری به معنای تغییر و متناسب شدن است. سازگاری را تعدیل در سامانه‌های طبیعی و انسانی در پاسخ به محرک‌های اقلیمی یا مورد انتظار یا اثرات آن‌ها به‌منظور کاهش ضرر یا بهره بردن از منافع تعریف می‌کنند (Iglesias et al., 2007; Ericksen et al., 2009; Ngigi, 2011). سازگاری مداخله‌کننده و تنظیم‌کننده و مدیریت یک مکان برای از دست‌دادن فرصت‌ها جبران خسارت ناشی از تغییر اقلیم است (Adger, 2003). اهمیت در نظر گرفتن سازگاری در تحقیقات نه فقط انتخاب بهترین سیاست کاهش تغییرات، بلکه به جهت کاهش آسیب‌پذیری افراد به خاطر تاثیر شرایط اقلیمی و در نتیجه کاهش هزینه‌های اجتناب‌ناپذیر است (Rockstrom et al., 2009). در واقع، کشاورزان وظیفه سازگاری با تغییرات آب و هوایی را بر عهده دارند و برای سازگار شدن یا تنظیم سامانه‌های کشاورزی تحت فشار هستند (Zobeidi et al., 2016). تا آن‌ها را در مواجهه با آب و هوایی که به طور فزاینده‌ای متغیر است، انعطاف‌پذیرتر سازند (Arbuckle et al., 2013). بنابراین، درک دیدگاه‌ها و استراتژی‌های کنار آمدن کسانی که به‌طور مستقیم تحت تاثیر تغییرات آب و هوایی قرار دارند، بسیار مهم است (Gandure et al., 2013). از زمانی که تغییرات آب و هوایی شناخته شده است، سازگاری با آن به ویژه در بخش کشاورزی موضوع مهم تحقیقات و مطالعات علمی شده است. این مطالعات ضمن بررسی عوامل تأثیرگذار بر سازگاری با

یافته و اکثریت پاسخگویان عملیات مدیریت کشاورزی را در پاسخ به تغییرات شرایط آب و هوایی تغییر داده‌اند. به علاوه نتایج تحلیل رگرسیون لجستیک نیز نشان داد که ۶ عامل تجربه کشاورزی، دسترسی به اعتبارات، اندازه زمین، دسترسی به خدمات ترویجی، حاصلخیزی خاک و دارا بودن شغل جانبی به ترتیب به عنوان مهم‌ترین عوامل تاثیرگذار بر بکارگیری استراتژی‌های سازگاری شناسایی شدند. (Idrisa et al., 2012) در نیجریه نشان دادند که ۸۲/۲۲ درصد کشاورزان مورد مطالعه با تغییرات آب و هوایی آشنا بوده و در مورد آن آگاهی دارند، خدمات ترویجی و دوستان همسایگان به عنوان مهمترین منبع آگاهی در مورد تغییرات اقلیمی معرفی شدند. همچنین، تغییر در زمان کشت و استفاده یا کاشت گیاهان پوششی، بعنوان مهم‌ترین شیوه‌های سازگاری توسط افراد مورد مطالعه عنوان شده است. با توجه به مطالب بیان شده، پژوهش‌های مختلف به شکل‌های متفاوتی موضوع سازگاری با تغییرات اقلیمی و یا عوامل موثر بر سازگاری با تغییرات اقلیمی را از منظر فنی مورد بررسی قرار داده‌اند و در منابع داخلی و خارجی چندان به موضوع الگوسازی آموزشی - ترویجی سازگاری کشاورزان با تغییرات اقلیمی پرداخته نشده است و عملاً دانش کاربردی جدیدی در ایران، تلقی می‌شود، لذا ظرفیت توسعه نظری چشمگیری در این حوزه وجود دارد. بر این اساس، پژوهش حاضر درصدد بررسی و ارائه مدل آموزشی- ترویجی است تا ابعاد، مؤلفه‌ها و عوامل مهمی که بر سازگاری کشاورزان با تغییرات اقلیمی نقش آفرین هستند، شناسایی نموده و در قالب یک مدل مناسب و جامع ارائه نماید. لذا هدف اصلی این پژوهش، ارائه الگوی آموزشی- ترویجی سازگاری کشاورزان با تغییرات اقلیمی استان ایلام است. برای پیشبرد هدف اصلی پژوهش و دستیابی به مدل پیشنهادی، مطالعه حاضر رویکرد اکتشافی را با هدف شناسایی ابعاد و سپس اندازه‌گیری و برازش اثر آنها بر سازگاری کشاورزان استفاده نموده است.

مواد و روش‌ها

این پژوهش بر اساس هدف در زمره پژوهش‌های کاربردی و از منظر روش‌شناسی از نوع آمیخته اکتشافی تناوبی است (Creswell and Clark, 2015). در بخش کیفی تحقیق از

بدان مفهوم است که نه تنها نظام ترویج کشاورزی می‌بایست از آمادگی لازم برای رویارویی با تغییر اقلیم برخوردار باشد، بلکه عاملین ترویجی نیز باید شایستگی‌های حرفه‌ای مورد نیاز برای افزایش سازگاری کشاورزان با تغییر را دارا باشند. (Hashemi sadati et al., 2022) جمعیت ترویجی، تعامل میان پژوهشگران و کشاورزان، ارائه و اجرای برنامه‌های ترویجی سازگاری با تغییرات اقلیمی، جهت سازگاری کشاورزان با تغییرات اقلیمی، اشاره کردند. (Khaledi et al., 2015) نشان دادند که سطح تحصیلات، دانش، مهارت، عضویت در نهادهای اجتماعی، بهره‌مندی از خدمات آموزشی و هواشناسی، درآمد و کاربرد اعتبارها در میزان توان سازگاری کشاورزان مؤثر هستند. (Mahboobi and Badahang, 2020) مهم‌ترین راهبردهای سازگاری کشاورزان را به ترتیب شامل برنامه‌های آموزشی تلویزیونی، شبکه‌های مجازی و تجارب شخصی کشاورزان، دانستند. (Shahidi et al., 2021) نشان دادند که دانش و مهارت فنی مروجین کشاورزی، دسترسی به نشریات فنی- ترویجی و شرکت کشاورزان در دوره‌های آموزشی در سازگاری کشاورزان با تغییرات اقلیمی مؤثرند. (Holman et al., 2019) از دسترسی بیشتر به خدمات آموزش و ترویج، به عنوان مداخله‌گری برای بهبود تاب‌آوری خانوارها و کاهش سطح آسیب‌پذیری خانوارها در برابر اثرگذاری‌های تغییر اقلیم یاد کردند. (Ghambarali et al., 2012) نشان دادند کشاورزان برای سازگاری با کم‌آبی، دامنه وسیعی از اقدامات مدیریتی همچون بذرکاری پیش از موسم بارندگی، مالچ‌پاشی، گردش محصول و چند کشتی، استفاده از بیمه، کشت محصولات مقاوم به خشکسالی و تغییر زمان عملیات زراعی را بکار می‌گیرند. (Deressa et al., 2011) به لزوم بالا بردن بهره‌وری و بازده آب آبیاری و افزایش دانش فنی، نگرش و مهارت کشاورزان در زمینه به‌کارگیری شیوه‌های صحیح مدیریت آب کشاورزی اشاره نمودند. (Maddison 2007) نشان داد که میزان تجربه کشاورزی، موقعیت اجتماعی و اقتصادی افراد، دسترسی به اعتبارات و منابع و همچنین دسترسی به خدمات ترویجی احتمال جذب کشاورزان به سازگاری بیشتر با تغییرات آب و هوایی را افزایش خواهد داد. (Ghambarali et al., 2012) نشان دادند که تعداد زیادی از کشاورزان معتقدند که دما افزایش و بارش کاهش

