



Online ISSN: 2980-8561

Iranian Agricultural Extension and Education Journal

Journal Homepage: <http://www.iaeej.ir/>



Research Paper

The Role of the New Agricultural Extension System in Achieving Soft Climate Governance to Enhance the Resilience of Rural Communities Against Climate Change

Marziyeh Keshavarz^{a*} 

^a Department of Agricultural Extension and Education, Agricultural College, University College of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran.

ARTICLE INFO

Article history:

Received: 22 October 2024

Revised: 01 February 2025

Accepted: 03 February 2025

Keywords:

Agriculture

Resilience

Climate Change

Soft Climate Governance

New Agricultural Extension System

ABSTRACT

Global warming and the increasing emissions of greenhouse gases have led to a rise in the frequency and intensity of extreme climate events. It is predicted that the adverse impacts of climate change in arid and semi-arid regions, such as Iran, will increase, reducing the resilience of the agricultural sector and rural households. An assessment of agricultural and rural resilience in Iran, based on climatic, demographic, production, economic, infrastructural, and environmental components, indicates that the resilience of many provinces is currently moderate, low, or very low. Therefore, climate governance systems must be designed and implemented to enhance the adaptation and resilience of rural residents and the agricultural sector against climate change. Studies indicate that efforts in energy management have not been very effective, and despite an emphasis on sustainable and integrated resource management principles, water governance has also faced failures. This situation increasingly underscores the responsibility of the agricultural extension system to promote the adaptation of agriculture and rural populations to water scarcity and climate change. Findings from a qualitative study and semi-structured interviews with 11 experts and managers in Iran's agricultural extension and education sector, selected through purposive sampling, show that considering three components—1) dissemination of technical, managerial, and economic information, 2) development of soft capacities and skills, and 3) facilitation and implementation of climate adaptation policies and strategies—the performance of the New Agricultural Extension System in enhancing agricultural and rural household resilience has been at a moderate level. The system possesses significant potential to facilitate soft climate governance. However, the current complex and dynamic conditions make it necessary to develop a more climate-adaptive and universally inclusive agricultural extension system. Achieving this requires improving the structure of the extension system, strengthening its social function, promoting participatory knowledge and technology production, and ultimately focusing on demand-driven approaches.

*Corresponding author: Associate Professor, Department of Agricultural Extension and Education, Agricultural College, University College of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran.

E-mail address: keshavarzmarzieh@ut.ac.ir

<https://doi.org/10.22034/iaeej.2025.226269>

1. Introduction

Given that climate change has caused severe alterations in water resources, food production, poverty, and migration, rethinking prevailing development approaches and adopting climate-adaptive strategies is essential. This is particularly important in arid and semi-arid regions, as well as in areas heavily dependent on basic production resources such as water and soil for livelihoods. This article aims to examine the resilience of Iran's agricultural sector and rural populations against climate change, analyze the prevailing climate governance practices in the country, and evaluate the performance of the current agricultural extension and education system in managing climate change. It further provides recommendations to better align extension activities and services with climate adaptation, thereby enhancing the resilience of rural households to this phenomenon.

2. Methodology

To achieve the research objectives, a pragmatic paradigm was employed. This paradigm allows the integration of qualitative insights with systematic analyses of scientific literature, archival data, and in-depth interviews, while embracing methodological pluralism without compromising the rigor of the study. To assess the resilience of rural communities and households against climate change, a systematic review was conducted. Scientific databases were searched, and articles were selected based on predefined inclusion and exclusion criteria, such as topical relevance, methodological rigor, geographic focus, and publication date. Relevant findings were then extracted and thematically organized. Additionally, document analysis was used to evaluate agricultural and rural climate governance in Iran, employing content analysis techniques for systematic interpretation. Finally, the role of the agricultural extension system in achieving soft climate governance was examined through a qualitative case study. Data collection for this component involved designing a questionnaire and conducting semi-structured interviews with 11 experts and executive managers from Agricultural Jihad organizations in several provinces, who had actively participated in the implementation of the New Agricultural Extension System since its inception. Purposive sampling was used to select participants. Interviews were conducted with informed consent, ensuring confidentiality and anonymity for all participants. Interview transcripts were analyzed using thematic coding, combining deductive coding (based on themes identified in the literature review) and inductive coding to extract findings.

3. Results

The performance of the New Agricultural Extension System in Iran has been moderate in disseminating technical, managerial, and economic information. Efforts such as raising awareness among farmers about climate change, promoting farm-level adaptation techniques, and strengthening links with research centers have been relatively effective. However, the system has performed moderately in delivering timely climate information, introducing new farm management methods, promoting income diversification, and transferring local technical knowledge. Capacity development initiatives, including leadership, communication, teamwork, and participatory learning, have shown promising results, reflecting a constructive shift from the traditional focus on technical skills to soft skills. Despite these improvements, the system has struggled to engage new stakeholders, facilitate farmer participation in decision-making, and connect farmers with emerging markets such as water and carbon trading. Its role in supporting project implementation, providing feedback to government agencies, and fostering social networks for climate adaptation has been weak. Overall, while progress is evident compared to past practices, significant gaps remain in enabling effective climate governance. Enhancing coordination, stakeholder engagement, and the integration of technical and local knowledge is essential to strengthen the resilience of rural households and the agricultural sector against climate change.

4. Discussion

The proposed plans and programs of the Islamic Republic of Iran to reduce greenhouse gas emissions have focused on reducing energy consumption in the industrial sector and increasing the use of renewable energies, and no binding commitment has been established for reducing emissions from the agricultural sector. However, climate change and its adverse consequences, such as the increasing intensity and extent of extreme climate hazards and severe water scarcity in the country's arid and semi-arid regions, have made adaptation to climate change and enhancing the resilience of the agricultural sector and rural populations an undeniable necessity. Currently, many provinces exhibit low agricultural and rural resilience to climate change, and it is predicted that, given the potential intensification of extreme climate events, the vulnerability of these provinces will increase in the coming years. Moreover, studies indicate that the performance of government institutions in water governance has been weak, and significant criticisms exist regarding both domestic and transboundary water governance (water diplomacy) in Iran, which considerably increases the responsibility of extension institutions to enhance agricultural and rural adaptation to water scarcity and climate change. Findings show that the performance of the New Agricultural Extension System in increasing agricultural adaptation to climate change and improving the resilience of farming households and rural populations has been moderate, and the system possesses suitable potential to facilitate soft climate governance. Nevertheless, the complex and constantly changing conditions make achieving a more climate-adaptive agricultural extension system essential. Extension organizations should transform into learning organizations, continuously sharing and exchanging experiences with all domestic and international stakeholders. Achieving a universally inclusive agricultural extension system requires consideration of aspects such as organizational structure, social function, technology development, and, ultimately, demand orientation. The New Agricultural Extension System has restructured its activities. Its performance in modifying the content of extension recommendations, promoting active farmer learning, and enhancing farmers' negotiation skills has been moderate; however, its performance in farmer networking and playing an effective role in decision-making has been weak and requires improvement. Regarding social functions, the system's performance in providing social and technical activity packages, increasing stakeholder collaboration, changing interaction methods, and achieving stakeholder consensus has been moderate. Nonetheless, activities related to enhancing extension flexibility, focusing on innovative agricultural practices such as multifunctional agriculture, supply chain management, and self-organization still require improvement. Additionally, the system must play a more active role in planning and implementing adaptation programs and should facilitate closer collaboration among stakeholders in the processes of creating, disseminating, and applying technologies. Finally, greater efforts are needed to engage farmers in knowledge production, problem-solving, planning, implementation, and ultimately identifying region-specific adaptation strategies.

5. Conclusion

The New Agricultural Extension System in Iran has shown moderate performance in promoting climate adaptation and enhancing the resilience of rural households and the agricultural sector. While it has improved farmer learning, negotiation skills, and the content of extension recommendations, it remains weak in networking, participatory decision-making, and implementing innovative agricultural practices. Greater efforts are needed to strengthen stakeholder collaboration, facilitate technology dissemination, and actively engage farmers in knowledge production and region-specific adaptation strategies. Transforming extension organizations into learning institutions is essential for building a more inclusive and climate-adaptive agricultural governance system.

نقش نظام نوین ترویج کشاورزی در تحقق حکمرانی اقلیمی نرم به‌منظور ارتقای تاب‌آوری جوامع روستایی در برابر تغییر اقلیم

مرضیه کشاورز^{۱*}

(دریافت: ۱۴۰۳/۰۸/۰۱؛ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۱/۱۵)

چکیده

گرمایش جهانی و انتشار فزاینده گازهای گلخانه‌ای موجب افزایش فراوانی و شدت پدیده‌های حدی اقلیمی شده است. پیش‌بینی می‌شود که اثرات نامطلوب تغییر اقلیم در مناطق خشک و نیمه‌خشک همچون کشور ایران افزایش یافته و تاب‌آوری بخش کشاورزی و خانوارهای روستایی نیز کاهش یابد. بررسی میزان تاب‌آوری کشاورزی و روستایی ایران بر اساس مولفه‌های اقلیمی، جمعیت‌شناختی، تولیدی، اقتصادی، زیرساختی و محیط‌زیستی نشان می‌دهد که در حال حاضر، تاب‌آوری بسیاری از استان‌ها در برابر تغییر اقلیم در سطح متوسط، کم یا بسیار کم است. بنابراین، نظام حکمرانی اقلیمی می‌بایست با هدف ارتقای سازگاری و تاب‌آوری ساکنان مناطق روستایی و بخش کشاورزی در برابر تغییر اقلیم، طرح‌ریزی و اجرا گردد. بررسی‌ها نشان می‌دهد که تلاش‌ها برای مدیریت بخش انرژی چندان اثربخش نبوده است و علی‌رغم تأکید بر اصول مدیریت پایدار و یکپارچه منابع، حکمرانی آب نیز با شکست مواجه شده است. این امر مسئولیت نظام ترویج کشاورزی برای ارتقای سازگاری بخش کشاورزی و مردم روستایی با بحران کم‌آبی و تغییر اقلیم را به میزان فزاینده‌ای افزایش می‌دهد. یافته‌های حاصل از انجام مطالعه کیفی و مصاحبه نیمه‌ساختاریافته با ۱۱ تن از کارشناسان و مدیران بخش ترویج و آموزش کشاورزی ایران که به روش نمونه‌گیری هدفمند انتخاب شده بودند، نشان می‌دهد که با در نظر گرفتن سه مولفه؛ (۱) شفاف‌سازی و اشاعه اطلاعات فنی، مدیریتی و اقتصادی، (۲) توسعه ظرفیت‌ها و مهارت‌های نرم و (۳) تسهیل و اجرای سیاست‌ها و راهبردهای سازگاری با تغییر اقلیم، عملکرد نظام نوین ترویج کشاورزی در راستای ارتقای تاب‌آوری بخش کشاورزی و خانوارهای روستایی در سطح متوسط بوده است؛ این نهاد از پتانسیل مناسبی برای هموارسازی مسیر حکمرانی اقلیمی نرم برخوردار است. با این حال، شرایط پیچیده و در حال تغییر کنونی، نیل به نظام ترویج کشاورزی سازگارتر با تغییر اقلیم و همیشه فراگیر را ضروری می‌نماید. دستیابی به این نظام مستلزم بهبود ساختار نظام ترویج، تقویت کارکرد اجتماعی، تولید و توسعه مشارکتی دانش و فناوری و در نهایت تمرکز بر تقاضا محوری است.

