



گذار از ترویج سنتی به نظام‌های نوین ترویج کشاورزی: راهکارهایی برای حل مسائل واقعی بخش کشاورزی با تأکید بر باغات پسته استان سمنان

مریم شریعت‌زاده^{*1}

۱- مرکز آموزش و تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان سمنان، سمنان، ایران.

چکیده

بخش کشاورزی ایران در دهه‌های اخیر با چالش‌های متعددی از جمله تغییر اقلیم، محدودیت منابع آب، افزایش پیچیدگی فناوری‌های تولید و ضرورت ارتقای بهره‌وری مواجه شده است. در چنین شرایطی، نظام‌های سنتی ترویج کشاورزی که عمدتاً بر انتقال یک‌سویه اطلاعات استوار بوده‌اند، پاسخگوی نیازهای جدید بهره‌برداران نیستند. هدف این مقاله تبیین نقش رویکردهای نوین ترویج کشاورزی در حل مسائل واقعی بخش کشاورزی با تأکید بر مطالعه موردی باغات پسته استان سمنان است. استان سمنان با بیش از ۱۹ هزار هکتار باغ پسته و تولید سالانه حدود ۱۳ هزار تن محصول، یکی از قطب‌های مهم تولید پسته کشور محسوب می‌شود، اما هم‌زمان با چالش‌هایی نظیر محدودیت منابع آب، نوسانات بارندگی، ضرورت سازگاری با تغییر اقلیم و نیاز به توسعه زنجیره ارزش روبه‌رو است. در این مقاله، ظرفیت رویکردهایی مانند مدرسه در مزرعه، ترویج دیجیتال، یادگیری همتا، سکوی نوآوری، ترویج هوشمند اقلیمی و مشاوره مبتنی بر داده برای مواجهه با این چالش‌ها بررسی شده است. نتایج نشان می‌دهد که گذار از ترویج سنتی به نظام‌های مشارکتی، داده‌محور و ترکیبی می‌تواند نقش مهمی در افزایش بهره‌وری آب، ارتقای تاب‌آوری باغات، توسعه زنجیره ارزش و بهبود تصمیم‌گیری بهره‌برداران ایفا کند.

اطلاعات مقاله

واژگان کلیدی:

تاب‌آوری کشاورزی، یادگیری مشارکتی، تحول دیجیتال، بهره‌وری آب، زنجیره ارزش، مشاوره داده‌محور



مریم شریعت‌زاده (نویسنده مسئول)

پست الکترونیک: m.shariatzadeh@modares.ac.ir

داشته باشند (FAO, 2022). در چنین شرایطی، نظام‌های

ترویج کشاورزی نیز ناگزیر از تحول هستند.

در گذشته، ترویج کشاورزی عمدتاً بر انتقال دانش از مراکز تحقیقاتی به کشاورزان استوار بود؛ اما امروزه ترویج به فرایندی برای تسهیل یادگیری، حل مسئله، شبکه‌سازی و حمایت از نوآوری تبدیل شده است (Karki et al., 2026). به عبارت دیگر، مروج کشاورزی دیگر صرفاً انتقال‌دهنده اطلاعات نیست،

۱- مقدمه

بخش کشاورزی در سراسر جهان در حال تجربه تحولات عمیقی است. رشد جمعیت، محدودیت منابع طبیعی، تغییرات اقلیمی، توسعه فناوری‌های نوین و افزایش نوسانات بازارهای کشاورزی موجب شده‌اند که کشاورزان برای مدیریت واحدهای تولیدی خود به دانش و مهارت‌های پیچیده‌تری نیاز

بلکه نقش تسهیل‌گر فرایند یادگیری و تصمیم‌گیری را بر عهده دارد (Leeuwis & van den Ban, 2004).

این تغییر نگرش به‌ویژه در مناطق خشک و نیمه‌خشک اهمیت بیشتری پیدا می‌کند؛ زیرا کشاورزان این مناطق با پیامدهای مستقیم تغییر اقلیم، کاهش منابع آب و افزایش ریسک تولید مواجه هستند. پژوهش‌های انجام‌شده در ایران نیز نشان داده‌اند که سازگاری کشاورزان با تغییر اقلیم تحت تأثیر عوامل آموزشی، اجتماعی و شناختی قرار دارد و نظام‌های ترویجی نقش تعیین‌کننده‌ای در این فرایند ایفا می‌کنند (Shariatzadeh & Bijani, 2022; Shariatzadeh et al., 2021).