مناطق خشک و نیمه خشک رشته کوه زاگرس است. وسعت جنگل‌های ایلام حدود ۵۰۰ هزار هکتار برآورد می‌شود. این جنگل‌ها از گونه‌های مختلف شامل درختان بلوط است که بیشترین پوشش گیاهی را در استان تشکیل می‌دهد. استان ایلام از نظر شرایط اقلیمی جزو مناطق گرمسیر کشور محسوب می‌شود، ولی به علت وجود ارتفاعات، اختلاف دما و بارندگی در بخش‌های شمالی، جنوبی و غربی آن زیاد است، به طوری که می‌توان از نظر اقلیمی، مناطق سه گانه سردسیری، گرمسیری و معتدل را در این استان به خوبی مشاهده نمود. مناطق کوهستانی شمال و شمال شرق استان آب و هوای نسبتاً سردسیری با زمستان طولانی دارد. حداقل دمای این مناطق در زمستان تا ۱۵ درجه زیر صفر می‌رسد و میزان بارندگی آن نیز به بیش از ۵۰۰ میلی‌متر در سال می‌رسد. مناطق جلگه‌ای غرب و جنوب غربی استان آب و هوای گرمسیری دارد. حداکثر درجه حرارت این مناطق تا ۴۵ درجه سانتی‌گراد بالای صفر می‌رسد. میزان بارندگی این مناطق، حدود ۲۰۰ میلی‌متر در سال است. مناطق میانی آب و هوای معتدل دارد و دمای آن در زمستان تا ۵ درجه زیر صفر و حداکثر دمای آن در نقاط جنوبی و دره شهر در تابستان به بیش از ۴۰ درجه سانتی‌گراد می‌رسد.

نمونه و روش نمونه‌گیری

در بخش کیفی، ۱۸ نفر مرکب از تعدادی از مدیران ستادی سازمان جهاد کشاورزی استان ایلام، اساتید خبره دانشگاهی در حوزه‌های مدیریت حوزه‌های آب و مدیریت منابع آب و ترویج و آموزش کشاورزی و نیز تعدادی از کشاورزان منطقه دارای سابقه رویارویی با تغییرات اقلیم با حداقل ۱۰ سال سابقه کار در بخش کشاورزی، به صورت هدفمند و با ملاک کفایت تئوریک انتخاب شدند. در بخش کمی، روش نمونه‌گیری از میان جامعه ۱۶۰۰ نفری سرپرستان خانوارهای ساکن در نواحی روستایی استان، به صورت نمونه‌گیری تصادفی طبقه‌ای با انتساب متناسب و جامعه کارشناسان و مدیران میانی سازمان‌های دولتی دست اندرکار، از نوع تمام‌شمار بود. بر اساس جدول تاکمن مورگان و با احتساب جامعه کارشناسان و مدیران میانی، حجم نمونه برابر ۳۵۰ نفر بدست آمد.

نظریه مبنایی با رویکرد کلاسیک و در بخش کمی از روش مدل‌سازی معادلات ساختاری به کمک نرم‌افزار Smart pls2 استفاده شد. در روش نظریه مبنایی، بر طرح نظام‌یافته و یک روش خطی با رویکرد رویه‌ای تأکید می‌شود، مقوله‌ها را در شش دسته یا مقوله به صورت منظم قرار می‌دهد و به ایجاد دقت و پیچیدگی لازم در مدل منجر می‌شود و مسیر پژوهش را به سمت ارائه پاسخ صحیح به پرسش اصلی پژوهش هدایت می‌کند (Corbin and Strauss, 2014). در بخش کمی پژوهش از مدل‌سازی معادلات ساختاری بر مبنای روش حداقل مربعات جزئی با مزایایی نظیر امکان کاربرد با نمونه‌های کوچک، داده‌های غیر نرمال (Henseler, Hubona and Ray, 2017) استفاده شد.

منطقه مورد مطالعه

استان ایلام با مساحت ۲۰۱۳۳ کیلومتر مربع، بیست و دومین استان ایران از نظر وسعت به‌شمار می‌رود. مختصات جغرافیایی استان ایلام ۳۳/۶۳ درجه عرض شمالی و ۴۶/۴۲ درجه طول شرقی می‌باشد. استان ایلام از غرب با کشور عراق، از جنوب با استان خوزستان، از شرق با استان لرستان و از شمال با استان کرمانشاه همسایه است. این استان به غیر از نواحی جنوب غربی آن، مشتمل بر کوهستان‌های بسیار رفیع و در هم تنیده‌ای است که از چین‌خوردگی‌های متعدد و موازی تشکیل شده‌است. وسعت این کوهستان‌ها در شرق و شمال شرق ایلام چنان بزرگ است که مجالی به ایجاد دشت‌های میان کوهی نداده است. ناهمواری‌های استان در قسمت‌های شمال و شمال شرقی با دامنه‌های پرشیب و مرتفع و دشت‌های میان‌کوهی کم‌وسعت دیده می‌شود و در قسمت‌های جنوب و جنوب غرب به صورت دشت‌های باز و پهناور است. بیش از هفتاد درصد استان کوهستانی است. چین‌خوردگی‌های استان، موازی، منظم و جنس آن‌ها رسوبی و بیشتر از نوع آهک و گچ است. ایلام به واسطه قرارگرفتن در دامنه‌های غربی رشته‌کوه زاگرس از لحاظ پوشش گیاهی، تحت تأثیر آب و هوای منطقه و میزان ریزش‌های جوی قرار دارد و بدین سبب در مناطق کوهستانی و ارتفاعات شمال، شمال غربی، شمال شرقی و نواحی کبیرکوه دارای پوشش گیاهی مناسبی است. این جنگل‌ها عمدتاً جزو جنگل‌های

ابزار و تحلیل داده‌ها

ابزار پژوهش در بخش کیفی مصاحبه نیمه‌ساختار یافته بود. در انجام مراحل تحلیل کیفی از فرایند و ساز و کارهای مبتنی بر استراتژی نظریه داده بنیاد در سه مرحله کدگذاری، باز، محوری و انتخابی و نسخه ۱۰ نرم‌افزار مکس کیودا^۱، استفاده شد. ابتدا تمامی مصاحبه‌ها در فایل ورد تنظیم شدند، سپس اسناد روی نرم‌افزار بارگذاری، نام‌گذاری و با توجه به نقش و پروژه، پوشه‌بندی شدند. بعد تمامی مصاحبه‌ها خط به خط خوانده شده و کدهای شدند، بعد از اتمام کدهای اولیه، ارزیابی روی کدها انجام شد و کدها یکدست شدند. با دسته‌بندی کدهای اولیه بر مبنای مشابهت و قرابت، کدهای مفهومی تشکیل، سپس از میان مفاهیم مقوله‌های اصلی شکل گرفته و در پایان، ارائه نظریه صورت گرفت. برای تضمین اعتبار یافته‌های کیفی چهار معیار باورپذیری، اطمینان‌پذیری، تأییدپذیری و انتقال‌پذیری مورد توجه قرار گرفت (Mohammad Pour, 2014). برای بهبود بخشیدن به یافته‌های تحقیق، راهبردهایی چون درگیری طولانی‌مدت، مشاهده عمیق و مصرانه، مثلث‌سازی بازبینی مجدد کدها، رجوع مکرر به متن مصاحبه‌ها، استفاده شد. در پژوهش حاضر، از روش توافق درون موضوعی (پایایی دو کدگذار) برای محاسبه پایایی مصاحبه‌ها استفاده شد. پایایی بین دو کدگذار برای مصاحبه‌های انجام گرفته در پژوهش برابر ۰/۸۱ محاسبه شد و لذا می‌توان ادعا کرد که میزان پایایی تحلیل مصاحبه‌ها نسبت مناسبی بوده است. در بخش کمی پژوهش و بعد از دستیابی به ابعاد مدل آموزشی-ترویجی سازگارسازی کشاورزان با تغییرات اقلیمی، پرسشنامه محقق ساخته‌ای با الهام از مطالعات مرتبط طراحی گردید. در این بخش جهت اطمینان از روایی ابزار تحقیق در بخش کمی از روایی ظاهری، روایی محتوی و روایی سازه (تحلیل عاملی تاییدی و اکتشافی) استفاده شد. برای بررسی پایایی ابزار تحقیق از ضریب آلفای کرونباخ استفاده شد ($\alpha = 0/80$). به‌منظور بررسی نرمال بودن داده‌ها از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف^۲ استفاده شد که سطح معناداری آزمون برای همه متغیرها بالاتر از ۰/۰۵ بود و

لذا فرض نرمال بودن داده‌ها تأیید گردید. کلیه داده‌های حاصل شده از نمونه‌های آماری مطالعه در نرم‌افزار آماری SPSS نسخه ۲۱ وارد شده و بعد از تایید توزیع مناسب داده‌ها، و بارگذاری آنها روی نرم‌افزار Smart pls2، مراحل برآزش سه‌گانه مدل اندازه‌گیری، ساختاری و کلی اجرا شد. سپس مدل ساختاری با بالاترین میزان برآورد به عنوان مدل پژوهش حاضر تعیین شده و مورد ارزیابی قرار گرفت.