واژه‌های کلیدی: بخش کشاورزی، تاب‌آوری، تغییر اقلیم، حکمرانی اقلیمی نرم، نظام نوین ترویج کشاورزی.

^۱ دانشیار گروه ترویج و آموزش کشاورزی، دانشکده کشاورزی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران.

* نویسنده مسئول: پست الکترونیک: keshavarzmarzieh@ut.ac.ir

غلظت گازهای جوی دی‌اکسیدکربن (CO_2)، متان (CH_4) و اکسید نیتروژن (N_2O) در خلال ۸۰۰ هزار سال گذشته به مقدار بی‌سابقه‌ای رسیده است (IPCC, 2013). افزایش گازهای گلخانه‌ای به نوبه خود موجب افزایش دمای هوا شده است. به نحوی که میزان گرمایش جهانی از دهه ۱۸۸۰ تا کنون، سه برابر شده است (IPCC, 2018). گرمایش جهانی نه تنها فراوانی و شدت پدیده‌های حدی دمایی همچون بادهای گرم را در برخی مناطق جهان افزایش داده، بلکه بر میزان و الگوی بارش در بسیاری از مناطق خشک و نیمه‌خشک نیز تأثیر گذاشته است. به نحوی که بسیاری از این مناطق با کمبود بارش، تغییر فصل بارش و خشکسالی مواجه گردیده‌اند (IPCC, 2021). شواهد نشان می‌دهند که در آینده، نه تنها شمار پدیده‌های حدی مانند خشکسالی و بادهای گرم افزایش خواهد یافت، بلکه بر شدت و گستره این پدیده‌ها نیز افزوده می‌شود (IPCC, 2021).

تغییر اقلیم به طور مستقیم و غیرمستقیم، تمام نظام‌های طبیعی و انسانی را تحت تأثیر قرار داده است. با این حال، اثرات تغییر اقلیم بر منابع آب، تولیدات کشاورزی، امنیت غذایی، فقر و مهاجرت به میزان بیشتری مشهود است. به‌عنوان نمونه، تقریباً یک پنجم جمعیت جهان با تنش آبی مواجه می‌باشند و حدود دو سوم از این جمعیت، حداقل یک ماه در سال با کم‌آبی متوسط تا شدید روبرو می‌شوند (Mekonnen & Hoekstra, 2016). مناطق خشک و نیمه‌خشک وضعیت به مراتب بحرانی‌تری دارند. بیش از ۲۰ درصد از منابع آب موجود در این مناطق کاملاً خشک شده‌اند (Tzanakakis et al., 2020). سطح منابع آب زیرزمینی نیز در بسیاری از این نقاط به حد بحرانی رسیده است (Mekonnen & Hoekstra, 2016). پیش‌بینی‌ها نیز نشانگر کاهش شدید منابع آب تجدیدپذیر سطحی و زیرزمینی در آینده می‌باشند. با توجه به این که بسیاری از این مناطق در حال حاضر نیز شرایط بفرنجی را تجربه می‌کنند، عدم اعمال حکمرانی اقلیمی مناسب می‌تواند زیست‌پذیری را در این مناطق به‌طور قابل ملاحظه‌ای کاهش دهد (نظری و کشاورز، ۱۴۰۲). از سوی دیگر، افزایش سطح زیرکشت و تمرکز بر کشاورزی نهاده‌گرا و متمرکز، موجب افزایش تولیدات کشاورزی در پنج دهه اخیر گردیده است. با این حال، تغییر اقلیم و اثرات سوء ناشی از این پدیده به کاهش کمیت، کیفیت و ارزش غذایی برخی محصولات زراعی و باغی همچون غلات، صیفی‌جات، سبزیجات و غیره تولید شده در مناطق خشک و نیمه‌خشک منجر شده است. در این میان، اثرات تغییر اقلیم بر تولیدات دیم و محصولات علوفه‌ای به میزان بیشتری مشهود بوده است (Karimi et al., 2018). ضمن این که انتظار می‌رود، در آینده، اثرات ناشی از تغییر اقلیم بر تولیدات کشاورزی افزایش یابد. این اثرات تا سال ۲۰۵۰ جزئی خواهند بود، اما پس از آن، تولیدات کشاورزی با تغییرات زیادی همراه می‌گردند (IPCC, 2018). به خصوص این که پیش‌بینی می‌شود با افزایش جمعیت، تقاضا برای غذا نیز به صورت فزاینده‌ای افزایش یابد.

در سال ۲۰۲۰، حدود ۸۱۱ میلیون نفر در سراسر جهان از ناامنی شدید غذایی و سوء تغذیه رنج می‌بردند و ۲/۳۷ میلیارد نفر دسترسی کافی به غذا نداشتند (FAO et al., 2021). اکثر مردمی که دچار سوء تغذیه هستند در مناطقی زندگی می‌کنند که بهره‌وری بخش کشاورزی پایین بوده، دسترسی به خدمات عمومی، بهداشت و سلامت و ترویج ناکافی است و منابع پایه تولید اندک می‌باشند. هرگونه افزایش در فراوانی و شدت پدیده‌های حدی و تغییر اقلیم می‌تواند آسیب‌پذیری این دسته از افراد را افزایش دهد. با این حال، اگر از راهبردهای تسکین تغییر اقلیم و حکمرانی صحیح اقلیمی بهره گرفته شود، آثار منفی ناشی از بروز این پدیده کاهش می‌یابد. از سوی دیگر، بر اساس پیش‌بینی‌ها، تغییر اقلیم موجب کند شدن روند رشد اقتصادی، تشدید فقر در کشورهای در حال توسعه و شکل‌گیری انواع جدیدی از فقر و محرومیت خواهد شد (Roy et al., 2018) و بیم آن می‌رود که خانوارهای بسیار آسیب‌پذیر ساکن در مناطق مستعد بحران (همچون مناطق خشک و نیمه خشک ایران) نیز با تشدید اثرات تغییر اقلیم به جرگه فقرا و محرومان بپیوندند (IPCC, 2014).

از سوی دیگر، در حالی که مطالعات سیستماتیک اندکی در زمینه رابطه تغییر اقلیم و مهاجرت انجام شده است، اما مطالعات این حوزه نشان داده‌اند که هر چند تصمیم‌گیری برای مهاجرت تحت تأثیر عوامل مختلف اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و غیره قرار دارد، با این حال عوامل محیط‌زیستی مانند تغییر اقلیم نیز در شکل‌گیری تصمیم مهاجرت بی‌تأثیر نیست. هافمن و همکاران (Hoffmann et al., 2020) با استفاده از مدل متا رگرسیون (Meta-Regression) به این نتیجه رسیدند که در کشورها و مناطقی که تغییر اقلیم اثرات مخرب‌تری داشته، روند مهاجرت افزایش یافته است. مطالعه آنان نشان داد که

مهاجران ترجیح می‌دادند از مناطق کمتر حاصلخیز و دارای اقلیم متغیر به مناطقی که دارای تاب‌آوری اقلیمی بالاتری هستند، عزیمت نمایند. بنابراین با توجه به این‌که تغییر اقلیم موجب تغییرات شدیدی در وضعیت منابع آب، تولید غذا، فقر و مهاجرت گردیده است، بازاندیشی در تفکرات رایج توسعه و حکم‌فرمایی شیوه‌های سازگار با اقلیم از ضروریات است. این امر به‌خصوص در مناطق خشک و نیمه‌خشک و همچنین مناطقی که از نظر معیشت به منابع پایه تولید (آب و خاک) وابستگی زیادی دارند، به میزان بیشتری حائز اهمیت است. این مقاله در نظر دارد، ضمن بررسی وضعیت تاب‌آوری بخش کشاورزی و ساکنان مناطق روستایی ایران در برابر تغییر اقلیم به واکاوی شیوه حکمرانی اقلیمی غالب در کشور بپردازد و سپس با تحلیل عملکرد نظام کنونی ترویج و آموزش کشاورزی در مدیریت تغییر اقلیم، پیشنهادهایی را برای افزایش انطباق فعالیت‌ها و خدمات نظام ترویج با تغییر اقلیم و به تبع آن، افزایش تاب‌آوری خانوارهای روستایی در برابر این پدیده ارائه نماید.

روش پژوهش

برای دستیابی به اهداف پژوهش از پارادایم عملگرا استفاده شد. این پارادایم، امکان تلفیق بینش‌های کیفی و تحلیل‌های سیستماتیک از ادبیات علمی، داده‌های آرشیوی و مصاحبه‌های عمیق را فراهم می‌کند و بدون کاهش دقت مطالعه، کثرت‌گرایی روش‌شناختی را مورد توجه قرار می‌دهد. در این راستا و به‌منظور بررسی میزان تاب‌آوری جوامع و خانوارهای روستایی در برابر تغییر اقلیم از روش مرور سیستماتیک استفاده شد. به‌نحوی که با جستجوی پایگاه‌های داده علمی و بر اساس معیارهای از پیش تعریف‌شده شمول و عدم شمول مانند میزان ارتباط موضوعی، دقت روش‌شناختی، تمرکز جغرافیایی و تاریخ انتشار، نسبت به انتخاب مقالات مبادرت گردید. پس از آن، استخراج یافته‌های مرتبط و سازماندهی موضوعی یافته‌ها مورد توجه قرار گرفت. همچنین برای ارزیابی شیوه حکمرانی اقلیمی کشاورزی و روستایی در ایران از روش اسنادپژوهی بهره گرفته شد. برای تحلیل نظام‌مند اسناد نیز از فنون تحلیل محتوا استفاده گردید. در نهایت، نقش نظام ترویج کشاورزی در تحقق حکمرانی اقلیمی نرم از طریق مطالعه موردی کیفی مورد بررسی قرار گرفت. برای گردآوری داده‌های مورد نیاز این بخش، نسبت به طراحی پرسشنامه و انجام مصاحبه نیمه‌ساختاریافته با ۱۱ تن از کارشناسان مسئول و مدیران اجرایی سازمان‌های جهاد کشاورزی برخی استان‌های کشور که در حوزه ترویج و آموزش کشاورزی فعالیت مستمر داشته و از ابتدای شکل‌گیری نظام نوین ترویج کشاورزی در پیاده‌سازی این نظام مشارکت فعال داشتند، اقدام گردید. برای انتخاب مشارکت‌کنندگان در پژوهش از روش نمونه‌گیری هدفمند بهره گرفته شد. مصاحبه‌ها با رضایت آگاهانه هر شرکت‌کننده ثبت گردید و به کلیه شرکت‌کنندگان، در مورد محرمانه بودن و ناشناس ماندن هویت آنان، اطمینان داده شد. متن مصاحبه‌ها از طریق کدگذاری موضوعی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. برای استخراج یافته‌ها نیز ترکیبی از کدگذاری‌های قیاسی (بر اساس مضامین شناسایی شده در مرور ادبیات موضوعی) و استقرایی استفاده گردید.

