[Iranian Journal of Agricultural Economics and Development Research]

Online ISSN: 2008-4838

The University of Tehran Press

Homepage: http://ijaedr.ut.ac.ir/

Designing a Sustainable Agricultural Water Resources Management Model in Ilam Province

Mehdi Gheytasi[1] , Hamed Chaharsoughi Amin[2] ✉ , Alireza Poursaeed[3]

1. Department of Agricultural Extension and Education, IL.C., Islamic Azad University, Ilam, Iran. E-mail: Mehdi.gheytasi@iau.ac.ir
2. Corresponding Author, Department of Agricultural Extension and Education, IL.C., Islamic Azad University, Ilam, Iran. E-mail: Ha.Chaharsoughi@iau.ac.ir
3. Department of Agricultural Extension and Education, IL.C., Islamic Azad University, Ilam, Iran. E-mail: alireza.poursaeed@iau.ac.ir

Article Info

Article type:

Research Article

Article history:

Received: 20 April 2026

Revised: 18 July 2026

Accepted: 1 August 2026

Published online: Autumn 2026

Keywords:

Water security, DPSIR framework, sustainable management, agricultural water resources..

ABSTRACT

Water resources management is considered a strategic approach and a fundamental step toward achieving water security and sustainable development, particularly in the agricultural sector. In this regard, various plans, programs, and models have been implemented in different regions, among which the DPSIR framework is one of the most widely used. Therefore, this study was applied in terms of its objective and qualitative in terms of its nature, and the dimensions of a sustainable agricultural water resources management model were identified using thematic analysis. The statistical population consisted of experts and specialists in the water sector in Ilam Province, from whom 16 participants were selected through purposive sampling using the snowball technique. The DPSIR framework was used to analyze the relationships among the driving forces (D), pressures (P), state (S), impacts (I), and responses (R). The results showed that the "driving forces" factor included the components of institutional support and support; the "pressures" factor included the social, economic, natural, infrastructural, and policy components; the "state" factor included development based on land-use planning, agricultural land consolidation, reform of macro-level policies and revision of national laws, and cooperation and interactions at the national level; the "impacts" factor included ecological, social, and economic components; and the "responses" factor included increasing the productivity of production factors and resources in the agricultural sector, protecting, organizing, and restoring soil resources, increasing the income and economic capacity of agricultural producers, conserving, restoring, and optimally utilizing agricultural water resources, integrated management of plant pests and diseases, and practical and continuous training. Finally, recommendations were proposed, including improving the cropping pattern, reducing agricultural product waste, shortening the period of crop presence in the field, expanding greenhouse cultivation, promoting conservation tillage, and providing practical and continuous training in accordance with the identified components and indicators.

Cite this article: Gheytasi, M., Chahresoughi Amin, H. & Poursaeed, A. R. (2026). Designing a Sustainable Agricultural Water Resources Management Model in Ilam Province. *Iranian Journal of Agricultural Economics and Development Research*, 57-2 (3), 595-619. DOI: https://doi.org/10.22059/ijaedr.2026.410107.669418

© The Author(s).

Publisher: The University of Tehran Press.

DOI: https://doi.org/10.22059/ijaedr.2026.410107.669418

Extended Abstract

Introduction

Iran is located in one of the driest regions of the world, and water scarcity is one of the most important constraints on agricultural development. As the most limiting factor of production, water plays a significant role in the agricultural sector. Therefore, improving agricultural water productivity, ensuring food security, and achieving a sustainable food supply require improving water-use efficiency, reforming management structures, and optimizing water utilization.

Experiences from different countries in the field of water resources management indicate that appropriate water management can substantially mitigate the limitations and problems arising from water scarcity. Therefore, systematizing the water allocation process and developing an optimal water resources management model are considered strategic approaches and fundamental steps toward achieving water security and sustainable development, particularly in the agricultural sector. Accordingly, various plans, programs, and models have been implemented in different regions, some of which have overlapped or interacted with one another. Among these, the DPSIR framework is one of the important approaches used in water resources management.

Given the region-specific nature of agricultural water resources management, an appropriate framework is required to identify the causal relationships among the different components affecting water resources management while contributing to its sustainability. Therefore, the present study seeks to answer the following questions: How can a sustainable model be selected from among the different available models? Which model can be considered the most appropriate for a particular region, province, or country?

Methodes

This study was applied in terms of its objective and qualitative in terms of its nature. The dimensions of the sustainable agricultural water resources management model were identified using thematic analysis. The study population consisted of experts and specialists in the water sector in Ilam Province. Sixteen experts were selected through purposive sampling using the snowball technique, and data were collected through face-to-face semi-structured interviews.

To assess the trustworthiness of the findings and analyses, the criteria proposed by Guba and Lincoln (2005), including confirmability, transferability, credibility, and dependability, were employed. Following the interviews, the qualitative codes were classified based on the DPSIR framework using content analysis. In the open-coding stage, MAXQDA 20 was used to organize and analyze the qualitative data. The coding process was conducted through an in-depth, line-by-line examination of the interview transcripts and the extraction of relevant signs, concepts, and statements associated with the sustainable agricultural water resources management model. Subsequently, the identified codes were categorized into the five components of the DPSIR framework: driving forces (D), pressures (P), state (S), impacts (I), and responses (R).

Results

A total of 125 concepts (codes) were extracted from the interviews. Of these, 10 codes were classified under the driving forces component, 38 under pressures, 16 under state, 24 under impacts, and 37 under responses.

The driving forces identified for sustainable agricultural water resources management consisted of two major components: institutional support and support. The pressure component, which represents factors exerting pressure on agricultural water resources and disrupting their sustainable management, was classified into five major components: social, economic, natural, infrastructural, and policy-related factors.

The state component was examined through four components: development based on land-use planning, agricultural land consolidation, reform of macro-level policies and revision of national laws, and cooperation and interactions at the national level.

The impacts component refers to the consequences resulting from the implementation of sustainable water management options and strategies in the agricultural sector. These impacts were classified into three components: ecological, social, and economic.

Finally, the response component was classified into six components: increasing the productivity of production factors and resources in the agricultural sector; protection, organization, and restoration of soil resources; increasing the income and economic capacity of agricultural producers; conservation, restoration, and optimal utilization of agricultural water resources; integrated management of plant pests and diseases; and practical and continuous training.

Conclusions

The findings showed that the pressure component, particularly its social, economic, and natural dimensions, intensifies unsustainable use of water resources and increases the need for sustainable water management. Analyzing pressures within aquatic ecosystems can provide a deeper and more precise understanding of the causes of unsustainability and can contribute to the development of appropriate management strategies.

Among the driving forces, water pricing policy, classified under the support component, is one of the most important factors affecting sustainable agricultural water management. By influencing users' consumption

behavior, water pricing can contribute to sustainable water use. This policy can serve as an economic instrument for selecting an appropriate cropping pattern and as an environmental instrument for improving ecosystem sustainability, thereby reducing water losses and inefficient water use. Institutional support was identified as another important driving force, with particular emphasis on the participation of water users in decision-making, implementation, and maintenance of water resources projects. Increasing the role of users in managing water resources can reduce the financial burden on government and provide a basis for the long-term sustainability of these resources.

Regarding the state component, agricultural land consolidation, preventing further fragmentation of agricultural lands due to inheritance, imposing deterrent penalties for drilling unauthorized wells, and promoting constructive dialogue and interaction among stakeholders involved in agricultural water management were identified as important measures. Such stakeholders include the Agricultural Jihad Organization, the Agricultural and Natural Resources Research Center, local water users' organizations, irrigation contractors and professional associations, and the Ilam Regional Water Company.

The impacts component reflects the consequences of sustainable water resources management and has ecological, social, and economic dimensions. Employment generation, increased income, and, most importantly, poverty reduction can be considered among the economic outcomes associated with the sustainable use of agricultural water resources.

The response component encompasses major policy and governance measures for addressing unsustainable conditions in agricultural water resources. Accordingly, conservation, restoration, and optimal utilization of agricultural water resources; protection, organization, and restoration of soil resources; integrated management of plant pests and diseases; and practical and continuous training can be considered strategic measures for achieving sustainable agricultural water resources management.

Overall, the findings indicate that sustainable agricultural water resources management in Ilam Province requires an integrated combination of structural and non-structural measures. Although structural measures such as appropriate irrigation systems, land consolidation and modernization, and the development of water infrastructure are necessary, they are not sufficient on their own. Complementary non-structural measures, including extension and continuous training, promotion of conservation and no-tillage practices, improvement of water-use management, financial support for sustainable agricultural activities, and strengthening participatory institutions, are also essential for increasing the effectiveness and sustainability of water management interventions.

Author Contributions

Conceptualization, M.G. and H.CH.A and A.P.; methodology, M.G. and H.CH.A.; software, M.G. and A.P.; validation, H.CH.A. and A.P.; formal analysis, H.CH.A and; investigation, M.G. and A.P.; resources, M.G. and H.CH.M ; data curation, A.P. ; writing—original draft preparation, H.CH.A ; writing—review and editing, M.G. and A.P. ; visualization, H.CH.H and A.P. and M.G. and H.R. ; supervision, I.S. and S.Y. and H.R. ; project administration, I.S.; funding acquisition, M.G.

Data Availability Statement

In order to achieve the objectives of this study, first a questionnaire were developed based on previous studies and the opinions of university professors and experts and the initial questionnaire was completed in the region. In the next step, the questionnaire was revised based on the opinions of experts and in the region and in consultation with the professors. Finally, by completing the revised questionnaire, the required data and information were collected.

Acknowledgements

The authors would like to thank all participants of the present study. We also would like to thank the experts from the Ilam Regional Water Department, the Agricultural Jihad Department of Ilam County, the Agricultural Extension Coordination Management of Ilam Province the for collecting data and information, as well as for providing expert advice.

Ethical considerations

The authors avoided data fabrication, falsification, plagiarism, and misconduct.

Conflict of interest

The author declares no conflict of interest.

مجله تحقیقات اقتصاد و توسعه کشاورزی ایران، دوره ۲- ۵۷، شماره ۳

انتشارات دانشگاه تهران

شاپا الکترونیکی: ۷۸۵X-۲۴۲۳

Homepage: http://ijaedr.ut.ac.ir/

طراحی الگوی مدیریت پایدار منابع آب کشاورزی در استان ایلام

مهدی قیطاسی[۱] |حامد چهارسوقی امین[۲]✉ | علیرضا پورسعید[۳]

۱. گروه ترویج و آموزش کشاورزی، واحد ایلام، دانشگاه آزاد اسلامی، ایلام، ایران. رایانامه: Mehdi.gheytasi@iau.ac.ir

۲. نویسنده مسئول، گروه ترویج و آموزش کشاورزی، واحد ایلام، دانشگاه آزاد اسلامی، ایلام، ایران. رایانامه: ha.chaharsoughi@iau.ac.ir

۳. گروه ترویج و آموزش کشاورزی، واحد ایلام، دانشگاه آزاد اسلامی، ایلام، ایران. رایانامه: alireza.poursaeed@iau.ac.ir

اطلاعات مقاله

نوع مقاله:
مقالهٔ پژوهشی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۵/۰۱/۳۱
تاریخ بازنگری: ۱۴۰۵/۰۴/۲۷
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۵/۰۵/۱۰
تاریخ انتشار: پاییز ۱۴۰۵

کلیدواژه‌ها:
امنیت آبی، چارچوب DPSIR، مدیریت پایدار، منابع آب کشاورزی.