نتایج و بحث

در بخش کیفی مطالعه، ۱۵ نفر از خبرگان مرد و ۳ نفر هم زن بودند. میانگین سنی آن‌ها ۴۸/۷ سال بوده که حداکثر سن آن‌ها ۶۰ و کمترین سن نیز ۳۷ سال بوده است. ۶ نفر از خبرگان دارای مدرک تحصیلی دکتری و ۶ نفر هم مدرک دارای مدرک کارشناسی ارشد بودند. در بخش کمی مطالعه، میانگین سنی پاسخگویان ۵/۵۱، کمترین سن، ۲۸ سال و بیشترین سن پاسخگویان، ۷۰ سال بوده است. ۸۱/۱ درصد پاسخگویان، مرد و ۱۸/۹ درصد، زن بودند. ۵۲/۹ درصد مخاطبین دارای تحصیلاتی در سطح کارشناسی بوده‌اند. فقط ۸/۹ درصد از آنان دارای تحصیلاتی در سطح دکتری بودند. میانگین سابقه کار جامعه پاسخگویان، ۲۳/۴۶ سال بوده است. کمترین سابقه کار آنان ۱۰ سال و بیشترین سابقه کار نیز ۴۲ سال بوده است.

یافته‌های کیفی

سوال (۱) مفهوم سازگارسازی کشاورزان با تغییرات اقلیمی دارای چه ابعادی است؟ پس از پیاده‌سازی متن مصاحبه‌های نیمه ساختار یافته روی محیط نرم‌افزاری مکس کیودا و انجام کدگذاری خط به خط متون، ۴۶ کدمفهومی، ۳۰ مقوله فرعی و ۶ مقوله اصلی حاصل گردید. جدول ۱ کدهای مفهومی، مقوله‌های فرعی و اصلی را نشان می‌دهد.

یافته‌های کمی

سوال (۲) هر یک از ابعاد ۶ گانه تا چه اندازه بر سازگارسازی کشاورزان با تغییرات اقلیمی اثر گذارند؟

² Kolmogorov - Smirnov

¹ MAXQDA

جدول ۱- کدهای مفهومی، مقوله‌های فرعی و اصلی

Table1- Concept codes, subcategories and main categories

Main categories	Subcategory	Conceptual codes	Secondary codes	
Man-made activities in agricultural and industrial fields	Man-made activities and changes in agricultural processes	Farm management	Changing agricultural activities to livestock Converting dry land to water land	
		Changing the consumption pattern	Changing household consumption patterns	
	Decrease in biodiversity	Decrease in biodiversity	Decrease in biodiversity	
	Personal problems of farmers	Individual challenges	Lack of capital Low financial ability lack of credits	
Financial and administrative problems	Financial-institutional problems	Financial-institutional problems	Problems with getting loans and credits Unfair distribution of services	
	Weakness of planning and implementation in the body of government institutions	Bureaucratic problems of government organizations	Improper planning of executive organizations Lack of suitable sales market	
	Production costs for farmers	Increase in production cost	Increase in product production costs Increase in the price of agricultural water	
	Reduction of cultivated area	Reduction of cultivated area	Reducing the purchasing power of farmers Reducing the area under cultivation of crops	
	Low investment power	Reduction of investment in production	Reducing the value of farmers' assets Reducing the amount of investment in production	
	The process of increasing the purchase price of inputs	Increase in the purchase price of inputs	Reduction of financial ability in repaying loans Increase in the price of livestock and agricultural products	
	Climatic fluctuations disease crisis	Climatic fluctuations disease crisis	Increasing climatic fluctuations Death and disease crisis	
Adaptation of farmers to climate change	Prevalence of social-psychological harms	Social-psychological abnormalities	Occurrence of social anomalies Psychological pressures Increasing differences and conflicts between local people	
	Food insecurity warning	Food insecurity	Increase in crime in the area Seasonal unemployment Incidence of food insecurity	
	Domination of fake businesses on the economy	Turning to fake jobs	Changing jobs and leaving the agricultural sector	
	Reducing the level of underground water	Lowering of the static level of underground water and changes in soil structure	Salinity and reduction of underground water level Changes in soil structure and reduction of plant diversity	
Economic and production conditions of the farm	Farm production conditions	Agricultural problems	Fragmentation of lands Agricultural problems Wind blowing and dust Temperature change	
	temperature changes	Climatic temperature changes	Decrease in income and economic problems Financial-economic challenges of farmers	
	Economic conditions	Economic challenges	Access to expert advisors Development of advance awareness methods	
	Access to specialized climate information and awareness	Advertising knowledge about climate	Lack of compatibility knowledge	
	Lack of compatibility knowledge	Lack of proper knowledge of adaptation of farmers	Dependence on the government in meeting needs	
	The need of farmers to the government	State affiliation	Religious beliefs of farmers	
	Sovereignty of religious beliefs Government's inability to create jobs	Religious spirit of farmers Failure to create alternative jobs in the village	The inability of the government to create rural jobs	
	Educational-promotional strategies	Gaining knowledge from modern technologies	utilization of modern technologies	Promotion and transfers of findings Promoting culture of sustainable consumption
			Promoting the culture of consumption and transferring its findings	Improving the perception of climate change
		Improving understanding of climate change	Balanced pricing of water	Water pricing
Economic-financial strategies		Innovative support of banks to farmers	Banking and financial support	
Educational, economic, managerial, infrastructural and agricultural strategies	Establishing job security for affected farmers	Creating job security	Development of new irrigation methods Increasing the productivity of water resources Water resource management	
		Water resources productivity management	Development of watershed management activities Management of groundwater aquifers	
	Management strategies	Development of watershed management activities	Management of groundwater aquifers	
	Relying on precision agriculture and its requirements	Smartening of activities	Evaporation management Government supervision Pasture management	
	Evaporation management	Evaporation management	Government supervision Pasture management	
	Government supervision	Government supervision	Pasture management	
	Pasture management	Pasture management	Using the principles and rules of indigenous knowledge	
	Institutional-infrastructural strategies	Using the principles and rules of indigenous knowledge	Native knowledge and local potentials	Policy making and legal requirements Development of incentive and punishment policies
		Applying legal requirements and incentive-punishment policies	Policy making and legal requirements	Development of incentive and punishment policies
		Reforming and revitalizing the infrastructure	Reforming and revitalizing the infrastructure	Organizational synergy
Agricultural strategies	Organizational synergy	Organizational synergy	Development of advance awareness methods	
	Development of advance awareness methods	Development of advance awareness methods	Agricultural management Changing the appropriate cultivation pattern Technological management of farm production	
	Management of agricultural products	Agricultural management	Changing the appropriate cultivation pattern Technological management of farm production	
	Nutrition management	Nutrition management	Increasing water storage capacity	
Strengthening the motivation of farmers to adapt to climate change, along with hope for the future of the profession	Hoping for a future in agriculture	Increasing water storage capacity Hoping for a future in agriculture	Increasing water storage capacity Hoping for a future in agriculture	
	adaptation to climate change	adaptation to climate change	adaptation to climate change	

فرضیه هفتم: راهکارهای آموزشی، اقتصادی، مدیریتی، زیرساختی و زراعی جهت سازگاری با تغییرات اقلیمی تحت تاثیر مشکلات مالی و اداری قرار دارند.

فرضیه هشتم: باتوجه به یافته‌های (Vento et al., 2010; Deressa et al., 2011; Jamshidi et al., 2015; Knuston et al., 2010) انتظار می‌رود که فعالیت‌های آموزشی، اقتصادی، مدیریتی، زیرساختی و زراعی منجر به موفقیت و تقویت انگیزه کشاورزان در سازگار با تغییرات اقلیمی در کنار امیدواری به آینده حرفه گردد.