۲- رویکردهای نوین ترویج کشاورزی

۱-۲- مدرسه در مزرعه (Farmer Field School)

مدرسه در مزرعه یکی از موفق‌ترین رویکردهای یادگیری مشارکتی در جهان است. در این روش، کشاورزان از طریق مشاهده مستقیم، آزمایش و تحلیل شرایط واقعی مزرعه، مهارت‌های لازم را کسب می‌کنند. مطالعات نشان داده است که این رویکرد موجب افزایش دانش فنی، بهبود تصمیم‌گیری و افزایش پذیرش نوآوری‌ها می‌شود (Davis et al., 2012).

۲-۲- ترویج دیجیتال (Digital Extension)

فناوری‌های دیجیتال امکان انتقال سریع و کم‌هزینه اطلاعات را فراهم کرده‌اند. استفاده از تلفن همراه، سامانه‌های پیامکی، شبکه‌های اجتماعی و اپلیکیشن‌های کشاورزی دسترسی بهره‌برداران به توصیه‌های فنی را بهبود می‌بخشند و شکاف زمانی میان تولید دانش و کاربرد آن را کاهش می‌دهند (Mir et al., 2022).

۳-۲- یادگیری همتا (Peer Learning)

در بسیاری از جوامع روستایی، کشاورزان به تجربیات همتایان خود اعتماد بیشتری دارند. به همین دلیل استفاده از کشاورزان پیشرو و شبکه‌های یادگیری محلی می‌تواند پذیرش فناوری‌های جدید را تسریع کند (Ejem et al., 2023).

۲-۴- سکوه‌های نوآوری (Innovation Platforms)

پیچیدگی مسائل کشاورزی امروز ایجاب می‌کند که کشاورزان، محققان، مروجان، بخش خصوصی و سیاست‌گذاران در کنار یکدیگر قرار گیرند. سکوه‌های نوآوری بستری برای این همکاری فراهم می‌کنند و امکان حل مشترک مسائل را به وجود می‌آورند (Birner et al., 2009).

۲-۵- ترویج هوشمند اقلیمی (Climate-smart Extension)

با تشدید آثار تغییر اقلیم، رویکردهای ترویجی باید بر افزایش تاب‌آوری کشاورزان و سازگاری سامانه‌های تولیدی تمرکز کنند. ترویج هوشمند اقلیمی با تأکید بر بهره‌وری منابع، مدیریت ریسک و سازگاری با تغییرات اقلیمی، یکی از مهم‌ترین جهت‌گیری‌های نوین ترویج در جهان محسوب می‌شود (Lipper et al., 2014; FAO, 2022).

۲-۵- مشاوره مبتنی بر داده (Data-driven Advisory)

ظهور فناوری‌های سنجش از دور، حسگرهای مزرعه‌ای و سامانه‌های پیش‌بینی آب‌وهوا امکان ارائه توصیه‌های دقیق و شخصی‌سازی‌شده را فراهم کرده است. در این رویکرد، تصمیم‌های مدیریتی بر پایه داده‌های واقعی مزرعه اتخاذ می‌شوند (Mir et al., 2022).

۳- الگوهای جهانی به‌کارگیری رویکردهای نوین ترویج کشاورزی

بررسی گزارش‌های سازمان خواربار و کشاورزی ملل متحد (FAO)، انجمن جهانی خدمات مشاوره و ترویج کشاورزی (GFRAS) و مطالعات بین‌المللی نشان می‌دهد که اگرچه همه رویکردهای نوین ترویج در مناطق مختلف جهان مورد استفاده قرار می‌گیرند، اما الگوی غالب کاربرد آن‌ها در قاره‌های مختلف متفاوت است. در کشورهای اروپایی و بخش زیادی از آمریکای شمالی، نظام‌های ترویجی به سمت مشاوره‌های داده‌محور، کشاورزی دیجیتال و خدمات هوشمند تصمیم‌یار حرکت کرده‌اند و استفاده از داده‌های مزرعه، تصاویر ماهواره‌ای و سامانه‌های پیش‌بینی به بخش جدایی‌ناپذیر خدمات ترویجی