چکیده

مدیریت منابع آب، به‌عنوان راهکاری راهبردی و اقدامی اساسی در جهت دستیابی به امنیت آبی و توسعه پایدار، به‌ویژه در بخش کشاورزی، اهمیت ویژه‌ای دارد. در این راستا، در مناطق مختلف طرح‌ها، برنامه‌ها و الگوهای متفاوتی به اجرا درآمده است که یکی از پرکاربردترین آن‌ها چارچوب DPSIR است. ازاین‌رو، پژوهش حاضر از بُعد هدف، کاربردی و از نظر ماهیت، کیفی است که در آن با استفاده از تحلیل مضامین، ابعاد الگوی مدیریت پایدار منابع آب شناسایی شد. جامعه آماری پژوهش را کارشناسان و متخصصان حوزه آب در استان ایلام تشکیل دادند که ۱۶ نفر از آنان به شیوه هدفمند و با استفاده از تکنیک گلوله‌برفی انتخاب شدند. برای تحلیل روابط میان مؤلفه‌های نیروهای محرکه، فشار، وضعیت، اثرات و پاسخ، از چارچوب DPSIR استفاده شد. نتایج نشان داد که عامل «نیروهای محرکه» شامل مؤلفه‌های حمایت نهادی و پشتیبانی؛ عامل «فشار» شامل مؤلفه‌های اجتماعی، اقتصادی، طبیعی، زیرساختی و سیاستی؛ عامل «وضعیت» شامل مؤلفه‌های توسعه مبتنی بر آمایش سرزمین، تجمیع اراضی کشاورزی، اصلاح سیاست‌گذاری‌های کلان و بازنگری در قوانین کشور و همکاری و تعاملات در سطح ملی؛ عامل «اثرات» شامل مؤلفه‌های اکولوژیکی، اجتماعی و اقتصادی؛ و عامل «پاسخ» شامل مؤلفه‌های افزایش بهره‌وری عوامل و منابع تولید در بخش کشاورزی، حفاظت، سازماندهی و احیای منابع خاک، افزایش درآمد و توان اقتصادی تولیدکنندگان بخش کشاورزی، حفظ، احیا و بهره‌برداری بهینه از منابع آب در بخش کشاورزی، مدیریت تلفیقی آفات و بیماری‌های گیاهی و آموزش‌های کاربردی و مستمر است. در نهایت، پیشنهادهایی همچون اصلاح الگوی کشت، کاهش ضایعات محصولات کشاورزی، کاهش دوره حضور گیاه در مزرعه، توسعه کشت‌های گلخانه‌ای، توسعه خاک‌ورزی حفاظتی و ارائه آموزش‌های کاربردی و مستمر، متناسب با مؤلفه‌ها و نشانگرهای شناسایی‌شده، ارائه شد.

استناد: قیطاسی، مهدی، چهارسوقی امین، حامد و پورسعید، علیرضا (۱۴۰۵). طراحی الگوی مدیریت پایدار منابع آب کشاورزی در استان ایلام. نشریه *تحقیقات اقتصاد و توسعه کشاورزی ایران*، ۲-۵۷ (۳)، ۶۱۹-۵۹۵. DOI: https://doi.org/10.22059/ijaedr.2026.410107.669418

ناشر: مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران.

© نویسندگان.

DOI: https://doi.org/10.22059/ijaedr.2026.410107.669418

مقدمه

در دهه‌های اخیر، رشد جمعیت و گسترش اراضی زیر کشت محصولات آبی، میزان بهره‌برداری از منابع آب را در سراسر جهان افزایش داده و با پیشی گرفتن تقاضا از عرضه، کمبود منابع آبی را تشدید کرده است (Padilla-Rivera et al. , 2016; Dong et al. , 2014). همزمان، رشد سریع جمعیت و افزایش تقاضا برای مواد غذایی (Pereira et al. , 2002)، همراه با پایین بودن سطح فناوری تولید محصولات کشاورزی و صنایع وابسته روستایی، شرایط دشواری را از نظر محیط‌زیستی، محدودیت اراضی و کمبود سرمایه‌گذاری ایجاد کرده و روند تخریب منابع طبیعی را تشدید می‌کند. از سوی دیگر، افزایش تقاضا برای منابع آب و کاهش منابع آب سطحی و زیرزمینی در اثر خشک‌سالی در بسیاری از مناطق جهان، احتمال بروز منازعات بر سر آب را به‌عنوان یکی از مهم‌ترین منابع حیاتی افزایش داده است (Khatri et al. , 2018).

یکی از مهم‌ترین پیامدهای کمبود آب، کاهش ظرفیت تولید محصولات کشاورزی است؛ زیرا بخش کشاورزی به دلیل ماهیت زیستی و وابستگی شدید به شرایط طبیعی، بزرگ‌ترین مصرف‌کننده منابع آب در جهان محسوب می‌شود (Garcia-Garizabal et al. , 2011; Hernandez & Uddameri, 2010). این بخش حدود ۷۰ درصد آب قابل بهره‌برداری جهان را مصرف می‌کند و اگرچه بیشترین سهم مصرف آب را به خود اختصاص داده است، در برابر محدودیت منابع آبی نیز بیش از سایر بخش‌ها آسیب‌پذیر است. ازاین‌رو، کاهش منابع آب سطحی و زیرزمینی و تشدید رقابت بر سر آب، بیش از هر بخش دیگری، پایداری کشاورزی را با تهدید مواجه کرده است.(Fyles & Madramootoo, 2016; Mekonnen & Hoekstra, 2011)

بر این اساس، با توجه به اینکه بخش کشاورزی بیشترین تأثیر را از کمبود منابع آب می‌پذیرد، استفاده بهینه از منابع آب یا به‌عبارت‌دیگر، استقرار نظامی کارآمد برای مدیریت پایدار منابع آب کشاورزی، ضرورتی اجتناب‌ناپذیر است (Mohammadi et al. , 2010). این در حالی است که یکی از مهم‌ترین چالش‌های زیست‌محیطی کشور در چند دهه اخیر، برداشت غیراصولی از منابع آب زیرزمینی، تراز منفی آبخوان‌ها و افت سطح ایستابی بوده است. تداوم این روند، علاوه بر پیامدهای زیست‌محیطی، آثار اقتصادی و اجتماعی گسترده‌ای به همراه داشته و بهره‌مندی نسل‌های آینده از این منابع ارزشمند را با چالش جدی روبه‌رو کرده است. ازاین‌رو، توجه به پایداری منابع آب، از اهمیتی راهبردی برخوردار است (Bani Asadi & Asadi, 2025). در پاسخ به این چالش، پژوهشگران راهکارهای متعددی را برای مدیریت پایدار منابع آب پیشنهاد کرده‌اند. ازجمله این راهکارها می‌توان به کاهش میزان آبیاری با هدف افزایش بهره‌وری آب (Galindo et al. , 2018)، به‌کارگیری فناوری‌های نوین برای کاهش تلفات آب در مزرعه (Evans & Salder, 2018)، کشت ارقام مقاوم به خشکی (Hu & Xiong, 2014)، جایگزینی محصولات پرآب‌بر با محصولات کم‌آب‌بر (Davis et al. , 2017)، استفاده از مالچ برای حفظ رطوبت خاک (Kader et al. , 2019) و توسعه خاک‌ورزی حفاظتی به‌منظور افزایش کارایی مصرف آب در تولید محصولات کشاورزی اشاره کرد (Ali et al. , 2017). افزون بر این، دولت‌ها نیز برنامه‌های متعددی را برای مدیریت پایدار منابع آب در بخش کشاورزی اجرا کرده‌اند که از مهم‌ترین آن‌ها می‌توان به توسعه سامانه‌های نوین آبیاری، اجرای طرح‌های تعادل‌بخشی منابع آب زیرزمینی، اصلاح الگوی کشت، اجرای پروژه‌های آبخیزداری و توسعه سدها و مخازن ذخیره آب اشاره کرد. بااین‌حال، بخش عمده این برنامه‌ها بر توسعه زیرساخت‌ها و فناوری‌های سخت‌افزاری مدیریت منابع آب، به‌ویژه سامانه‌های نوین آبیاری، متمرکز بوده و نقش اصلی بهره‌برداران یعنی کشاورزان، به‌عنوان مهم‌ترین مؤلفه نرم‌افزاری مدیریت و بهره‌وری منابع آب، کمتر مورد توجه قرار گرفته است (Amjadian et al. , 2025).

در دهه‌های گذشته، مهم‌ترین چالش مدیران منابع آب، تأمین و انتقال آب از مناطق مختلف بوده است؛ اما امروزه اولویت اصلی، مدیریت تقاضای آب و برنامه‌ریزی برای مصرف بهینه آن است (Abbasi et al., 2015). در مدیریت یکپارچه منابع آب، تمرکز بر مدیریت هم‌زمان عرضه و تقاضای آب قرار دارد تا از طریق ایجاد تعادل میان این دو، زمینه دستیابی به توسعه‌ای متوازن و پایدار فراهم شود.

ایران در یکی از خشک‌ترین مناطق جهان قرار گرفته و کمبود منابع آب، یکی از مهم‌ترین چالش‌های توسعه کشاورزی در کشور به شمار می‌رود (Keshavarz & Heydari, 2004;Mobini-Dehkordi, 2003). در چنین شرایطی، آب به‌عنوان

محدودکننده‌ترین عامل تولید در بخش کشاورزی، نقشی تعیین‌کننده در پایداری این بخش ایفا می‌کند (Keshavarz & Sadegh Zadeh, 2000). افزون بر این، پیش‌بینی‌ها نشان می‌دهد که در فاصله سال‌های ۲۰۵۰ تا ۲۱۰۰، بسیاری از کشورهای پرآب جهان نیز با چالش کمبود آب مواجه خواهند شد (Koohestani, 2025). ازاین‌رو، مدیریت پایدار منابع آب به یکی از مهم‌ترین اولویت‌های برنامه‌ریزی در بخش کشاورزی تبدیل شده است. بر اساس آمار موجود، از مجموع ۹۵ میلیارد مترمکعب آب مصرفی کشور، حدود ۸۷/۴ میلیارد مترمکعب در بخش کشاورزی مصرف می‌شود که از این میزان، نزدیک به ۶۳ میلیارد مترمکعب به دلیل شیوه‌های نامناسب مدیریت آبیاری هدر می‌رود (Information Center for Water Engineering Services, 2012). این در حالی است که ایران با وجود برخورداری از بیش از ۱/۲ درصد از خشکی‌های کره زمین، تنها ۰/۲۶ درصد از کل نزولات جوی را دریافت می‌کند؛ رقمی که حدود یک‌سوم متوسط جهانی و نصف متوسط قاره آسیا است (Mohammadi et al. , 2010). همچنین مطالعات نشان می‌دهد که میزان بارش سالانه کشور طی نیم‌قرن اخیر روندی کاهشی داشته است. در چنین شرایطی، حدود ۹۳/۵ درصد از کل آب استحصالی کشور در بخش کشاورزی و باغداری مصرف می‌شود و کمتر از هفت درصد آن به بخش‌های شهری و صنعتی اختصاص دارد که این سهم، در مقایسه با متوسط جهانی، حدود ۲۰ درصد بیشتر است (Ansarifar, 2006; Keshavarz & Heydari, 2004). از سوی دیگر، شیوه بهره‌برداری از منابع آب نیز بر تشدید این بحران اثرگذار بوده است. بسیاری از بهره‌برداران بخش کشاورزی، با برداشت بی‌رویه از منابع آب زیرزمینی و حفر چاه‌های عمیق و نیمه‌عمیق غیرمجاز، موجب کاهش سطح ایستابی، فرونشست زمین و افزایش شوری آبخوان‌ها شده‌اند و در نتیجه، خسارت‌های اقتصادی و زیست‌محیطی جبران‌ناپذیری را به اکوسیستم‌های آبی وارد کرده‌اند (Zekri et al. , 2017). افزون بر این، بهره‌برداری غیراستاندارد از سفره‌های آب زیرزمینی، آلودگی ناشی از پساب‌ها و فاضلاب‌های صنعتی، ناتوانی در کنترل آب‌های سطحی، نبود برنامه‌ریزی بلندمدت برای مدیریت منابع آب، محدودیت‌های اقتصادی و مالی، کمبود مراکز تحقیقاتی و مطالعات تخصصی و فقدان بانک‌های اطلاعاتی دقیق درباره ذخایر، منابع و مصارف آب، از دیگر چالش‌های اساسی مدیریت منابع آب به شمار می‌روند (Kardovani, 2000). بر این اساس، ارتقای بهره‌وری آب در بخش کشاورزی، تقویت امنیت غذایی و تأمین پایدار مواد غذایی، مستلزم افزایش کارایی مصرف آب، اصلاح ساختارهای مدیریتی و بهینه‌سازی شیوه‌های بهره‌برداری از منابع آب است (Kijne, 2001). ازاین‌رو، مدیریت کارآمد منابع آب از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است؛ زیرا مدیریت پایدار مصرف آب در بخش کشاورزی، مجموعه‌ای از راهبردها را دربر می‌گیرد که بر استفاده بهینه، حفاظت از منابع آب و انتقال این سرمایه ارزشمند به نسل‌های آینده تأکید دارند (Ommani & Chizari, 2011).

