

EXTENDED ABSTRACT

Clarifying the institutional barriers to adapting the water resources system to climate change in the Qarrango Basin

D. Behboudi^{1*} and F. Ghorbani²

1 - Corresponding Author, Professor in Economics, Department of Economic Development and Planning, Faculty of Economics and Management, University of Tabriz, Tabriz, Iran (dbehbudi@tabrizu.ac.ir)*

2- Ph.D. in Economics, Department of Economic Development and Planning, Faculty of Economics and Management, University of Tabriz, Tabriz, Iran.

ARTICLE INFO

Article history:

Received: 3 January 2023

Revised: 27 July 2023

Accepted: 29 July 2023

Keywords:

Adaptive Capacity, Qualitative System Dynamic Approach, Casual Loop Diagram, Intervention Levels Framework,

TO CITE THIS ARTICLE:

Behboudi, D., Ghorbani, F. (2024). 'Clarifying the institutional barriers to adapting the water resources system to climate change in the Qarrango Basin', *Irrigation Sciences and Engineering*, 47(2), pp. 31-51. doi: 10.22055/jise.2023.42594.2049.

Introduction

In recent years, climate change has always been one of the most critical issues and concerns worldwide. The challenges posed by extreme climate-related events in the field of natural resources, including water resources, are many, especially since water resources issues interact with a wide range of environmental, socio-economic, and political sectors. In addition, the main characteristic of climate change is significant and potentially increasing uncertainty and can increase the complexity of decision-making processes in adaptation planning (Toimil et al., 2020). The main goal of adaptation policies is to reduce the vulnerability of human and natural systems to changing climate regimes (Ghorbani et al., 2022). High adaptive capacity requires action at local, national, and international scales and awareness of dominant social, political, and economic power structures that stand in the way of such inclusive governance (Christoplos et al., 2001). Therefore, the institutional structure is the most critical factor determining the capacity of adaptation, which can appear as a barrier to adaptation actions or can act as an incentive and facilitator of these actions. Barriers are known as one of the reasons for low adaptability capacity (Eisenack & Stecker, 2012; Ekstrom et al., 2010) or as a reason for not converting adaptive capacity into action (Adger, 2009). Barriers are factors that reduce the effectiveness and impact of adaptation actions. They may result in missed opportunities or cause higher costs. Humans can overcome, avoid, and reduce them through coordinated action, creative management, changing of practices and mindsets, political will, and re-prioritization of resources, as well as through institutions. Several studies have been conducted in the field of identifying barriers or influential factors in creating the capacity to adapt to climate change (Adger et al., 2009; Goulden et al., 2009; West et al., 2009; Burch, 2010; Ford et al., 2010; Biesbroek et al., 2011; Runhaar et al., 2012). The purpose of this article is to identify the institutional barriers to the water resources system of the Qarrango Basin in adapting to climate change.

Methodology

Since issues related to water resources and adaptation to climate change are complex, systematic approaches like system thinking and system dynamics should be used to analyze these issues. In this study, systems thinking (ST) and qualitative system dynamics (QSD) approach, and causal loop diagram (CLD) tools have been used to analyze the adaptation barriers and relationships between them. The data collection method in this study is semi-structured and in-depth interviews with managers and experts of government organizations related to water resources management. The sampling method is purposeful and snowball. People who have experience, expertise, or executive responsibility in climate change adaptation and water scarcity adaptation programs were selected. For this purpose, 22 in-depth interviews were conducted, and the duration of each interview is 30 minutes on average. The interview file was downloaded in Office Word 2016 and entered into the Maxqda2020 software, then the text of the interviews was coded and analyzed. After identifying the adaptation barriers by coding the text of the interviews, the QSD approach was used to investigate the relationships between them. Finally, VensimPLE 7.3.5 software and CLD diagrams have been used to show the relationships between compatibility barriers.

Results and Discussion

After coding the interviews, institutional barriers to adaptation to climate change were identified. In the next step, to investigate the relationships between adaptation barriers and analyze their accumulated effects on the whole system, the system thinking and Quality system dynamics approach and CLD diagrams have been used. In this article, to identify, draw and analyze the relationships between barriers, three sources have been used: the research background, the body of interviews, and also the researcher's field observations. Figure (1) shows the CLD diagram related to the institutional barriers to adapting to climate change in the Qarango basin.

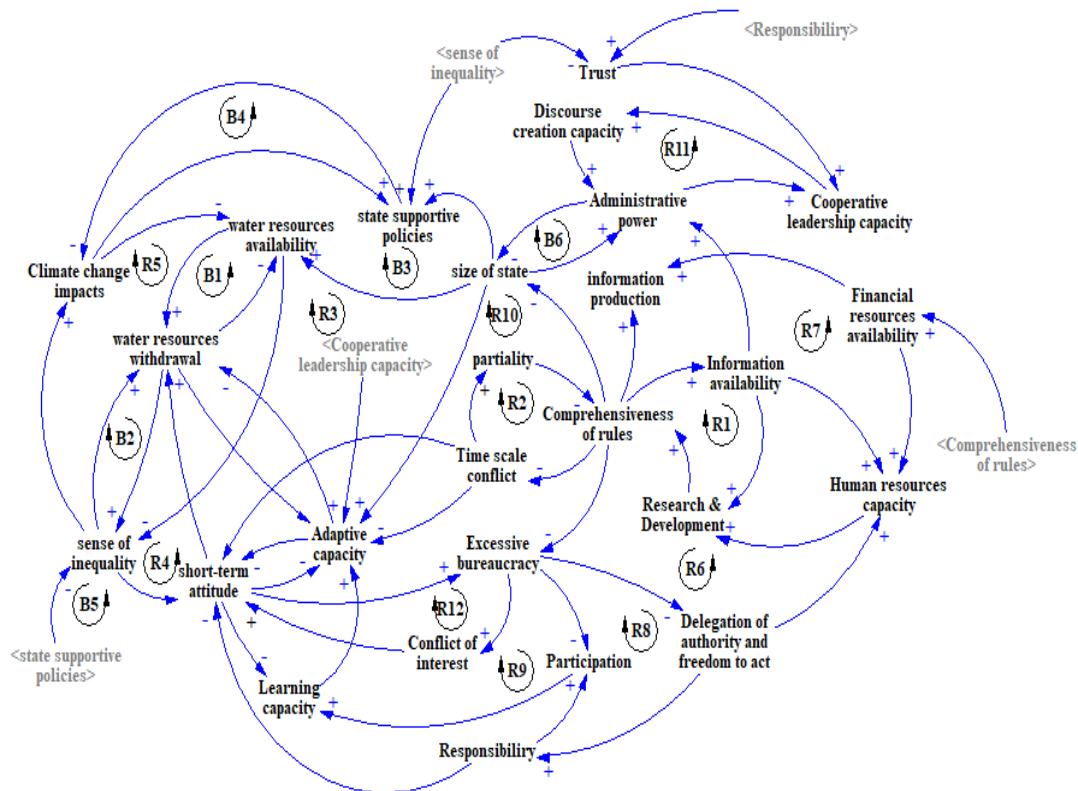


Fig. 1- The Institutional Barriers CLD Diagram

In Figure (1), feedback loops between variables are also specified which R represents reinforcing loops or positive loops, and B represents the balancing loops or negative loops. 26 variables (barriers to adapting to climate change) that are connected through 58 vectors have been identified In Figure (1). Twelve positive loops and four negative loops have been identified from the relationship between these barriers.

The patterns and prototypical are significant in any system as frameworks in which the behavior of system agents is formed in their format. In this article, by analyzing feedback loops, five patterns between adaptation barriers were identified and investigated. The patterns identified in this study include the prototypical comprehensiveness of laws and regulations, adaptive capacity, excessive bureaucracy, symptomatic solution, and responsiveness. Finally, the leverage points and the intervention actions were analyzed in the Intervention Level Framework (ILF).

Conclusions

In the present study, after identifying the adaptation barriers, were drawn and analyzed the causal relationships between these barriers to identify their cumulative effects. Then by examining the institutional barriers in the CLD diagram, five patterns were identified, any of which was analyzed separately. These patterns include comprehensiveness of laws and regulations, adaptive capacity, excessive bureaucracy, partial intervention policies, and accountability. Some of these patterns show the role and importance of law and regulations as the official institution of the water resources governance system in adapting to climate change. The laws and regulations affect the capacity to adapt to climate change in various aspects. Non-Comprehensive and sectoral laws and regulations, excessive bureaucracy, and lack of transparency in defining duties and responsibilities will lead to a lack of accountability. On the other hand, the conditions caused by the incompleteness of laws and regulations lead to a reduction in motivation, capacity, and ability of various actors to participate in affairs. The lack of continuous and active participation has led to a decrease in the learning capacity of the actors and will result in the inflexibility of the system against changes; Therefore, improving the comprehensiveness of the laws and regulations and modifying some of them to adapt to the existing time and place conditions can be presented as a policy proposal to reform this structure.

One of the critical effects of climate change is the reduction of access to water resources, which leads to a sense of inequality among the local users and actors. The feeling of inequality leads to opportunistic behavior and the preference for short-term interests over long-term ones. The short-term perspective of actors at different levels (Local actors, farmers, and operators or government actors) is inconsistent with the long-term nature of climate change and the need to adapt to this phenomenon, and it leads to a reduction in the capacity to adapt. At the same time, government organizations related to water resources management are trying to compensate for the inequality caused by the reduction of access to water resources by adopting temporary support and interventional policies and measures, which leads to an increase in the dependence on farmers and the lack of understanding of the caused problem by them. The short-term views of decision-makers and policy-makers in the water resources governance system lead to the adoption of short-term measures aimed at obtaining early results, which leads to path dependence which leads to the occurrence of more complex problems in the future. Finally, by focusing on the discussed barriers and feedback loops, were constructed some suggestions to remove the institutional barriers to adapt to climate change in the Qarrangu basin, in the ILF framework.

Acknowledgments

This article derived from a Ph.D. thesis at the University of Tabriz and was carried out with the financial support of the first author's grant under number 105/421168. So, the authors acknowledge the financial and spiritual support of Tabriz University and East Azerbaijan Regional Water Company.