تبدیل شده است. در مقابل، در بسیاری از کشورهای آفریقایی و بخش‌هایی از آسیا، رویکردهای مشارکتی مانند مدرسه در مزرعه و یادگیری هم‌تا همچنان ستون اصلی نظام‌های ترویجی محسوب می‌شوند؛ زیرا این روش‌ها با شرایط کشاورزان خرده‌مالک، محدودیت زیرساخت‌های فناوری و اهمیت یادگیری اجتماعی سازگاری بیشتری دارند. در آمریکای لاتین نیز توسعه سکوه‌های نوآوری و شبکه‌های چندذی‌نفعی برای ارتقای زنجیره ارزش محصولات کشاورزی رشد قابل توجهی داشته است. روند مشترک در تمامی مناطق جهان حرکت به سوی نظام‌های ترویج ترکیبی (Hybrid Extension Systems) است؛ به گونه‌ای که آموزش‌های حضوری و مشارکتی با ابزارهای دیجیتال، داده‌های اقلیمی و خدمات مشاوره هوشمند تلفیق می‌شوند تا اثربخشی برنامه‌های ترویجی افزایش یابد (Birner et al., 2009; FAO, 2022; GFRAS, 2024).

۴- جمع‌بندی تحلیلی مقایسه بین‌قاره‌ای

تحلیل تجربیات جهانی نشان می‌دهد که هیچ رویکرد ترویجی واحدی برای تمامی شرایط مناسب نیست. کشورهای توسعه‌یافته به دلیل دسترسی گسترده به زیرساخت‌های دیجیتال، سرمایه انسانی تخصصی و نظام‌های داده‌محور، بیشتر از ترویج دیجیتال و مشاوره مبتنی بر داده بهره می‌گیرند. در مقابل، کشورهای در حال توسعه به‌ویژه در آفریقا و آسیا، موفقیت بیشتری در استفاده از مدرسه در مزرعه، یادگیری هم‌تا و ترویج مشارکتی داشته‌اند. با این حال، روند جهانی نشان می‌دهد که مرز میان این رویکردها در حال کمرنگ شدن است و نظام‌های موفق آینده، ترکیبی از یادگیری مشارکتی، فناوری دیجیتال، تحلیل داده و شبکه‌سازی ذی‌نفعان خواهند بود. از این منظر، الگوی مناسب برای ایران نیز نه انتخاب یک رویکرد خاص، بلکه طراحی نظام ترویج ترکیبی متناسب با ویژگی‌های اجتماعی، اقلیمی و فناورانه هر منطقه است.

همان‌گونه که در نگاره ۱ مشاهده می‌شود، اروپا و آمریکای شمالی بیشترین تمرکز را بر ترویج دیجیتال و مشاوره مبتنی بر داده دارند که این امر ناشی از توسعه زیرساخت‌های فناوری اطلاعات، کشاورزی دقیق و سامانه‌های تصمیم‌یار است. در

مقابل، در آسیا و آفریقا رویکردهای مدرسه در مزرعه و یادگیری هم‌تا نقش برجسته‌تری ایفا می‌کنند؛ زیرا یادگیری مشارکتی و انتقال تجربیات عملی همچنان مهم‌ترین ابزار توسعه دانش کشاورزی در میان بهره‌برداران خرده‌مالک محسوب می‌شود. همچنین آمریکای لاتین بیشترین گرایش را به سکوه‌های نوآوری و شبکه‌های چندذی‌نفعی نشان می‌دهد (جدول ۱). در تمامی مناطق جهان، روند غالب به سمت ترویج ترکیبی و ادغام فناوری‌های دیجیتال با روش‌های مشارکتی حرکت کرده است که بیانگر تحول پارادایم ترویج کشاورزی از انتقال دانش به سمت تسهیل یادگیری و نوآوری است.

جدول ۱- مقایسه تطبیقی شدت کاربرد رویکردهای نوین ترویج کشاورزی در مناطق مختلف جهان

مقیاس: ۱ = بسیار کم ۲ = کم ۳ = متوسط ۴ = زیاد ۵ = بسیار زیاد

رویکرد ترویجی	اروپا	آمریکای شمالی	آسیا	آفریقا	آمریکای لاتین
مدرسه در مزرعه	۲	۱	۵	۵	۳
ترویج دیجیتال	۵	۵	۴	۲	۳
یادگیری هم‌تا	۳	۲	۴	۵	۴
سکوه‌های نوآوری	۴	۴	۳	۴	۵
ترویج هوشمند اقلیمی	۴	۴	۴	۵	۴
مشاوره مبتنی بر داده	۵	۵	۳	۲	۳
ترویج ترکیبی	۵	۵	۴	۴	۴

منبع: تنظیم و تلفیق نویسنده بر اساس:

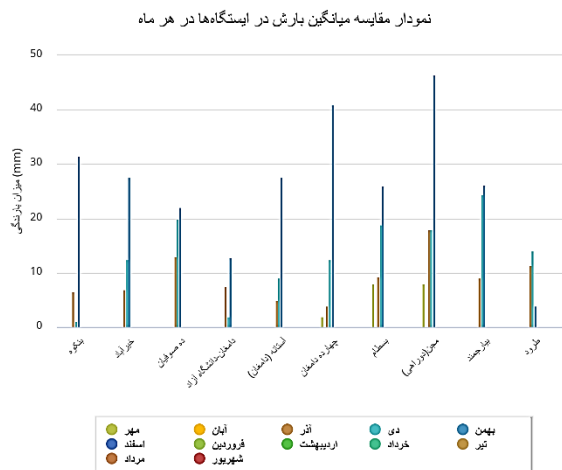
Anderson & Feder (2007), Davis et al. (2012), Birner et al. (2009), Mir et al. (2022), FAO (2022), GFRAS (2024).

رویکردهای ترویج	اروپا	آمریکای شمالی	آسیا	آفریقا	آمریکای لاتین
Farmer Field School	■	□	■	■	□
Digital Extension	■	■	□	□	□
Peer Learning	□	□	□	■	□
Innovation Platform	□	□	□	□	■
Climate-smart Extension	□	□	□	■	□
Data-driven Advisory	■	■	□	□	□
Hybrid Extension	■	■	■	□	□

□ کم | □ متوسط تا زیاد | ■ بسیار زیاد

نگاره ۱- الگوی مقایسه‌ای کاربرد رویکردهای نوین ترویج کشاورزی در مناطق مختلف جهان

تحلیل تجربیات جهانی نشان می‌دهد که موفقیت نظام‌های ترویج کشاورزی نه به یک رویکرد خاص، بلکه به توانایی



نگاره ۲- مقایسه میانگین بارش ایستگاه‌های هواشناسی استان سمنان، ۱۴۰۴

۶- از مسئله تا راه‌حل: نقش ترویج نوین در توسعه باغات پسته

چالش نخست، محدودیت منابع آب است. اگرچه در حدود ۳۵۰۰ هکتار از باغات پسته استان سامانه‌های نوین آبیاری اجرا شده است، اما همچنان ظرفیت قابل توجهی برای افزایش بهره‌وری آب وجود دارد. در این زمینه، استفاده از مشاوره مبتنی بر داده و ترویج دیجیتال می‌تواند توصیه‌های دقیق آبیاری را در اختیار باغداران قرار دهد.

چالش دوم، سازگاری با تغییر اقلیم است. پژوهش‌ها نشان می‌دهد که توان سازگاری کشاورزان تحت تأثیر آموزش، نگرش و دسترسی به اطلاعات قرار دارد (Shariatzadeh et al., 2021). در این زمینه، ترویج هوشمند اقلیمی و مدرسه در مزرعه می‌توانند نقش مهمی در انتقال دانش و افزایش تاب‌آوری باغداران ایفا کنند.

چالش سوم، توسعه زنجیره ارزش پسته است. با توجه به اینکه حدود ۵۰ درصد پسته استان به صورت تازه‌خوری مصرف می‌شود، فرصت‌های قابل توجهی برای توسعه بازاریابی، بسته‌بندی و ایجاد ارزش افزوده وجود دارد. استفاده از سکوهای نوآوری می‌تواند زمینه تعامل میان باغداران، واحدهای فرآوری، صادرکنندگان و مراکز تحقیقاتی را فراهم سازد.

چالش چهارم، انتقال تجربه‌های موفق است. در این زمینه، رویکرد یادگیری هم‌تا می‌تواند دانش و تجربیات باغداران

انطباق آن با شرایط محلی، نوع محصول، ویژگی‌های بهره‌برداران و چالش‌های منطقه‌ای بستگی دارد. از این رو، کشورها با توجه به نیازهای خود، ترکیبی از رویکردهای مشارکتی، دیجیتالی، داده‌محور و شبکه‌ای را به کار می‌گیرند. در ایران نیز چالش‌هایی چون کمبود آب، تغییر اقلیم، ضرورت افزایش بهره‌وری و توسعه زنجیره ارزش، استفاده از رویکردهای نوین ترویجی را اجتناب‌ناپذیر ساخته است. در این راستا، وضعیت باغات پسته استان سمنان به عنوان یکی از قطب‌های تولید پسته کشور بررسی می‌شود تا نشان داده شود هر یک از رویکردهای یادشده چگونه می‌توانند در حل مسائل عملی این بخش نقش‌آفرینی کنند. این مطالعه موردی، پیوند میان مبانی نظری ترویج نوین و کاربرد عملی آن را در مواجهه با مسائل واقعی کشاورزی ایران، به ویژه محدودیت آب، تنش‌های اقلیمی و نیاز به بهبود کیفیت محصول، به‌طور ملموس به تصویر می‌کشد.