فرضیه نهم: راهکارهای آموزشی، اقتصادی، مدیریتی، زیرساختی و زراعی جهت سازگاری با تغییرات اقلیمی ضروری هستند.

آزمون KMO و بارتلت

پیش از استفاده از داده‌ها برای تحلیل عاملی، آزمون KMO و بارتلت بر روی داده‌ها انجام شد تا کفایت نمونه برای تحلیل عاملی و تحلیل مسیر با مدلسازی معادلات ساختاری بررسی شود.

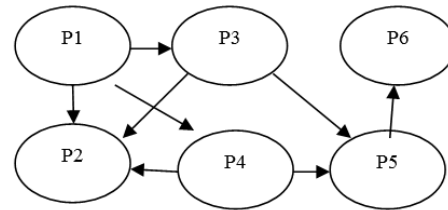
جدول ۲ - شاخص KMO و آزمون بارتلت ب

Table 2- KMO index and Bartlett test

KMO	Bartlett test	p- Value
0.85	7617.4	0.0

مقدار شاخص KMO برای داده‌های این تحقیق برابر ۰/۸۵ بوده است. لذا با توجه به این که این مقدار به عدد ۱ نزدیک است، اندازه نمونه برای تحلیل عاملی مناسب است. از آزمون بارتلت نیز برای بررسی چگونگی ماتریس همبستگی استفاده شده است. این آزمون بررسی می‌کند که چه هنگام ماتریس همبستگی شناخته شده (از نظر ریاضی ماتریس واحد یا همانی) برای شناسایی ساختار (مدل عاملی) نامناسب است. برای این بخش می‌توان به میزان معناداری آزمون مراجعه نمود؛ که اگر مقدار Sig آزمون بارتلت کوچک‌تر از ۰/۰۵ باشد، تحلیل عاملی برای شناسایی ساختار یا مدل عاملی مناسب است؛ زیرا فرض شناخته شده بودن ماتریس همبستگی رد می‌شود. از آنجایی که سطح معنی‌داری این آزمون، کوچک‌تر از مقدار ۰/۰۵ است لذا فرض یک بودن ماتریس همبستگی رد می‌شود و نتیجه می‌گیریم که تحلیل عاملی برای شناسایی ساختار متغیرها مناسب است.

با عنایت به این که مدلسازی معادلات ساختاری مبتنی بر منطق حداقل مربعات جزئی، در شمار روش‌های فرضیه‌محور (Davari and Rezazadeh, 2016) در نظر گرفته می‌شوند؛ بدیهی است که پس از شناسایی سازه‌های تحقیق، لازم است فرضیاتی تدوین شده و وارد مدل شوند. بنابراین با توجه به یافته‌های بخش کیفی پژوهش و پیشینه تجربی، فرضیه‌های زیر مورد توجه قرار گرفت.



شکل ۱- طرح پژوهش

Figure 1- Research design

که P1 شرایط علی، P2 مقوله‌محوری، P3 مداخله‌گرها، P4 بستر حاکم، P5 کنش و واکنش‌ها و P6 پیامدها می‌باشند. فرضیه اول: با توجه به یافته‌های (Burpee et al., 2015; Elfaigh, 2000) انتظار می‌رود که فعالیت‌های بشرساخت و تغییر فرآیندهای کشاورزی و کاهش تنوع زیستی اثر معنی‌داری بر سازگاری با تغییرات اقلیمی داشته باشند. فرضیه دوم: شرایط اقتصادی و تولیدی مزرعه اثر معنی‌داری بر سازگاری با تغییرات اقلیمی دارند. فرضیه سوم: مشکلات مالی و اداری تحت تاثیر فعالیت‌های بشرساخت و تغییر فرآیندهای کشاورزی و کاهش تنوع زیستی بر سازگاری با تغییر اقلیمی نقش دارند. فرضیه چهارم: با توجه به یافته‌های (Hosseini et al., 2016; Ghambarali et al., 2012; Habiba et al., 2012) انتظار می‌رود که کنش‌های آموزشی، اقتصادی، مدیریتی، زیرساختی و زراعی جهت سازگاری با تغییرات اقلیمی ضروری باشد. فرضیه پنجم: راهکارهای آموزشی، اقتصادی، مدیریتی، زیرساختی و زراعی جهت سازگاری با تغییرات اقلیمی تحت تاثیر شرایط اقتصادی و تولیدی مزرعه قرار دارند. فرضیه ششم: فعالیت‌های بشرساخت و تغییر فرآیندهای کشاورزی و کاهش تنوع زیستی اثر معنی‌داری بر سازگاری با تغییرات اقلیمی دارند.

آزمون مدل و فرضیه‌های پژوهش

مدل‌یابی معادلات ساختاری تکنیک آماری قدرتمندی است که مدل اندازه‌گیری (تحلیل عاملی تاییدی) و مدل ساختاری (رگرسیون یا تحلیل مسیر) را با یک آزمون آماری هم‌زمان ترکیب می‌کند. از طریق این فنون پژوهشگران می‌توانند ساختارهای فرضی (مدل‌ها) را رد یا انطباق آنها را با داده‌ها تأیید نمایند. در این قسمت، مدل مفهومی و فرضیه‌های پژوهش از طریق مدل‌سازی معادلات ساختاری با رویکرد حداقل مربعات جزئی با استفاده از نرم‌افزار SmartPLS2 مورد آزمون قرار گرفته است. این نرم‌افزار مدل‌های معادلات ساختاری را که دارای چندین متغیر بوده و اثرات مستقیم، غیرمستقیم و تعاملی را شامل می‌شود، مورد تحلیل قرار می‌دهد (Akbari et al., 2017). در مدل‌سازی معادلات ساختاری قبل از اقدام به بررسی فرضیه‌ها (آزمون مدل ساختاری) باید نسبت به برازش مدل اندازه‌گیری اطمینان حاصل نمود. برای این منظور در زیر، شاخص‌های برازش هر یک از مدل‌ها به تفکیک بیان می‌گردد.

ارزیابی مدل اندازه‌گیری

در این تحقیق جهت تعیین پایایی پرسش‌نامه از دو معیار ضریب آلفای کرونباخ و پایایی مرکب استفاده شد. ضرایب آلفای کرونباخ تمامی متغیرها در این مطالعه از حداقل مقدار ۰/۷ بیشتر بود. پایایی مرکب برخلاف آلفای کرونباخ که به طور ضمنی فرض می‌کند، هر شاخص وزن یکسانی دارد؛ متکی بر بارهای عاملی حقیقی هر سازه است. بنابراین معیار بهتری را برای پایایی ارائه می‌دهد. پایایی مرکب باید مقداری بیش از ۰/۷ باشد تا بیانگر ثبات درونی سازه باشد (Davari and Rezazadeh, 2016). در جدول ۳ نتایج پایایی و روایی همگرایی ابزار مطالعه و در جدول ۴ ماتریس همبستگی فورنل لارکر جهت سنجش روایی واگرا ارائه شده است. همچنین نتایج جدول ۴ نشان می‌دهد که مقدار جذر AVE متغیرهای پنهان در پژوهش حاضر که در قطر اصلی ماتریس قرار گرفته‌اند، از مقدار همبستگی میان آنها که در خانه‌های زیرین و چپ قطر اصلی ترتیب داده شده‌اند، بیشتر است. از این رو می‌توان اظهار داشت که در پژوهش حاضر، سازه‌ها در مدل،

تعامل بیشتری با شاخص‌های خود دارند تا با سازه‌های دیگر. به بیان دیگر، روایی واگرایی مدل در حد مناسبی است.