References

- 1- Adger, WN., Dessai, S., Goulden, M., Hulme, M., Lorenzoni, I., Nelson, DR., Naess, LO., Wolf, J. and Wreford, A., 2009. Are there social limits to adaptation to climate change? *Climate Change*, 93, pp.335–354.
- 2- Burch S., 2010. In pursuit of resilient. Low carbon communities: an examination of barriers to action in three Canadian cities, *Energy Policy*, 38, pp. 7575–7585. DOI: 10.1016/j.enpol.2009.06.070.
- 3- Biesbroek, R., Klostermann, J., Termeer, C.J.A.M. and Kabat, P., 2011. Barriers to climate change adaptation in the Netherlands. *Climate /law*, 2(2), pp.181-199.
- 4- Christoplos, Lan., Farrington, J., Kidd, A., and Beckman, M., (2001). Extension, Poverty, and Vulnerability in Nicaragua Country study for the Neuchatel initiative, *Collegium for development studies Uppsala University*, Working Paper.
- 5- Eisenack, K. and Stecker, R. A., 2012. Framework for analyzing climate change adaptations as actions, *Mitigation Adaptation Strategy Global Change*, 17, pp. 243–260.
- 6- Ekstrom, JA., Moser, SC. and Torn, M., 2010. Barriers to Adaptation: A Diagnostic Framework, *Final Project Report* (California Energy Commission, Sacramento, CA).
- 7- Ford JD, Berrang-Ford L, King M. and Fugal C., (2010). Vulnerability of Aboriginal health systems in Canada to climate change, *Global Environmental Change*, 20, pp. 668–680. DOI: 10.1016/j.gloenvcha.2010.05.003.
- 8- Ghorbani, Fahmideh., Behboudi, Davood. and Zarghami, Mahdi., 2022. Identification and thematic analysis of barriers to adaptation to climate change (Case study: Qarranqu basin), Iran- Water Resources Research, 18(3), pp. 46-62 (In Persian)
- 9- Goulden, M., Conway, D. and Persechino, A., (2009), Adaptation to climate change in international river basins in Africa: a review, *Hydrological Science Journal*, 54, pp. 805–828. DOI: 10.1623/hysj.54.5.805.
- 10-Runhaar, Hens., Mees, Heleen., Wardekker, Sluijs., Jereen, Van der., and Driessen, Peter P. J., 2012, Adaptation to climate change- related risks in Dutch urban areas: stimuli and barriers, *Regional Environmental Change*, 12, pp. 777-790.
- 11-Toimil, A., Losada, I.J., Nicholls, R.J., Dalrymple, R.A. and Stive, M.J.F., 2020. Addressing the Challenges of Climate Change Risks and Adaptation in Coastal Areas: A Review, *Coastal. Engineering*, 156, 103611. DOI: 10.1016/j.coastaleng.2019.103611.
- 12-West, DW., Kujbida, GW., Moore, DR., Atherton, P., Burd, NA., Padzik, JP., De Lisio, M., Tang, JE., Parise, G., Rennie, MJ., Baker, SK. and Phillips, SM., 2009. Resistance exercise-induced increases in putative anabolic hormones do not enhance muscle protein synthesis or intracellular signaling in young men. *The Journal of Physiology*, 21(1), pp. 5239-5247.





تبیین موانع نهادی سازگاری سیستم منابع آب با تغییر اقلیم در حوضه قرنقو

داود بهبودی^{۱*} و فهمیده قربانی^۲

*۱- نویسنده مسئول، استاد گروه توسعه اقتصادی و برنامه‌ریزی، دانشکده اقتصاد و مدیریت، دانشگاه تبریز (dbehbudi@tabrizu.ac.ir)
 ۲- دانش‌آموخته دکتری اقتصاد، دانشکده اقتصاد و مدیریت، دانشگاه تبریز.

پذیرش: ۱۴۰۲/۰۵/۰۷

بازنگری: ۱۴۰۲/۰۵/۰۵

دریافت: ۱۴۰۱/۱۰/۱۳

چکیده

مطالعه حاضر به منظور شناسایی و تحلیل موانع نهادی سازگاری سیستم منابع آب حوضه قرنقو با تغییر اقلیم انجام شده است. به این منظور ابتدا سازمان‌های دولتی مرتبط با مدیریت منابع آب این حوضه شناسایی و با استفاده از نمونه‌گیری هدفمند بازیگرانی که در مورد برنامه‌های سازگاری با تغییر اقلیم و یا سازگاری با کم‌آبی دارای مسئولیت و یا تخصص بودند انتخاب و ۲۲ مصاحبه در زمستان ۱۴۰۰ انجام شد. با تجزیه و تحلیل و کدگذاری متن مصاحبه‌ها، موانع نهادی سازگاری با تغییر اقلیم شناسایی گردید که مهم‌ترین آن‌ها عبارت‌اند از: نبود جامعیت قوانین و مقررات، نبود شرایط تحقیق و توسعه، نبود تولید اطلاعات، نبود دسترسی آزاد به اطلاعات، نبود تخصص‌گرایی، نبود پاسخگویی، نبود مشارکت همه بازیگران کلیدی، تمرکزگرایی و ضعف در ظرفیت یادگیری. در ادامه به منظور بررسی روابط پویای بین موانع از رویکرد پویایی سیستم کیفی و نمودارهای علی بهره گرفته شد. با ترسیم نمودارهای علی و تبیین حلقه‌های بازخوردی بین موانع نهادی سازگاری، به منظور ارائه پیشنهادها و اقدامات سیاستی، پنج الگو شناسایی شد. در نهایت اقدامات مداخله‌ای ارائه شده در قالب چارچوب سطوح مداخله (ILF) مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

کلید واژه‌ها: ظرفیت سازگاری، رویکرد پویایی سیستم کیفی، نمودارهای علی، چارچوب سطوح مداخله.

مقدمه

در سال‌های اخیر پدیده تغییر اقلیم همواره یکی از مسائل و نگرانی‌های مهم در سراسر جهان است. به طوری که این پدیده را در صدر موضوعات مورد توجه رویدادهای مهم بین‌المللی همچون اجلاس جهانی آب، کنفرانس ریو و کنفرانس جهانی تغییر اقلیم قرار داده است (Delavar, 2022). علاوه بر این، موقعیت جغرافیایی ایران و قرار گرفتن آن در کمربند خشک و نیمه‌خشک جهان، پرداختن به موضوع تغییر اقلیم و سازگاری با این پدیده را بسیار ضروری می‌سازد. یکی از چالش‌های اساسی ناشی از تغییر اقلیم، منابع آب است، مسائل مربوط به منابع آب با طیف گسترده‌ای از بخش‌های زیست‌محیطی و اجتماعی-اقتصادی و سیاسی در تعامل است. بر این اساس، اتخاذ تدابیری در جهت سازگاری با پدیده تغییر اقلیم را بیش‌ازپیش نمایان می‌سازد. سازگاری معمولاً به‌عنوان «تعدیل در سیستم‌های طبیعی یا انسانی در پاسخ به محرک‌های اقلیمی واقعی یا مورد انتظار یا اثرات آن‌ها، که آسیب را تعدیل یا از فرصت‌های سودمند بهره‌برداری می‌کند»، تعریف می‌شود (Parry et al., 2007). هدف اصلی سیاست‌های سازگاری، کاهش آسیب‌پذیری سیستم‌های انسانی و طبیعی در برابر تغییر رژیم‌های آب‌وهوایی است (Mohammadi et al., 2019). سازگاری در خلأ اتفاق نمی‌افتد، بلکه به شرایط و بافت نهادی خاص هر منطقه، وابسته است. هیئت بین‌دولت تغییر

اقلیم (IPCC) معتقد است این مخاطرات با کسانی ارتباط دارد که به‌طور مستقیم از آن متأثرند. تحلیل جامعه‌شناختی با تفکر درباره روش‌هایی که جوامع با آن سازمان می‌یابند، ارزش‌ها، دانش، روابط بین افراد، نهادها و دولت آغاز می‌شود (Adger et al., 2009). بنابراین درک اینکه چگونه افراد و خانوارها تحت‌تأثیر تغییر اقلیم قرار می‌گیرند، بدون در نظر گرفتن عواملی همچون عملکرد دولت‌های ملی و محلی، تغییر و تحول در بازارهای کالا، خدمات و نیروی کار و اینکه چگونه ساختارهای اجتماعی در سطح محلی و فراتر از آن در سطح ملی، با افزایش خطرات ناشی از تغییر اقلیم تحت‌تأثیر قرار می‌گیرند (یا شاید تقویت می‌شوند)، ممکن نیست (Christoplos et al., 2009).

قواعد و هنجارهای نهادی می‌توانند به‌عنوان مانع یا فرصت برای اقدامات سازگاری مطرح باشند. نهادهای رسمی در واقع قوانینی هستند که «ممنوع می‌کنند، مجوز می‌دهند یا نیاز به انجام عمل یا نتیجه‌ای دارند» (Ostrom, 1990). نهادهای غیررسمی، هنجارهای فرهنگی و درک مشترک در مورد اقدام مناسب هستند (DiMaggio and Powell, 1991). یکی از خصوصیات نهادی، نوع حکمرانی در سطح ملی و محلی است. تعاریف گوناگونی از حکمرانی آب ارائه شده است. اشتراک همه آن‌ها عبارت است از: سیستم‌های متعدد سیاسی، اجتماعی، اقتصادی و اجرایی برای توسعه، مدیریت منابع آب و ارائه خدمات

(Adger et al. 2009; Goulden et al., 2009; West et al., 2009; Burch, 2010; Ford et al., 2010; Biesbroek et al., 2011; Runhaar et al., 2012) که ارزیابی‌های متفاوتی از موانع سازگاری انجام داده‌اند، برخی از این مطالعه‌ها موانع را به موانع مالی، فناورانه، شناختی، فرهنگی و نهادی دسته‌بندی کرده‌اند (Eaken and Luers, 2009). در سال‌های اخیر در ایران مطالعه‌هایی در زمینه سازگاری با اثرات تغییر اقلیم انجام شده است که اکثر این مطالعه‌ها به بررسی و ارزیابی ظرفیت سازگاری کشاورزان و موانعی که منجر به کاهش ظرفیت سازگاری آن‌ها می‌شود، پرداخته‌اند (Azizi, Khalkhili et al., 2015; Abdollahzadeh et al., 2018; Jahantigh et al., 2020; Mohammadi and Malekian, 2020; Abbaszadeh et al., 2020).