یافته‌ها و بحث

تاب‌آوری جوامع و خانوارهای روستایی در برابر تغییر اقلیم

تاب‌آوری به مفهوم توانایی هر سامانه برای مقاومت در برابر آسیب‌های ذاتی یا خارجی است (Schipper *et al.*, 2022). تاب‌آوری بخش کشاورزی در برابر تغییر اقلیم به دلیل سهم بسزایی که این بخش در اقتصاد مناطق روستایی دارد، از اهمیت فراوانی برخوردار است. با این حال، اتفاق نظر چندانی در خصوص نحوه سنجش تاب‌آوری بخش کشاورزی در برابر تغییر اقلیم وجود ندارد. برخی بر این باورند که می‌توان شاخص‌های تاب‌آوری کشاورزی را به دو دسته ملی و منطقه‌ای تقسیم نمود. تاب‌آوری بخش کشاورزی در سطح ملی عبارت از توانایی بخش کشاورزی و جوامع متکی بر اقتصاد کشاورزی در تحمل ناسازگاری‌ها و بحران‌ها از طریق ایجاد تغییرات و سازگاری است، مشروط بر این‌که به ارزش‌های محوری جامعه و بخش کشاورزی آسیبی وارد نشود. در این راستا، سطوح چندگانه اقتصادی، محیط‌زیستی، حکمرانی، زیرساختی و اجتماعی مدنظر قرار می‌گیرد (غیاثوند و همکاران، ۱۳۹۳). از سوی دیگر، شاخص‌های منطقه‌ای تاب‌آوری به سنجش میزان تاب‌آوری در سطح منطقه جغرافیایی خاص می‌پردازند و اطلاعات ارزشمندی را در زمینه نحوه سنجش و وضعیت تاب‌آوری در محدوده مورد

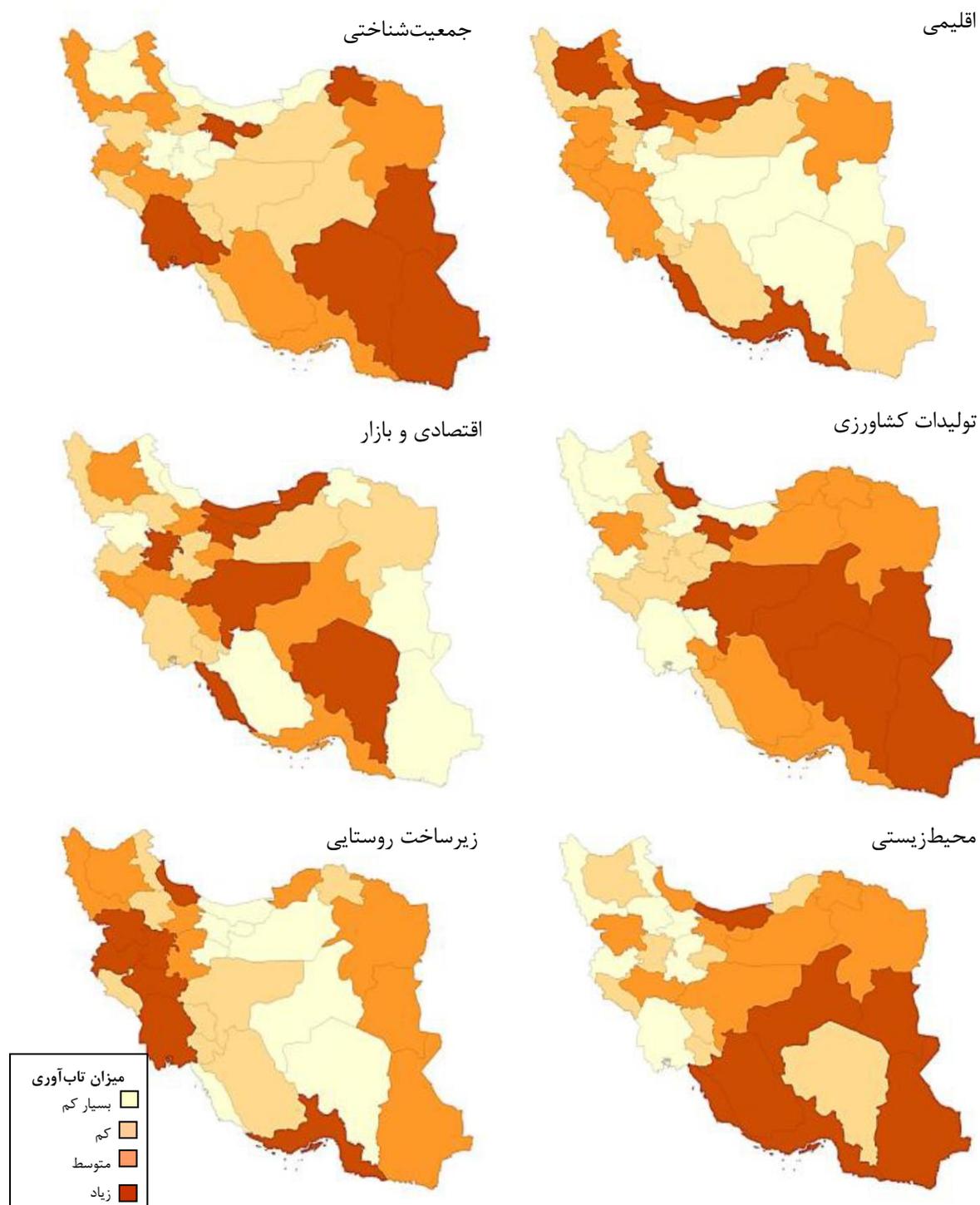
مطالعه در اختیار سیاست‌گذاران قرار می‌دهند. در سال‌های اخیر، مطالعاتی از جمله صالح و همکاران، ۱۴۰۱، صابونچی و همکاران، ۱۴۰۲، کر و همکاران، ۱۴۰۲، مختاری و همکاران، ۱۴۰۲، نظری‌پور و همکاران، ۱۴۰۳، بیگلار و همکاران (Biglari *et al.*, 2019)، کشاورز و مقدس (Keshavarz & Moqadas, 2021) و توحیدی‌مقدم و همکاران (Tohidimoghadam *et al.*, 2023) به بررسی میزان تاب‌آوری در سطح مناطق روستایی ایران پرداخته‌اند، اما شمار مطالعات ملی، محدود است. با این حال، احسانی و شکوهی (۱۴۰۱) با در نظر گرفتن شش مولفه اقلیمی، جمعیت‌شناختی، تولیدات کشاورزی، اقتصادی، زیرساختی و محیط‌زیستی به بررسی میزان تاب‌آوری کشاورزی و روستایی ایران در برابر تغییر اقلیم پرداخته‌اند (نگاره ۱).

همان‌گونه که در نگاره ۱ نشان داده شده است، از نظر شاخص تغییرات اقلیمی و با در نظر گرفتن زیر مولفه‌هایی همچون تغییر فصل رشد، تغییر دما، میزان رطوبت، شدت و توالی خشکسالی و میزان دسترسی به آب، استان‌های گیلان، مازندران، گلستان، قزوین، آذربایجان شرقی، بوشهر و هرمزگان از بیشترین تاب‌آوری برخوردارند. تاب‌آوری اقلیمی استان‌های اردبیل، تهران، خراسان رضوی، کردستان، کرمانشاه، ایلام و لرستان نیز در سطح متوسط است. این در حالی است که تاب‌آوری اقلیمی سایر استان‌ها در سطح کم و بسیار کم می‌باشد. نکته حائز اهمیت این است که اقتصاد روستایی بسیاری از استان‌های کمتر تاب‌آور (از نظر اقلیمی) همچون خوزستان، فارس، کرمان، اصفهان، خراسان شمالی و خراسان جنوبی به میزان زیادی به بخش کشاورزی وابسته است و تغییر اقلیم و خصوصاً استمرار دوره‌های میان‌مدت و طولانی‌مدت خشکسالی می‌تواند آسیب‌پذیری بخش کشاورزی و خانوارهای روستایی ساکن در این استان‌ها را به شدت افزایش دهد. در حال حاضر نیز کمبود منابع آب سطحی و برداشت بی‌رویه آب‌های زیرزمینی بر تولیدات کشاورزی این استان‌ها تأثیر منفی گذاشته است و معیشت کشاورزان را با تهدید جدی مواجه نموده است. از سوی دیگر، تاب‌آوری جمعیت‌شناختی بخش‌های روستایی کشور بر اساس زیرمولفه‌های نسبت تولیدکنندگان کشاورزی به جمعیت روستایی، نسبت جمعیت روستایی به کل جمعیت استان، سن کشاورزان و میزان آسیب‌پذیری خانوارهای روستایی در برابر تغییر اقلیم ارزیابی شده است. مروری بر نگاره ۱ نشان می‌دهد که تاب‌آوری جمعیتی استان‌های تهران، خراسان شمالی، خوزستان، سیستان و بلوچستان و کرمان در سطح زیاد می‌باشد. این در حالی است که استان‌های شمالی کشور و مناطق روستایی واقع در شمال غرب و مرکز کشور، تاب‌آوری جمعیت‌شناختی کمتری دارند. نکته قابل تأمل این است که کاهش تاب‌آوری اقلیمی در استان‌هایی همچون فارس و اصفهان، موجب افزایش مهاجرت روستاییان به شهرها و کاهش جمعیت فعال و کشاورزان ساکن در این مناطق گردیده است.

تاب‌آوری تولیدی نیز نقش مهمی در تأمین معیشت و افزایش توان‌سازی و تاب‌آوری خانوارهای روستایی و کشاورز دارد. برای ارزیابی میزان تاب‌آوری تولیدی، زیرمولفه‌هایی همچون میانگین تولید سالانه در واحد هکتار، میزان تنوع تولید، تعداد دام، زیرساخت‌های مزرعه، میزان بهره‌برداری از شبکه‌های نوین آبیاری، میزان اراضی حفاظت شده و میزان مدیریت کود در نظر گرفته شده است. نگاره ۱ نشان می‌دهد که از نظر تاب‌آوری تولید کشاورزی، استان‌های شمالی و غربی کشور از کمترین تاب‌آوری برخوردارند. در عین حال، استان‌هایی که به لحاظ اقلیمی، تاب‌آوری به مراتب کمتری دارند (مانند سیستان و بلوچستان، کرمان، فارس و خراسان جنوبی) از نظر زیرشاخص‌های تولیدات کشاورزی در زمره استان‌های سازگار و تاب‌آور محسوب می‌شوند. عواملی مثل برخورداری از زیرساخت‌های کشاورزی بیشتر و نیز بهره‌گیری از راهبردهای مدیریتی مناسب‌تر موجب گردیده است که علی‌رغم رویارویی با ناملایمات اقلیمی، بخش کشاورزی این استان‌ها از تاب‌آوری مناسبی برخوردار باشد.