۵- مطالعه موردی: باغات پسته استان سمنان

استان سمنان یکی از مهم‌ترین مناطق تولید پسته کشور به شمار می‌رود. بر اساس آمار سازمان جهاد کشاورزی استان، ۱۹۰۸۳ هکتار از باغات استان به پسته اختصاص یافته که ۱۱۲۵۹ هکتار آن بارور است. متوسط عملکرد باغات بارور حدود ۱۱۵۶ کیلوگرم در هکتار بوده و سالانه نزدیک به ۱۳ هزار تن محصول تولید می‌شود. شهرستان دامغان با بیش از ۶۴ درصد سطح زیرکشت، مهم‌ترین مرکز تولید پسته استان محسوب می‌شود (سازمان جهاد کشاورزی استان سمنان، ۱۴۰۴).

با وجود این ظرفیت ارزشمند، تولید پسته در استان با چالش‌های متعددی روبه‌رو است. بررسی داده‌های بارندگی ایستگاه‌های مختلف استان (نگاره ۲) نشان می‌دهد که توزیع زمانی و مکانی بارش بسیار نامتوازن بوده و مناطق اصلی تولید پسته در اقلیم خشک و نیمه‌خشک قرار دارند. کاهش منابع آب زیرزمینی، افزایش دما، تنش‌های گرمایی و نوسانات بارندگی از مهم‌ترین تهدیدهای پیش روی پایداری تولید محسوب می‌شوند. علاوه بر این، توسعه زنجیره ارزش، افزایش بهره‌وری آب و ارتقای توان سازگاری باغداران نیز از اولویت‌های اصلی بخش باغبانی استان هستند.

of farmer field schools on agricultural productivity and poverty in East Africa. *World Development*, 40(2), 402-413. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2011.05.019>

Ejem, A. A., Aremu, C., Ajakaiye, O. O., Ben-Enukora, C., Akerele-Popoola, O. E., Ibiwoye, T. I., & Olaniran, A. F. (2023). Perspectives on communicating 21st-Century agricultural innovations to Nigerian rural farmers. *Journal of Agriculture and Food Research*, 11, 100511.

FAO. (2022). *Agricultural Extension and Advisory Services: At the Frontline of Climate-Smart Agriculture*. Rome: Food and Agriculture Organization.

Global Forum for Rural Advisory Services (GFRAS). (2024). *Regional Brief: Strengthening the Role of Public Extension and Advisory Services in Asia*. GFRAS.

Karki, P., Sharma, S., Sharma, S., Thakur, A., & Dhankar, A. (2026). Role of Agricultural Extension Services in Transfer and Adoption of Agricultural Technology in India: A Review. *Ecology, Environment & Conservation (0971765X)*, 32, S272. doi. 10.53550/EEC.2026.v32.i01s.042

Leeuwis, C., & van den Ban, A. (2004). *Communication for Rural Innovation: Rethinking Agricultural Extension* (3rd ed.). Oxford: Blackwell Publishing.

Lipper, L., Thornton, P., Campbell, B. M., et al. (2014). Climate-smart agriculture for food security. *Nature Climate Change*, 4(12), 1068-1072. <https://doi.org/10.1038/nclimate2437>

Mir, M. S., Naikoo, N. B., Kanth, R. H., Bahar, F. A., Bhat, M. A., Nazir, A., ... & Ahngar, T. A. (2022). Vertical farming: The future of agriculture: A review. *The Pharma Innovation Journal*, 11(2), 1175-1195.

Shariatzadeh, M., & Bijani, M. (2022). Towards farmers' adaptation to climate change: The effect of time perspective. *Journal of Cleaner Production*, 348, 131284. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.131284>

Shariatzadeh, M., Bijani, M., Abbasi, E., & Morid, S. (2021). An adaptation capacity model in the face of climate change: A qualitative content analysis. *Journal of Arid Environments*, 185, 104326. <https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2020.104326>

پیشرو را در اختیار سایر تولیدکنندگان قرار دهد و سرعت انتشار نوآوری‌ها را افزایش دهد.