در سال‌های اخیر، استان ایلام نیز همانند بسیاری از استان‌های کشور با چالش کم‌آبی مواجه شده است. بر اساس تارنمای شرکت سهامی آب منطقه‌ای ایلام[1] ، میزان نزولات آسمانی این استان حدود ۸ میلیارد مترمکعب در سال برآورد شده است. از این مقدار، حدود ۹/۴ میلیارد مترمکعب (۶۱ درصد) بر اثر تبخیر و تعرق از دسترس خارج می‌شود، ۲/۱ میلیارد مترمکعب (۱۵ درصد) در زمین نفوذ می‌کند و تنها ۹/۱ میلیارد مترمکعب (۲۴ درصد) به‌صورت رواناب در رودخانه‌های استان جریان می‌یابد. از سوی دیگر، کاهش سطح آب‌های زیرزمینی، بدون توجه به ارزش راهبردی این منابع، پیامدهای نگران‌کننده‌ای به همراه داشته است؛ به‌گونه‌ای که شکل‌گیری فروچاله‌های متعدد در دشت جابرِ بدره در جنوب شرقی استان ایلام، از مهم‌ترین آثار آن به شمار می‌رود (Karimi, 2011). ازاین‌رو، وضعیت منابع آب در بخش کشاورزی استان مطلوب نیست و شواهد موجود، آسیب‌پذیری بالای این بخش را در برابر محدودیت‌های آبی نشان می‌دهد. در چنین شرایطی، سیاست‌گذاران همواره در تلاش بوده‌اند تا با شناسایی و به‌کارگیری شیوه‌های مناسب مدیریت مصرف آب، زمینه ارتقای بهره‌وری و استفاده پایدار از منابع آب در بخش کشاورزی را فراهم کنند (Deviney et al. , 2012; Fatemi et al. , 2011; Rautanen & White, 2013).

تجربیات کشورهای مختلف در زمینه مدیریت منابع آب نشان می‌دهد که اعمال مدیریت صحیح می‌تواند تا حد زیادی آثار ناشی از کمبود آب را کاهش دهد. ازاین‌رو، نظام‌مند کردن فرایند تخصیص آب و شناسایی الگوی بهینه مدیریت منابع آب،

1. Regional Water Company of Ilam

راهبردی اساسی برای دستیابی به امنیت آبی و توسعه پایدار، به‌ویژه در بخش کشاورزی، محسوب می‌شود (Brown, 2012). در همین راستا، در مناطق مختلف جهان، طرح‌ها، برنامه‌ها و الگوهای متنوعی برای مدیریت منابع آب اجرا شده است که در برخی موارد، هم‌پوشانی نیز داشته‌اند (Poddar et al. , 2014). در میان این رویکردها، چارچوب DPSIR[1] (نیروهای محرکه–فشار–وضعیت–اثر–پاسخ) یکی از شناخته‌شده‌ترین چارچوب‌های تحلیلی به شمار می‌رود. بااین‌حال، پرسش اساسی این است که از میان الگوهای مختلف، چگونه می‌توان «الگوی پایدار» را انتخاب کرد؟ به‌بیان‌دیگر، از میان گزینه‌های موجود، کدام الگو با شرایط یک منطقه، استان یا کشور بیشترین تناسب را دارد؟

با توجه به اینکه مدیریت منابع آب کشاورزی ماهیتی وابسته به شرایط محیطی، اجتماعی، اقتصادی و نهادی هر منطقه دارد، استفاده از الگویی ضروری است که بتواند ضمن تبیین روابط علّی میان مولفه‌های مؤثر، زمینه دستیابی به مدیریت پایدار منابع آب را نیز فراهم سازد. بر این اساس، چارچوب DPSIR به دلیل برخورداری از مولفه‌های نیروهای محرکه، فشار، وضعیت، اثر و پاسخ و نیز فراهم کردن رویکردی نظام‌مند برای شناسایی عوامل تأثیرگذار و تأثیرپذیر در سامانه‌های منابع آب، به‌عنوان چارچوب نظری این پژوهش انتخاب شد (Shu-dong et al. , 2013). این چارچوب، در حوزه مدیریت منابع آب، ابزاری تحلیلی برای ارزیابی مسائل مرتبط با منابع آب در چارچوب توسعه پایدار فراهم می‌آورد و با تبدیل پدیده‌های پیچیده به مجموعه‌ای از شاخص‌های قابل فهم، قابل‌مقایسه و عینی، تصمیم‌گیری را برای ذی‌نفعان تسهیل می‌کند (Fernando et al. , 2013). افزون بر این، پژوهش حاضر، برخلاف بسیاری از مطالعات پیشین، تمامی ابعاد مؤثر بر مدیریت پایدار منابع آب را به‌صورت یکپارچه مدنظر قرار داده است. ازاین‌رو، در این مطالعه، پایداری منابع آب کشاورزی استان ایلام، به‌عنوان یکی از قطب‌های مهم کشاورزی کشور، با استفاده از چارچوب DPSIR و از طریق تدوین مجموعه‌ای از شاخص‌های پایش وضعیت، ارزیابی و تحلیل شده است. در همین راستا، مرور پژوهش‌های انجام‌شده نشان می‌دهد که اگرچه چارچوب DPSIR و سایر رویکردهای مرتبط، در سال‌های اخیر برای تحلیل و ارزیابی مسائل گوناگون مدیریت منابع آب و توسعه پایدار در مقیاس‌های مختلف به‌کار گرفته شده‌اند اما هر یک از این مطالعات بر جنبه یا منطقه‌ای خاص تمرکز داشته‌اند. بررسی این پژوهش‌ها، ضمن تبیین روند تحول ادبیات موضوع، زمینه شناسایی خلاهای پژوهشی و تبیین جایگاه پژوهش حاضر را فراهم می‌سازد.

در مطالعات داخلی، Zoleykhaei Sayyar et al. (2019) در پژوهشی با عنوان «طراحی الگوی مدیریت پایدار آب کشاورزی با استفاده از مدل DPSIR نتیجه گرفتند که وضعیت مدیریت منابع آب در بخش کشاورزی از دیدگاه بیشتر پاسخگویان ناپایدار است. آنان بهبود الگوی کشت، ایجاد تعادل و احیای سفره‌های آب زیرزمینی، کاهش ضایعات محصولات کشاورزی، کاهش دوره ماندگاری گیاه در زمین، توسعه کشت‌های گلخانه‌ای، خاک‌ورزی حفاظتی و آموزش‌های کاربردی و مستمر را از مهم‌ترین راهکارهای دستیابی به مدیریت پایدار منابع آب معرفی کردند. همچنین Akbari et al. (2024)در پژوهشی با عنوان «خطر بیابان‌زایی و ارائه برنامه‌های مدیریتی با استفاده از مدل مفهومیDPSIR-M » در استان خراسان رضوی نشان دادند که بیش از ۳۰ درصد منطقه مورد مطالعه در کلاس بیابان‌زایی نسبتاً بحرانی تا شدید قرار دارد و بیش از ۹۸ درصد مساحت منطقه نیز با خطر زیاد یا بسیار زیاد بیابان‌زایی مواجه است. بر این اساس، راهبردهایی همچون تدوین و اجرای صحیح قوانین و مقررات منابع طبیعی، آموزش و ترویج، بهره‌گیری از دانش بومی، مدیریت دام، حفاظت از اراضی، جلوگیری از فرسایش خاک، مدیریت منابع آب و مدیریت پایدار پوشش گیاهی پیشنهاد شد.

در مطالعات خارجی نیز، Borja et al. 2006 با تشریح دستورالعمل چارچوب آب اروپا، بر ضرورت حفاظت هم‌زمان از آب‌های زیرزمینی، آب‌های سطحی، مصب‌ها و آب‌های ساحلی تأکید کردند. نتایج این پژوهش نشان داد که دستیابی به وضعیت مطلوب اکولوژیکی مستلزم شناسایی دقیق فشارها و آثار وارد بر منابع آب و طراحی برنامه‌های مدیریتی متناسب با آن‌ها است. Sun et al. (2016) نیز با طراحی شاخص‌های ارزیابی پایداری منابع آب بر پایه مدل DPSIR و تلفیق آن با روش تحلیل سلسله‌مراتبی، روند تغییرات پایداری منابع آب شهر بایان‌نور چین را بررسی کردند. نتایج نشان داد توسعه اقتصادی و تغییر الگوی مصرف

1. Driving Force-Pressure- State- Impact & Response

موجب افزایش فشار بر منابع آب شده است و اگرچه اقدامات مدیریتی کارایی مصرف آب را بهبود بخشیده اما افزایش تقاضا سبب بروز اثر بازگشتی موسوم به «پارادوکس جوونز» شده است. همچنین Ramos-Quintana et al. (2018) در پژوهشی با عنوان «ارزیابی‌های کمّی–کیفی شبکه‌های علّی محیطی برای پشتیبانی از چارچوب DPSIR در فرآیند تصمیم‌گیری» در ایالت مورلوس مکزیک نشان دادند که استفاده از این چارچوب می‌تواند ابزار موثری برای انتخاب، ارزیابی و پایش اقدامات مدیریتی و دستیابی به روندهای مطلوب زیست‌محیطی باشد.

در ادامه، Wu and Liu (2022) با استفاده از چارچوب DPSIR-TOPSIS، سازگاری سیستم منابع آب با سیستم‌های اجتماعی–اکولوژیکی منطقه Beijing–Tianjin–Hebei چین را ارزیابی کردند و نشان دادند که بهینه‌سازی تخصیص منابع آب مستلزم ارتقای سازگاری عملکردی میان نظام منابع آب و نظام‌های اجتماعی–اکولوژیکی است. Kaur et al. (2022) نیز با بهره‌گیری از چارچوبDPSIR ، مدلی مفهومی برای ارزیابی پایداری زیرساخت‌های مدفون آب شامل آب شرب، فاضلاب و آب‌های ناشی از بارندگی ارائه کردند. نتایج این پژوهش نشان داد که این چارچوب قابلیت مناسبی برای یکپارچه‌سازی مراحل شناسایی شاخص‌ها، پردازش داده‌ها، تصمیم‌سازی و تحلیل آثار دارد، هرچند عدم قطعیت ناشی از سناریوها، داده‌ها و توسعه مدل از مهم‌ترین چالش‌های آن به شمار می‌رود. همچنین Li et al. (2022) در مطالعه‌ای پیرامون مدیریت پایدار منابع آب و اراضی کشاورزی در حوضه رودخانه سونگوا در شمال شرقی چین، چارچوب مدیریت هم‌افزایی منابع آب و زمین کشاورزی را ارائه کردند. نتایج این پژوهش نشان داد که این چارچوب می‌تواند ضمن مدیریت پایدار منابع آب و اراضی کشاورزی، گزینه‌های مدیریتی متناسب با شرایط متغیر اقلیمی و اجتماعی–اقتصادی را در اختیار تصمیم‌گیران قرار دهد و به کاهش کمبود آب و توسعه پایدار کشاورزی کمک کند. افزون بر این، Zhao et al. (2024) در مطالعه‌ای با عنوان «مصرف آب و تنوع زیستی: پاسخی به رویدادهای اضطراری جهانی» نشان دادند که چارچوب DPSIR قادر است فشارهای وارد بر منابع آب و پیامدهای زیست‌محیطی آن را در زنجیره‌های تأمین به‌صورت کمّی ارزیابی کند. آنان توسعه اقدامات محلی حفاظت از منابع آب و گنجاندن ملاحظات منابع آب در برنامه‌های بازسازی پس از بحران را از مهم‌ترین راهکارهای مدیریت پایدار معرفی کردند. در نهایت، Yuan et al. (2025) با استفاده از چارچوب DPSIR، شاخص ارزیابی و تشخیص امنیت آب حوضه رودخانه مکونگ چین را تدوین کردند و با محاسبه امتیاز ۶۵/۰۳، وضعیت امنیت آب این حوضه را در سطح مطلوب ارزیابی نمودند.