همچنین با در نظر گرفتن زیرمولفه‌هایی مانند متوسط درآمد غیرکشاورزی، پوشش بیمه محصولات کشاورزی، میزان تسهیلات پرداختی به بخش کشاورزی، میزان تولید ناخالص داخلی (بدون نفت) و مقیاس مزارع، تاب‌آوری اقتصادی استان‌های گلستان، مازندران، همدان، اصفهان، کرمان و بوشهر در حد زیاد بوده است (نگاره ۱). این در حالی است که استان‌های فارس، سیستان و بلوچستان، خراسان شمالی، خراسان جنوبی و کردستان، تاب‌آوری اقتصادی بسیار کمی داشته‌اند. ضمن این‌که تاب‌آوری اقتصادی بیشتر مناطق روستایی کشور چندان زیاد نبوده است (نگاره ۱). از دلایل مترتب بر این موضوع، عدم تنوع‌بخشی معیشت روستایی و وابستگی بیش از حد معیشت به بخش کشاورزی، توزیع نامتوازن و گاه ناعادلانه تسهیلات بانکی، پوشش نامناسب بیمه محصولات کشاورزی و نیز کوچک بودن مقیاس مزارع در استان‌های مربوطه است. از آنجا که زیرساخت‌های روستایی نیز نقش مهمی در مقابله با مخاطرات و جریان‌سازی مسیر توسعه پایدار دارند، با در نظر گرفتن زیرمولفه‌های تعداد

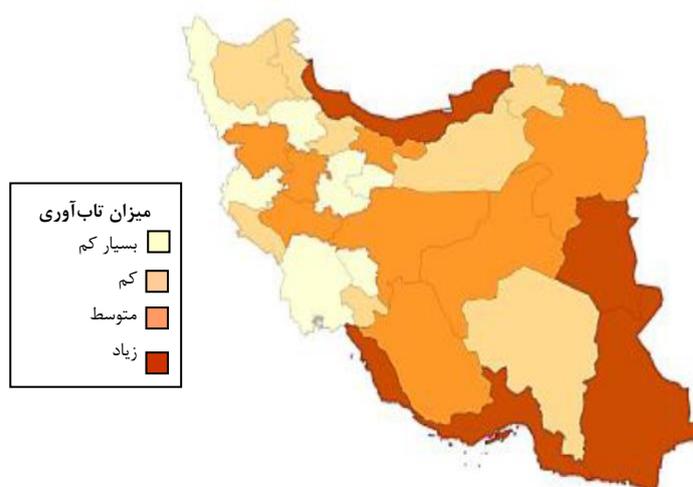
راه‌های روستایی، تعداد انشعاب آب و امکانات بهداشتی و ارتباطی نسبت به سنجش میزان تاب‌آوری زیرساختی اقدام شده است. در این میان، استان‌های گیلان، کردستان، کرمانشاه، لرستان، خوزستان و هرمزگان از بیشترین تاب‌آوری برخوردار بودند. در عین حال، تاب‌آوری بسیاری از استان‌های پهناور کشور از نظر زیرساختی چندان مناسب نمی‌باشد (نگاره ۱).



نگاره ۱- تاب‌آوری کشاورزی و روستایی ایران بر اساس مولفه‌های اقلیمی، جمعیت‌شناختی، تولیدی، اقتصادی، زیرساختی و محیط‌زیستی (منبع: احسانی و شکوهی، ۱۴۰۱).

در نهایت برای سنجش میزان تاب‌آوری محیط‌زیستی، زیرمolfه‌هایی همچون میزان طرح‌های آبخیزداری، مساحت جنگل‌ها و عرصه‌های طبیعی، میزان فرسایش و تعداد گونه‌های در معرض خطر مدنظر قرار گرفته‌اند. تاب‌آوری محیط‌زیستی که نشانگر دخالت کمتر انسان در زیست بوم هر منطقه است، می‌تواند به کاهش آسیب‌پذیری جوامع از مخاطرات کمک نموده و اثرات بلندمدت ناشی از مخاطرات اقلیمی را کاهش دهد اما مروری بر نگاره ۱ نشانگر آن است که تنها استان‌های مازندران، فارس، بوشهر، یزد، هرمزگان، سیستان و بلوچستان و خراسان جنوبی از تاب‌آوری محیط‌زیستی بالایی برخوردار بوده‌اند و بیشتر استان‌های واقع در غرب، شمال غرب و جنوب غرب کشور، تاب‌آوری محیط‌زیستی اندکی داشته‌اند.

در مجموع و با در نظر گرفتن مولفه‌های شش‌گانه اقلیمی، جمعیت‌شناختی، تولیدی، اقتصادی، زیرساختی و محیط‌زیستی، استان‌های گیلان، هرمزگان، بوشهر، گلستان، خراسان جنوبی، سیستان و بلوچستان و مازندران در زمره استان‌های دارای تاب‌آوری زیاد قرار گرفته‌اند. تاب‌آوری استان‌های تهران، یزد، اصفهان، لرستان، فارس، همدان، خراسان رضوی و کردستان نیز در سطح متوسط می‌باشد. در مقابل، استان‌های قزوین، آذربایجان شرقی، کرمان، خراسان شمالی، کهگیلویه و بویراحمد، ایلام، اردبیل و سمنان تاب‌آوری کشاورزی و روستایی کمی دارند و در نهایت، استان‌های خوزستان، کرمانشاه، زنجان، آذربایجان غربی، قم، چهارمحال و بختیاری و مرکزی کمترین میزان تاب‌آوری کشاورزی و روستایی را دارند (نگاره ۲). بدین ترتیب نظام حکمرانی اقلیمی در ایران می‌بایست بگونه‌ای طرح‌ریزی و اجرا گردد که تاب‌آوری استان‌هایی که در حال حاضر از نظر میزان تاب‌آوری کشاورزی و روستایی، وضعیت نامناسبی دارند، ارتقا یابد و سایر استان‌ها نیز به‌نحو مدیریت شوند که تاب‌آوری ساکنان مناطق روستایی و بخش کشاورزی آنها نه تنها حفظ گردد بلکه برای رویارویی با تحولات اقلیمی آینده، بیش از پیش بهبود یابد.



نگاره ۲- تاب‌آوری ترکیبی کشاورزی و روستایی ایران (منبع: احسانی و شکوهی، ۱۴۰۱).

واکاوی شیوه حکمرانی اقلیمی کشاورزی و روستایی در ایران

حکمرانی اقلیمی به مفهوم دیپلماسی، سازوکارها و شیوه‌های پاسخگویی است که با هدف هدایت نظام‌های اجتماعی به سمت پیشگیری، تسکین یا سازگاری با خطرات ناشی از تغییر اقلیم در نظر گرفته می‌شوند (Jagers & Stripple, 2003). هر چند حکمرانی اقلیمی و به بیان دیگر، مدیریت موثر اقلیم جهانی از اهمیت بسزایی برخوردار است، اما ایجاد سازوکارهای جمعی برای کنترل اثربخش تأثیرات تغییر اقلیم در سطح کره زمین، چالش‌های فراوانی را به همراه دارد. به‌ویژه این‌که پیچیدگی‌های مقوله تغییر اقلیم و تعدد سناریوهای پیش‌بینی‌کننده این پدیده، انتقال دانش و اطلاعات مربوط به تغییر اقلیم را به عموم مردم و سیاست‌گذاران دشوار می‌سازد. با این حال، با توجه به هشدار هیئت بین‌دولتی تغییر اقلیم (IPCC) فرصت اندکی برای کنترل افزایش دمای جهانی در سطحی ایمن وجود دارد. بنابراین انجام اقدامات عاجل در سه حوزه اصلی حکمرانی اقلیمی که همان تسکین، سازگاری و تدارک ابزاری برای اجرا می‌باشد، ضروری است. علی‌رغم این‌که کشورها در قالب کنوانسیون

چارچوب سازمان ملل متحد درباره تغییر اقلیم (UNFCCC) در سال ۱۹۹۲، پروتکل کیوتو (Kyoto Protocol) در سال ۱۹۹۷، توافقنامه پاریس در سال ۲۰۱۵ و پیمان اقلیمی گلاسگو (Glasgow Climate Summit) در سال ۲۰۲۱، ملزم به انجام اقداماتی برای کاهش گرمایش جهانی به میزان ۱/۵ درجه سانتی‌گراد بالاتر از سطح قبل از انقلاب صنعتی شده‌اند، ولی در عمل، انتشار گازهای گلخانه‌ای کاهش نیافته و جهان همچنان با تهدیدها و آثار مخرب ناشی از گرمایش جهانی و تغییر اقلیم مواجه است. از آنجا که بخش کشاورزی، سهم بسزایی در انتشار گازهای گلخانه‌ای (۲۴ درصد) دارد (IPCC, 2021)، توسعه حکمرانی اقلیمی در بخش کشاورزی به منظور کاهش سهم این بخش در انتشار گازهای گلخانه‌ای ضروری است.

توسعه حکمرانی اقلیمی را می‌توان در وهله نخست از طریق دیپلماسی اقلیمی (Climate Diplomacy) بین‌بازیگران بین‌دولتی و در مرحله بعد، گسترش شبکه‌های فراملی و بازیگران غیردولتی دنبال نمود. با این حال، حکمرانی اقلیمی دارای ماهیتی چندمقیاسی و چندکنشگری بوده و پیوندی عمیق با زیرساخت‌های فیزیکی و اجتماعی-اقتصادی دارد (Bulkeley & Newell, 2009). به بیان دیگر، حکمرانی اقلیمی مستلزم در نظر گرفتن سازوکارهای مناسب در سطوح مختلف فرا ملی، ملی، منطقه‌ای و محلی بوده و می‌بایست در همه سطوح برای تسکین اثرات تغییر اقلیم بر بخش کشاورزی و سازگاری ساکنان جوامع روستایی و کشاورزان با این پدیده تلاش گردد و سیاست‌هایی برای تقویت انطباق نظام‌های پیچیده اقلیمی، اجتماعی و کشاورزی و در نتیجه، سازگاری و تاب‌آوری جامعه روستایی در برابر تغییرات اقلیمی آینده مدنظر قرار گیرد.

ایران در سال ۱۹۹۲ میلادی (۱۳۷۱ هجری شمسی) به کنوانسیون چارچوب سازمان ملل متحد درباره تغییر اقلیم پیوست. بر اساس گزارش ملی ایران، در سال ۱۹۹۴، میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای در کشور سالیانه ۳۵۰ میلیون تن بوده است. این میزان انتشار نه تنها کاهش نیافته بلکه امروزه به بیش از ۴۲۰ میلیون تن در سال رسیده است. هم‌اکنون در کشور ایران، پس از بخش انرژی، بخش‌های کشاورزی و جنگل بیشترین سهم را در انتشار گازهای گلخانه‌ای دارند. وجود منابع هیدروکربوری، تمرکز کشور بر صنایع انرژی‌بر و کشاورزی پر نهاده در روند صعودی انتشار گازهای گلخانه‌ای در کشور بی‌تأثیر نبوده است. سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان توسعه، اعمال تحریم‌ها و محدودیت‌های متعدد را از دلایل عدم توفیق کشور در کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای می‌دانند و با تکیه بر این واقعیت که ایران هیچ‌گونه تعهد الزام‌آوری در زمینه کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای تحت کنوانسیون نداشته و تنها به صورت داوطلبانه در این زمینه مشارکت دارد، تلاش دارند نارسایی‌ها و ضعف‌های حکمرانی اقلیمی موجود را ناچیز پندارند. با این حال، این واقعیت مسلم را نمی‌توان نادیده انگاشت که تلاش ناکافی کشورها برای کاهش گرمایش جهانی به افزایش آسیب‌پذیری و کاهش تاب‌آوری بسیاری از ساکنان کشورهای در حال توسعه از جمله ایران منجر شده است.