هدف مطالعه حاضر، شناسایی موانع نهادی سیستم منابع آب حوضه قرنقو در سازگاری با تغییر اقلیم است، به همین منظور قصد بر این است که به بررسی دیدگاه مدیران و کارشناسان سازمان‌های دولتی مرتبط با مدیریت منابع آب، به‌عنوان بازیگران تصمیم‌گیر و سیاست‌گذار، پرداخته شود. همچنین در این مطالعه به‌منظور تجزیه و تحلیل موانع و بررسی روابط بین موانع سازگاری از رویکردهای تفکر سیستمی (System Thinking (ST) و پویایی سیستم کیفی (Qualitative System Dynamic Approach (QSD) و ابزار نمودارهای علی (Casual Loop Diagram (CLD)) بهره گرفته شده است. به این منظور در ادامه ابتدا روش‌شناسی مورد بررسی قرار می‌گیرد، سپس حوضه مورد مطالعه معرفی می‌شود و در نهایت با ارائه یافته‌ها و نتیجه‌گیری، مطالعه به پایان می‌رسد.

روش‌شناسی پژوهش

بررسی موانع سازگاری مستلزم تحلیل تعاملات بین ذی‌نفعان، نهادها و سازمان‌های ذی‌مدخل است. بررسی موانع سازگاری را می‌توان در زمره مسائل پیچیده (Wicked Problem) دانست، مسائل پیچیده معمولاً نه از نظر فنی بلکه از نظر اجتماعی، پیچیده هستند، فاقد راه‌حل واحد بوده و نیازمند همکاری و هماهنگی عوامل چندگانه برای دستیابی به تغییرات در سیستم هستند (Australian Public Service (APSC), 2007) Commission. از همین‌رو، امروزه به‌طور فزاینده‌ای، تفکر سیستمی به‌عنوان رویکردی برای درک و مقابله با مسائل پیچیده مطرح شده است (Durham et al., 2018). رویکردهای متفاوتی به‌منظور کاربرد تفکر سیستمی مورد استفاده قرار گرفته‌اند. در تئوری سیستم‌ها، نقاط اهرمی (Leverage Point) وجود دارد، نقاط اهرمی یا LP ها نقاط قابل تغییر در یک سیستم هستند که در صورت تغییر، می‌توانند به تغییراتی در نحوه عملکرد سیستم منجر شوند (Johnston et al. 2014).

شناسایی نقاط اهرمی برای دستیابی به تغییر معنادار، حیاتی تلقی می‌شود و متخصصان و سیاست‌گذاران باید هدفشان

آب در سطوح مختلف اجتماعی (Rogers and Hall, 2003). در یک تقسیم‌بندی کلی اصول شش‌گانه حکمرانی آب معرفی شده از سوی نهادهای مرجع، حق اظهارنظر و پاسخگویی، ثبات سیاسی و عدم خشونت، اثربخشی دولت، کیفیت مقررات تنظیمی و حاکمیت قانون ذکر شده است (World bank institute, 2021; Kaufmann, 2010; Mahmoudi et al., 2013; UNESCO, 2012). حکمرانی فراگیر به کاهش آسیب‌پذیری از طریق تلاش برای کاهش فقر کمک می‌کند. کاهش آسیب‌پذیری به ظرفیت رهبری مناسب، مشارکت فعال، دسترسی به خدمات (به‌ویژه خدمات مرتبط با اطلاعات، فناوری و مالی) و بسیج یک محیط پویا، بستگی دارد. ظرفیت سازگاری بالا مستلزم اقدام در مقیاس‌های محلی، ملی و بین‌المللی و آگاهی از ساختارهای قدرت اجتماعی، سیاسی و اقتصادی غالب است که بر سر راه چنین حکمرانی فراگیری قرار دارند (Christoplos et al., 2001). بنابراین می‌توان ساختار نهادی را از جمله مهم‌ترین عوامل تعیین‌کننده ظرفیت سازگاری دانست، که هم می‌تواند به‌عنوان مانع در برابر اقدامات سازگاری ظاهر شود و هم می‌تواند به‌عنوان مشوق و تسهیل‌کننده این اقدامات عمل کنند. اما در عمل یا اقدامات برای سازگاری با تغییر اقلیم انجام نمی‌پذیرد و یا به‌رغم مشهود بودن اثرات تغییر اقلیم و انجام اقداماتی برای سازگاری با آن، اجرای این اقدامات، هماهنگ و متناسب با نیاز روزافزون به آن‌ها نبوده و «کسری سازگاری» (Adaptation Deficit) در حال گسترش است. در واقع محققان علت اصلی محقق‌نشدن وضعیت سازگاری را سطح پایین سازگاری مخصوصاً در کشورهای کم‌درآمد می‌دانند (Burton, 2009). کشورهای کم‌درآمد، توانایی کمتری برای مقابله با رویدادهای اقلیمی دارند. زیرا فاقد ظرفیت نهادی، اقتصادی یا مالی برای ایجاد سازگاری مؤثر هستند (Tol et al., 2007, Brooks et al., 2005, Barr et al., 2010, Fankhauser and Mc Dermott, 2014).

مطابق آنچه گفته شد، بسیاری از متخصصان، سیاست‌گذاران و محققان علل نبود تحقق ظرفیت سازگاری را در موانعی می‌دانند که اقدامات سازگاری را کند و یا غیرممکن می‌سازند و اذعان دارند در روند سازگاری با تغییر اقلیم با موانع بسیاری در برنامه‌ریزی و اجرای سیاست‌ها مواجه هستند. موانع به‌عنوان دلیلی برای تبدیل‌نشدن ظرفیت سازگاری به کنش (Adger et al., 2009)، یا به‌عنوان یکی از دلایل ظرفیت سازگاری پایین شناخته می‌شوند (Eisenack and Stecker, 2012; Ekstrom et al., 2010). موانع عواملی هستند که کارایی و تأثیر اقدامات سازگاری را کاهش می‌دهند یا ممکن است منجر به ازبین‌رفتن فرصت‌ها یا ایجاد هزینه‌های بالاتر شوند که می‌توان با اقدام فردی یا جمعی با تلاش هماهنگ، مدیریت خلاق، تغییر شیوه‌های تفکر، اراده سیاسی و اولویت‌بندی مجدد منابع، کاربری‌ها و نیز با استفاده از نهادها بر آن‌ها غلبه کرد، از آن‌ها اجتناب کرد یا آن‌ها را کاهش داد. مطالعه‌های متعددی در زمینه شناسایی موانع یا عوامل مؤثر در ایجاد ظرفیت سازگاری با تغییر اقلیم، انجام شده است،

تجمیع شده و کلی‌تر است و به‌منظور کاربرد گسترده دوازده سطح مداخله مدوز، چارچوب سطح مداخله با تجمیع این نقاط در پنج سطح عملیاتی مطرح شده است. این پنج سطح مداخله به ترتیب از کمترین تا بیشترین ظرفیت تأثیرگذاری بر سیستم، عبارت‌اند از: عناصر ساختاری، بازخورد و تأخیر، ساختار سیستم، اهداف و پارادایم (Johnston et al., 2014). پنج سطح ILF در شکل (۱) ارائه شده است.

چارچوب سطح مداخله، ابزاری مبتنی بر تفکر سیستمی است که می‌تواند در تحلیل اثربخشی بالقوه سیاست‌ها و ابتکارات برنامه کمک کند (Malhi et al., 2009). در این مطالعه نیز از این چارچوب به‌منظور بررسی و تحلیل سیاست‌های مداخله‌ای استفاده شده است. با حرکت به سمت بالای هرم چارچوب ILF میزان تأثیرگذاری اقدام مداخله‌ای افزایش و قدرت اجرایی آن کاهش می‌یابد. در جدول (۲) سطوح پنج‌گانه چارچوب ILF به‌تفصیل بیان شده است.

شناسایی و اصلاح این نقاط در سیستم‌های خود باشد. با این حال، حرکت از تئوری به عمل چالش‌برانگیز است. برای عبور از این بن‌بست، محققان ابزارهایی را برای تسهیل تفکر گسترده‌تر در مورد اقدامات درون سیستم‌های پیچیده پیشنهاد کرده‌اند (Meadows and Wright, 2008; Senge, 1990). این ابزارها شامل دوازده سطح مداخله ارائه شده توسط Meadows و Wright (2008)، چارچوب سطح مداخله (Intervention Level Framework (ILF)) ارائه شده توسط Malhi et al. (2009)، مدل مقیاس اقدام (Action Scales Model (ASM)) ارائه شده توسط Nobles et al. (2021) و نظریه کوه یخ (Iceberg Theory) ارائه شده توسط Senge (1990) است. تفاوت عمده‌ای که بین این سه چارچوب وجود دارد، نوع دسته‌بندی سطوح مداخله توسط آن‌ها است (جدول ۱). در چارچوب ارائه شده توسط Meadows و Wright (2008) دسته‌بندی سطوح مداخله جزئی‌تر است درحالی‌که سطوح مداخله چارچوب ILF

جدول ۱- بررسی مقایسه‌ای چارچوب‌های سطح مداخله (Nobles et al., 2021)

Table 1- Comparative checking between intervention level frameworks (Nobles et al., 2021)

Meadow's 12 Point to Intervene	Intervention Level Framework	Iceberg Model	ASM
Power to transcend paradigms	Paradigm	Mental models	Beliefs
The paradigm that the system arises out of	Goals		Goals
Goals of the system			
Power to add, change, evolve, or self-organize system structure	System structures	System structures	Structures
Rules of the System			
Structure of information flow			
Gain around driving positive feedback loops	Feedback loops and delays	Patterns	
Length of delays			
Structure of material stocks and flows			
	Structural elements	Events	Events
Size of buffers and other stabilizing stocks			
Constant, parameters, and numbers			