مواد و روش‌ها

این پژوهش از نظر هدف، کاربردی و از نظر ماهیت، کیفی است که در آن ابعاد الگوی مدیریت پایدار منابع آب با استفاده از تحلیل تماتیک (مضامین) شناسایی شد. جامعه آماری پژوهش را خبرگان و متخصصان حوزه آب در استان ایلام تشکیل دادند که با استفاده از روش نمونه‌گیری گلوله‌برفی، ۱۶ نفر از آنان انتخاب شدند. داده‌های پژوهش نیز از طریق مصاحبه‌های حضوری نیمه‌ساختاریافته گردآوری شد (جدول ۱). پس از پیاده‌سازی مصاحبه‌ها، متن مصاحبه‌ها با دقت مرور و بازخوانی شد. سپس تمامی اطلاعات کدگذاری و مفاهیم استخراج‌شده با یکدیگر مقایسه شدند تا محورهای مشترک برای شکل‌گیری مقوله‌های کلی‌تر شناسایی شوند. در ادامه، مقوله‌های به‌دست‌آمده نیز با یکدیگر مقایسه شدند و در موارد لازم، برخی مقوله‌ها به دو یا چند مقوله تفکیک شدند تا در نهایت، مقوله‌های نهایی استخراج شوند. به‌منظور اعتباربخشی به یافته‌ها، از معیارهای باورپذیری، انتقال‌پذیری، تأییدپذیری و اطمینان‌پذیری ارائه‌شده توسط Guba and Lincoln (2005) استفاده شد. برای تأمین تأییدپذیری، تمامی مصاحبه‌ها با استفاده از تلفن همراه ضبط و سپس به‌طور کامل پیاده‌سازی شدند. همچنین، در بخش یافته‌ها، نقل‌قول‌های مستقیم و متناسب با موضوع مورد بحث ارائه شد. برای تأمین انتقال‌پذیری، جزئیات مربوط به مفاهیم، مضامین اصلی و فرعی، شیوه نمونه‌گیری، نحوه دسترسی به مطلعان کلیدی و چالش‌های فرایند پژوهش به‌طور کامل تشریح شد. به‌منظور افزایش باورپذیری، از دو روش بازبینی و سه‌سوسازی (مثلث‌بندی) استفاده شد. در این راهبرد، اطلاعات از منابع مختلف گردآوری می‌شود. بر این اساس، در پژوهش حاضر با ۱۶ نفر از کارشناسان و متخصصان حوزه آب استان ایلام مصاحبه انجام شد. معیار انتخاب این افراد، تخصص و تجربه آنان در حوزه منابع آب کشاورزی استان ایلام بود. این افراد شامل استادان

دانشگاه، مدیران ارشد حوزه آب کشاورزی در سازمان جهاد کشاورزی استان ایلام، مدیریت جهاد کشاورزی شهرستان ایلام، شرکت سهامی آب منطقه‌ای ایلام، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی ایلام، دانشگاه ایلام و کارشناسان پیمانکار انجمن صنفی آبیاری بودند. برای دستیابی به قابلیت اتکا و اطمینان‌پذیری یافته‌ها نیز، در پایان هر مصاحبه، مطالب بیان‌شده توسط مصاحبه‌شوندگان مجدداً با آنان مرور و صحت آن‌ها تأیید شد. در این پژوهش، پس از انجام مصاحبه با کارشناسان و متخصصان حوزه آب، کدهای استخراج‌شده بر پایه چارچوب DPSIR و با استفاده از تحلیل محتوا طبقه‌بندی شدند. بدین‌ترتیب، گویه‌ها با اتکا به پیشینه پژوهش در پنج بعد نیروهای محرکه (D) ، فشار(P) ، وضعیت(S) ، اثر (I) و پاسخ (R)جانمایی شدند. نیروهای محرکه، عواملی هستند که موجب تغییر رفتار یک سیستم می‌شوند. فشار، بیانگر پیامدهای ناشی از فعالیت‌های انسانی است که در نتیجه نیروهای محرکه ایجاد می‌شود. وضعیت، بیانگر شرایط زیست‌بوم است که در اثر فشارهای واردشده بر سیستم تغییر می‌یابد. اثرها نیز پیامدهای ناشی از تغییر وضعیت محیط‌زیست هستند که بر شرایط زندگی انسان نیز تأثیر می‌گذارند. در نهایت، پاسخ‌ها اقداماتی هستند که می‌توانند با اثرگذاری بر نیروهای محرکه و فشارها، شرایط محیط‌زیست را بهبود بخشند (Zoleykhaei Sayyar et al., 2019). برای ساماندهی داده‌های کیفی از نرم‌افزار MAXQDA 20 استفاده شد. نتایج تحلیل محتوای کیفی در مرحله کدگذاری باز، با استفاده از این نرم‌افزار و بر پایه بررسی عمیق و خط‌به‌خط متن مصاحبه‌ها انجام شد و نشانه‌ها، مفاهیم و جملات مرتبط با عوامل مؤثر بر الگوی مدیریت پایدار منابع آب کشاورزی استخراج و طبقه‌بندی شدند.

جدول ۱. ویژگی‌های جمعیت شناختی مصاحبه‌شوندگان در پژوهش

Table 1. Demographic characteristics of the interview participants

ردیف Row	جنس Sex	سن Age	تحصیلات Education	شغل Job	سابقه کار (سال) Work experience
1	مرد Male	41	فوق لیسانس MSc	کارشناس امور آب Water affairs expert	16
2	مرد Male	27	لیسانس BSc	کارشناس امور سدسازی Dam construction expert	1
3	زن Female	29	فوق لیسانس MSc	کارشناس امور آب کشاورزی Agricultural water affairs expert	10
4	مرد Male	38	لیسانس BSc	کارشناس انجمن صنفی آبیاری Irrigation Trade Association Expert	8
5	مرد Male	40	دکترا Ph.D.	رییس سازمان مرکز تحقیقات کشاورزی Head of the Agricultural Research Center	17
6	زن Female	34	فوق لیسانس MSc	کارشناس امور آب کشاورزی Agricultural water affairs expert	13
7	زن Female	40	فوق دیپلم Associate degree	کارشناس Expert	16
8	مرد Male	48	فوق لیسانس MSc	مدیر Manager	26
9	مرد Male	42	لیسانس BSc	کارشناس حقوقی آب Water legal expert	18
10	مرد Male	43	دکترا Ph.D.	کارشناس امور زهکشی Drainage expert	18
11	زن Female	28	لیسانس BSc	کارشناس Expert	2
12	زن Female	43	فوق لیسانس MSc	کارشناس امور آب Water affairs expert	13
13	مرد Male	35	لیسانس BSc	کارشناس امور بهینه سازی مصرف آب Water consumption optimization expert	12

ردیف Row	جنس Sex	سن Age	تحصیلات Education	شغل Job	سابقه کار (سال) Work experience
14	مرد Male	29	فوق لیسانس MSc	کارشناس مسئول امور آب استان Provincial Water Affairs Officer	7
15	مرد Male	41	لیسانس BSc	کارشناس کشاورزی Agricultural expert	18
16	زن Female	34	فوق لیسانس MSc	کارشناس مرکز تحقیقات کشاورزی Expert at Agricultural Research Center	10

نتایج و بحث

در این مطالعه، در مجموع ۱۲۵ کد (مفهوم) به‌عنوان عوامل مؤثر بر مدیریت پایدار منابع آب کشاورزی استخراج شد. از این تعداد، ۱۰ کد در مؤلفه «نیروهای محرکه»، ۳۸ کد در مؤلفه «فشار»، ۱۶ کد در مؤلفه «وضعیت»، ۲۴ کد در مؤلفه «اثرات» و ۳۷ کد در مؤلفه «پاسخ» طبقه‌بندی شدند. سپس این کدها بر اساس چارچوب DPSIR و با بهره‌گیری از نرم‌افزار MAXQDA 20 سازمان‌دهی و در قالب جداول ۲ تا ۶ ارائه شدند.

در چارچوب DPSIR، نیروهای محرکه به عواملی اطلاق می‌شوند که موجب تغییر رفتار یک سامانه می‌شوند. این عوامل می‌توانند منشأ طبیعی یا انسانی داشته باشند و بازتاب‌دهنده تحولات اجتماعی، جمعیتی و اقتصادی، تغییر در الگوهای تولید و مصرف و تحولات سبک زندگی باشند (Zoleykhaei Sayyar et al., 2019). نیروهای محرکه، روندهای آتی سامانه‌های منابع آب را شکل داده و زمینه‌ساز ایجاد فشار بر این سامانه‌ها می‌شوند. به بیان دیگر، این مؤلفه بیانگر فرآیندها و عواملی است که تغییرات محیطی را رقم زده و مسیر اجرای برنامه‌های مرتبط با مدیریت منابع آب را تحت تأثیر قرار می‌دهند. بر اساس یافته‌های این پژوهش، شاخص‌های مرتبط با مؤلفه نیروهای محرکه در دو مقوله اصلی «حمایت نهادی» و «پشتیبانی» طبقه‌بندی شدند. شاخص‌های شناسایی‌شده در هر یک از این دو مقوله در جدول ۲ ارائه شده‌اند.

جدول ۲. مؤلفه‌ها و نشانگرهای نیروی محرکه در چارچوب DPSIR

Table 2- Components and indicators of driving forces in the DPSIR framework

مؤلفه Component	نشانگر Indicator
حمایت نهادی Institutional support	توانمندسازی بهره‌برداران کشاورزی و منابع طبیعی استان از راه ایجاد و توسعه تعاونی‌ها و سازمان‌های کشاورزان **Empowering agricultural and natural resource users in the province through the creation and development of farmers' cooperatives and organizations**
	ایجاد فعالیت‌های مکمل کشاورزی به‌منظور جذب نیروی کار مازاد و ایجاد اشتغال برای کشاورزان در دوره‌های فراغت از فعالیت‌های زراعی **Developing complementary agricultural activities to absorb surplus labor and provide off-season employment for farmers**
	توسعه نظام‌های بهره‌برداری جمعی (تعاونی‌های تولید، کشت و صنعت‌ها و شرکت‌های زراعی) در مناطق مستعد و اراضی دشت‌های استان **Developing collective agricultural production systems (production, cultivation, and industrial cooperatives and agricultural companies) in the province's fertile areas and plains**
	تقویت تشکل‌های آب‌بران برای مدیریت منابع اب **Strengthening Water Users Associations (WUAs) for water resource management**
	پرداخت یارانه به محصولات پیشنهادی الگوی کشت متناسب با منطقه **Providing subsidies for crops included in the recommended cropping pattern**
پشتیبانی Logistic support	تعیین قیمت مناسب برای نهاده آب، انرژی و خدمات مربوط به آن **Determining appropriate prices for water, energy and related services**
	ارائه خدمات گوناگون از سوی سازمان جهاد کشاورزی به بهره‌برداران مراعات کننده الگوهای کشاورزی پایدار **Providing various services by Ministry (or Agricultural Organization) of Jihad-e Agriculture to farmers who adhere to sustainable agricultural models**
	افزایش ظرفیت پس انداز مالکیت و دارایی بهره‌برداران کشاورزی **Increasing the property and asset savings capacity of agricultural operators**
	مدیریت تدارک نهاده‌ها (بذور و کودهای شیمیایی، خوراک دام و طیور، نهال شناسنامه دار، سموم شیمیایی) برای محصولات راهبردی و سایر محصولات اساسی مورد نیاز جامعه

مؤلفه Component	نشانگر Indicator
	Management of input procurement (seeds and chemical fertilizers, livestock and poultry feed, certified seedlings, chemical pesticides) for strategic products and other basic products needed by society

در چارچوب DPSIR، «فشار» به مجموعه عوامل و فعالیت‌هایی اطلاق می‌شود که در نتیجه نیروهای محرکه ایجاد شده و به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم بر سامانه منابع آب اثر می‌گذارند. در پژوهش حاضر، این عوامل با ایجاد فشار بر منابع آب بخش کشاورزی، روند دستیابی به مدیریت پایدار این منابع را با چالش مواجه می‌کنند. بر اساس یافته‌های حاصل از تحلیل مصاحبه‌ها، شاخص‌های مؤلفه «فشار» در پنج مقوله اصلی شامل اجتماعی، اقتصادی، طبیعی، زیرساختی و سیاستی طبقه‌بندی شدند. نشانگرهای هر یک از این مقوله‌ها در جدول (۳) ارائه شده است.