از سوی دیگر، مروری بر تصویب‌نامه مجلس شورای اسلامی در خصوص اقدامات مربوط به مشارکت ملی برای کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای مورخ ۱۳۹۴/۸/۲۶ نیز نشان می‌دهد که در برنامه تدوین شده برای کاهش چهار درصدی انتشار گازهای گلخانه‌ای تا سال ۲۰۳۰ نیز موضوعات مهمی مورد غفلت واقع شده‌اند. از آن جمله می‌توان به رویکرد به کشاورزی کم‌نهاده، اصلاح روش‌های تولید و مدیریت در بخش‌های کشاورزی و جنگل‌داری، اجرای پروژه‌های ترسیب و به‌دام‌اندازی کربن، بهره‌گیری از مکانیسم‌های جدید مبتنی بر بازار همچون بازار آب و کربن، جلب مشارکت محلی و مردمی برای کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای اشاره نمود. با این حال، تمرکز اصلی سناریوی پیشنهادی بر ساماندهی بخش انرژی و فرایندهای صنعتی است. به‌نظر می‌رسد با توجه به افزایش جمعیت جوان کشور و نیاز به ایجاد فرصت‌های شغلی و نیز تمرکز برنامه‌های توسعه برخی مناطق بر بخش‌های کشاورزی، کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای در بخش‌هایی همچون کشاورزی چندان مورد توجه قرار نگرفته است. این در حالی است که افت شدید منابع آب سطحی و زیرزمینی، افزایش شدت و گستره خشکسالی‌ها، کاهش تراز تولید کشاورزی، افزایش دما و به تبع آن شیوع برخی آفات و بیماری‌ها، بروز طوفان‌های گرد و غبار و غیره، بخش کشاورزی کشور را در برابر تغییر اقلیم و آثار منفی حاصل از گرمایش جهانی بسیار آسیب‌پذیر نموده است. به‌طور مثال؛ هر چند در حال حاضر ایران با کاهش تقریباً ۵۰ درصدی رواناب‌های سطحی مواجه است، اما پیش‌بینی می‌شود که این کاهش تا سال ۲۰۳۰ به ۷۵ درصد برسد. از سوی دیگر، در ۲۰ سال گذشته، میزان آب تجدیدپذیر کشور کاهش قابل ملاحظه‌ای یافته است. این موضوع، ارزش خسارات سالانه وارده بر بخش کشاورزی را تا سال ۲۰۳۰ به مقداری بیشتر از ۱۱۰ هزار میلیارد ریال خواهد رساند (نظری و کشاورز، ۱۴۰۱). به بیان دیگر، آسیب‌پذیری بخش کشاورزی در برابر تغییر اقلیم همچنان به‌گونه فزاینده‌ای

نقش نظام نوین ترویج کشاورزی در تحقق حکمرانی اقلیمی نرم به منظور

افزایش خواهد یافت. راهبردهایی همچون استقرار نظام‌های هشدار زودهنگام رخدادهای حدی اقلیمی، راهاندازی بازارهای آب و کربن، استفاده از ماشین‌آلات کشاورزی مدرن و دوست‌دار محیط‌زیست، شیرین‌سازی، بازچرخانی و تصفیه آب، توسعه کشاورزی اقلیم-هوشمند و متناسب با اقلیم خشک و تنوع بخشی به معیشت جوامع روستایی می‌تواند به تسکین اثرات ناشی از تغییر اقلیم و افزایش سازگاری با این پدیده منجر شود، اما مطابق شواهد و قراین موجود، اقدامات چندانی در این خصوص انجام نشده است. در این میان، علی‌رغم این‌که موضوع حکمرانی آب به میزان بیشتری در مجامع علمی و نشست‌های توسعه‌محور مورد مداخله قرار گرفته و تلاش شده با رویکرد به اصول مدیریت پایدار و یکپارچه منابع، ساختار حکمرانی آب بهبود یابد اما بررسی‌ها نشانگر ناکامی کشور در حکمرانی خوب آب است. نظری و کشاورز (۱۴۰۱) بر این باورند که نارسایی برخی قوانین، اجرای ناقص یا عدم اجرای مصوبات حوزه آب، تضاد منافع در بین سیاست‌مردان، نهادهای متولی آب و بهره‌برداران، تأثیرپذیری از فشار نهادها و کانون‌های قدرت، سیاست‌های مقطعی و پوپولیستی (Populist)، مشارکت ندادن ذینفعان در فرایند تصمیم‌گیری، قدرت ناکافی جامعه برای ارزیابی نظام‌های مدیریت منابع آب، تصمیم‌گیری در پشت درهای بسته و پیروی از رویکردهای بخشنامه‌ای، موجب انحراف از اصول مدیریت یکپارچه منابع آب در ابعاد حقوقی، نظارتی و حاکمیتی و در نتیجه عدم استقرار حکمرانی خوب آب در ایران گردیده است. با این حال، در پیشنهادها سیاستی ارائه شده برای مدیریت بحران کم‌آبی، موضوع اصلاح ساختارهای حکمرانی آب و بهره‌گیری از مشارکت تمامی ذینفعان آب همچنان مورد غفلت واقع شده است.

نقش نظام نوین ترویج کشاورزی در تحقق حکمرانی اقلیمی نرم

مشارکت و مدیریت جمعی محلی، نقش بسزایی در اجرای سیاست‌های حکمرانی اقلیمی ایفا می‌کند. در شرایطی که حکمرانی اقلیمی نیاز به ایجاد تغییر در رفتار افراد دارد، آموزش عمومی و ارائه خدمات روشن‌گر ترویجی می‌تواند دستیابی به این هدف را تسهیل نماید. ضمن اینکه مشارکت مردمی تضمین می‌کند سیاست‌های حکمرانی اقلیمی با نیازها و ویژگی‌های جامعه هدف هم‌راستا باشند. دستیابی به این مهم، مستلزم بهره‌گیری از فرایندهای یادگیری "از پایین به بالا" می‌باشد. این رویکرد که در چارچوب هنجاری سازمان‌های یادگیرنده نیز مدنظر قرار می‌گیرد، توجه به حکمرانی اقلیمی نرم (Chan et al., 2022) و تمرکز بر نقش نهادهایی همچون نظام ترویج را ضروری می‌سازد، چرا که اثرات تغییر اقلیم در مناطق مختلف، متفاوت، گسترده و در عین حال پیچیده است.

موضوع حکمرانی اقلیمی نرم برای نخستین بار در توافقنامه پاریس مطرح گردید. مدل حکمرانی اقلیمی ارائه شده در پاریس، نه تنها مزایا و برتری‌های مدل‌های پیشین (کیوتو (Kyoto) و کپنهاگ (Copenhagen)) را در برمی‌گیرد، بلکه با رویکرد به رهیافتی جدید، زمینه را برای انجام اقدامات عملی به منظور کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای فراهم می‌سازد. جدول ۱ نشانگر وجوه تمایز سه مدل ارائه شده برای حکمرانی اقلیمی است.

جدول ۱- مقایسه مدل‌های حکمرانی اقلیمی ارائه شده در توافقات کیوتو، کپنهاگ و پاریس

عناصر مدل	کیوتو	کپنهاگ	پاریس
هدف	کاهش ۵ درصدی انتشار گازهای گلخانه‌ای	محدودسازی افزایش دما به ۲ درجه سانتی‌گراد	محدودسازی افزایش دما به ۱/۵ تا ۲ درجه سانتی‌گراد
ماهیت قانونی	الزام‌آور	غیرالزام‌آور	ترکیبی
منطق حاکم	نظارتی	داوطلبانه	کاتالیزوری
مشارکت دولت	محدود	گسترده	در حد جهانی
تمایز	سخت	متوسط	نرم
کنشگران غیرحزبی	نقش ناچیز، به شدت تفویض شده توسط UNFCCC	نقش بیشتر اما مستقل از فرایند UNFCCC	نقش مهم و کلیدی، مداخله و مشارکت در ارکستراسیون UNFCCC

یکی از ابعاد مورد تأکید در حکمرانی اقلیمی نرم، شفاف‌سازی است و اعتقاد بر این است که شفاف‌سازی به انجام فعالیت‌ها و کنش‌هایی منجر می‌شود که دستیابی به اهداف تعیین‌شده برای کنترل تغییرات نامطلوب ناشی از تغییر اقلیم را امکان‌پذیر می‌سازد (Aykut et al., 2022). همچنین، حکمرانی اقلیمی نرم بر سازوکارهای انطباق و سازگاری با تغییر اقلیم، تمرکز ویژه دارد و تلاش می‌کند ابزارهای موثری را برای پاسخگویی به بحران‌های اقلیمی و مدیریت اثربخش آن‌ها در نظر گیرد. از دیگر ویژگی‌های حکمرانی نرم، تأکید بر شبکه‌های چندسطحی و سازوکار بازار است. پرسشی که در این میان مطرح می‌باشد این است که نظام نوین ترویج چگونه می‌تواند به ایفای نقشی موثر در استقرار و اجرای سیاست‌های حکمرانی اقلیمی نرم بپردازد. پاسخگویی به این پرسش کلیدی، نیازمند شناخت مقدماتی نظام نوین ترویج و درک وجوه تمایز این نظام از نظام سنتی ترویج کشاورزی است.

هر چند نظام سنتی ترویج کشاورزی در طول حدود هفت دهه فعالیت رسمی در ایران، نقش بسزایی در دستیابی به توسعه کشاورزی و روستایی و نیز افزایش رفاه اجتماعی داشته است، اما این نظام توانمندساز در حوزه‌های علمی و اجرایی با انتقادات زیادی مواجه گردید. رویارویی نظام سنتی ترویج کشاورزی با چالش‌ها و مشکلاتی همچون نبود ارتباط سازنده و نزدیک بین بخش‌های تحقیق و ترویج، عدم همسویی با روند شتابان تغییرات فناورانه و غیرفناورانه، ناتوانی در معرفی فناوری‌های سازگار با شرایط مزرعه کشاورزان، کمبود بودجه و تجهیزات، کمبود تسهیلات حمل و نقل، نابهنگام بودن و ضعف دانش و اطلاعات کارکنان بخش ترویج (رعنایی کرد شولی و مرتضوی، ۱۳۹۵؛ شریف‌زاده و همکاران، ۱۳۹۵) و نیز ناتوانی این نظام در پاسخگویی به برخی چالش‌های اقلیمی، اکولوژیک، اقتصادی و اجتماعی (جعفری و همکاران، ۱۳۹۹)، چاره‌جویی برای حل مسائل مزمن نظام سنتی ترویج کشاورزی و بهبود ساختار و تشکیلات مربوطه را ضروری می‌ساخت. همین موضوع، سبب طراحی و اجرای نظام نوین ترویج کشاورزی در ایران شد. این نظام که در سال ۱۳۹۴ در ۱۲ استان کشور آغاز به کار نمود، مجموعه‌ای از سازوکارهای سیاست‌گذاری، برنامه‌ریزی، اجرایی و نظارتی را با هدف ارتقای مهارت‌های فنی و مدیریتی بهره‌برداران، ارتقای بهره‌وری در تولید و خدمات بخش کشاورزی از طریق پیاده‌سازی ترویج تکثرگرا و نیز استفاده بهینه از منابع پایه تولید و نهاده‌های کشاورزی مدنظر قرار داد (سازمان جهاد کشاورزی استان فارس، ۱۳۹۳؛ انصاری، ۱۳۹۶). در این راستا، بهسازی و اصلاح ساختار نظام ترویج از طریق سامان‌دهی و تجهیز مراکز جهاد کشاورزی، افزایش دسترسی کارشناسان به دانش فنی و تخصصی و یافته‌های تحقیقاتی با استقرار نظام مدیریت دانش، پهنه‌بندی عرصه‌های تولید، مدیریت پهنه‌های تولیدی، تدوین برنامه عملیاتی در پهنه‌های تولیدی، پایبندی به اصول و مبانی برنامه‌ریزی محلی و ترویجی، افزایش اثربخشی فعالیت‌های ترویجی از طریق انجام فعالیت‌های مشارکتی با همکاری بخش‌های تحقیقات، اجرا، ترویج و بهره‌برداران کشاورزی و استفاده از ظرفیت بخش غیردولتی در خدمات‌رسانی به کشاورزان با اولویت شرکت‌های خدمات فنی و مشاوره‌ای مستقر در پهنه‌های تولیدی مدنظر قرار گرفت (عزیزی و همکاران، ۱۳۹۵؛ کرد و پیرامون، ۱۳۹۵).