جدول ۳- روایی همگرا و پایایی ابزار اندازه‌گیری

Table 3- Convergent validity and reliability of measurement tools

Variables	AVE	C.R	α
man-made activities in agriculture and industry	.45	.70	.88
farmers' adaptation to climate change	.46	.72	.73
Economic and production conditions of the farm	.55	.82	.72
Financial and administrative problems	.45	.76	.78
Implement educational, economic, managerial, infrastructure and agricultural strategies	.61	.82	.70
Success and motivation of farmers in adapting to climate change along with hope for the future of the agricultural profession	.87	.96	.96

جدول ۴- ماتریس فورنل و لارکر جهت بررسی روایی واگرا

Table 4 - Fornell and Larker matrices for divergent validity

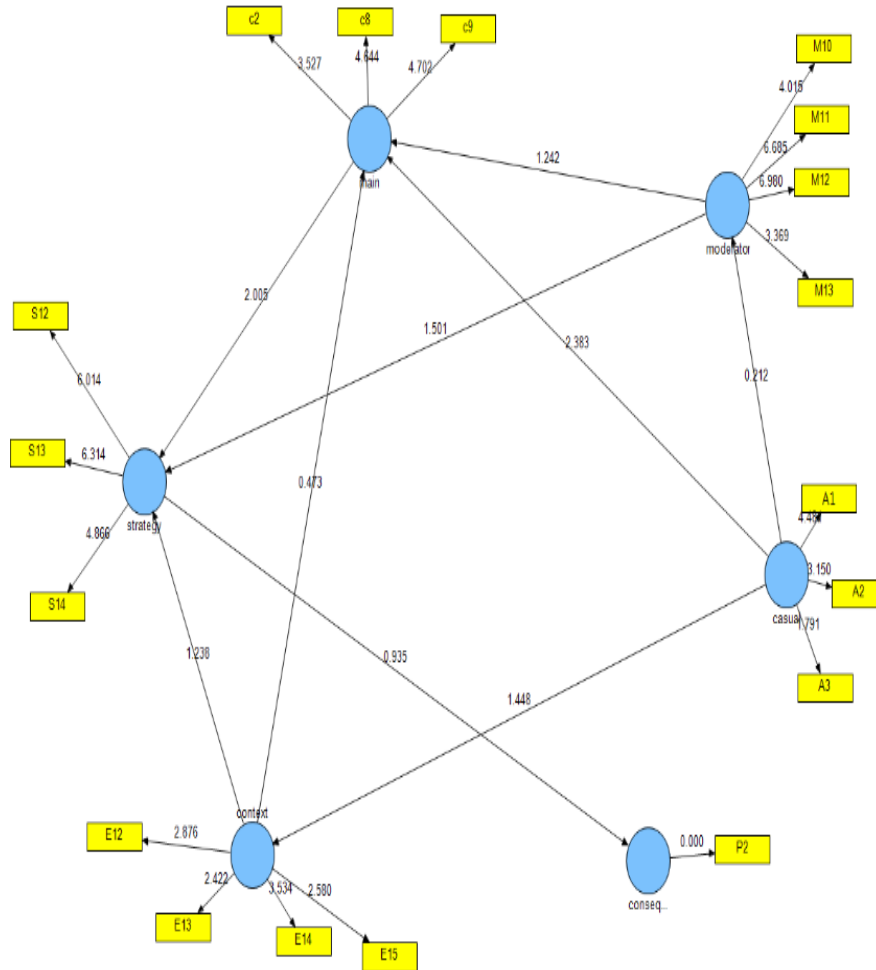
Construct	P1	P6	P4	P2	P3	P5
P1	.67					
P6	.67	.97				
P4	.23	.03	.67			
P2	.27	.03	.13	.68		
P3	.31	.11	.10	.16	.74	
P5	.11	.10	.19	.23	.21	.78

ارزیابی مدل ساختاری

بخش مدل ساختاری برخلاف مدل‌های اندازه‌گیری، به سوالات (متغیرهای آشکار) کاری ندارد و تنها متغیرهای پنهان همراه با روابط میان آنها بررسی می‌گردد. در این مطالعه برای برازش مدل ساختاری، از ضرایب معناداری t و مقادیر R^2 استفاده شده است. برازش مدل ساختاری با استفاده از ضرایب t به این صورت است که این ضرایب باید از مقدار $1/96$ بیشتر باشند تا بتوان در سطح اطمینان ۹۵ درصد معنادار بودن آنها را تأیید نمود. R^2 نیز معیاری است که نشان از تأثیر یک متغیر برون‌زا بر یک متغیر درون‌زا دارد و سه مقدار $0/1$ ، $0/33$ و $0/67$ به عنوان مقادیر ضعیف، متوسط و قوی R^2 در نظر گرفته می‌شوند (Davari and Rezazadeh, 2016). در این

(۲/۰۰۵) از مقدار عددی ۱/۹۶ بیشتر است که معنادار بودن این مسیرها و مناسب بودن مدل ساختاری را نشان می‌دهد. در شکل ۲ مدل ترسیم شده همراه با ضرایب معناداری t نشان داده شده است.

مطالعه پس از خودگردان‌سازی^۱ داده‌ها ضرایب معناداری همه سوالات و روابط میان متغیرها محاسبه گردید. همانگونه که از شکل ۲ مشخص می‌باشد، ضرایب مربوط به مسیرهای شرایط علی به طبقه محوری (۲/۳۸) و طبقه محوری به راهبردها



شکل ۲- مدل ساختاری پژوهش
Figure 2- Structural model of research

جدول ۵- آزمون فرضیه‌های پژوهش

Table 5-. Testing research hypotheses

Hypothesis	Path Coefficient	t	Test Result
Hypothesis 1	.16	.21	Reject H ₁
Hypothesis 2	.12	1.44	Reject H ₁
Hypothesis 3	.44	2.38	Accept H ₁
Hypothesis 4	.18	1.24	Reject H ₁
Hypothesis 5	.18	1.50	Reject H ₁
Hypothesis 6	.50	2.00	Accept H ₁
Hypothesis 7	.56	1.23	Reject H ₁
Hypothesis 8	.57	.43	Reject H ₁
Hypothesis 9	.63	.93	Reject H ₁

ارزیابی مدل کلی

برای برازش مدل کلی فقط از معیار تناسب استفاده می‌شود. برای محاسبه GOF کافی است که از حاصل ضرب میانگین مقادیر اشتراکی و ضرایب تعیین جذر گرفته شود. در این مطالعه با توجه به اینکه میانگین مقادیر اشتراکی و ضرایب تعیین به ترتیب ۰/۶۲ و ۰/۳۸ محاسبه گردید. لذا برای شاخص GOF مقدار ۰/۴۸ بدست آمد.

¹ Bootstrapping

ترویجی سازگاری با تغییرات اقلیمی در سطح استان ایلام بوده است. برای این منظور از رویکرد اشتراوس و کوربین در نظریه داده بنیاد کلاسیک استفاده شد و مدل پارادایمی حاصل نیز ارائه گردید. در نهایت مدل پارادایمی پیاده سازی الگوی ترویجی سازگاری با تغییرات اقلیمی را می توان در قالب ۶ بعد اصلی طبقه بندی نمود. شرایط علی مطالعه حاضر در واقع شامل فعالیت های بشرساخت در عرصه های کشاورزی و صنعتی بوده است. این مقوله بدست آمده با نتایج مصاحبه های اول، مصاحبه سوم، مصاحبه چهارم، مصاحبه هفتم، مصاحبه یازدهم، مصاحبه چهاردهم، مصاحبه پانزدهم، مصاحبه هفدهم و مصاحبه هجدهم هم راستا بوده است. نتایج حاصل از این مولفه با نتایج مطالعات تجربی صورت گرفته (Ghambarali et al., 2012; Riahi and Pashazadeh, 2014; Khaledi Mohsenpour and Zibaei, 2010; Jamshidi et al., 2015; Shewmake, 2008; Habiba et al., 2012; Deressa et al., 2011; Madison, 2007; Smucker and Wisner, 2008) هم راستا می باشد. مقوله محوری مطالعه حاضر، دربرگیرنده مقوله سازگاری با تغییرات اقلیمی بوده است و مهم ترین مشکل جامعه هدف در رویارویی با تغییرات اقلیم بوده است. این مقوله شناسایی شده با نتایج مطالعات صورت گرفته (Ghambarali et al., 2012; Wheeler et al., 2013; Idrisa et al., 2012; Mohsenpour and Zibaei, 2010; Habiba et al., 2012; Deressa et al., 2011; Vento et al., 2010; Bryan et al., 2009; Hayati et al., 2010; Mitchell et al., 2015; Burprir et al., 2012) هم سو بوده است. مصاحبه های اول، سوم، چهارم، هشتم، نهم، دهم، دوازدهم، سیزدهم، پانزدهم و هجدهم این مقوله به کرات مورد توجه قرار گرفته است. شرایط اقتصادی و تولیدی مزرعه تشکیل دهنده بعد مداخله گر الگوی استقرایی تحقیق حاضر بوده اند. این مقوله شناسایی شده با نتایج مطالعات صورت گرفته توسط (Hosseini et al., 2016; Naveen et al., 2014;) (Ghambarali et al., 2012; Habiba et al., 2012; Deressa et al., 2011; Smucker and Wisner, 2008; Madison, 2007; Ugwoke et al., 2013; Campbell et al., 2011; Akonya et al., 2013; Apata, 2011) و نیز مصاحبه های اول، دوم، پنجم، هفتم، نهم و سیزدهم همخوانی دارد. اعمال راهبردهای آموزشی، اقتصادی، مدیریتی، زیرساختی و زراعی در قالب مولفه راهبرد پیشنهادی تحقیق حاضر مطرح شده اند. نتایج حاصل از این بخش از مطالعه با نتایج تحقیقات