جدول ۳. مؤلفه‌ها و نشانگرهای فشار در چارچوب DPSIR

Table 3. Components and indicators of pressure in the DPSIR framework

مؤلفه Component	نشانگر Indicator
اجتماعی **Social**	افزایش شکاف درآمدی کشاورزان **Increasing income gap among farmers**
	فزونی جمعیت و به دنبال آن افزایش تقاضا برای محصولات کشاورزی **Population growth and resulting increase in demand for agricultural products**
	تغییر الگوی زندگی **Changing lifestyle**
	کم سوادی و بی‌سوادی کشاورزان **Low literacy and illiteracy among farmers**
	مهاجرت از روستا به شهر **Migration from village to city**
	عدم توانایی شناسایی ملاحظات کوتاه مدت و بلندمدت توسعه پایدار در بین کشاورزان **Inability to identify short-term and long-term considerations of sustainable development among farmers**
	اعتقادات و باورها که به استفاده از ابزارهای قدیمی و ناکارآمد در فعالیت‌های کشاورزی منجر می‌شود **Beliefs that lead to the use of old and inefficient tools in agricultural activities**
	پایین بودن سطح شناخت و آگاهی کشاورزان نسبت به تکنیک‌های کشاورزی پایدار **Low level of farmers' knowledge and awareness of sustainable agricultural techniques**
اقتصادی **Economic**	افزایش هزینه‌های تولید و گرانی نهاده‌های تولیدی **Increasing production costs and the price of production inputs**
	توسعه کشاورزی تجاری صنعتی **Development of industrial commercial agriculture**
	محدودیت‌های رقابت در بازار **Limitations of competition in the market**
	پایین‌بودن درآمد کشاورزان **Low income of farmers**
	توجه صرف به افزایش درآمد در کوتاه‌مدت **Focusing solely on increasing income in the short term**
طبیعی **Natural**	مصرف بی‌رویه انواع مواد شیمیایی، کودها (نیترات و فسفات) و آفت‌کش‌ها **Excessive use of various chemicals, fertilizers (nitrates and phosphates), and pesticides**
	بهره‌برداری بیش از حد از منابع تولید **Overexploitation of production resources**
	آلودگی آب‌های جاری و زیرزمینی **Pollution of running and groundwater**
	خشکسالی و کاهش منابع آب زیرزمینی **Drought and depletion of groundwater resources**

مؤلفه Component	نشانگر Indicator
	سیل **Flood**
	کاهش حاصلخیزی خاک در نتیجه فرسایش‌ها **Decrease in soil fertility as a result of erosion**
	شور شدن خاک‌ها **Soil salinization**
	وجود دام زیاد با کیفیت نامناسب و نیز چرای مفرط **The presence of too many livestock of poor quality and excessive grazing**
	انتخاب الگوی کشت نامناسب **Inappropriate cropping pattern**
	فقدان پوشش گیاهی مناسب در اراضی کشاورزی و منابع طبیعی **Lack of suitable vegetation cover in agricultural lands and natural resources**
	مشکلات و نارسایی‌های حقوقی **Legal problems and shortcomings**
	عدم استفاده درست از منابع پایه و سرمایه‌گذاری ناکافی **Improper use of basic resources and insufficient investment**
	نبود قوانین مناسب و عدم اجرای قوانین موجود در جهت حفاظت از منابع **Lack of appropriate laws and lack of enforcement of existing laws in resource conservation**
زیرساختی **Infrastructure**	توجه تک‌بعدی و بخشی و دستگاهی به کشاورزی پایدار **A one-dimensional, sectoral, and institution-based approach to sustainable agriculture**
	پایین بودن سطح فناوری تولیدی **Low level of production technology**
	نبود زیرساخت‌های لازم در توسعه پایدار کشاورزی **Lack of necessary infrastructure for sustainable agricultural development**
	ضعیف بودن صنعت حمل و نقل **Weakness of the transportation industry**
	ضعیف بودن صنعت فراوری محصولات کشاورزی **Weakness of the agricultural processing industry**
	عدم کارکرد درست نظام بازار **Improper functioning of the market system**
	تحریم‌های سیاسی کشور و لزوم خودکفایی برای محصولات اساسی **The country's political sanctions and the need for self-sufficiency for basic products**
	وابستگی تولیدات کشاورزی ایران به اراضی آبی **The dependence of Iran's agricultural production on irrigated lands**
سیاستی **Policy and governance**	نبود برنامه‌ریزی همه‌جانبه و کل‌گرا و به‌ویژه نبود راهبردها و خط مشی‌های مناسب و تلفیقی **Lack of comprehensive and holistic planning, and especially the lack of appropriate and integrated strategies and policies**
	عدم مشارکت کشاورزان در وضع و اجرای قوانین **Lack of participation of farmers in the establishment and implementation of laws**

در چارچوب DPSIR، مؤلفه «وضعیت» بیانگر شرایط حاکم بر سامانه منابع آب در نتیجه فشارهای واردشده است. با این حال، یافته‌های این پژوهش نشان داد که وضعیت را می‌توان از دو منظر مکمل مورد بررسی قرار داد. نخست، وضعیت محیط‌زیستی که به شرایط طبیعی و اکولوژیکی حاکم بر منابع آب و محیط کشاورزی اشاره دارد و دوم، شرایط زمینه‌ای که مجموعه عوامل نهادی، مدیریتی و ساختاری فراهم‌کننده بستر مدیریت پایدار منابع آب را دربر می‌گیرد. این شرایط زمینه‌ای، پیش‌نیاز طراحی و اجرای پاسخ‌های سیاستی محسوب می‌شوند؛ برای نمونه، توسعه سامانه‌های نوین آبیاری بدون فراهم شدن بسترهایی همچون یکپارچه‌سازی اراضی، اصلاح سیاست‌های کلان و هماهنگی میان دستگاه‌های اجرایی، اثربخشی لازم را نخواهد داشت. بر این اساس، یافته‌های پژوهش نشان داد که مؤلفه «وضعیت» در قالب چهار محور اصلی شامل «توسعه مبتنی

بر آمایش سرزمین»، «تجمیع اراضی کشاورزی»، «اصلاح سیاست‌گذاری‌های کلان و بازنگری قوانین کشور» و «همکاری و تعاملات در سطح ملی» قابل تبیین است که نشانگرهای مربوط به هر یک در جدول (۴) ارائه شده است.

جدول ٤. مؤلفه‌ها و نشانگرهای وضعیت (شرایط زمینه‌ای) در چارچوب DPSIR

Table 3- Components and indicators of situation in the DPSIR framework

مؤلفه Component	نشانگر Indicator
توسعه مبتنی بر آمایش سرزمین **Development based on land- use planning**	طراحی و اجرای الگوی کشت مناسب بر اساس توپوگرافی منطقه **Designing and implementing an appropriate cropping pattern based on the topographic characteristics of the region**
	توجه به توان اکولوژیکی سرزمین در اجرای طرح‌های توسعه‌ای **Considering the ecological capacity of the land in implementing development projects**
	تدوین و اجرای برنامه جامع آموزشی – ترویجی برای عملیاتی‌سازی الگوی کشت محصولات کشاورزی **Developing and implementing comprehensive educational and extension programs to operationalize agricultural cropping patterns**
تجمیع اراضی کشاورزی **Agricultural land consolidation**	یکپارچه‌سازی اراضی از طریق تشکیل و توسعه تعاونی‌ها **Land consolidation through the establishment and development of cooperatives**
	جلوگیری از خردشدگی اراضی کشاورزی ناشی از قوانین ارث **Preventing agricultural land fragmentation resulting from inheritance laws**
	مبادله و جابه‌جایی اراضی کشاورزی بین بهره‌برداران به‌منظور یکپارچه‌سازی اراضی **Exchange of agricultural lands among farmers to facilitate land consolidation**
اصلاح سیاستگزاری های کلان و بازنگری قوانین کشور **Reforming macro policies and reviewing the country's laws**	تناسب سیاست‌گذاری‌های کلان با شرایط و ظرفیت‌های بخش کشاورزی استان **Alignment of macro-level policies with the conditions and capacities of the province's agricultural sector**
	افزایش سهم بخش کشاورزی استان از سرمایه‌گذاری‌های کلان کشور **Increasing the share of the province's agricultural sector in national large-scale investments**
	حذف سیاست خودکفایی در تولید محصولات کشاورزی، به‌جز محصولات اساسی **Abandoning the self-sufficiency policy for agricultural products, except for strategic commodities**
	برنامه‌ریزی مبتنی بر رویکرد توسعه پایدار به‌جای تمرکز افراطی بر سودآوری کوتاه‌مدت **Planning based on sustainable development approaches rather than excessive emphasis on short-term profitability**
	ممنوع کردن کشت محصولات آب بَر **Banning the cultivation of water-intensive crops**
	اصلاح الگوی مصرف کود شیمیایی در راستای تولید پایدار و حفظ محیط زیست **Improving fertilizer consumption patterns in the direction of sustainable production and environmental protection**
	بازنگری در صادرات محصولات آب بر **Reconsidering the export of water-intensive crops**
همکاری و تعاملات در سطح ملی **Cooperation and interactions at the national level**	تعامل و گفتگوهای سازنده بین مدیران کشاورزی استان‌های مختلف برای استفاده از تجربیات یکدیگر **Constructive interaction and discussions between agricultural managers from different provinces to benefit from each other's experiences**
	تعامل و ارتباط مؤثر بین مرکز تحقیقات و سازمان جهاد کشاورزی **Effective interaction and communication between the Agricultural Research Center and the Agriculture Jihad Organization**
	گفتگو و تعامل سازنده بین ذی‌نفعان مختلف بخش کشاورزی (کشاورزان، کارشناسان، مدیران) **Constructive dialogue and interaction among various agricultural stakeholders (farmers, experts, and managers)**

شاخص «اثرات» از اهمیت بالایی در مدیریت و تصمیم‌گیری برخوردار است؛ زیرا پیامدهای محیط‌زیستی و اجتماعی ناشی از فعالیت‌های انسانی را به‌صورت مستقیم آشکار می‌سازد (Zoleykhaei Sayyar et al., 2019). در چارچوب DPSIR، مؤلفه «اثرات» بیانگر پیامدها و نتایج حاصل از تغییرات ایجادشده در وضعیت منابع و محیط است. در پژوهش حاضر، منظور از مؤلفه

«اثرات»، پیامدهای حاصل از اجرای گزینه‌ها و راهکارهای مدیریت پایدار منابع آب در بخش کشاورزی است که می‌تواند ابعاد مختلف محیط‌زیستی، اجتماعی و اقتصادی را تحت تأثیر قرار دهد. بر اساس یافته‌های پژوهش، پیامدهای مورد انتظار مدیریت پایدار منابع آب کشاورزی در سه مؤلفه اصلی «اکولوژیکی»، «اجتماعی» و «اقتصادی» طبقه‌بندی شدند. مؤلفه اکولوژیکی عمدتاً پیامدهای مرتبط با حفاظت از منابع آب و خاک، مقابله با بیابان‌زایی و خشکسالی، حفاظت از تنوع زیستی و کاهش آثار نامطلوب فعالیت‌های کشاورزی بر محیط‌زیست را دربر می‌گیرد. مؤلفه اجتماعی نیز پیامدهایی همچون کاهش فقر، افزایش مشارکت و ظرفیت‌سازی، ارتقای آموزش و آگاهی، بهبود شرایط زندگی روستاییان و جلوگیری از تخلیه و حاشیه‌نشینی روستاها را شامل می‌شود. در نهایت، مؤلفه اقتصادی بر پیامدهایی همچون تقویت توان اقتصادی کشاورزان، ایجاد اشتغال، مدیریت مصرف و عرضه و تقاضا، استفاده از فناوری‌های مناسب، افزایش سهم بخش کشاورزی در تولید ناخالص داخلی، تأمین امنیت غذایی و تولید محصولات سالم و ارگانیک تمرکز دارد. نشانگرهای شناسایی‌شده برای هر یک از این سه مؤلفه در جدول (۵) ارائه شده است.