بررسی‌های انجام شده در خصوص میزان اثربخشی و توفیق طرح نظام نوین ترویج کشاورزی در ایران نشانگر آن است که این نظام از نقاط قوتی همچون ارتقای کارایی و اثربخشی فعالیت‌های آموزشی-مشاوره‌ای، تحت پوشش قرار دادن تمام عرصه‌های تولیدی، استقرار نظام مدیریت دانش و حرکت به سمت مدیریت الکترونیک برخوردار است (انصاری، ۱۳۹۶؛ عزیزی و همکاران، ۱۳۹۵)، اما بروز مسائل و مشکلات مختلف در زمینه پهنه‌بندی عرصه‌های تولیدی، غیربومی بودن و تک‌تخصصی بودن برخی کارشناسان، کمبود بودجه و امکانات، تأمین نشدن زیر ساخت‌های مورد نیاز مراکز جهاد کشاورزی، بروکراسی اداری و عدم حاکمیت نگرش سیستمی در اجرای طرح‌ها و برنامه‌ها چالش‌ها و مشکلاتی را برای این نظام به همراه داشته است (شریف‌زاده و همکاران، ۱۳۹۵؛ کرد و پیرامون، ۱۳۹۵؛ انصاری، ۱۳۹۶؛ علیزاده و همکاران، ۱۳۹۷). به‌نحوی که بروز این تنگناها و مشکلات، نظام نوین ترویج را از دستیابی به برخی اهداف از پیش تعیین شده بازداشته است. با این حال، با توجه به این‌که هدف این مقاله، ارزیابی میزان توفیق و شکست نظام نوین ترویج ایران نبوده و تنها بررسی عملکرد این نظام در زمینه‌سازی و اجرای برنامه‌ها و فعالیت‌های مبتنی بر حکمرانی اقلیمی نرم مدنظر است، از بررسی همه‌جانبه عملکرد نظام نوین ترویج در تحقق توسعه کشاورزی و روستایی اجتناب نموده و به ارزیابی عملکرد این نظام در شفاف‌سازی اطلاعاتی، معرفی راهبردهای سازگاری و انطباق با تغییر اقلیم، ظرفیت‌سازی و شبکه‌سازی و تقویت پیوند کشاورزان با بازارهای نوین بسنده می‌گردد.

نقش نظام نوین ترویج کشاورزی در تحقق حکمرانی اقلیمی نرم به منظور

همان‌گونه که در نگاره ۳ نشان داده شده است، نظام ترویج کشاورزی نقشی محوری در زمینه‌سازی حکمرانی اقلیمی نرم دارد. نظام ترویج کشاورزی نه تنها با اشاعه و تسهیم اطلاعات اقلیمی، فنی، مدیریتی و اقتصادی جامع و شفاف می‌تواند کشاورزان را در سازگاری و انطباق با تغییر اقلیم یاری دهد، بلکه با توسعه ظرفیت‌ها و مهارت‌های برنامه‌ریزی، حل مساله، تفکر انتقادی، مذاکره و ارتباطات، رهبری و کار تیمی می‌تواند تاب‌آوری کشاورزان را در مواجهه با تغییر اقلیم افزایش دهد و با افزایش مطالبه‌گری عمومی، بر اثربخشی راهبردهای مدیریت بحران‌های اقلیمی توسط نهادهای دولتی ذیربط بیافزاید. مروری بر نگاره ۳ نشانگر آن است که توسعه ظرفیت‌ها محدود به بهره‌برداران کشاورزی نبوده و نظام ترویج کشاورزی می‌بایست بهبود مهارت‌های نرم مروجان و کارشناسان ترویج، ارتقای مهارت‌های آنان برای برپایی مزارع نمایشی، نظارت و ارزیابی پروژه‌های مربوط به سازگاری و تعدیل تغییر اقلیم و نیز افزایش مهارت‌های یادگیری مشارکتی را نیز مدنظر قرار دهد. از آنجا که حکمرانی خوب اقلیمی نیازمند تقویت تعامل و پیوند میان بهره‌برداران کشاورزی با نهادهای دولتی و بخش خصوصی، شفاف‌سازی ساختارهای قانونی، اولویت‌ها و خط‌مشی‌های دولت در قبال تغییر اقلیم و ارائه بازخورد مناسب و به‌هنگام به نهادهای دولتی است، نظام ترویج می‌بایست در ایفای این وظایف نیز به‌خوبی عمل نموده و با تسهیل فرایند تصمیم‌گیری کشاورزان، ترغیب آنان به تشکیل گروه‌های تبادل نظر اقلیمی و کمک به تسهیل فرایند مذاکره این بهره‌برداران با کنشگران فعال در زمینه مدیریت اقلیم راه را بر افزایش سازگاری اقلیمی و ارتقای تاب‌آوری کشاورزان و روستاییان در مقابل تغییر اقلیم هموار نمایند (نگاره ۳).



نگاره ۳- نقش نظام ترویج کشاورزی در زمینه‌سازی حکمرانی اقلیمی نرم

نگاره ۴ نشان‌دهنده ارزیابی کارشناسان و مدیران از عملکرد نظام نوین ترویج در راستای ارتقای تاب‌آوری کشاورزان در برابر تغییر اقلیم و زمینه‌سازی حکمرانی اقلیمی نرم است. این نگاره حاکی از آن است که از منظر تدارک و نشر اطلاعات فنی، مدیریتی و اقتصادی، عملکرد نظام نوین ترویج کشاورزی در حد متوسط بوده است. با توجه به افزایش فراوانی و شدت وقوع مخاطرات اقلیمی، اقداماتی همچون آگاه‌سازی بهره‌برداران از تغییر اقلیم و شیوه‌های مدیریت آن، معرفی روش‌های فنی مقابله با تغییر اقلیم در سطح مزارع و باغات و تقویت ارتباط بهره‌برداران با مراکز تحقیقات به خوبی مورد توجه قرار گرفته است. این در حالی است که عملکرد نظام نوین ترویج در زمینه ارائه به‌هنگام اطلاعات اقلیمی و پیش‌بینی‌های هواشناسی به کشاورزان، اشاعه روش‌های جدید مدیریت مزرعه، معرفی شیوه‌های افزایش درآمد، تنوع‌بخشی معیشت و تاب‌آوری اقتصادی در برابر تغییر اقلیم و نهایتاً انتقال و تسهیم دانش فنی بومی به مناطق و استان‌های مختلف در سطح متوسط بوده است. این یافته‌ها

تنها نشانگر ضعف حکمرانی اقلیمی برای معرفی شیوه‌های فنی نوین و سازگار با تغییر اقلیم و به بیان دیگر کشاورزی و فناوری‌های اقلیم-هوشمند است، بلکه بیانگر تکرار سیاست‌های غلط گذشته در راستای عدم تلاش برای کاهش وابستگی خانوارها به درآمدهای حاصل از بخش کشاورزی است. اتکای نظام نوین ترویج بر دانش‌های نوین علمی و تلاش ناکافی برای تلفیق آموزه‌های علمی نوین و بومی از دیگر نکات قابل تأمل این بخش از یافته‌ها می‌باشد. از سوی دیگر، نگاره ۴ نشان می‌دهد که عملکرد نظام نوین ترویج در راستای برقراری ارتباط بهره‌برداران کشاورزی با بازارهای جدید مانند بازارهای آب و کربن نیز در حد ضعیف بوده است. با توجه به این‌که دولت، برنامه مدونی برای بهره‌گیری از فرصت‌های جدید پیش آمده در حوزه‌هایی مانند بازارهای آب و کربن طرح‌ریزی ننموده و تلاش برنامه‌ریزی شده‌ای برای ساختاردهی به چنین بازارهایی صورت نگرفته است، حصول نتیجه مبنی بر عدم تمرکز نظام نوین ترویج بر معرفی بازارها و برقراری ارتباط کشاورزان با این بازارها، طبیعی جلوه می‌کند.



راهنمای عملکرد: ■ متوسط، ■ مناسب

نگاره ۴- عملکرد نظام نوین ترویج در زمینه‌سازی حکمرانی اقلیمی نرم

بر اساس یافته‌های منعکس‌شده در نگاره ۴، عملکرد نظام نوین ترویج در حوزه توسعه ظرفیت‌ها نیز در سطح متوسط بوده است. با توجه به هدف‌گذاری و رویکرد نظام نوین ترویج به امر بهبود مهارت‌های نرم و ارتباطی، عملکرد این نظام در زمینه بهبود مهارت‌های رهبری، برقراری ارتباطات و کار گروهی توسط کشاورزان، ارتقای مهارت‌های برقراری ارتباط، توسعه گروه‌های کشاورزان، تفکر سیستمی، مدیریت دانش و شبکه‌سازی توسط مروجان و کارشناسان ترویجی و همچنین بهبود مهارت‌های یادگیری مشارکتی در بین کشاورزان و مروجان مناسب بوده است. از آنجا که در نظام سنتی ترویج، مهارت‌های فنی در اولویت قرار می‌گرفت و مهارت‌های نرم به میزان زیادی به حاشیه کشیده شده بود، تمرکز نظام نوین ترویج بر رویکردهای نرم می‌تواند امیدبخش و در عین حال سازنده باشد. در این راستا، انتظار می‌رود که نظام ترویج و بهره‌برداران کشاورزی، حداکثر استفاده را از ظرفیت‌های ایجاد شده برده و به استقرار یک نظام حکمرانی اقلیمی خوب در ایران کمک کنند. با این حال، نظام نوین ترویج نتوانسته است، به‌نحوی شایسته نسبت به شناسایی و درگیر نمودن مجموعه کنشگران جدید مرتبط با مدیریت تغییر اقلیم اقدام نماید. با توجه به این‌که بیشتر برنامه‌ها و سیاست‌گذاری‌ها در ایران به صورت جزیره‌ای و غیرنظام‌وار طرح‌ریزی و اجرا می‌گردند، ناتوانی نظام ترویج در جلب مشارکت کنشگران جدید، قابل انتظار است. همچنین یافته‌ها نشان می‌دهند که عملکرد نظام ترویج در افزایش توانمندی برنامه‌ریزی، حل مساله و تفکر انتقادی و نیز