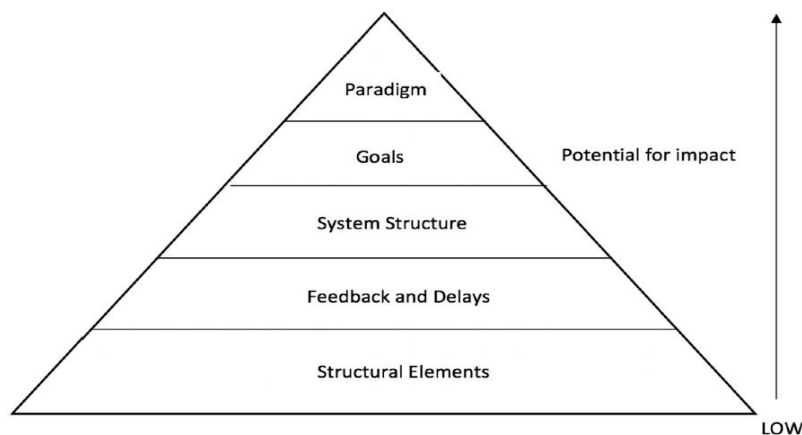


Fig. 1- Intervention level framework (Johnston et al., 2014)
شکل ۱- چارچوب سطح مداخله (ILF) (Johnston et al., 2014)

این روش یک همکار پژوهشی متن مصاحبه‌ها را مجدد کدگذاری کرده و نتایج حاصل با هم مقایسه می‌شود. در صورتی که میزان توافق بیش از ۶۰ درصد باشد، پایایی نتایج تأیید می‌شود (رابطه ۱). بعد از شناسایی موانع سازگاری با استفاده از کدگذاری متن مصاحبه‌ها، به منظور بررسی روابط بین موانع سازگاری از رویکرد پویایی سیستم کیفی استفاده شد. در نهایت به منظور نمایش روابط بین موانع سازگاری از نرم‌افزار VensimPLE7.3.5 و ترسیم نمودارهای علی (CLD) بهره گرفته شده است. در این مطالعه به منظور شناسایی، ترسیم و تجزیه و تحلیل روابط بین موانع از سه منبع: بررسی پیشینه پژوهش، متن مصاحبه‌های انجام شده و همچنین مشاهدات میدانی محقق استفاده شده است.

$$Agreement\% = \frac{N(Agreements) \times 2}{TCodes} \times 100 \quad (1)$$

روش جمع‌آوری اطلاعات، مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته و عمیق با مدیران و کارشناسان سازمان‌های دولتی مرتبط با منابع آب است. در واقع، به منظور بررسی دیدگاه‌ها و نظرات کارکنان سازمان‌های دولتی در خصوص موانع سازگاری، افرادی که در رابطه با برنامه‌های سازگاری با تغییر اقلیم و سازگاری با کم‌آبی در این سازمان‌ها دارای مسئولیت، تجربه و یا تخصص بودند از طریق نمونه‌گیری هدفمند (Purposive Sampling) و گلوله‌برفی (Snowball Sampling) انتخاب شدند. مدت زمان هر مصاحبه به‌طور متوسط ۳۰ دقیقه و در زمستان ۱۴۰۰ انجام شده است. فایل مصاحبه‌ها در محیط نرم‌افزار Office Word 2016 پیاده شده و وارد نرم‌افزار Maxqda2020 گردید، سپس متن مصاحبه‌ها کدگذاری شد و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. روایی سؤالات مصاحبه توسط دو نفر از اساتید دانشگاه تأیید شد، به منظور بررسی پایایی نتایج حاصل از کدگذاری نیز از روش توافق درون موضوعی بهره گرفته شده است (جدول ۳)، در

جدول ۲- چارچوب پنج سطحی مداخله (Malhi et al., 2009)

Table 3- The 5-level intervention framework (Malhi et al., 2009)

Level	Description
Paradigm	- Unstated assumption under which a system operates - A system's deepest belief and the source of system goals, information flow, feedback
Goals	- It is very difficult to intervene at this level, but it can be very effective - What the system is trying to achieve- the drivers of the system, with everything below working towards their achievement
System structure	- Activities at this level focus on or change the aim of the system - Enhancing connections across most of the system as a whole - Activities at this level will shift the system structure by changing system linkages or incorporating novel elements
Knowledge, feedback, and delays	- All of the elements that make up the system as a whole including the various subsystems, actors, and their interactivities - Includes the "rules of the game" that governs the system and controls information flows - Allows the system to regulate itself by providing information about the outcome of different activities back to the source of the activities - Can be simple and direct or involve multiple variables - Can include monitoring and evaluation
Structural elements	- Affect subsystems, actors, and the physical structure of the system - The easiest level at which to intervene - Many activities at this level are usually required to create system-wide change

جدول ۳- ارزیابی پایایی نتایج

Table 2- Evaluate the reliability of the results

	Interview title	Number of data	Number of agreements	Result (%)
1	Water organization 1	42	18	85
2	Agricultural organization 2	37	11	70
3	Natural resources organization 3	22	9	59
4	Environmental protection 1	30	12	60
Total		131	50	68.5

منطقه مورد مطالعه

حوضه مورد مطالعه در این پژوهش حوضه آبریز رودخانه قرنقو، یکی از سرشاخه‌های اصلی رودخانه قزل‌اوزن می‌باشد که در جنوب شرقی استان آذربایجان شرقی واقع شده است (شکل ۲). در این حوضه هشت رودخانه جاری است که رودخانه قرنقو، به‌عنوان رودخانه اصلی، در جهت شرقی-غربی و به طول ۱۲۰ کیلومتر، دارای میانگین آبدهی ۱۴۹ میلیون متر مکعب در سال است. (Golfam and Ashofteh, 2018). متوسط بارندگی سالانه کل حوضه ۴۰۳/۷ میلی‌متر بوده که از این مقدار به‌طور متوسط ۳۳۲/۶ میلی‌متر تبخیر می‌شود. با در نظر گرفتن میزان تبخیر و بارش، حجم آب خروجی از حوضه ۲۵۰/۴ میلیون مترمکعب برآورد شده است. اغلب اهالی حوضه، کشاورز و فعالیت‌های کشاورزی عمدتاً به‌صورت دیم رواج دارد (Heydari and Moghimi, 2017). مطابق اطلاعات منتشر شده در سند آمایش استان آذربایجان شرقی، در چند دهه گذشته این استان در زمره استان‌های مهاجرفرست کشور قرار دارد (The Spatial Planning document of East Azerbaijan Province, 2021). ناتوانی جوامع روستایی به‌دلایل مختلف از جمله ویژگی‌های سیاسی، اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی خاص کشور، موجب نبود توانایی آن‌ها در سازگاری با عوامل طبیعی از جمله خشکسالی، سیل، زلزله، کمبود آب و فرسایش خاک گردیده و در نهایت، مغلوب شرایط و عوامل نامساعد طبیعی گشته و مجبور به مهاجرت و رها کردن سکونتگاه خود شده‌اند که در نتیجه، چنین روستاهایی به مناطقی غیرمسکونی و خالی از جمعیت تبدیل شده‌اند (Ghorbani et al., 2022a).

نمودارهای CLD، ابزار مدل‌سازی پویایی سیستم هستند که برای نمایش روابط علت و معلولی بین متغیرها کاربرد دارد (Sterman, 2000). هر جفت از متغیرها در مدل پویایی سیستم کیفی، دارای رابطه علت-معلولی است، به این مفهوم که تغییرات متغیرها می‌تواند در جهت مخالف هم باشد که با علامت (-) و می‌تواند در یک جهت باشد که با علامت (+) به نمایش گذاشته می‌شود. روابط علی ساختار سیستم را براساس این سؤال که «اگر یک تغییر رخ دهد چه اتفاقی خواهد افتاد؟» توصیف می‌کنند و رفتار متغیرها را نشان نمی‌دهند (Sterman, 2000). حلقه بازخوردی بخشی از یک سیستم است که در آن برخی از (یا تمام) خروجی سیستم به عنوان ورودی برای عملکرد آینده استفاده می‌شود. حلقه‌های بازخوردی می‌توانند تغییراتی که در یک سیستم اتفاق می‌افتد را تقویت و یا تضعیف کنند؛ بنابراین حلقه بازخوردی به مکانیزمی اشاره دارد که در آن خروجی یک سیستم به‌عنوان ورودی سیستم برای تقویت یک تغییر (حلقه بازخورد مثبت یا Reinforcing Loop) یا برای سرکوب آن (حلقه بازخورد منفی یا Balancing Loop) عمل (بازخورد) می‌کند. این حلقه‌ها با حروف R و B قابل مشاهده هستند. حلقه‌های بازخوردی R نشان‌دهنده حلقه‌های تقویت‌کننده یا حلقه‌های مثبت و حلقه‌های بازخوردی B نشان‌دهنده حلقه‌های متعادل‌کننده یا حلقه‌های منفی هستند. علاوه بر این بر روی برخی فلش‌ها یا روابط بین متغیرها دو خط مورب (//) درج شده است که نشان‌دهنده تأخیر زمانی است، به این معنی که اثر تغییر در یک متغیر با تأخیر بر متغیر دیگر ظاهر می‌شود (شکل ۱). جدول (۴) آمار توصیفی نمونه مورد بررسی در این مطالعه را نشان می‌دهد.