جدول ۵. مؤلفه‌ها و نشانگرهای اثرات در چارچوب DPSIR

Table 5. Components and indicators of impacts in the DPSIR framework

مؤلفه Component	نشانگر Indicator
اکولوژیکی **Ecological**	حفاظت و بهره‌برداری از آب‌های شیرین **Protection and utilization of freshwater**
	بهره‌برداری پایدار از منابع خاک **Sustainable exploitation of soil resources**
	مقابله با بیابان‌زایی و خشکسالی **Combating desertification and drought**
	توسعه پایدار مناطق کوهستانی **Sustainable development of mountainous areas**
	حفظ تنوع ژنتیکی گونه‌های گیاهی و جانوری **Preserving the genetic diversity of plant and animal species**
	کاهش مصرف سموم و کودهای کشاورزی **Reducing the use of agricultural pesticides and fertilizers**
	رفتار سازگار با محیط زیست در استفاده از فن‌آوری **Environmentally friendly use of technology**
	نحوه عمل درباره مسئله زباله‌ها و فاضلاب‌ها **Management of waste and wastewater**
اجتماعی **Social**	مقابله با فقر **Tackling poverty**
	مشارکت مردمی و ظرفیت‌سازی **Public participation and capacity building**
	آموزش و حساسیت بخشی به ابعاد توسعه پایدار **Education and sensitization to the dimensions of sustainable development**
	افزایش امید به زندگی در بین کشاورزان **Increasing life expectancy among farmers**
	جلوگیری از حاشیه‌نشینی جمعیت روستایی **Preventing the marginalization of the rural population**
	جلوگیری از تخلیه روستاها **Preventing the evacuation of villages**
اقتصادی **Economic**	تأمین سرمایه و افزایش توان اقتصادی کشاورزان **Providing capital and increasing the economic power of farmers**
	ایجاد اشتغال برای جوانان بیکار روستایی **Creating employment for unemployed rural youth**
	کنترل میزان مصرف **Consumption control**

	مدیریت عرضه و تقاضا **Supply and demand management**
	جایگزینی فن‌آوری مناسب (هماهنگ با محیط) **Appropriate technology replacement (in harmony with the environment)**
	تغییر الگوی مصرف انرژی و نهاده‌ها **Changing patterns of energy and input consumption**
	افزایش سهم بخش کشاورزی از تولید ناخالص داخلی **Increasing the share of agriculture in gross domestic product**
	تأمین امنیت غذایی **Ensuring food security**
	تولید محصول سالم و ارگانیک **Producing healthy and organic products**

در یک فرایند مطلوب، پاسخ‌ها مجموعه‌ای از اقدامات مدیریتی، سیاستی و اجرایی هستند که می‌توانند با اثرگذاری بر نیروهای محرکه و فشارهای وارد بر سیستم، پیامدهای نامطلوب را کاهش داده و به بهبود وضعیت محیط‌زیستی منجر شوند (Zoleykhaei Sayyar et al., 2019). منظور از «پاسخ» در مطالعه حاضر، راهبردها و اقدامات خرد و کلان مرتبط با سیاست‌گذاری، برنامه‌ریزی و فعالیت‌های اجرایی است که زمینه دستیابی به مدیریت پایدار منابع آب در بخش کشاورزی را فراهم می‌کنند. بر این اساس، مؤلفه‌های مربوط به شاخص «پاسخ» در شش مؤلفه شامل «افزایش بهره‌وری عوامل و منابع تولید در کشاورزی»، «حفاظت، سازمان‌دهی و احیای منابع خاک»، «افزایش درآمد و توان اقتصادی تولیدکنندگان بخش کشاورزی»، «حفظ، احیا و بهره‌برداری بهینه از منابع آب در بخش کشاورزی»، «مدیریت تلفیقی آفات و بیماری‌های گیاهی» و «آموزش‌های کاربردی و مستمر» طبقه‌بندی شدند که نشانگرهای مرتبط با هر یک در جدول ۶ ارائه شده است.

جدول ٦. مؤلفه‌ها و نشانگرهای پاسخ (واکنش) در چارچوب DPSIR

Table 6- Components and indicators of response in the DPSIR framework

مؤلفه Component	نشانگر Indicator
افزایش بهره‌وری عوامل و منابع تولید در بخش کشاورزی Increasing the productivity of production factors and resources in the agricultural sector	توانمندسازی فردی و تشکل‌های بهره‌برداران و تولیدکنندگان کشاورزی **Individual empowerment and organizations of agricultural operators and producers**
	تأمین خدمات زیربنایی به کشاورزان برای توسعه زمین‌های کشاورزی **Providing infrastructure services to farmers for the development of agricultural lands**
	مطالعات و تدوین الگوی کشت و تعیین اولویت‌ها برای برنامه‌های زراعی، باغی و دامی **Conducting studies and developing cultivation patterns and identifying priorities for implementing agricultural, horticultural, and livestock programs**
	تعیین و تدوین الگوی تولید کشت متناسب با مزیت‌های نسبی زیست‌بوم کشاورزی هر منطقه **Determining and developing a crop production pattern that is appropriate to the relative advantages of agricultural ecological regions**
	ایجاد و گسترش پایگاه‌های داده آماری و توسعه زیرساخت‌های لازم برای انتقال اطلاعات به کشاورزان **Creating and expanding statistical databases and developing the necessary infrastructure to transfer information to farmers**
	توسعه تحقیقات کاربردی در امر کاهش ضایعات در تولید و فرآوری محصولات کشاورزی و ترویج آن در بین کشاورزان **Developing applied research in reducing waste in the production and processing of agricultural products and promoting its transfer to farmers**
حفاظت، سازماندهی و احیای منابع خاک Protection, organization and restoration of soil resources	آگاهی از خسارات محیط زیستی ناشی از توسعه نامتناسب کشاورزی **Awareness of environmental damage caused by disproportionate agricultural development**
	بهبود شیوه‌های شخم و کاشت در زمین‌های شیب‌دار **Improving plowing and planting methods on sloping lands**
	بهینه‌سازی مصرف کودها و سموم شیمیایی **Optimization of the use of fertilizers and chemical pesticides**
	حفاظت و احیای پوشش گیاهی

Paying attention to the protection and restoration of vegetation cover	
توسعه فعالیت‌های آبخیزداری در زمین‌های شیب‌دار و بالادست	
Developing watershed management activities in steep and upstream lands	
ساماندهی کاربری‌های ناسازگار از اراضی موجود	
Organizing existing incompatible applications	
پیشگیری از تخریب و حفاظت از منابع و حفظ خاک‌های حاصلخیز کشاورزی	
Prevention and protection of degraded resources and preservation of fertile agricultural soils	
اتخاذ تدابیر حمایتی برای افزایش درآمد بهره‌برداران و جلوگیری از مهاجرت آنان	
Adopting support measures to increase farmers' income and prevent farmer migration	
تنوع‌بخشی به مشاغل کشاورزی	افزایش درآمد و توان اقتصادی تولیدکنندگان بخش کشاورزی Increasing the income and economic power of agricultural producers
Diversifying agricultural businesses	
تقویت و توسعه فعالیت‌های اگروفارستری	
Strengthening and developing agroforestry activities	
تشویق به سرمایه‌گذاری در بخش کشاورزی	
Encouraging investment in the agricultural sector	
تقویت برنامه‌های درآمد و اشتغال‌زا و گسترش فرصت‌های شغلی	
Strengthening income and employment generation programs and expanding job opportunities	
توسعه صادرات محصولات کشاورزی و فرآورده های آن	
Developing exports of agricultural products and their processed products	
ایجاد تشکل‌های مناسب برای بهره‌برداری از منابع آبی	حفظ، احیا و بهره برداری بهینه از منابع آب در بخش کشاورزی Conservation, restoration and optimal utilization of water resources in the agricultural sector
Creating appropriate water utilization organizations	
ارتقای بازده آبیاری در زمین‌های آبی	
Improving irrigation efficiency in irrigated lands	
استفاده مجدد از پساب‌های صنعتی با رعایت ملاحظات محیط زیستی	
Reusing industrial wastewater with due consideration for environmental requirements	
اجرای الگوی کشت متناسب با ظرفیت پایداری منابع آب	
Applying a cultivation pattern appropriate to the sustainable capacity of water resources	
توسعه و اجرای طرح‌های مدیریت یکپارچه آب	
Developing and implementing integrated water management plans	
بهبود آگاهی‌های عمومی و فنی کشاورزان از خسارات ناشی از استفاده سموم شیمیایی و آفت کش‌ها	
Improving farmers' general and technical awareness of the damages caused by chemical pesticides and pesticides	
توسعه و گسترش روش‌های غیرشیمیایی کنترل آفات با محوریت مبارزه بیولوژیک	
Development and expansion of non-chemical methods of pest control with a focus on biological control	
توسعه و تقویت قرنطینه گیاهی به ویژه در مبادی ورودی و خروجی کشور	
Developing and strengthening plant quarantine, especially at the country's entry and exit points	مدیریت تلفیقی آفات و بیماری‌های گیاهی Integrated management of plant pests and diseases
تدوین و اجرای ضوابط و استانداردهای مناسب برای استفاده از سموم شیمیایی و آفت کش‌ها	
Developing and implementing appropriate regulations and standards for use of pesticides and herbicides	
توسعه شیوه‌های بدون شخم و بر اساس حفاظت منابع در زمین‌های کشاورزی	
Developing no-till, resource-conserving methods in agricultural lands	
غنی‌سازی خاک‌های کم حاصل‌خیز با اجرای تناوب کشت و استفاده از کاشت گونه‌های مناسب	
Enriching low-fertile soils with appropriate cultivation practices and the use of appropriate species	
ممانعت از سوزاندن کاه و کلش و بقایای گیاهی برای کشت محصول بعدی	
Preventing the burning of straw, stubble, and plant residues for planting the next crop	
هدفمندی یارانه کودهای شیمیایی و ترویج استفاده از کودهای زیستی	
Targeting chemical fertilizer subsidies and promoting the use of biological fertilizers	
انتقال یافته‌های تحقیقاتی از راه روز مزرعه، واحد نمایشی، کارگاه مسئله یابی و ...	آموزش‌های کاربردی و مستمر Applied and continuous training
Transfer of research findings through field days, demonstration units, problem-solving workshops	
آموزش کاربردی و مستمر از سوی مهندسین ناظر کشاورزی تا آخرین مرحله برداشت محصول	

Practical and continuous training by agricultural supervisors until the final stage of harvest

انتشار نشریات و مجلات ترویجی در راستای مدیریت توسعه پایدار کشاورزی

Publishing promotional publications and magazines in line with sustainable agricultural development management

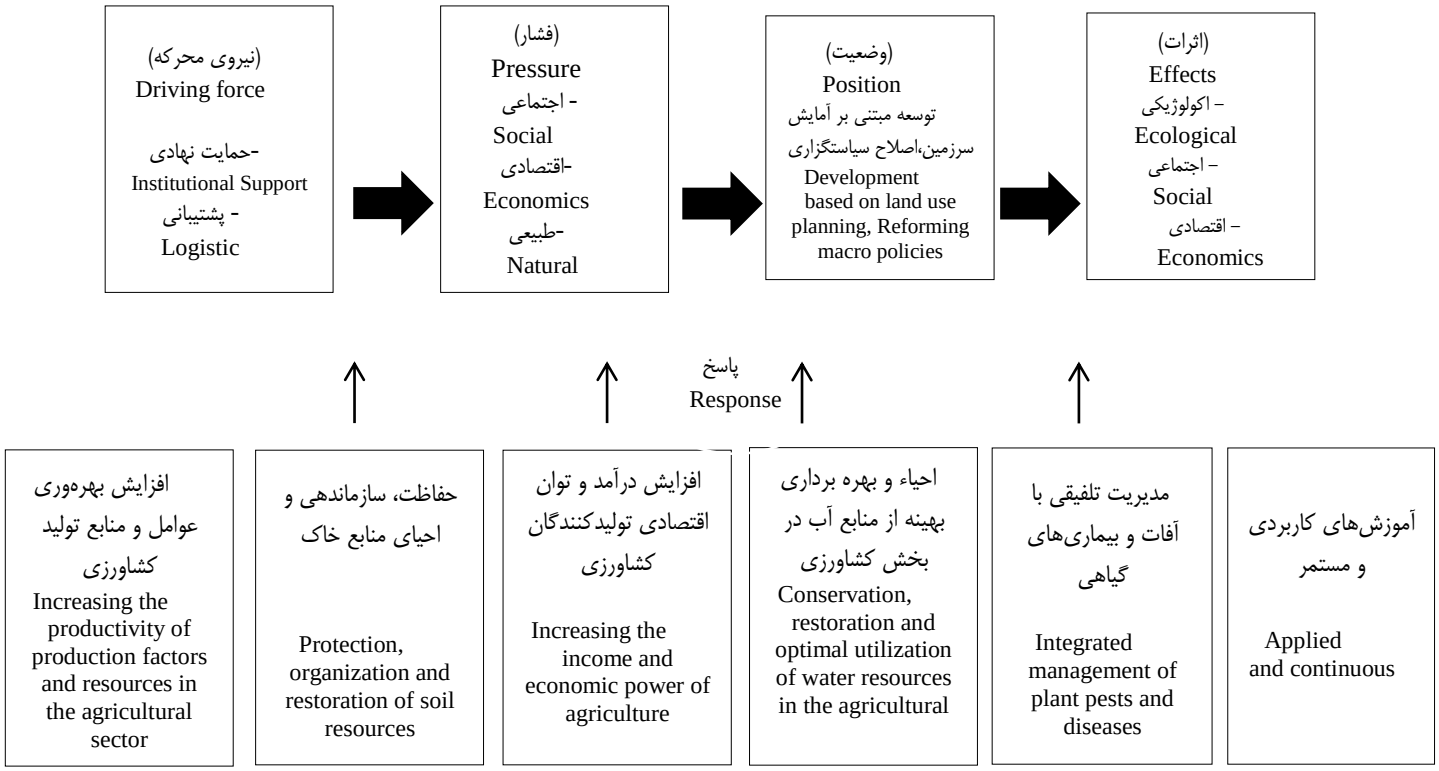
اختصاص یک شبکه مجزا به بخش کشاورزی استان

Allocating a separate network to the province's agricultural sector

برگزاری دوره‌های آموزشی – ترویجی به منظور ارتقاء و آگاهی کشاورزان در راستای توسعه پایدار

Holding educational and promotional courses to promote and raise awareness among farmers in the direction of sustainable development

بر اساس جداول شماره ۲ تا ۶ که نشان از مؤلفه‌ها و نشانگرهای چارچوب DPSIR دارد، می‌توان الگوی مدیریت پایدار منابع آب کشاورزی در استان ایلام را صورت شکل شماره ۱ ارائه نمود.