مذاکره و گفتگوی تعاملی و موثر در سطح متوسط بوده است. حاکمیت دیدگاه‌های متمرکز، دستوری و خطی بر برنامه‌های توسعه کشاورزی موجب شده که بهره‌برداران، سهم چندانی در برنامه‌ریزی، اجرا و نظارت بر طرح‌ها و پروژه‌ها نداشته باشند. حال که به مدد نظام نوین ترویج کشاورزی، فرصت‌هایی برای جلب مشارکت واقعی بهره‌برداران در مدیریت کشاورزی فراهم گردیده است، نمی‌توان انتظار داشت که پیش‌نیازهای مشارکت مردمی که از آن جمله می‌توان به برخورداری از توانایی‌های کار گروهی، مذاکره، تفکر انتقادی و حل مسأله اشاره نمود، به راحتی و در مدتی کوتاه فراهم می‌گردند. بنابراین هر چند دستیابی نظام نوین ترویج به عملکردی متوسط در این زمینه رضایت‌بخش نیست اما در مقایسه با روند گذشته، امیدوارکننده است. از سوی دیگر، نگاره ۴ نشان می‌دهد که توانایی مروجان در امر برپایی مزارع نمایشی و همچنین نظارت و ارزیابی پروژه‌های مربوط به سازگاری و تعدیل تغییر اقلیم در حد متوسط بوده است. با توجه به این‌که نظارت و ارزیابی واقعی برنامه‌های توسعه در کشور از اولویت بالایی برخوردار نبوده است و تعداد متخصصانی که قادر به ارزیابی حقیقی برنامه‌های توسعه کشاورزی و روستایی باشند نیز محدود است و به بیان دیگر، ادبیات نظارت و ارزیابی بر طرح‌ها و پروژه‌های کشاورزی غنی نمی‌باشد، توفیق نسبی مروجان و کارشناسان ترویجی در این حوزه‌ها نه تنها ناامید کننده نمی‌باشد بلکه در دیدی خوش‌بینانه می‌تواند نویدبخش آینده‌ای روشن باشد.

مروری بر نگاره ۴ نشان می‌دهد که در مقایسه با دو حوزه اطلاع‌رسانی فنی و مدیریتی و توسعه ظرفیت‌ها، عملکرد نظام نوین ترویج در تسهیل و اجرای سیاست‌ها و برنامه‌های مدیریت اقلیم چندان رضایت‌بخش نبوده است. در این راستا، هر چند تلاش‌های موثری در راستای افزایش دسترسی بهره‌برداران به اطلاعات هواشناسی انجام شده است، اما در سایر زمینه‌ها، نارسایی‌هایی وجود دارد. به‌طور مثال؛ نظام نوین ترویج در برقراری پیوند میان کشاورزان و نهادهای دولتی و خصوصی اشاعه‌دهنده فناوری‌های سازگار با تغییر اقلیم و ارائه‌کننده تسهیلات، در سطح متوسط عمل کرده است. این در حالی است که بهره‌گیری از بسیاری از فناوری‌های سازگار با تغییر اقلیم نیازمند برخورداری از حمایت‌های مالی و فنی نهادهای دولتی و خصوصی است. همچنین، این نهاد در ارائه اطلاعات در زمینه ساختارهای قانونی، اولویت‌ها و خط مشی‌های جدید دولت در قبال تغییر اقلیم و کم‌آبی نیز عملکرد متوسطی داشته است. با توجه به این‌که سیاست‌گذاری‌های کلان دولتی در حوزه‌های آب و غذا می‌تواند بخش کشاورزی را به میزان زیادی تحت تأثیر قرار دهد، انتظار می‌رود که نظام ترویج کشاورزی در این راستا، عملکرد مناسب‌تر و کارآمدتری داشته باشد. از سوی دیگر، عملکرد این نهاد در تسهیل فرایند تصمیم‌گیری کشاورزان در امر سازگاری با تغییر اقلیم نیز در سطح متوسط بوده است. از آنجا که تغییر اقلیم و پیامدهای نامطلوب ناشی از آن، تصمیم‌گیری برای مدیریت مزرعه و معیشت خانوار را با ریسک و عدم قطعیت زیادی همراه می‌کند، نظام نوین ترویج کشاورزی می‌بایست با معرفی نظام‌های خیره و سایر مکانیسم‌های تصمیم‌گیری، فرایند اتخاذ تصمیم توسط کشاورزان را تسهیل نمایند و مهم‌تر از آن، ریسک ناشی از این تصمیمات را نیز به حداقل رسانند.

همان‌گونه که در نگاره ۴ منعکس گردیده است، عملکرد نظام نوین ترویج در پشتیبانی از کشاورزان برای تهیه طرح توجیهی یا انجام مذاکره با سایر کنشگران فعال در امر سازگاری با تغییر اقلیم و مدیریت آب نیز در سطح متوسط بوده است. همچنین این نظام در ارائه بازخورد به نهادهای دولتی در زمینه نحوه سازگاری با تغییر اقلیم در سطح محلی نیز عملکردی متوسط داشته است. با توجه به این‌که نهاد ترویج به‌عنوان رابط مستقیم کشاورزان و نهادهای دولتی محسوب می‌شود و به‌واسطه تعامل نزدیک با بهره‌برداران از مسایل، مشکلات و تنگناهای بخش کشاورزی به خوبی آگاه است، انتظار می‌رود که این نهاد در ارائه بازخورد و نیز انجام مذاکره با بازیگران دولتی و خصوصی فعال در امر مدیریت تغییر اقلیم، عملکرد بهتری داشته باشد. از سوی دیگر، یافته‌ها نشان می‌دهند که عملکرد این نظام در حمایت از کشاورزان برای اجرای برنامه‌های دولتی مرتبط با تغییر اقلیم و نیز ترغیب و حمایت از کشاورزان برای تشکیل گروه‌های اجتماعی و تبادل نظر در خصوص سازگاری با این پدیده در سطح ضعیف بوده است. با توجه به این‌که شبکه‌سازی و نیز اطمینان یافتن از اجرای کارآمد و موثر راهبردهای سازگاری با تغییر اقلیم، نقش موثری در زمینه‌سازی حکمرانی اقلیمی نرم دارد، نظام ترویج کشاورزی می‌بایست نسبت به برطرف نمودن این نارسایی‌ها در کوتاه‌ترین زمان ممکن اقدام نماید.

به‌سوی نظام ترویج کشاورزی سازگارتر با تغییر اقلیم

طرح‌ها و برنامه‌های پیشنهادی دولت جمهوری اسلامی ایران برای کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای بر کاهش مصرف انرژی در بخش صنعت و بهره‌گیری بیشتر از انرژی‌های تجدیدپذیر متمرکز شده‌اند و تعهد الزام‌آوری در خصوص کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای از بخش کشاورزی ایجاد نگردیده است. با این حال، تغییر اقلیم و پیامدهای نامطلوب ناشی از آن، همچون افزایش شدت و گستره مخاطرات حدی اقلیمی و کاهش شدید آب در مناطق خشک و نیمه‌خشک کشور موجب گردیده است که سازگاری با تغییر اقلیم و افزایش تاب‌آوری بخش کشاورزی و ساکنان مناطق روستایی در برابر این پدیده به‌عنوان ضرورتی انکارناپذیر مطرح گردد. خصوصاً این‌که در حال حاضر، بسیاری از استان‌های کشور از تاب‌آوری کشاورزی و روستایی بالایی در برابر تغییر اقلیم برخوردار نمی‌باشند و پیش‌بینی می‌گردد که با توجه به احتمال تشدید پدیده‌های حدی اقلیمی، آسیب‌پذیری این استان‌ها در سال‌های آینده نیز افزایش یابد. با این حال، بررسی‌ها نشان می‌دهند که عملکرد نهادهای دولتی در حکمرانی آب ضعیف بوده و انتقادات زیادی بر نحوه حکمرانی آب درون‌مرزی و فرامرزی ایران (دیپلماسی آب) وجود دارد و این امر مسئولیت نهادهای ترویجی برای افزایش انطباق بخش کشاورزی و مردم روستایی با بحران کم‌آبی و تغییر اقلیم را به میزان زیادی افزایش می‌دهد. یافته‌ها نشان داد که عملکرد نظام نوین ترویج در راستای افزایش سازگاری بخش کشاورزی با تغییر اقلیم و ارتقای تاب‌آوری خانوارهای کشاورز و روستایی در برابر این پدیده در سطح متوسط بوده است و این نهاد از پتانسیل مناسبی برای هموارسازی مسیر حکمرانی اقلیمی نرم برخوردار است. با این حال، شرایط پیچیده و دایما در حال تغییر کنونی، نیل به نظام ترویج کشاورزی سازگارتر با تغییر اقلیم را ضروری می‌نماید. به‌نظر می‌رسد که سازمان‌ها و نهادهای درگیر در امر ترویج کشاورزی می‌بایست به سازمان‌های یادگیرنده تبدیل شوند. به‌نحوی که تحولات ساختار آن نهادها به صورت مستمر در راستای تسهیم و مبادله تجارب با کلیه ذینفعان داخلی و خارجی باشد. دستیابی به نظام ترویج کشاورزی همیشه فراگیر مستلزم در نظر گرفتن ابعادی مانند ساختار، کارکرد اجتماعی، نحوه توسعه فناوری و در نهایت تقاضا محوری است.

نظام نوین ترویج نسبت به تغییر ساختار فعالیت خود اقدام نموده است. عملکرد این نظام در خصوص تغییر محتوای توصیه‌های ترویجی، زمینه‌سازی یادگیری فعال کشاورزان و افزایش توانایی مذاکره کشاورزان در سطح متوسط بوده است اما عملکرد این نظام در شبکه‌سازی کشاورزان و ایفای نقش موثر در تصمیم‌گیری‌ها ضعیف بوده و نیازمند بهبود است. از نظر کارکرد اجتماعی، عملکرد نظام نوین ترویج کشاورزی در ارائه بسته فعالیت‌های اجتماعی و فنی، افزایش همکاری کنشگران و تغییر شیوه‌های تعامل و دستیابی به توافق کنشگران در سطح متوسط بوده است، اما فعالیت‌های مربوط به افزایش انعطاف‌پذیری ترویج، تمرکز بر شیوه‌های نوین کشاورزی مانند کشاورزی چندکارکردی، مدیریت زنجیره تأمین و نیز خودسازماندهی، همچنان نیازمند بهبود است. از سوی دیگر، نظام نوین ترویج باید نقش فعال‌تری را در طرح‌ریزی و اجرای برنامه‌های سازگاری ایفا نماید. همچنین می‌بایست زمینه همکاری نزدیک کنشگران در فرایند خلق، انتشار و به‌کارگیری فناوری‌ها به میزان بیشتری فراهم گردد. در نهایت باید مشارکت واقعی کشاورزان در زمینه تولید دانش، حل مساله، برنامه‌ریزی، اجرا و نهایتاً شناسایی راهبردهای سازگاری ویژه هر منطقه به میزان بیشتری جلب شود.

منابع

- احسانی، م. و شکوهی، ز. (۱۴۰۱). برآورد شاخص تاب‌آوری کشاورزی ایران در برابر تغییرهای اقلیمی. *مجله پژوهش‌های راهبردی در علوم کشاورزی و منابع طبیعی*، دوره ۷، شماره ۱، صص ۸۷-۶۳.
<https://doi.org/10.22047/SRJASNR.2022.147432>
 انصاری، ن. (۱۳۹۶). نگرش کارشناسان کشاورزان استان فارس نسبت به اثرات طرح نظام نوین ترویج کشاورزی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شیراز.