با توجه به اینکه به ترتیب مقادیر ۰/۰۱، ۰/۲۵ و ۰/۳۶ به عنوان مقادیر ضعیف، متوسط و قوی جهت تفسیر GOF در نظر گرفته می شوند؛ لذا محاسبه مقدار ۰/۸۴ معیار فوق حاکی از برازش بسیار مناسب مدل کلی تحقیق حاضر می باشد.

نتیجه گیری

در این پژوهش با به کارگیری رویکرد آمیخته و با اتکاء به استراتژی داده بنیاد، مدل مفهومی الگوی ترویجی سازگاری با تغییرات اقلیمی استان ایلام ارائه شد. به طوری که به صورت جامع و تفصیلی مقوله ها، ابعاد و مؤلفه های اساسی مربوطه را به خوبی تبیین کرده است. نتایج برای مسیرهای اصلی مدل ساختاری پژوهش و نیز مؤلفه ها و ابعاد فرعی آنها بیانگر قدرت و قابلیت اجزا در تبیین مدل نهایی است. آنچه در این پژوهش به آن پرداخته شد، فرایند تحلیل اطلاعات در نظریه پردازی داده بنیاد مبتنی بر سه مرحله کدگذاری باز (خلق مفاهیم و مقوله ها)، کدگذاری محوری (شناسایی مقوله محوری، شرایط علی، شرایط مداخله گر، بسترها، راهبردها و پیامدها) و کدگذاری انتخابی (خلق نظریه) است. در مرحله کدگذاری باز، پس از استخراج و کدگذاری تمام نکات کلیدی مصاحبه های صورت گرفته، ۲۲۳ کد استخراج شده اولیه، در قالب ۷۲ کد ثانویه، ۴۶ کد مفهومی، ۳۰ مقوله فرعی و ۶ مقوله اصلی شناسایی شدند. در فرایند کدگذاری محوری، مقوله های به دست آمده از فرایند کدگذاری باز، در ۶ دسته شامل مقوله محوری، شرایط مداخله گر، شرایط بستر، راهبردها و پیامدها شکل گرفت. بنابراین می توان مقوله محوری (سازگاری با تغییرات اقلیمی) را در مرکز قرارداد و سایر مقوله ها را با آن مرتبط کرد. برچسب انتخاب شده برای مقوله محوری نیز انتزاعی بوده و در عین حال از جامعیت برخوردار است. کدگذاری انتخابی، مرحله اصلی نظریه پردازی داده بنیاد است که محقق بر اساس نتایج کدگذاری و باز محوری به ارائه نظریه می پردازد. کدگذاری انتخابی با روشن کردن خط داستان، بر اساس الگوی ارتباط شناسایی شده بین مقوله ها و زیرمقوله ها در کدگذاری و باز محوری شروع می شود. در این مطالعه، بر اساس الگوی کدگذاری بصری، الگویی استقرایی ارائه شد که از شرایط علی شروع شده و به پیامدهای ممکن و قابل انتظار ختم گردید. با این رویکرد، هدف اصلی این تحقیق ارائه الگوی

با مقدار $T = 2/38$ و تاثیر پدیده اصلی بر راهبردها با مقدار $T = 2/0.5$ تایید گردید. با توجه به نتایج پژوهش حاضر، می‌توان ادعان داشت که کشاورزان به دلیل ضعف بنیه مالی و همچنین عدم آگاهی قادر به استفاده از راهبردهای سازگاری مانند نصب سیستم‌های آبیاری تحت فشار، واریته‌های مقاوم به خشکی نیستند. لذا توصیه می‌گردد که مسئولین توسعه روستایی با ایجاد مشاغل غیرکشاورزی و دیگر فعالیت‌ها در مناطق روستایی علاوه بر تنوع بخشیدن به فعالیت‌های درآمدی، سبب افزایش درآمد و در نتیجه افزایش سازگاری کشاورزان با تغییرات اقلیمی شوند. از آنجایی که اثربخشی سازگاری توسط مؤلفه‌هایی از قبیل دانش، میزان استفاده از راهبرها، مشاوره، موجودیت و دسترسی راهبردهای سازگاری تعیین می‌گردد، لذا پیشنهاد می‌گردد با فراهم آوردن زمینه‌های آموزشی لازم، افزایش آگاهی و دانش مردم نسبت به راهبردهای سازگاری را افزایش داد. همچنین پیشنهاد می‌گردد که کلاس‌های آموزشی و عملیاتی به منظور آشنا کردن کشاورزان با شیوه‌های مدیریت مزرعه و سازگاری با تغییرات اقلیم از سوی سازمان‌های ذیربط برگزار شود. ضمن این که ارائه اطلاعات درست و دقیق هوشناسی از طریق کانال‌های مختلف ارتباطی برای مردم نیز باید در دستور کار جدی قرار گیرد. سیاست‌های دولت باید تمهیدات بانکی مناسبی را برای کشاورزان در نظرگیرد که انعطاف‌پذیر باشد و به کشاورزان اجازه دسترسی به اعتبارات را بدهد تا توانایی انعطاف‌پذیری کشاورزان در تغییر محصول و نیز سایر اقدامات فنی-زراعی در پاسخ به تغییرات اقلیمی افزایش یابد. اقداماتی نظیر توسعه ایستگاه‌ها اصلاح بذر و نهال، فراهم ساختن زیرساخت‌های توسعه پایدار منابع آب نظیر زهکشی، توسعه سامانه‌های آبیاری تحت فشار، افزایش نظارت بر میزان و نحوه برداشت از منابع آب چاه‌ها، قنات و چشمه‌ها، ترغیب مردم به لایروبی انهار و قنات باید مورد توجه مسئولین مربوطه قرار گیرد.

منابع

Adger, W. N., Huq, S., Brown, K., Conway, D., Hulme, M. 2003. Adaptation to Climate Change in the Developing World. *Progress in Development Studies*, 3(3), 179-195.