شکل ۱. الگوی مدیریت پایدار منابع آب کشاورزی

Fig 1- Sustainable agricultural water resources management model

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

بر اساس نتایج این مطالعه، مؤلفه «فشار» با شاخص‌های اجتماعی، اقتصادی و طبیعی، استفاده ناپایدار از منابع آب را تشدید کرده و ضرورت مدیریت پایدار این منابع را دوچندان می‌سازد. تحلیل فشارهای موجود در اکوسیستم‌های آبی می‌تواند درک عمیق‌تر و دقیق‌تری از عوامل مؤثر بر ناپایداری زیست‌بوم‌ها فراهم آورد و به اتخاذ راهبردهای مدیریتی مناسب کمک کند. نتایج مطالعات Matteo (2017) ، Sun et al. (2016)و Madani (2014) نیز با یافته‌های این پژوهش همخوانی دارد.

عامل «نیروهای محرکه» در این مطالعه دربرگیرنده مؤلفه‌های «حمایت نهادی» و «پشتیبانی» است و به‌عنوان یکی از پیشران‌های مدیریت پایدار منابع آب، می‌تواند بر وضعیت این منابع اثرگذار باشد. یکی از مهم‌ترین نیروهای محرکه مدیریت پایدار آب در بخش کشاورزی، سیاست قیمت‌گذاری آب در قالب مؤلفه «پشتیبانی» است که از طریق اثرگذاری بر رفتار مصرف‌کنندگان، زمینه استفاده پایدار از منابع آب را فراهم می‌کند. این سیاست، از یک سو ابزاری اقتصادی برای هدایت الگوی کشت به سمت الگوی بهینه و از سوی دیگر، ابزاری محیط‌زیستی برای ارتقای پایداری زیست‌بوم به شمار می‌رود و می‌تواند از هدررفت و استفاده ناکارآمد از آب جلوگیری کند. نتایج مطالعات Abdelgalil & Bushara (2018) ، Jumbe and Nkhata (2015)و Franzén et al. (2015) نیز یافته‌های این بخش از پژوهش را تأیید می‌کنند.

«حمایت نهادی» نیز از دیگر نیروهای محرکه مدیریت پایدار منابع آب است که تمرکز اصلی آن بر مشارکت بهره‌برداران در تصمیم‌سازی، اجرا و نگهداری طرح‌های مرتبط با منابع آب قرار دارد. هنگامی که مسئولیت مدیریت این منابع تا حد امکان به بهره‌برداران واگذار شود، ضمن کاهش بار مالی دولت، زمینه پایداری بلندمدت منابع آب نیز فراهم خواهد شد. این نتیجه با یافته‌های Aidam (2015) و Madani (2014) همخوانی دارد. بر این اساس، پیشنهاد می‌شود مصرف بهینه آب به‌عنوان یکی از معیارهای انتخاب کشاورز نمونه در برنامه‌های ترویجی مورد توجه قرار گیرد و با تقویت اقتصادی و اجتماعی تشکل‌های مرتبط با منابع آب، از جمله تشکل‌های آب‌بران، زمینه توسعه مدیریت مشارکتی و بهبود الگوی مصرف آب در استان ایلام فراهم شود.

«وضعیت» سیستم، که در این پژوهش شامل مؤلفه‌های «توسعه مبتنی بر آمایش سرزمین» (Azhoni et al., 2017)، «اصلاح سیاست‌گذاری‌ها و بازنگری قوانین کلی کشوری» (Pfeiffer & Lin, 2014)، «تجمیع و یکپارچه‌سازی اراضی کشاورزی» و «تعاملات در سطح ملی» (Barbosa et al., 2017) بازتابی از شرایط و تغییرات ایجادشده در سیستم منابع آب محسوب می‌شود. در این زمینه، پیشنهادهایی از جمله تجمیع و یکپارچه‌سازی اراضی کشاورزی، جلوگیری از تفکیک اراضی ناشی از اجرای قانون ارث، اعمال جریمه‌های بازدارنده برای حفر چاه‌های غیرمجاز و غیرقانونی و تقویت گفت‌وگوی سازنده میان ذی‌نفعان مختلف حوزه آب کشاورزی، از جمله سازمان جهاد کشاورزی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی، تشکل‌های محلی آب‌بران، پیمانکاران انجمن صنفی آبیاری و شرکت سهامی آب منطقه‌ای استان ایلام، ارائه می‌شود. شایان ذکر است که طی سال‌های اخیر اقدامات مثبتی در برخی مناطق جنوبی استان ایلام انجام شده است که لازم است تجربه‌های حاصل از این اقدامات به سایر مناطق، به‌ویژه مناطق شمالی و مرکزی استان، تسری یابد.

شاخص «اثرات» پیامدها و نتایج حاصل از اجرای مدیریت پایدار منابع آب را آشکار می‌سازد که در این پژوهش در سه بُعد اکولوژیکی، اجتماعی و اقتصادی طبقه‌بندی شده است. این مؤلفه، بازتاب عینی پیامدهای مدیریت منابع آب را نشان می‌دهد و با مدیریت پایدار منابع آب رابطه‌ای متقابل دارد؛ به این معنا که از یک سو می‌تواند پیامد اجرای اقدامات مدیریت پایدار باشد و از سوی دیگر، نتایج حاصل از آن می‌تواند بر تداوم و کیفیت مدیریت منابع آب اثر بگذارد. برای نمونه، ایجاد اشتغال، افزایش درآمد و، مهم‌تر از همه، کاهش فقر از جمله پیامدهای اقتصادی استفاده پایدار از منابع آب در بخش کشاورزی به شمار می‌رود. نتایج مطالعات Palazzoli et al. (2015) و Rautanen and White (2013) نیز با یافته‌های این بخش از پژوهش همخوانی دارد.

«پاسخ‌ها» شامل مجموعه اقدامات سیاستی و مدیریتی برای دستیابی به اهداف مورد نظر و پاسخ‌گویی به شرایط ناپایدار منابع آب در بخش کشاورزی است. از آنجا که این مؤلفه می‌تواند بر نیروهای محرکه، فشارها، وضعیت و اثرات سیستم اثرگذار

باشد، اقدامات سیاستی و حاکمیتی همچون حفظ، احیا و بهره‌برداری بهینه از منابع آب کشاورزی (Zekri et al., 2017; Klein et al., 2014; Zoleykhaei Sayyar et al., 2019)، حفاظت، سازماندهی و احیای منابع خاک و ارائه آموزش‌های کاربردی و مستمر (Bruin et al., 2015; Zoleykhaei Sayyar et al., 2019) می‌تواند به‌عنوان اقدامات راهبردی برای دستیابی به پایداری مصرف منابع آب در بخش کشاورزی مورد توجه سیاست‌گذاران قرار گیرد.

در این راستا، اجرای سیاست‌های مناسب مرتبط با منابع آب در استان ایلام، که طی سال‌های اخیر با چالش‌های جدی کم‌آبی و خشکسالی مواجه بوده است، باید در کانون توجه نهادهای متولی و سیاست‌گذار منابع آب کشاورزی استان قرار گیرد. برآیند این اقدامات، در صورت ایجاد هم‌افزایی میان نیروهای مؤثر بر مدیریت منابع آب، می‌تواند آثار مثبت و ماندگاری بر پایداری منابع آب و معیشت بهره‌برداران در نسل حاضر و نسل‌های آینده داشته باشد.

همچنین، باید توجه داشت که اجرای اقدامات سازه‌ای و مهندسی (سخت‌افزاری) در مدیریت پایدار منابع آب، از جمله امکان‌سنجی و احداث صحیح پروژه‌های سدسازی، تجهیز، تسطیح و نوسازی اراضی کشاورزی، توسعه و استفاده صحیح از سامانه‌های نوین آبیاری تحت فشار مانند آبیاری بارانی و قطره‌ای، پوشش انهار و ایجاد زیرساخت‌های مناسب برای ذخیره‌سازی محصولات کشاورزی، اگرچه ضروری است، به‌تنهایی برای دستیابی به مدیریت پایدار منابع آب کفایت نمی‌کند. ازاین‌رو، همراه کردن این اقدامات با راهکارهای غیرسازه‌ای (نرم‌افزاری)، از جمله ترویج استفاده از ادوات کم‌خاک‌ورزی و بی‌خاک‌ورزی، ارائه آموزش‌های مستمر و کاربردی در زمینه مدیریت و مصرف بهینه آب به بهره‌برداران، اعطای تسهیلات کم‌بهره از سوی بانک‌ها و مؤسسات مالی و اعتباری برای حمایت از توسعه کشت‌های گلخانه‌ای، آموزش گلخانه‌داران برای استفاده صحیح و اثربخش از این منابع مالی و ترویج کشت بدون شخم، می‌تواند اثربخشی اقدامات سازه‌ای را افزایش دهد.

با وجود اهمیت اقدامات غیرسازه‌ای، غلبه رویکرد سازه‌ای و مهندسی در میان تصمیم‌سازان و سیاست‌گذاران حوزه منابع آب کشاورزی همچنان مشهود است و تمرکز مصاحبه‌شوندگان این پژوهش نیز بر این موضوع تأکید دارد. یکی از دلایل این وضعیت را می‌توان در ماهیت کمتر ملموس اقدامات غیرسازه‌ای و وابستگی بیشتر آن‌ها به مؤلفه‌های فرهنگی، آموزشی، اجتماعی و آگاهی‌بخشی جست‌وجو کرد. بنابراین، دستیابی به مدیریت پایدار منابع آب کشاورزی در استان ایلام مستلزم حرکت هم‌زمان در دو مسیر سخت‌افزاری و نرم‌افزاری و ایجاد هماهنگی میان اقدامات فنی، نهادی، اقتصادی، اجتماعی و آموزشی است.

REFERENCES

Abbasi, N., Bahramloo, R. & Movahedan, M. (2015). Strategic planning for remediation and optimization of irrigation and drainage networks: A case study of Iran. *Proc. Agriculture and agricultural sciences*, 4, 211-221.

Abdelgalil, E., & Bushara, A. (2018). Participation of Water Users Associations in Gash spate system management, Sudan. *Water Science*, 32(1), 171-177.

Aidam, P.W. (2015). The impact of water-pricing policy on the demand for water resources by farmers in Ghana. *Agricultural Water Management*. 158, 10-16.

Akbari, M., Sarbazi, M., S Sibuya, A., & Fadaei, S. (2024). Desertification risk assessment and presentation of management plans using the model DPSIR-M in Khorasan Razavi Province. *Journal of Geography and Enviromental Hazards*, 13(2), 210-239. DOI: 10.22067/geoeh.2023.83917.1404. *(in Persian)*

Ali, A. B., Elshaikh, N. A., Hong, L., Adam, A. B., & Haofang, Y. (2017). Conservation tillage as an approach to enhance crops water use efficiency. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section B — Soil & Plant Science*, 67, 252–262.

Amjadian, Z., Salehi, L., & Zarafshani, Q. (2025). Analysis of the role of social-communication media in strengthening water literacy among farmers in Sahneh County, *Iranian Journal of Agricultural Economics and Development Research*, 56(1), Published online on August 18, 2025, https://doi.org/10.22059/ijaedr.2025.393076.669369 *(in Persian)*

Ansarifar, S. (2006). Thirteen cities of Fars province have water guarantee problem, sanitation and of Fars province Iran. http:www.qudsdaily.com.archive.1.385.5.1385-05-19.page1.html.

Azhoni, A., Holman, I., & Jude., S. (2017). Adapting water management to climate change: Institutional involvement, inter- institutional networks and barriers in India. *Global Environmental Change*, 44, 144-157.