جدول ۴- آمار توصیفی نمونه مورد مطالعه**Table 4- Descriptive statistics of the sample**

Title	Number	The age range of interviewees	Education range of interviewees
Regional Water Company	5	35-65	Bachelor - Master
Agricultural Organization	6	45-65	Bachelor - Master
Organization of environment	3	40-55	Bachelor - Ph.D.
Natural resources organization	3	29-45	Ph.D.
Management and Planning Organization	2	45-57	Ph.D.
Provincial government	1	63	Ph.D.
Experts	2	55-65	Master - Ph.D.
Total	22		

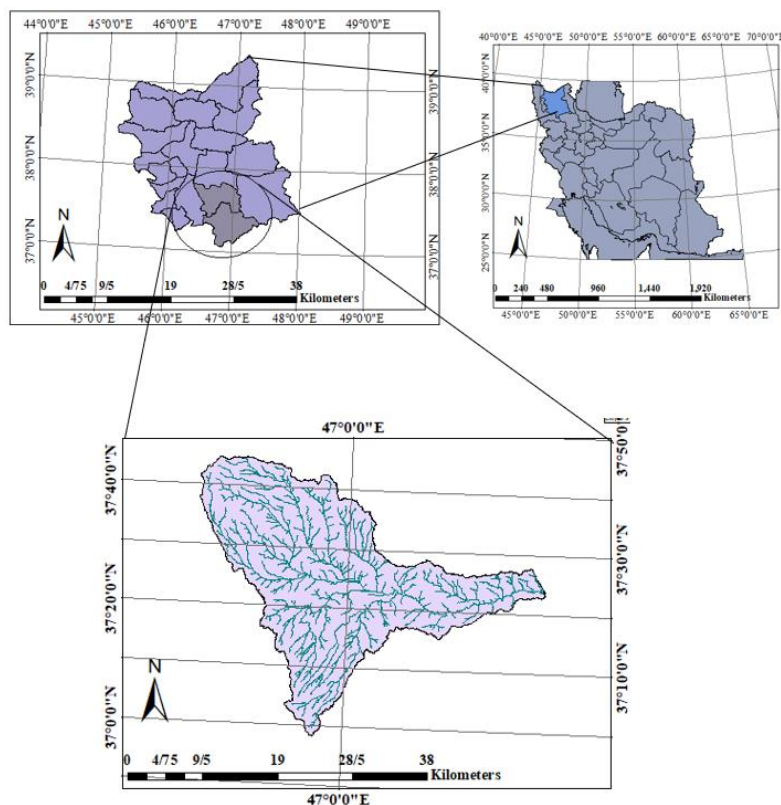


Fig. 2- The geographical location of the Qarranqu basin
 شکل ۲- موقعیت جغرافیایی حوضه قرنقو

در شکل (۳) حلقه‌های بازخوردی بین متغیرها نیز مشخص شده‌اند، همان‌طور که در بخش روش‌شناسی اشاره شد، حلقه‌های بازخوردی R نشان‌دهنده حلقه‌های مثبت و حلقه‌های بازخوردی B نشان‌دهنده حلقه‌های منفی هستند. در نمودار CLD شکل (۳)، تعداد ۲۶ متغیر (مانع سازگاری با تغییر اقلیم) مشخص شده که به وسیله ۵۸ بردار با یکدیگر در ارتباط هستند. از ارتباط این موانع ۱۲ حلقه مثبت و چهار حلقه منفی شناسایی شده است.

الگوهای موجود در هر سیستم به‌عنوان چارچوب‌هایی که رفتار عوامل سیستم توسط و در قالب آن‌ها شکل می‌گیرد، بسیار حائز اهمیت هستند. براساس این خوانش، پاسخ به این سؤال که چه چیزی موجب سازگاری و چه چیزی مانع سازگاری می‌شود، مشروط است؛ مشروط به اهداف، ارزش‌ها، مخاطرات و انتخاب اجتماعی. سازگاری با تغییر اقلیم ابعاد چندگانه، ذهنی و اجتماعی دارد، به‌همین علت Adger et al. (2009) معتقد است این موضوع که چگونه سازگاری با تغییرات اقلیم ایجاد می‌شود، بیشتر از اینکه پرسشی باشد، جنبه و اهمیت پژوهشی دارد که چگونه الگوها کشف می‌شوند. بنابراین شناسایی الگوهای سیستم در جهت اعمال اقداماتی به‌منظور اصلاح آن‌ها، راهکار اصلی در تغییر و اصلاح رفتار کل سیستم است. در مطالعه حاضر با بررسی حلقه‌های بازخوردی، پنج الگو بین موانع سازگاری شناسایی و بررسی شد.

مطابق مفاد سند آمایش استان آذربایجان شرقی، در حوضه قرنقو که شامل شهرستان‌های هشترود و چارواوماق است به ترتیب ۴۴ و ۳۷ روستای خالی از سکنه وجود دارد. براساس آمار دریافتی از سازمان جهاد کشاورزی استان، عمده اراضی کشاورزی دیم و زراعی استان در قسمت‌های جنوب و جنوب شرقی استان و در محدوده این شهرستان‌ها قرار دارد. کشاورزی دیم در مقایسه با کشاورزی آبی، آسیب‌پذیری بیشتری در مقابل تغییرات اقلیم دارد. وابستگی اقتصاد ساکنان منطقه به کشاورزی و به‌تبع آن به منابع آب، نیازمند اقدامات بلندمدت به‌منظور کاهش این وابستگی از طرق مختلف از جمله کاهش بار توسعه و اشتغال منطقه از دوش بخش کشاورزی و ایجاد فرصت‌های مناسب اقتصادی و اشتغال در سایر بخش‌های اقتصادی است (Ghorbani et al., 2022a).

یافته‌های پژوهش

همان‌طور که در روش پژوهش نیز اشاره شد، بعد از کدگذاری متن مصاحبه‌ها، نمودار CLD موانع نهادی ترسیم شده است. شکل (۳) نمودار CLD مربوط به موانع نهادی سازگاری با تغییر اقلیم حوضه قرنقو را به نمایش گذاشته است.

متغیرهایی که در شکل (۳) قابل مشاهده است، متغیرهایی هستند که از کدگذاری متن مصاحبه‌ها استخراج شده و از نظر کارشناسان و مدیران سازمان‌های دولتی، موانع نهادی سازگاری سیستم منابع آب حوضه قرنقو در برابر تغییر اقلیم هستند.

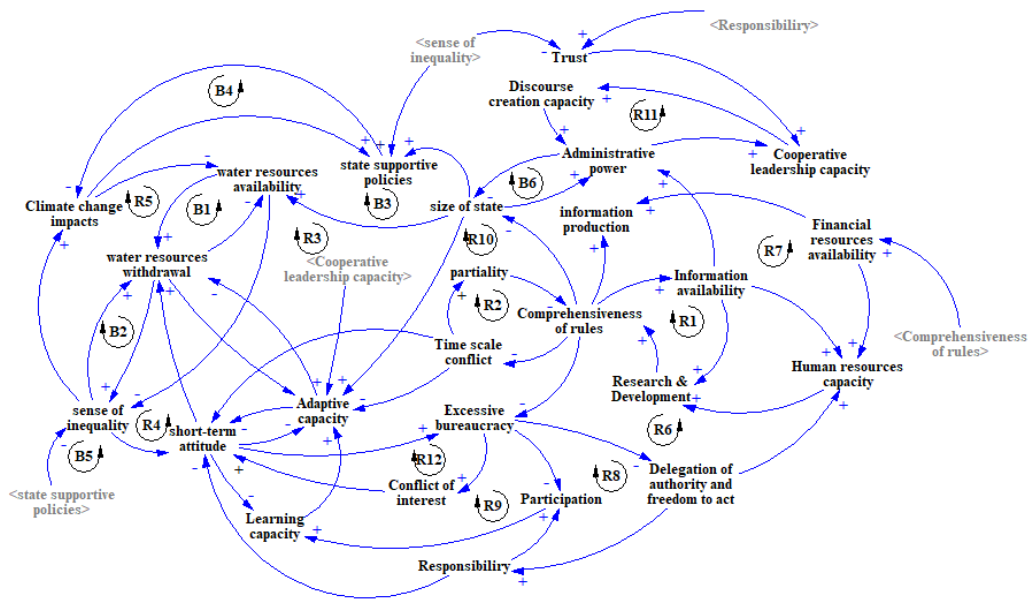


Fig. 3- The institutional barriers CLD diagram

شکل ۳- نمودار CLD موانع نهادی

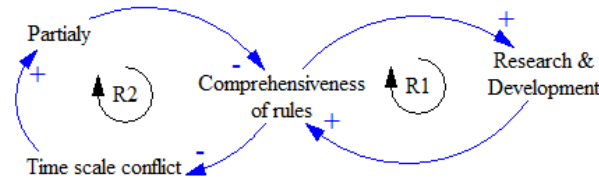


Fig. 4- The prototypical comprehensiveness of laws and regulations

شکل ۴- الگوی جامعیت قوانین و مقررات

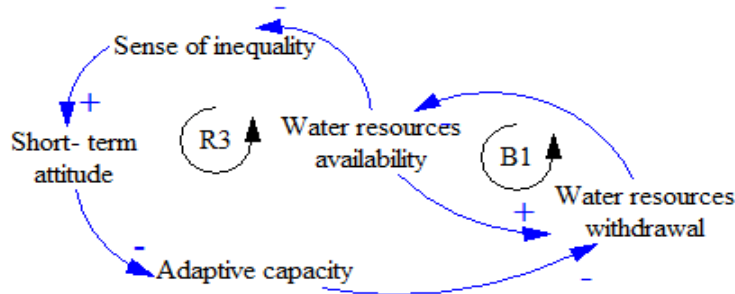


Fig. 5- The prototypical adaptive capacity

شکل ۵- الگوی ظرفیت سازگاری

با کیفیت منجر به تولید اطلاعات و گزارش‌های علمی با کیفیت خواهد شد و در مقابل اطلاعات و گزارش‌های با کیفیتی که توسط سیاست‌گذاران مورد استفاده قرار می‌گیرد منجر به تهیه و تصویب قوانین و مقررات با کیفیت و جامع می‌گردد.

تحقیق و توسعه نقش مؤثری در ظرفیت سازگاری سیستم منابع آب دارد که می‌توان آن را به‌عنوان مانع و یا فرصتی برای ارتقای ظرفیت سازگاری دانست. تحقیق و توسعه از طریق تولید

الگوی جامعیت قوانین و مقررات، شامل دو حلقه مثبت است، این الگو که در شکل (۴) قابل مشاهده است، نشان‌دهنده اهمیت کیفیت قوانین و مقررات در ظرفیت سازگاری سیستم منابع آب در برابر تغییر اقلیم است. یکی از آثار مهم جامعیت قوانین و مقررات تأثیر آن بر کیفیت تولید و جریان اطلاعات است که ماده اولیه تحقیق و توسعه است. از طرف دیگر کیفیت تحقیق و توسعه نیز بر جامعیت قوانین و مقررات بسیار تأثیرگذار است، تحقیق و توسعه

شود. تولید اطلاعات در زمینه آثار و پیامدهای تغییر اقلیم بسیار ضعیف و تقریباً هیچ اطلاعاتی در خصوص گزینه‌های ممکن برای سازگاری و پیامدهای اقدامات احتمالی وجود ندارد. علاوه بر این، اندک اطلاعات تولید شده نیز مختص سازمان‌های دولتی بوده و در اغلب موارد محرمانه قلمداد می‌شوند و هیچ جریان اطلاعاتی به سمت بخش غیردولتی شامل مردم محلی و کشاورزان و سمن‌ها وجود ندارد.