Hosseini et al., 2016; Naveen et al., 2014; Ghambarali et al., 2012; Habiba et al., 2012; Deressa et al., 2011; Smucker and Wisner, 2008; Madison, 2007; Ugwoke et al., 2013; Below et al., 2012 مصاحبه‌های اول، دوم، چهارم، ششم، هفتم، نهم، یازدهم، دوازدهم، چهاردهم و هفدهم همخوانی دارد. مشکلات مالی و اداری در تحقیق حاضر، مولفه اصلی بستر حاکم را تشکیل می‌دهند. این مقوله شناسایی شده با نتایج مطالعات صورت گرفته توسط (Ghambarali et al., 2012; Riahi and Pashazadeh, 2014; Khaledi et al., 2015; Mohsenpour and Zibaei, 2010; Smucker and Wisner, 2008) و نیز مصاحبه‌های اول، دوم، پنجم، هفتم، نهم و سیزدهم همخوانی دارد. عوامل پیامدی در این مطالعه شامل موفقیت و تقویت انگیزه کشاورزان در سازگار با تغییرات اقلیمی در کنار امیدواری به آینده حرفه کشاورزی بوده است. این بخش از تحقیق دارای پیشینه تجربی زیادی در بین محققین نمی‌باشد اما نتایج حاصل از مصاحبه‌های میدانی اول، دوم، چهارم، پنجم، هشتم و دهم گویای پرداختن به این مقوله بوده است. این بخش در واقع در شمار نوآوری‌های حاصل از این مطالعه و در حقیقت گامی در جهت بومی نمودن این مقوله در جهت سازگاری با تغییرات اقلیمی تلقی می‌گردد. در این مطالعه جهت اطمینان از صحت مدل استقرایی به دست آمده از مرحله کیفی، از معیارهای برازش مدل معادلات ساختاری در بسته نرم‌افزاری Smart PLS استفاده گردید. کار برازش در مرحله اندازه‌گیری (تحلیل عاملی) با اندازه‌گیری شاخص‌های روایی همگرا، روایی واگرا و پایایی انجام شد. با توجه به مقادیر بدست آمده از این مرحله، می‌توان به این نتیجه رسید که روایی و پایایی ابزار مطالعه در حد مناسب و قابل قبولی می‌باشد. برازش مرحله ساختاری بخش کمی تحقیق نیز به کمک دو معیار اصلی ضرایب معناداری t و نیز مقادیر ضریب تعیین مشخص گردید. نتایج این بخش، حاکی از مناسب بودن مدل در بخش ساختاری بود. برازش مدل در مرحله کلی نیز در این مطالعه به کمک شاخص GOF صورت گرفت که نتایج آن با مقدار عددی ۰.۴۴. حاکی از برازش بسیار مناسب مدل کلی تحقیق حاضر می‌باشد. در بخش آزمون فرضیه‌های تحقیق نیز پس از محاسبه مقدار آماره t به کمک نرم‌افزار آماري PLS، ۲ فرضیه اصلی، تاثیر شرایط علی بر پدیده اصلی

- strategies of the poor: Sub-Saharan Semi-arid area, western sudan. Available at: <http://www.Wre.org.za/wrepublication/wredrought/htmlpapers/elfaig.htm>.
- Ericksen, S., Aldunce, P., Bahinipati, C.S., Martins, R.D., Molefe, J.I., Nhemachena, C., O'Brien, K., Olorunfem, F., Park, J., Sygna, L., Ulsrud, K. 2011. When not every response to climate change is a good one: Identifying principles for sustainable adaptation. *Climate and Development*, 3, 7-20.
- Esmailnejad, M., Alijani, B. 2017. Analysis and ranking of adaptation strategies to climate change from the perspective of local people in Sistan plain. *Spatial Analysis of Environmental Hazards*, 4 (1), 63-72. (In Farsi).
- Gandure, S., Walker, S., Botha, J. J. 2013. Farmers' perceptions of adaptation to climate change and water stress in a South African rural community. *Environmental Development*, 5, 39-53.
- Habiba U., Shaw, R., Takeuchi, Y. 2012. Farmer's Perception and Adaptation Practices to Cope with Drought: Perspectives from Northwestern Bangladesh. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 1, 72-84.
- Hashemi Sadati, S. A., Karamidehkordi, E., Tajvar, Y., Mirmousavi, S. H. 2022. Effect of Extension and Education Programs and Perceived Climate Change on Citrus Farmers' Adapting Knowledge in the Mazandaran Province. *Journal of Agricultural Education Administration Research*, 13(59), 160-185. doi: 10.22092/jaeer.2022.357796.1884
- Hatfield, J.L., Boote, K.J., Kimball, B.A., Ziska, L.H., Izaurralde, R.C., Ort, D., Thomson, A.M., Wolfe, D. 2011. Climate Impacts on Agriculture: Implications for Crop Production. *Agronomy Journal*, 103, 351-370.
- Hayati, D., Yazdanpanah, M., Karbalaee, F. 2010. Coping with Drought. *Psychology and Developing Societies*, 22(2), 361-383. (In Farsi).
- Henseler, J., Hubona, G., Ray, P. A. 2017. Partial Least Squares Path Modeling: Updated Guidelines. In H. Latan and R. Noonan (Eds.), *Partial Least Squares Path Modeling* (pp. 19-40), Cham: Springer International Publishing.
- Hosseini, S. M., Roosta, K., Zamanipour, A., Taimori, M. 2016. Farmers' perception of the drought consequences with the phenomenological approach (Case Study: South Khorasan Province). *Journal of Agricultural Extension and Education Research*, 10(4), 58-70. (In Farsi).
- Idrisa, Y. L., Ogunbameru, B. O., Ibrahim, A. A., Bawa, D. B. 2012. Analysis of Awareness and Adaptation to Climate Change among Farmers in the Sahel Savannah Agro-ecological Zone of Akbari, M. R., Rezvanfar, A., Alambeigi, A. 2017. Investigation of farmers' entrepreneurial behavior in response to climate change (Evidence from Kamfiruz and Kor Sections, Fars Province). *Journal of Entrepreneurship*, 9(3), 397-414. (In Farsi).
- Apata, T.G. 2011. Factors influencing the perception and choice of adaptation measures to climate change among farmers in Nigeria. Evidence from farm households in Southwest Nigeria. Available at: http://businessperspectives.org/journals_free/e/2011/ee_2011_04_Apata.pdf (accessed on 9 May 2015).
- Azizi, T., Zamani, G H. 2014. Farmers' Agricultural Risk Perception in Facing the Climate Change: The Case of Marvdasht Township, Fars Province. *Iranian Agricultural Extension and Education Journal*, 8(2), 41-53. (In Farsi).
- Barak, B. 2006. Consideration for the impact of climate change information on stated preferences. Ph.D. dissertation, University of Rhode Island, United States, Rhode Island.
- Below, T.B., Mutabazi, K.D., Kirschke, D., Franke, C., Sieber, S., Siebert, R., Tscherning, K. 2012. Can farmers' adaptation to climate change be explained by socioeconomic household-level variables? *Global Environmental Change*, 22(1), 223-235.
- Bryan, E., Deressa, T.T., Gbetibouo, G.A., Ringler, C. 2009. Adaptation to climate change in Ethiopia and South Africa: options and constraints. *Environmental Science and Policy*, 12(4), 413-426.
- Burpee, G., Brenden, S. J., Schmidh, A. 2015. Preparing Smallholder Farm Families to Adapt to Climate Change: Managing Water Resources. United States Agency for International Development (USAID). Available at: <http://www.crsprogramquality.org/publications/2015/7/7/preparing-smallholder-farm-families-to-adapt-to-climate-chan.html>.
- Clark, V. L. P., Creswell, J. W. 2015. *Understanding Research*, New Jersey: Pearson Education Inc.
- Corbin, J., Strauss, A., Strauss, A. L. 2014. *Basics of qualitative research*. Sage Publications, Inc.
- Davari, A., Rezazadeh, A. 2016. *Structural equation modeling with PLS software*. Third Edition, Tehran: University Jihad Publishing Organization. (In Farsi).
- Deressa, T. T., Hassan, R. M., Ringler, C. 2011. Perception of and adaptation to climate change by farmers in the Nile basin of Ethiopia. *The Journal of Agricultural Science*, 149(01), 23-31.
- Elfaigh, A. H.I. 2000. Strategies to Reduce Drought Vulnerability with Special emphasis on coping