Bani Asadi, M., & Asadi, M. (2025). The effect of farmers' participation on the sustainability of groundwater resource consumption behavior in Bahar County, *Iranian Journal of Agricultural Economics and Development Research*, Published online on June 18, 2025, https://10.22059/ijaedr.2025.392085.669365 *(in Persian)*

Barbosa, M. C., Mushtaq, S., & Alam, K. (2017). Integrated water resources management: Are river basin Committees in Brazil enabling effective stakeholder interaction? *Environmental Science & Policy*, 76, 1-1.

Borja, A., Galparsoro, I., Solaun, O., Muxika, I., María Tello, E., Uriarte, A., & Valencia, V. (2006). The European Water Framework Directive and the DPSIR, a methodological approach to assess the risk of failing to achieve good ecological status. Estuarine, *Coastal and Shelf Science*, 66(1-2), 84-96. https://doi.org/10.1016/j.ecss.2005.07.021.

Brown, C. (2012). Introduction to water, poverty, and ecology: A vision for sustainability in integrating ecology and poverty reduction. Springer New York. EBook ISBN: 978-1-4419-0633-5, 109-111.

Bruin, A. D., Pateman, R., Barron, J., Balima, M., Ouedraogo, I., Dapola, E., Fosu, M., Annor, F., Magombeyi, M., & Onema, J. M. (2015). Setting up agricultural water management interventions– learning from successful case studies in the Volta and Limpopo river basins. *Water Resources and Rural Development*, 6, 12-23.

Davis, K. F., Seveso, A., Rulli, M. C., & D'Odorico, P. (2017). Water savings of crop redistribution in the United States. *Journal of Water*, 9(83), 1-8.

Deviney Jr, F A., Brown, D.E., & Rice, K.C. (2012). Evaluation of Bayesian estimation of a hidden continuous-time Markov chain model with application to threshold violation in water-quality indicators. *Journal of Environmental Informatics*, 19(2), 70–78.

Dong, C., Huang, G., Tan, Q., & Cai, Y. (2014). Coupled planning of water resources and agricultural land use based on an inexact-stochastic programming model. *Frontiers of Earth Science*, 8(1): 70–80.

Evans, R. G., & Sadler, E. J. (2008). Methods and technologies to improve efficiency of water use. *Water Resources Research*, 44(7), 1-15.

Fatemi, S. M., Mohammed, T. A., & Soom, M. A. B. (2011). Proposed model for efficient water management at Razmgan irrigation project, a semi-arid region in Kho-rasan, *Iran. African*

Journal of Agricultural Research, 6 (13), 3203–3216.

Fernando, S. M., Berta M. L., & Marina, G. L, (2013). Unraveling the relationships between ecosystems and human wellbeing in Spain. PLOS ONE, 8, e73249.

Franzén, F., Hammer, M., & Balfors, B. (2015). Institutional development for stakeholder participation in local water management - an analysis of two Swedish catchments. *Land Use Policy*, 43, 217–227.

Fyles., H., & Madramootoo, C. H. (2016). Water management. *Emerging Technologies for Promoting.*

Galindo, A., Collado-González, J., Grinan, I., Corell, M., Centeno, A., Martín-Palomo, M. J., Girón, I. F., Rodríguez, P., Cruz, Z. N., & Memmi, H. (2018). Deficit irrigation and emerging fruit crops as a strategy to savewater in Mediterranean semiarid agrosystems. *Agricultural Water Management*, 202, 311–324.

Garcia-Garizabal, I., Causape, J., & Abrahao, R. (2011). Application of the irrigation land environmental evaluation tool for flood irrigation management and evaluation of water use. *Catena*, 87 (2), 260–267.

Guba, E. G. and Y. S. Lincoln (2005). Paradigmatic Controversies, Contradictions, and Emerging Confluences, In N. K. Denzin & Y. S. Lincoln (Eds.), Handbook of Qualitative Research. Third Edition, Thousand Oaks, CA: Sage. P: 194.

Hernandez., E. A., & Uddameri., V. (2010). Selecting agricultural best management practices for water conservation and quality improvements using atanassov's intuitionistic fuzzy sets. *Water Resource Management*, 24, 4589 – 4612.

Hu, H., & Xiong, L. (2014). Genetic engineering and breeding of drought-resistant crops. *Annual Review of Plant Biology*, 65, 715–741.

Information Center for Water engineering services (2012). Saba information center for electrical, alter, and energy engineering services. Retrieved from http://www.faydaees.com/electreical-engineering-services.

Jumbe, C.B., & Nkhata, R. (2015). Does Participation in Communal Water management improve household income? Evidence from Malawi. *Water Resources and Rural Development*, 5, 31-46.

Kader, M. A., Singha, A., Begum, M. A., Jewel, A., Khan, F. H., & Khan, N. I. (2019). Mulching as watersaving technique in dryland agriculture: Review article. *Bulletin of the National Research Centre*, 43(147), 1-6.

Kardovani, P. (2000). Resources and problems of water in Iran: Runoff and ground water and their exploitation problems. University of Tehran press. 457.

Karimi, H. (2011). Studying the formation mechanism of Jaber Plain sinkholes in the southeast of Ilam Province**.** *Advanced Applied Geology*, 2(1), 126-139. https://doi.org/10.22059/ijaedr.2025.392085.669365 *(in Persian)*

Keshavarz, A., & Sadegh Zadeh, K. (2000). An approach to the waste and depletion of the country's water resources in the stages of production and consumption of agricultural products, The 10th Seminar of the National Irrigation and Drainage Committee, Tehran, 377-397. https://civilica.com/doc/10066 *(in Persian)*

Keshavarz, A., & Heydari, N. (2004). A perspective on the waste and depletion of the country's water resources in the stages of production and consumption of agricultural products, Collection of papers from the first conference on methods for preventing the waste of national resources, Tehran, 8 June, 1-13. https://sid.ir/paper/810685/fa *(in Persian)*

Kaur, M., Hewage, K., & Sadiq, R. (2022). Investigating the impacts of urban densification on buried water infrastructure through DPSIR framework. *Journal of Cleaner Production*, Retrieved from https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120897.

Khatri, K. B., Strong, C., Kochanski, A. K., Burian, S., Miller, C. & Hasenyager, C. (2018). Water resources criticality due to future climate change and population growth: Case of river Basins in Utah, USA. *Journal of Water Resources Planning and Management*, 144 (8), 04018041.

Kijne, J. W. (2001). Lessons learned from the change from supply to demand water management. *Journal off water policy*, 3(2), 109-123.

Klein, RJT., Midgley, G.F, Preston, B.L., Alam, M., Berkhout, F.G., Dow, K., & Shaw, M R. (2014). In: Field, C.B., Barros VR, Dokken DJ, KJ (Eds.), Adaptation opportunities, constraints, and limits, in: climate change: 2014 impacts, adaptation, and vulnerability. part a: global and sectorial aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge and New York, 899–943.

Koohestani, SH. (2025). Strategic analysis of the development of modern irrigation systems in the Jiroft plain, *Iranian Journal of Agricultural Economics and Development Research*, Published online on June 18, 2025, https://10.22059/ijaedr.2025.391929.669363 *(in Persian).*

Li , M., Cao, X., Liu, D, Fu, Q., Li, T., & Shang, R. (2022). Sustainable management of agricultural water and land resources under changing climate and socio-economic conditions: A multi-dimensional optimization approach. *Agricultural Water Management*, Volume 259, 1 January 2022, 107235. https://doi.org/10.1016/j.agwat.2021.107235.

Madani K. (2014). Water Management in Iran: what is causing the looming crisis? *Journal of Environmental Studies and Sciences*, 4, 315–328.

Matteo LD, Dragoni W, Maccari D, Piacentini SM. (2017). Climate change, water supply and environmental problems of headwaters: The paradigmatic case of the Tiber, Savio and Marecchia rivers (central Italy). *Science of the Total Environment*, 598, 733-748.

Mekonnen., M.M., & Hoekstra, A. Y. (2011). The green, blue and grey water foot-print of crops and derived crop products. *Hydrology and Earth System Sciences*, 15 (5), 1577–1600.

Mobini-dehkordi, A. (2003). Water demand and supply management: appropriate mechanism to meet water challenge in future. Journal of Agricultural and Natural Resources Engineering Organization, 1(2), 36-45.

Mohammadi, Y., Shabanali Fami, H., & Asadi, A. (2010). Analysis and identification of agricultural water management problems in Zarrin Dasht County, Fars Province, *Iranian Journal of Agricultural Economics and Development Research*, -2-41 (4), 501-511. https://sid.ir/paper/452296/fa *(in Persian)*

Ommani, A. R., & Chizari, M. (2011). Identifying appropriate model for predicting on farm sustainable water resources management adoption Ahvaz county. *Agricultural Economies and Development*, 19(1), 77-100.

Padilla-Rivera, A., Morgan-Sagastume, J M., Noyola, A., & Güereca, L P. (2016). Addressing social aspects associated with wastewater treatment facilities. *Environmental Impact Assessment Review*. 57: 101–113, Retrieved fromwww.elsevier.com/locate/eiar.

Palazzoli, I., Maskey, S., Uhlenbrook, S., Nana, E., & Bocchiola, D. (2015). Impact of prospective climate change on water resources and crop yields in the Indrawati, Nepal. *Agricultural Systems*, 133, 143–157.

Pereira, L. S., Oweis, T, & Zairi, A. (2002). Irrigation management under water scarcity. *Journal of Agricultural Water Management*, 3(57), 175-206.

Pfeiffer, L., & Lin, C.Y. (2014). Does efficient irrigation technology lead to reduced groundwater extraction? Empirical evidence. *Journal of Environmental Economics and Management*, 67 (2), 189-208.

Poddar, R., Qureshi, M. E., & Shi, T. (2014). A comparison of water policies for sustainable irrigation management: the case of India and Australia. *Water Resources Management*, 28 (4), 1079–1094.

Ramos-Quintana., F., Laura Ortíz-Hernández, M., Sánchez-Salinas, E., Úrsula-Vázquez, E., Antonio Guerrero., J., & Zamorano, M. (2018). Quantitative-qualitative assessments of environmental causal networks to support the DPSIR framework in the decision-making process. *Invironmental Impact Assessment Review*, 26, https://doi.org/10.1016/j.eiar.2017.11.004Get rights and content.

Rautanen, S. L., & White, P. (2013). Using every drop–experiences of good local water governance and multiple-use water services for food security in far-western Nepal. *Aquatic Procedia*,1,

120-129.

Regional Water Company of Ilam. (2016). Retrieved from www.ilrw.ir.

Shu-dong, Z., Mueller, F., Burkhard, B., Xing-jin, C., & Ying, H. (2013). Assessing agricultural sustainable development dased on the DPSIR dpproach: Case study in Jiangsu, China. *Journal of Integrative Agriculture*. 12(7), 1292-1299.

Sun, SH., Wang Y., Liu J, CAI H., Wu P, Geng Q., & Xu L. (2016). Sustainability assessment of regional water resources under the DPSIR framework. *Journal of Hydrology*, 53, 140–148. https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2015.11.028.

Wu, D., & Liu, M. (2022). Assessing adaptability of the water resource system to social-ecological systems in the Beijing-Tianjin-Hebei region: Based on the DPSIR-TOPSIS framework. *Chinese Journal of Population, Resources and Development*, 20 (2022), 261-269. https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2015.11.028.

Yuan, L., Zhou, Z., He, W., Wu, X., Mulugeta Degefu, D., Cheng, J., Chai, L., & Stephen Ramsey, T. (2025). A fuzzy logic approach within the DPSIR framework to address the inherent uncertainty and complexity of water security assessments. *Ecological Indicators*, 170(2025) 112984. https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2024.123347.

Zekri, S., Madani, K., Bazargan-Lari, M. R, Kotagama, H., & Kalbus, E. (2017). Feasibility of adopting smart water meters in aquifer management: An integrated hydro-economic analysis. *Agricultural Water Management*. 181: 85–93.

Zhao, D., Liu, J., Sun, L., Hubacek, K., Pfister, S., Feng, K., Zheng, H., Peng, X., Wang, D., Yang, H., Shen, L., Lun, F., Zhao, X., Chen, B., Keskinen, M., Zhang, S., Cai, J., & Varis, O. (2024). Water consumption and biodiversity: Responses to global emergency events. *Science Bulleitn*, 69. 2632-2646. https://doi.org/10.1016/j.scib.2024.03.049.

Zoleykhaei Sayyar, L., Naderi Mahdeai, K., & Movahhedi, R. (2019). Designing a sustainable agricultural water management model using the DPSIR model (Case study of Hamadan province), *Journal of Agricultural Science and Sustainable Productio,*. 29(4), 247-276. https://sid.ir/paper/180706/fa *(in Persian)*