با این حال، گاهی حتی در صورت وجود امکانات سخت‌افزاری، اطلاعات و دسترسی آزاد به اطلاعات باکیفیت و شفاف، سیستم ظرفیت و توانایی بهره‌برداری از این اطلاعات را به‌منظور افزایش ظرفیت سازگاری ندارد، در واقع عامل دیگری که در انجام تحقیق و توسعه اثربخش، بسیار حائز اهمیت است، ظرفیت بالای نیروی انسانی است. نیروی انسانی و پژوهشگرانی که با دانش و تلاش خود می‌توانند امکانات سخت‌افزاری و نرم‌افزاری را به خدمت گرفته و این امر یکی از عواملی است که می‌تواند منجر به افزایش ظرفیت سازگاری گردد. در حوضه مورد بررسی ضعف نیروی انسانی متخصص به عنوان یکی از موانع سازگاری با تغییر اقلیم مطرح است؛ در این رابطه یکی از مدیران میانی اظهار می‌دارد: «به لحاظ عنوان و پست سازمانی و در ظاهر، در جایگاهشان متخصص هستند، یعنی براساس پستی که دارند، آری، مرتبط هستند ولی از لحاظ اینکه خودشان متخصص باشند، خیر؛ برخی می‌توانند برنامه‌ریزی کنند، اما برخی برای اینکه بخواهند برنامه‌ریزی کنند یا برنامه‌های طراحی شده را اجرایی کنند، در واقع عملاً یا توانایی ندارند یا میل و انگیزه ندارند».

قوانین و مقررات از طریق تعیین میزان و نوع دسترسی به اطلاعات، میزان منابع مالی اختصاص یافته به تأمین عوامل زیرساختی و تکنولوژی و همچنین میزان منابع مورد نیاز به‌منظور ظرفیت‌سازی در منابع انسانی، بر کمیت و کیفیت تحقیق و توسعه در سیستم منابع آب تأثیرگذار است. قوانین و مقررات باکیفیت و جامع با ایجاد آزادی دسترسی به اطلاعات، تحقیق و توسعه را تحت تأثیر قرار می‌دهد. وقتی اطلاعات در زمینه‌های مختلف و به‌صورت آزادانه در اختیار محققان و پژوهشگران قرار داشته باشد، می‌توان انتظار داشت کیفیت و جامعیت مطالعات نیز افزایش یابد. در طرف مقابل، مطالعه‌های جامع و باکیفیت بالا منجر به ارتقای شفافیت، کیفیت و جامعیت قوانین و مقررات می‌گردد. در واقع با استفاده از نتایج این مطالعه‌ها در بررسی گزینه‌های سیاستی مختلف، توسط قانون‌گذار، می‌توان انتظار افزایش کیفیت و جامعیت قوانین و مقررات را داشت. نبود انجام تحقیق و توسعه جامع منجر به تولید آمار، اطلاعات و گزارش‌هایی می‌گردد که به مسائل به‌صورت یک‌جانبه می‌پردازند. همین امر منجر به وقوع پدیده بخشی‌نگری در تدوین قوانین و مقررات می‌گردد.

مطابق نتایج حاصل، تحقیق و توسعه باکیفیت پایین و یک‌جانبه، آمار، داده و اطلاعات غیرشفاف و نبود جریان آزاد اطلاعات و در نهایت نبود دیدگاه بلندمدت و همه‌جانبه در تدوین

اطلاعات در خصوص وضعیت منابع آب، آثار و نشانه‌های تغییر اقلیم، شناسایی گزینه‌های سازگاری با تغییر اقلیم و پیامدهای اجرای آن‌ها، مهم‌ترین نقش خود را در یک سیستم حکمرانی منابع آب ایفا می‌کند. در واقع مزیت اصلی تحقیق و توسعه، آگاهی‌بخشی به بازیگران مختلف سیستم منابع آب از طریق تولید اطلاعات است، افزایش آگاهی، منجر به افزایش دانش و درک از ریسک تغییر اقلیم شده، تمایل به تغییر را در بازیگران سطوح مختلف تحریک می‌کند، تمایل به تغییر منجر به اقدام در جهت افزایش ظرفیت سازگاری می‌شود. تحقیق و توسعه با تولید آمار و اطلاعات و گزارش‌های باکیفیت و شفاف در زمینه‌های مختلف و به‌کارگیری آن‌ها در سطوح اجرایی می‌تواند منجر به ارتقای عملکرد سازمان‌های مربوطه شده و از این طریق و در بلندمدت بر قدرت اجرایی سیستم بیفزاید. همچنین تحقیق و توسعه با فراهم کردن زمینه ایجاد نوآوری و تفکر خلاق تأثیر به‌سزایی در تغییر و اصلاح روندهای معیوب گذشته دارد. عوامل و زمینه‌های متعددی بر کمیت و کیفیت تحقیق و توسعه تأثیرگذار هستند. بخشی از این عوامل، عوامل سخت‌افزاری و زیرساختی هست که امکان انجام پژوهش در حوزه‌های مختلف را برای پژوهشگران فراهم می‌آورد؛ مثلاً وجود ابزارهای پژوهشی از قبیل دستگاه‌ها و آزمایشگاه‌های پیشرفته، تجهیزات اندازه‌گیری و امکانات شبکه‌ای و رایانه‌ای از جمله این منابع سخت‌افزاری محسوب می‌شوند. علاوه بر امکانات و تجهیزات سخت‌افزاری، دسترسی به اطلاعات نیز یکی دیگر از زمینه‌های موردنیاز برای انجام تحقیق و توسعه باکیفیت و جامع است. در واقع شاید بتوان بیان کرد اطلاعات، ماده اولیه و شرط لازم انجام تحقیق و توسعه است.

مشاهدات و نتایج حاصل از مصاحبه‌های صورت‌گرفته نشان می‌دهد اغلب به‌خاطر این تصور که تغییر اقلیم در آینده‌ای دور اتفاق خواهد افتاد و یا این تصور که تغییر اقلیم یک مسئله جهانی است و غیرقابل اجتناب، تولید اطلاعات در زمینه آثار و پیامدهای آن بسیار ضعیف و تقریباً هیچ اطلاعاتی در خصوص گزینه‌های ممکن جهت سازگاری و پیامدهای اقدامات احتمالی وجود ندارد (Ghorbani et al., 2022b). به‌عنوان نمونه دو مصاحبه که به این مسئله پرداخته شده است در این بخش مطرح می‌شود، «اولین مسئله این است که ما هنوز باور جدی به تغییر اقلیم نداریم، برای اینکه منابع طبیعی همیشه به‌وفور در اختیار داشته‌ایم، همین در منطقه خودمان اگر در سال‌های اخیر بحث خشک‌شدن دریاچه ارومیه را اگر نداشتیم یا خشک‌شدن زاینده‌رود را اگر نداشتیم، هنوز باور جدی به وقوع اتفاق نداریم. وقتی چیزی را هم باور نکنیم هم به دنبال راه‌حلی برای آن نخواهیم بود» و یا در مصاحبه دیگری «من به این نتیجه رسیده‌ام که تغییر اقلیم اتفاق افتادن و نیفتادنش زیاد به حال ما فرقی ندارد. اصلاً در هیچ‌کدام از برنامه‌هایمان نمی‌بینیمش، اصلاً انگار وجود ندارد مثل اینکه اصلاً همچنین چیزی وجود ندارد. درحالی‌که تغییر اقلیم بر همه چیز تأثیرگذار است، حتی در معماری و شهرسازی باید به آن توجه

سازمان جهاد کشاورزی، ایجاد سد و مهار آب‌های سطحی و انتقال آن به مزارع را راه‌حل مسئله دانسته و هم‌اکنون چندین سد کوچک و دو سد بزرگ سه‌پند و آیدوغموش در این حوضه فعال هستند. احداث سد و انتقال آب به اراضی پایاب سد منجر به بهره‌مندی بخشی از کشاورزان و نبود بهره‌مندی بخشی دیگر می‌گردد (Ghorbani et al., 2022a) و همین امر منجر به ایجاد احساس نابرابری و بروز پیامدهای منفی این امر می‌شود. با احداث سد و کاهش دسترسی کشاورزان پایین‌دست به منابع آب، فقر و در نهایت مهاجرت اجباری آن‌ها، منجر به ایجاد حس نابرابری و بی‌عدالتی و کاهش اعتماد و سرمایه اجتماعی می‌گردد. در حوضه مورد مطالعه نیز این شرایط در مناطق پایین‌دست سدهای احداث شده مشهود است. به‌عنوان نمونه در پایاب سد سه‌پند، پنج فاز به‌منظور انتقال آب سد در نظر گرفته شده است، تاکنون و با گذشت چندین سال از بهره‌برداری سد، فقط فازهای یک و دو به بهره‌برداری رسیده و آب‌رسانی به فازهای سه، چهار و پنج به دلایل مختلف به تعویق افتاده است. انتقال تیفان آب به فازهای سه، چهار و پنج، منجر به ایجاد نارضایتی و احساس بی‌عدالتی در اهالی آن مناطق گردیده است. حس نابرابری و بی‌عدالتی منجر به شکل‌گیری رفتارهای فرصت‌طلبانه در بین کشاورزان و بهره‌برداران از منابع آب شده و برداشت بی‌رویه از منابع آب گسترش می‌یابد، استفاده از فن‌آوری پمپ و برداشت بی‌رویه از منابع آب سطحی و کاهش حلقه زیست‌محیطی رودخانه قرنقو در پایین‌دست سد را می‌توان نمونه‌ای از این موارد دانست. در این شرایط کشاورزان نه تنها برداشت بی‌رویه از منابع آب را حق خود می‌دانند؛ بلکه آن را تنها بخشی از سهم خود از منابع کشور تلقی می‌کنند (Ghorbani et al., 2022a). بنابراین بروز دیدگاه کوتاه‌مدت ناشی از احساس نابرابری منجر به افزایش اقدامات فرصت‌طلبانه و کاهش ظرفیت سازگاری با تغییر اقلیم می‌گردد، کاهش ظرفیت سازگاری منجر به افزایش برداشت از منابع آب شده و خود به یکی از دلایل کاهش دسترسی به منابع آب و تداوم مهاجرت از منطقه تبدیل می‌شود.