جعفری، ن.، کرمی، ع.، و کشاورز، م. (۱۳۹۹). اثرات طرح نظام نوین ترویج کشاورزی بر ارتقای دانش و تغییر رفتار کشاورزان استان فارس. *علوم ترویج و آموزش کشاورزی ایران*. دوره ۱۶، شماره ۲، صص. ۳۸-۲۱.
<https://doi.org/10.22034/IAEEJ.2020.243857.1551>

رعنایی کرد شولی، ح.، و مرتضوی، م. (۱۳۹۵). *اصلاحات ساختاری در نظام ترویج کشاورزی ایران*. سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، معاونت ترویج، کرج: نشر آموزش کشاورزی.

سازمان جهاد کشاورزی استان فارس. (۱۳۹۳). نظام نوین ترویج کشاورزی. مجموعه اهداف، وظایف و پست‌های سازمانی و حوزه ستادی. معاونت توسعه مدیریت و سرمایه انسانی رئیس جمهور. قابل دسترسی در آدرس اینترنتی:
<<https://www.maj.ir/Index.aspx?page=form&lang=1&sub>>

شریف‌زاده، م.، نخعی، ح.، و عباسی، ل. (۱۳۹۵). آسیب‌شناسی استقرار نظام نوین ترویج کشاورزی ایران: مورد استان گلستان. ششمین کنگره ملی علوم ترویج و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی ایران ملاحظیات ترویج در پایداری کشاورزی، منابع طبیعی و محیط‌زیست در شرایط تغییرات اقلیمی، شیراز، ۵ و ۶ آبان‌ماه.

صابونچی، ا.، زرافشانی، ک.، و رستمی، ف. (۱۴۰۲). ارزیابی تاب‌آوری سیستم‌های زراعی در برابر تغییرات اقلیم با مقیاس شارپ (مورد مطالعه: زعفران‌کاران استان کرمانشاه). *پژوهش‌های زعفران*، شماره ۲۱، صص ۱۵۹-۱۳۹.
<https://doi.org/10.22077/JSR.2023.5369.1190>

صالح، ا.، صالح نیا، ن.، میرباقری، ش.، اکبرپور، ح.، و باستانی، م. (۱۴۰۱). بررسی نقش تنوع معیشتی در تاب‌آوری و سطح رفاه جامعه روستایی در مواجهه با تغییر اقلیم (با تأکید بر خشکسالی). *آب و توسعه پایدار*، سال ۹، شماره ۱، صص. ۸۴-۷۵.
<https://doi.org/10.22067/jwsd.v9i1.2111.1098>

عزیزی، ش.، سروری، ع.، نظیفی، ح.، جهانی، ر.، و رزمجو، ا. (۱۳۹۵). نقش نظام نوین ترویج کشاورزی در توانمندسازی بخش کشاورزی در عرصه‌های تولیدی مطالعه موردی (حوزه مرکز جهاد کشاورزی انجیرلو). ششمین کنگره ملی علوم ترویج و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی ایران ملاحظیات ترویج در پایداری کشاورزی، منابع طبیعی و محیط‌زیست در شرایط تغییرات اقلیمی، شیراز، ۵ و ۶ آبان‌ماه.

علیزاده، ن.، علیپور، ح.، نیکویی، ع.، حاجی میررحیمی، د.، بخشی جهرمی، آ.، و حسن‌پور، ب. (۱۳۹۷). شناسایی چالش‌ها و الزامات ترویج کشاورزی و آسیب‌شناسی وضع موجود نظام نوین ترویج کشاورزی ایران. *مجله علوم ترویج و آموزش کشاورزی ایران*، دوره ۱۴، شماره ۲، صص ۳۵-۲۱.

غیاثوند، ا.، صداقت‌پرست، ا.، غلامرضا، س.، و ثنایی اقدم، م. (۱۳۹۳). درباره سیاست‌های کلی اقتصاد مقاومتی: مروری بر ادبیات جهانی درباره تاب‌آوری ملی. گزارش مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی، دفتر مطالعات اقتصادی، صص. ۸۵.

کر، ع.، بلالی، ح.، موحدی، ر.، و شریف‌زاده، م. ش. (۱۴۰۲). ارزیابی مؤلفه‌ها و شاخص‌های ارزیابی تاب‌آوری اقتصادی کشاورزان در برابر مخاطرات اقلیمی. *پژوهش‌های روستایی*، سال ۱۴، شماره ۲، صص ۲۱۷-۲۰۰.
<https://doi.org/10.22059/JRUR.2023.92915>

کرد، ع.، و پیرامون، ع. (۱۳۹۵). ضرورت‌ها و الزامات نظام نوین ترویج کشاورزی. ششمین کنگره ملی علوم ترویج و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی ایران ملاحظیات ترویج در پایداری کشاورزی، منابع طبیعی و محیط‌زیست در شرایط تغییرات اقلیمی، شیراز، ۵ و ۶ آبان‌ماه.

مختاری، ص.، فراهانی، ح.، عینالی، ج.، و چراغی، م. (۱۴۰۲). ارزیابی چارچوب تاب‌آوری معیشتی در برابر تغییرات اقلیمی (محدوده مورد مطالعه: روستاهای منطقه گردشگری سامان). *کاوش‌های جغرافیایی مناطق بیابانی*، سال ۱۱، شماره ۲، صص ۱۹-۱.
<https://doi.org/10.22034/GRD.2024.20259.1583>

نظری‌پور، ح.، طاوسی، ت.، و براهوایی، ف. (۱۴۰۳). محدودیت‌های مقابله و تاب‌آوری در برابر مخاطرات ناشی از تغییرات اقلیمی نمونه موردی: شهرستان زاهدان. *پژوهش‌های تغییرات آب و هوایی*، سال ۱۷، شماره ۵، صص ۱۶-۱.
<https://doi.org/10.30488/CCR.2024.403162.1146>

نظری، ب.، و کشاورز، م. (۱۴۰۱). اصول سیاست‌گذاری و حکمرانی آب: تحلیلی بر قوانین آب در ایران. قزوین: انتشارات دانشگاه بین‌المللی امام خمینی.

- Aykut, S. C., Morena, E., and Foyer, J. (2022). Incantatory governance: global climate politics performative turn and its wider significance for global politics. *The Climatization of Global Politics*, pp. 19-40. Cham: Springer International Publishing.
- Biglari, T., Maleksaeidi, H., Eskandari, F., and Jalali, M. (2019). Livestock insurance as a mechanism for household resilience of livestock herders to climate change: Evidence from Iran. *Land Use Policy*, 87, 104043, <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2019.104043>.
- Bulkeley, H., and Newell, P. (2009). *Governing climate change*. New York: Routledge.
- Chan, S., Hale, T., Deneault, A., Shrivastava, M., Mbeva, K., Chengo, V., and Atela, J. (2022). Assessing the effectiveness of orchestrated climate action from five years of summits. *Nature Climate Change*, 12(7), 628-633, <https://doi.org/10.1038/s41558-022-01405-6>.
- FAO, IFAD, UNICEF, WFP, and WHO. (2021). *The State of Food Security and Nutrition in the World 2021*. Transforming food systems for food security, improved nutrition and affordable healthy diets for all, FAO, Rome, Italy.
- Hoffmann, R., Dimitrova, A., Muttarak, R., Cuaresma, J. C., and Peisker, J. (2020). A meta-analysis of country-level studies on environmental change and migration. *Nature Climate Change*, 10, 904-912, <https://doi.org/10.1038/s41558-020-0898-6>.
- IPCC. (2013). Climate change 2013: The physical science basis. In T. F. Stocker, D. Qin, G. K. Plattner, M. Tignor, S. K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex, and P. M. Midgley (Eds.), *Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge: University Press, Cambridge.
- IPCC. (2014). Summary for policymakers. In C. B. Field, V. R. Barros, D. J. Dokken, K. J. Mach, M. D. Mastrandrea, T. E. Bilir, M. Chatterjee, K. L. Ebi, Y. O. Estrada, R. C. Genova, B. Girma, E. S. Kissel, A. N. Levy, S. MacCracken, P. R. Mastrandrea, and L. L. White (Eds.), *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects*, pp. 1-32. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: University Press.
- IPCC. (2018). Summary for Policymakers. In: V. Masson-Delmotte, P. Zhai, H. O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P. R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J. B. R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M. I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor, and T. Waterfield (Eds.), *Global Warming of 1.5°C*, pp. 1-32. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty. World Meteorological Organization, Geneva, Switzerland.
- IPCC. (2021). Summary for Policymakers. In V. Masson-Delmotte, P. Zhai, A. Pirani, S. L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M. I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J. B. R. Matthews, T. K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, and B. Zhou (Eds.). *Climate Change 2021: The Physical Science Basis*. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press.
- Jagers, S. C., and Stripple, J. (2003). Climate Governance beyond the State. *Global Governance*, 9(3), 385-400.
- Karimi, V., Karami, E., and Keshavarz, M. (2018). Climate change and agriculture: Impacts and adaptive responses in Iran. *Journal of Integrative Agriculture*, 17(1), 1-15, Doi: 10.1016/S2095-3119(17)61794-5.
- Keshavarz, M., and Moqadas, R. S. (2021). Assessing rural households' resilience and adaptation strategies to climate variability and change. *Journal of Arid Environments*, 184, 104323, <https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2020.104323>.
- Mekonnen, M. M., and Hoekstra, A. Y. (2016). Four billion people facing severe water scarcity. *Science Advances*, 2, 1500323, DOI: 10.1126/sciadv.1500323.
- Roy, J., Tschakert, P., Waisman, H., Abdul Halim, S., Antwi-Agyei, P., Dasgupta, P., Hayward, B., Kanninen, M., Liverman, D., Okereke, C., Pinho, P. F., Riahi, K., and Suarez Rodriguez, A. G. (2018). Sustainable Development, Poverty Eradication and Reducing Inequalities. In V. Masson-Delmotte, P. Zhai, H. O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P. R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J. B. R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M. I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor, and T. Waterfield (Eds.), *Global Warming of 1.5°C*. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable

- development, and efforts to eradicate poverty. World Meteorological Organization, Geneva, Switzerland.
- Schipper, E. L. F., Revi, A., Preston, B. L., Carr, E. R., Eriksen, S. H., Fernandez-Carril, L. R., Glavovic, B., Hilmi, N. J. M., Ley, D., Mukerji, R., Muylaert de Araujo, M. S., Perez, R., Rose, S. K., and Singh, P. K. (2022). Climate resilient development pathways. In H. O. Portner, D. C. Roberts, M. Tignor, E. S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem, and B. Rama (Eds.), *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the 6th Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, pp. 2655–2807 Cambridge: University Press, Cambridge and New York.
- Tohidimoghadam, A., PourSaeed, A., Bijani, M., and Samani, R. E. (2023). Towards farmers' livelihood resilience to climate change in Iran: A systematic review. *Environmental and Sustainability Indicators*, 19, 100266, <https://doi.org/10.1016/j.indic.2023.100266>.
- Tzanakakis, V. A., Paranychianakis, N. V., and Angelakis, A. N. (2020). Water Supply and Water Scarcity. *Water*, 12, 2347, <https://doi.org/10.3390/w12092347>.