- Marston, J. M. C. 2010. Evaluating risk, sustainability, and decision making in agricultural and land-use strategies at ancient Gordion. Ph.D. dissertation, University of California, Los Angeles, United States California.
- Mitchell, J., P. Singh, W. Wallender, D. Munk, W. Horwath, P. Hogan, R. Roy, B. Hanson J. Wroble. 2012. Notillage and high-residue practices reduce soil water evaporation. *California Agriculture*, 66(2), 55-61.
- Mohammad pour, A. 2014. Anti-Method Qualitative Research Method, First Edition, Tehran: Sociologists Association. (In Farsi).
- Mohsen Pour, R., Zibaei, M. 2010. Assessing the Consequences of Drought at Farm Level: a Case Study of Marvdasht Region. *Journal of Water and Soil Science*, 14 (52), 49-62. (In Farsi).
- Naveen, P., Cynthia, B., and Byjesh, K. 2014. Vulnerability and policy relevance to drought in the semi-arid tropics of Asia—A retrospective analysis, *Weather and Climate Extremes*, 3, 54–61.
- Ngigi, S. N. 2009 Climate Change Adaptation Strategies: Water Resources Management Options for Smallholder Farming Systems in Sub-Saharan Africa. The MDG Centre for East and Southern Africa of the Earth Institute Columbia University, New York with financial support from the Rockefeller Foundation.
- Okonya, J.S., Syndikus, K., Kroschel, J. 2013. Farmers' perception of and coping strategies to climate change: evidence from six Agro-ecological zones of Uganda. *Journal of Agricultural Science*, 5(8), 252.
- Ozor, N. 2009. Implications of climate change for national development: The way forward. Debating policy options for national development, Enugu Forum Policy paper 10, African Institute for Applied Economics, Enugu, Nigeria, 25-42.
- Riahi, V., Pashazadeh, A. 2014. Economic and social impacts of drought on rural areas in Germi (Case study: Rural district of Azadlu). *Journal of Studies of Human Settlements Planning*, 8(25), 17-37. (In Farsi).
- Rockstroff, J., P. Kaumbutho, J. Mwalley, A. W. Nzabi, M. Temesgen, L. Mawenya, J. Barron, J. Mutua., S. Damgaard-Larsen. 2009. Conservation farming strategies in East and Southern Africa: Yields and rain water productivity from on-farm action research. *Soil and Tillage Research* 103 (1), 23-32.
- Shahidi, A., zeraatkar, Z., Mohammadi Givshad, S. 2021. Study of Educational-extension strategies for optimal water consumption management to deal with drought in the border area of Dorrah section of Sarbisheh city, South Khorasan Borno State, Nigeria. *International Journal of Environment and Climate Change*, 2(2), 216-226. <https://doi.org/10.9734/BJECC/2012/1475>.
- Iglesias, A. Avis, K. Benzie, M. Fisher, P. Harley, M. Hodgson, N. Horrocks, L. Moneo, M. Webb, J. 2007. Adaptation to climate change in the agricultural sector. AEA Energy & Environment, AGRI-2006-G4-05, Report to European Commission Directorate General for Agriculture and Rural Development.
- Jamshidi, A., Noiri Zamanabadi, S., Ebrahimi, M. S. 2015. Adaptation of farmers to climate change in the Sirvan County: Effects and compatibility options. *Journal of Research and Rural Planning*, 4(2), 79-95. (In Farsi).
- Kamal, A., Massah Bavani, A. R. 2010. Climate Change and Variability Impact in Basin's Runoff with Interference of Tow Hydrology Models Uncertainty. *Journal of Water and Soil*, 24(5), 920-931. (In Farsi).
- Kemfert, C. 2009. Climate protection requirements the economic impact of climate change. *Handbook Utility Management*.
- Keshavarz, M., Moaeidi, N. 2016. Challenges of Agricultural Extension Systems in Adaptation to Climate Change: The Perception of Fars Agricultural Specialists. *Iranian Journal of Agricultural Economic Development Research*, 47(2), 453-466. (In Farsi).
- Khaledi, F., Zarafshani, K., Mirakzadeh, A., Sharifi, L. 2015. Factors influencing on farmers' adaptive capacities to climate change (wheat farmers in Sarpole Zahab Township, Kermanshah province). *Journal of Rural Research*, 6(3), 655-678. (In Farsi).
- Knutson, G.L., Blomstedt, M.L., Slaughter, K. 2001. Result of a Rapid Appraisal Study: Agricultural producers' perceptions of drought vulnerability and mitigation- Howard County, Nebraska.
- Lal, P., Alavalapati, J., Even, D. 2011. Socio – economic impacts of climate change on rural united state. *Journal of Mitigation and adoption strategy for global change*, 16(7), 819-844.
- Leeuwse, C. 2006. Communication for Rural Innovation: Rethinking Agricultural Extension, 3rd edition. The Netherlands Publishing.
- Maddison, D. 2007. The perception of and adaptation to climate change in Africa. *World Bank Policy Research Working Paper*, 4308. The World Bank, Washington, DC.
- Mahboobi M R, Badahang A. 2020. The effect of information resources on the selection of strategies for adaptation to climate change by farmers (Case study: Golestan Province). *Human and information interaction*, 2 (7), 78-93. (In Farsi)

- Ugwoke, F.O., Nnadi, F.N., Anaeto, C.F., Aja, O.O., Nwakwasi, R.N. 2012. Crop farmers' perception of and adoption to climate change in Orlu Agricultural Zone of Imo State, Nigeria. *Journal of Agricultural Extension*, 16(2), 212-223.
- Vento, J.Ph., Reddy, V.R. Umaphy, D. 2010. Coping with Drought in Irrigated South India: Farmers' adjustments in NagarjunaSagar, *Agricultural Water Management*, 97(10), 1434-1442.
- Wheeler, S. N., Zuo, A., Bjornlund, H. 2013. Farmers' climate change beliefs and adaptation strategies for a water scarce future in Australia. *Global Environmental Change*, 23(2), 537-547.
- province. *Journal of Arid Regions Geographic Studies*, 12(43), 88-102.
- Shewmake, Sh. 2008. Vulnerability and the Impact of Climate Change in South Africa's LimpopoRiver Basin, International food policy research Institute, IIFPRI Discussion Paper, Available at: <http://dspace.africaportal.org/jspui/bitstream/1234567891/31943>.
- Smucker, T., Wisner, B. 2008. Changing Household Responses to Drought in Tharaka, Kenya: Vulnerability, Persistence and challenge. *Journal Disasters*, 32(2), 190-215.



Extension-Education modeling of farmers' adaptation to climate change: A mixed method study

N. Ahmadi¹, M.B. Arayesh^{2*}, A. Poursaeed³, R. Eshraghi Samani⁴

Received: 25/04/2023

Accepted: 26/05/2023

Abstract

This study aimed to develop an extension-education model of farmers' adaptation to climate change using an exploratory mixed method approach. In the qualitative part, the grounded theory method based on 18 semi-structured interviews was used. In the quantitative part of this study, the structural equation modeling was applied. By using stratified random sampling, the perceptions of 350 experts and middle level managers of organizations related to climate change were studied. The findings of the qualitative part of the research revealed 223 primary codes, 72 secondary codes, 46 concept codes, 30 sub-categories and six main categories. The identified model was evaluated by structural equation modeling and Smart pls2 software package. Findings showed that man-made activities in agriculture and industry have the highest effect and power in predicting farmers' adaptive capacity to climate change.

Keywords: Farmers adaptation, climate change, Extension, structural equations



¹ Ph.D. Student in Agricultural Extension and Education, Islamic Azad University, Ilam Branch, Ilam, Iran

² Assistant Professor, Department of Agricultural Extension and Education, Islamic Azad University, Ilam Branch, Ilam, Iran

(*Corresponding Author Email Address: Arayesh.b@gmail.com)

³ Professor, Department of Agricultural Extension and Education, Islamic Azad University, Ilam Branch, Ilam, Iran

⁴ Associate professor, Agricultural Economic, Islamic Azad University, Karaj Branch, Karaj, Iran

نحوه ارجاع مقاله:

احمدی، ن.، آرایش، م. ب.، پورسعید، ع.، اشراقی سامانی، ر. ۱۴۰۲. مدل سازی آموزشی-ترویجی سازگاری کشاورزان با تغییر اقلیم: یک مطالعه با روش آمیخته. نشریه هواشناسی کشاورزی، ۱۱(۲): ۷۰-۸۳. DOI: [10.22125/agmj.2023.346186.1137](https://doi.org/10.22125/agmj.2023.346186.1137)

Ahmadi, N., Arayesh, M.B., Poursaeed, A., Eshraghi Samani, R. 2023. Extension-Education modeling of farmers' adaptation to climate change: A mixed method study. Journal of Agricultural Meteorology, 11(2): 70-83. DOI: [10.22125/agmj.2023.346186.1137](https://doi.org/10.22125/agmj.2023.346186.1137)