شکل (۶)، الگوی بروکرسی زائد با سه حلقه بازخوردی مثبت را به نمایش می‌گذارد. خصوصیت اصلی سیستم حکمرانی کلان کشور، سیستم حکمرانی منابع آب کشور و به‌تبع آن‌ها حکمرانی منابع آب حوضه قرنقو، تمرکزگرایی و نبود مشارکت بازیگران مختلف در امور مربوط به حکمرانی است (Mirnezami et al., 2017). نظام حکمرانی سلسله مراتبی، متمرکز و از بالا به پایین و بروکرسی زائد با افزایش زمان رسیدگی به امور، منجر به کاهش کارایی می‌گردد، علاوه بر این، منجر به کاهش انگیزه خلاقیت و نوآوری در بازیگران سطوح پایین سلسله مراتب حکمرانی شده و انگیزه خودآمادگی در جهت افزایش ظرفیت سازگاری با تغییر اقلیم کاهش می‌یابد.

قوانین و مقررات موانع بزرگی در سازگاری سیستم منابع آب با تغییر اقلیم در سطح کشور و به‌تبع آن در حوضه قرنقو محسوب می‌شوند. قوانین و مقررات بخشی‌نگر منجر به بروز پدیده تضاد زمانی می‌گردد. موانع ناشی از تضاد مقیاس زمانی، به متناسب نبودن بازه زمانی برنامه‌ها و اقدامات با آثار و نشانه‌های تغییر اقلیم که ماهیت بلندمدتی دارد، اشاره می‌کند.

نبود تناسب و تضاد اشاره شده به دلایل متفاوتی می‌تواند وجود داشته باشد، هر کدام از بازیگران بخش خصوصی دارای چرخه‌های تجاری خاصی هستند که انتظار می‌رود نتایجی برای آن‌ها داشته باشد. سیاستمداران همچنین دارای چرخه‌های سیاسی (انتخابات و غیره) هستند که بر زمانی تأثیر می‌گذارند که نتایج باید برای افرادی که آنها را نمایندگی می‌کنند، قابل مشاهده باشد (Ekstrom and Moser, 2014). علاوه بر این، در خصوص مقامات محلی، بخش‌های مختلف براساس چرخه‌های مدیریتی خود که یک تا پنج سال است، کار می‌کنند. بنابراین برنامه‌هایی تدوین و اجرا می‌شود که در عمر کوتاه مسئولیت آن‌ها نتایجی هر چند کوتاه‌مدت داشته باشد (Ghorbani et al., 2022b). بررسی اظهارات مصاحبه‌شوندگان نیز وجود موانع ناشی از تضاد در مقیاس زمانی و تعارض منافع را تأیید می‌کند. چرا که اغلب پست‌های سازمانی مرتبط با مدیریت منابع آب، در سطح محلی و یا در سطح ملی، تابع تغییر و تحولات سیاسی در سطح ملی که حداکثر براساس افق زمانی چهار تا هشت سال تعریف می‌شوند، قرار دارد؛ بنابراین تضاد زمانی خود می‌تواند یکی از علل افزایش دیدگاه بخشی‌نگر در امور مختلف از جمله تدوین قوانین و مقررات باشد.

شکل (۵) نشان‌دهنده الگوی ظرفیت سازگاری مستخرج از نمودار CLD موانع نهادی سازگاری سیستم منابع آب حوضه قرنقو در برابر تغییر اقلیم است که شامل یک حلقه بازخوردی مثبت و یک حلقه بازخوردی منفی است. تفاوت در دسترسی به منابع آب منجر به شکل‌گیری احساس نابرابری در کشاورزان و بهره‌برداران محلی می‌گردد، عواملی که منجر به این تفاوت در دسترسی

می‌شوند طیف وسیعی از عوامل طبیعی و انسانی را شامل می‌شود. یکی از مهم‌ترین عوامل طبیعی تأثیرگذار بر میزان دسترسی به منابع آب، تغییر اقلیم است که اجتناب‌ناپذیر است (Jafari Azad et al., 2022). از عوامل انسانی مؤثر بر میزان دسترسی به منابع آب مخصوصاً در حوضه مورد مطالعه، مهار آب‌های سطحی و سدسازی است. همان‌طور که اشاره شد، عمده منابع آب حوضه قرنقو را آب‌های سطحی تشکیل می‌دهد، در سال‌های اخیر با بروز پدیده خشکسالی و نبود امکان ادامه فعالیت کشاورزی، بسیاری از روستاهای حوضه خالی از سکنه شده است. سازمان‌های مسئول و مرتبط با مدیریت منابع آب حوضه از جمله شرکت آب منطقه‌ای و

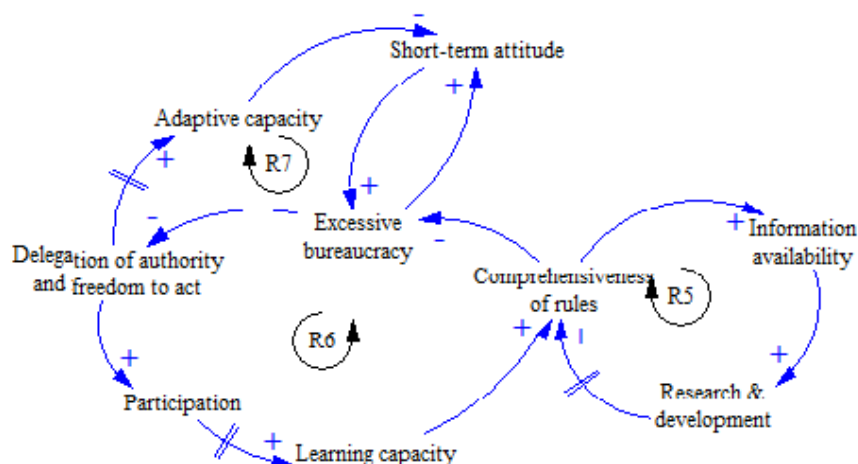


Fig. 6- The prototypical of excessive bureaucracy

شکل ۶- الگوی بوروکراسی زائد

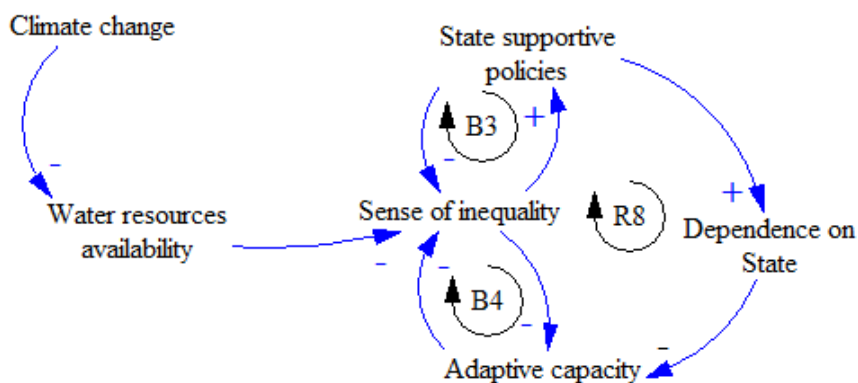


Fig. 7- The prototypical of symptomatic solution

شکل ۷- الگوی مداخله‌ای نشانه محور

احساس نابرابری در بهره‌برداران از منابع آب منجر به شکل‌گیری رفتارهای فرصت‌طلبانه، بروز مسائل اجتماعی و مهاجرت و تخلیه روستاها می‌گردد. از طرف دیگر، در ایران آب یک موضوع دولتی است و این بدان معناست که دولت قدرت و نقش اصلی را در تدوین و اجرای سیاست‌ها و قوانین آب دارد و بروکراسی زائد و از بالا به پایین منجر به اتخاذ تصمیمات و سیاست‌ها در سطوح بالای سلسله مراتب حکمرانی می‌گردد. سیستم حکمرانی منابع آب نیز از این امر مستثنی نبوده و تصمیمات و سیاست‌گذاری‌ها در حوزه آب نیز در سطح کلان اتخاذ و به سطوح پایین (سطح محلی و منطقه‌ای) ابلاغ می‌گردد. این امر منجر به اتخاذ تصمیماتی مبنی بر افزایش سیاست‌های حمایتی در جهت جبران کاهش دسترسی به منابع آب ناشی از وقوع تغییر اقلیم می‌گردد. افزایش سیاست‌های حمایتی شامل خرید تضمینی محصولات، عرضه آب و سایر نهاده‌های تولید کشاورزی با قیمت یارانه‌ای و فراهم کردن امکانات زیرساختی مانند سد، منجر به وابستگی بیشتر کشاورزان به دولت می‌گردد. احساس ناشی از نتایج مقطعی راه‌حل‌های

از طرف دیگر، نظام سلسله مراتبی و بروکراسی زائد منجر به کاهش تفویض اختیار و آزادی عمل در سطوح مختلف سیستم حکمرانی می‌شود. کاهش آزادی عمل و تفویض اختیار، مشارکت بازیگران مختلف در سیستم حکمرانی را کاهش داده و ظرفیت یادگیری کاهش می‌یابد، چرا که یادگیری در خلال مشارکت بازیگران در امور مختلف شکل می‌گیرد. با کاهش ظرفیت یادگیری و نبود اصلاح روندهای مخرب گذشته، قوانین و مقررات مصوب نیز جامعیت کافی را نداشته و این منجر به افزایش تمرکزگرایی و بروکراسی زائد می‌گردد.

شکل (۷) الگوی اقدامات مداخله‌ای نشانه محور (معرف اقدامات مداخله‌ای است که براساس نشانه‌های مشکل و نه براساس ریشه‌ها و علل آن اتخاذ می‌شوند) شامل دو حلقه بازخوردی منفی و یک حلقه بازخوردی مثبت را نشان می‌دهد. همان‌طور که اشاره شد، یکی از مهم‌ترین نشانه‌های وقوع پدیده تغییر اقلیم، بروز آثار و نشانه‌های آن در حوزه منابع آب و کاهش دسترسی به آن است. کاهش دسترسی به منابع آب از طریق ایجاد

نیست بعداً از شما بپرسد. آدم در یک فرصت موقت، استفاده موقت می‌کند». نبود تخصص‌گرایی در بلندمدت منجر به کاهش ظرفیت نیروی انسانی در سیستم می‌گردد. چرا که در این شرایط تقاضایی برای نیروی انسانی متخصص و باظرفیت وجود نخواهد داشت، نبود تقاضا برای نیروهای متخصص منجر به خالی شدن سیستم از نیروهای باظرفیت و متخصص می‌گردد؛ بنابراین، نبود پاسخگویی منجر به فراهم شدن شرایط برای بروز تعارض منافع و اتخاذ اقدامات کوتاه‌مدت در جهت منافع شخصی می‌شود. این رویکرد در مسائل حوزه آب نیز به خوبی مشهود است، احداث سد و یا اجرای پروژه‌های انتقال آب بدون بررسی پیامدهای آن‌ها و صرفاً به منظور کسب منافع شخصی و جلب رضایت عموم و رأی بیشتر، نمونه‌ای از تعارض منافع شکل‌گرفته در نتیجه نبود پاسخگویی است.