برای طراحی نظام ترویج ترکیبی متناسب با باغات پسته سمنان، می‌توان اولویت هر رویکرد را بر اساس سه معیار الف) شدت مسئله، ب) آمادگی بهره‌برداران و ج) زیرساخت موجود تعیین کرد. برای نمونه، در شهرستان دامغان با توجه به بحران شدید آب و وجود ۳۵۰۰ هکتار آبیاری نوین، اولویت اول «مشاوره مبتنی بر داده» و «ترویج دیجیتال» است؛ اما در مناطق مرتفع‌تر شاهرود که باغات پراکنده و دسترسی به اینترنت محدودتر است، «مدرسه در مزرعه» و «یادگیری هم‌تا» اثربخشی بیشتری خواهد داشت. همچنین برای توسعه صادرات پسته تازه‌خوری (۵۰٪ محصول)، «سکوی نوآوری» با مشارکت تعاونی‌های صادراتی اولویت دارد.

۷- نتیجه‌گیری

تحولات گسترده بخش کشاورزی نشان می‌دهد که نظام‌های سنتی ترویج دیگر به تنهایی قادر به پاسخگویی به نیازهای بهره‌برداران نیستند. تجربه باغات پسته استان سمنان نیز نشان می‌دهد که چالش‌هایی نظیر کم‌آبی، تغییر اقلیم و توسعه زنجیره ارزش نیازمند رویکردهای نوین آموزشی و ترویجی هستند. رویکردهایی مانند مدرسه در مزرعه، ترویج دیجیتال، یادگیری هم‌تا، سکوهای نوآوری، ترویج هوشمند اقلیمی و مشاوره مبتنی بر داده می‌توانند ابزارهای مؤثری برای حل این مسائل باشند. آینده ترویج کشاورزی در ایران در گرو حرکت از انتقال دانش به سمت تسهیل یادگیری، مشارکت ذی‌نفعان و حل مسئله است.

منابع

سازمان جهاد کشاورزی استان سمنان. (۱۴۰۴). مصاحبه تخصصی با معاونت امور باغبانی.

Birner, R., Davis, K., Pender, J., Nkonya, E., Anandajayasekeram, P., Ekboir, J., Mbabu, A., Spielman, D., Horna, D., & Benin, S. (2009). From best practice to best fit: A framework for designing and analyzing pluralistic agricultural advisory services worldwide. *The Journal of Agricultural Education and Extension*, 15(4), 341-355. <https://doi.org/10.1080/13892240903309595>

Davis, K., Nkonya, E., Kato, E., Mekonnen, D. A., Odendo, M., Miiro, R., & Nkuba, J. (2012). Impact



Transition from traditional extension to modern agricultural extension systems: Solutions for solving real-world problems in the agricultural sector with an emphasis on Pistachio Orchards of Semnan Province

Maryam Shariatzadeh ^{1*}

1. Semnan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Semnan, Iran.

Article information

Keywords:

Agricultural resilience, Participatory learning, Digital transformation, Water productivity, Value chain, Data-driven advisory



Maryam Shariatzadeh (Corresponding author)
Email: m.shariatzadeh@modares.ac.ir

Abstract

Iran's agricultural sector has faced numerous challenges in recent decades, including climate change, limited water resources, increasing complexity of production technologies, and the necessity to enhance productivity. Under such circumstances, traditional agricultural extension systems, which have primarily relied on one-way information transfer, can no longer meet the new needs of farmers. This article aims to explain the role of modern agricultural extension approaches in solving real-world problems in the agricultural sector, with an emphasis on a case study of pistachio orchards in Semnan Province. Covering over 19,000 hectares of pistachio orchards with an annual production of approximately 13,000 tons, Semnan Province is one of the major pistachio-producing regions in the country. However, it simultaneously faces challenges such as water scarcity, rainfall variability, the need to adapt to climate change, and the necessity of developing value chains. This article examines the potential of approaches such as Farmer Field Schools, digital extension, peer learning, innovation platforms, climate-smart extension, and data-driven advisory services to address these challenges. The results indicate that the transition from traditional extension to participatory, data-driven, and hybrid systems can play a significant role in increasing water productivity, enhancing orchard resilience, developing value chains, and improving farmers' decision-making.