نبود الزام افراد به پاسخگویی در قبال عملکردشان منجر به غلبه دیدگاه کوتاه‌مدت و اتخاذ اقداماتی در جهت دستیابی به منافع شخصی و کوتاه‌مدت می‌شود. این امر با به تأخیر انداختن پرداختن به مسائل و مشکلات، منجر به انباشت و حواله آن‌ها به آینده می‌شود. انباشت مسائل و مشکلات در بلندمدت منجر به شدیدتر شدن آثار و پیامدهای آن‌ها شده و مسائلی با ابعاد وسیع‌تر را به وجود می‌آورند. ناکارآمدی سیستم حکمرانی و نبود پاسخگویی به مسائل و مشکلات به وجود آمده، منجر به گسترش نارضایتی‌ها و کاهش اعتماد مردم به سیستم حکمرانی می‌گردد. کاهش ظرفیت گفتمان‌سازی ناشی از نبود پاسخگویی و کاهش اعتماد، در نهایت منجر به پیچیدگی بیشتر و امنیتی شدن مسائل و مشکلات خواهد شد، که در این شرایط پرداختن به آن‌ها و جستجوی راه‌حل بسیار مشکل و در برخی موارد ناممکن می‌شود.

در این بخش قصد بر این است اقدامات مداخله‌ای متناسب با الگوهای شناسایی شده ارائه و تحلیل گردد. همان‌طور که اشاره شد مدوز سطوح دوازده‌گانه مداخله در جهت به‌کارگیری تفکر سیستمی و حل مسائل پیچیده، پیشنهاد کرده است. در این بخش به منظور پیشنهاد اقدامات مداخله‌ای به منظور رفع موانع سازگاری از چارچوب ILF استفاده شده است. اقدامات مداخله‌ای پیشنهادی در این بخش براساس الگوهای شناسایی شده از نمودار CLD مطرح شده است.

کوتاه‌مدت، باعث افزایش این راه‌حل‌ها شده، از سوی دیگر صرف انرژی و هزینه زیاد برای راه‌حل‌های مقطعی، باعث غفلت از راه‌حل‌های اساسی شده تا جایی که برآیند آن باعث اتکای شدید سیستم به راه‌حل‌های کوتاه‌مدت می‌گردد (Farzaneh et al., 2016). از طرف دیگر، اتخاذ و اجرای مداوم سیاست‌های حمایتی توسط دولت و اتکای جوامع محلی بر آن‌ها، اقدام به‌منظور ایجاد ظرفیت‌سازی توسط جوامع محلی غیرعقلانی قلمداد شده و هیچ انگیزه‌ای در جهت خودآمدگی در برابر آثار تغییر اقلیم نخواهند داشت.

مطابق الگوی پاسخگویی که در شکل (۸) ارائه شده است، نبود جامعیت قوانین و مقررات منجر به شکل‌گیری بروکراسی زائد و پیچیدگی در انجام امور مختلف و زمان‌بر شدن فرایندها در سیستم حکمرانی (از جمله سیستم حکمرانی منابع آب) می‌گردد. بروکراسی زائد از طرق مختلف منجر به کاهش کارایی در سیستم حکمرانی می‌شود. بروکراسی زائد ناشی از قوانین و مقررات غیراستاندارد، از طریق کاهش انعطاف‌پذیری و آزادی عمل در سطوح پایین سلسله مراتب سیستم حکمرانی، بر تفکیک و تعریف وظایف و مسئولیت‌ها تأثیرگذار است و منجر به کاهش شفافیت در تعریف دقیق وظایف می‌گردد و از این طریق منجر به کاهش پاسخگویی می‌شود. نبود پاسخگویی در قبال عملکرد، منجر به بروز مسائل متفاوتی در سیستم حکمرانی می‌شود. یکی از پیامدهای نبود پاسخگویی، نبود تخصص‌گرایی و تحقیق و پژوهش باکیفیت است (شکل ۸)، مطابق اظهارات یکی از کارشناسان «اگر نیاز نیست که پاسخگو باشید و عملکرد و مسئولیتی هم بپذیرید، نیاز به تخصصی هم ندارید. فرق نمی‌کند که آدم بی‌سواد آنجا بگذارد و مسئولیتی بپذیرد یا نه. سواد و تخصص و تحقیق و پژوهش، همه این‌ها به‌تبع این به وجود می‌آید که قرار باشد پاسخی بدهید. در غیر این صورت یک آدم ضعیف می‌گذارید، در چهار سال، یک بخش را از بین می‌برد. یک آدم قوی می‌گذارید که خیلی هم خوب عمل می‌کند. وقتی این‌ها در پاسخگویی فرقی باهم نمی‌کنند، پس بهتر است از دوران موقت مسئولیت، در چند صبحی که هستید، استفاده کنید تا دوروبری‌ها به نان و نوبی برسند. قرار نیست که شق‌القمر کنند، قرار نیست مسئله‌ای از منابع آب، از اشتغال، از سلامت حل کنید. قرار نیست تحولی در آنجا ایجاد کنید. چند صبحی هست، کسی هم قرار

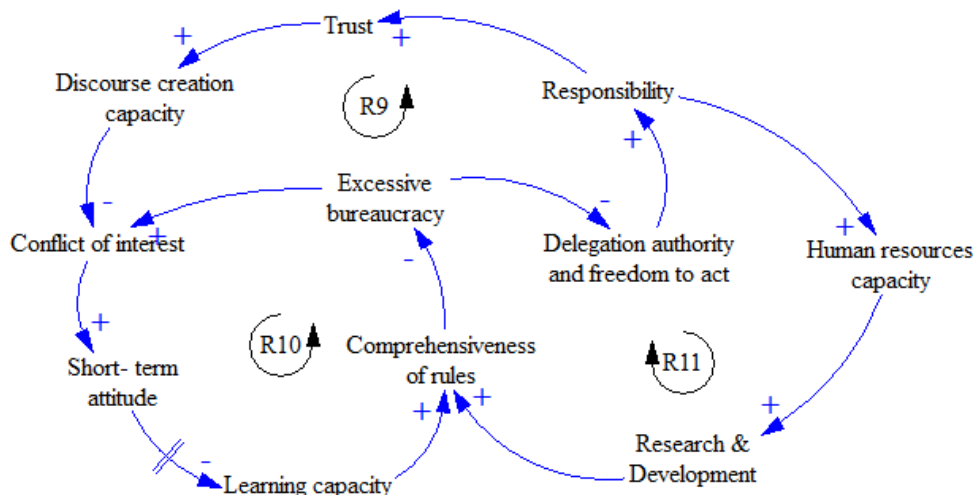


Fig. 8- The prototypical responsiveness

شکل ۸- الگوی پاسخگویی

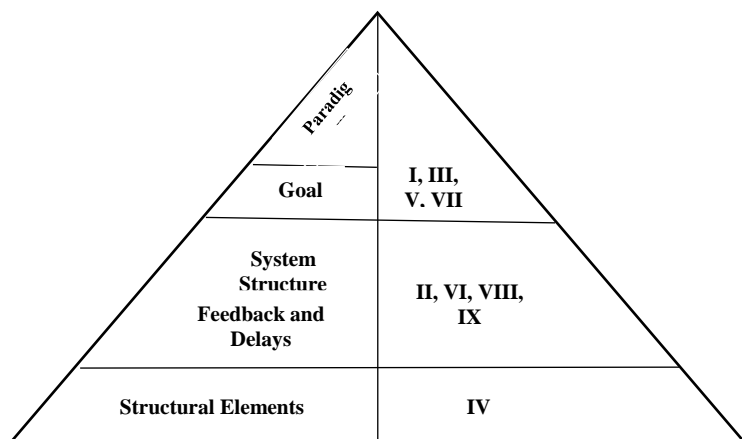


Fig. 9- Intervention measures identified in the framework of ILF

شکل ۹- اقدامات مداخله‌ای شناسایی شده در چارچوب ILF

تغییر در پارادایم‌ها و اهداف سیستم است. اقدامات مداخله‌ای تدوین معیار ارزیابی عملکرد مستقل از زمان، خصوصی‌سازی بیمه کشاورزی، تعریف شفاف و دقیق وظایف و مسئولیت‌ها و افزایش ظرفیت گفتمان‌سازی با سطوح مداخله ساختار سیستم و بازخوردها و تأخیرها در ارتباط هستند. به عبارت دیگر اجرای این اقدامات نیازمند ایجاد تغییراتی در سیستم، تعریف برخی قواعد و همچنین ایجاد دسترسی به جریان اطلاعات است. اقدام مداخله‌ای افزایش مشارکت بازیگران نیز با سطح مداخله عناصر سیستم در ارتباط بوده و به منظور افزایش مشارکت بازیگران، اعمال تغییراتی در عناصر و پارامترهای سیستم (سوسپید، مالیات و...) ضروری است.

بحث و نتیجه‌گیری

در این مطالعه قصد بر این بود که موانع نهادی سازگاری با تغییر اقلیم در حوضه قرنقو شناسایی و تحلیل شود. با بررسی پیشینه پژوهش مشخص گردید بروز پدیده تغییر اقلیم و آثار و

در واقع با بررسی هر کدام از الگوهای استخراج شده متغیری که تغییر در آن منجر به بهبود عملکرد سیستم می‌گردد، شناسایی و به‌عنوان اقدام مداخله‌ای مطرح شد. این اقدامات عبارت‌اند از اصلاح قوانین و مقررات (I)، تدوین معیار ارزیابی عملکرد مستقل از زمان (II)، افزایش ظرفیت سازگاری (III)، افزایش مشارکت بازیگران (IV)، تفویض اختیار و آزادی عمل (V)، خصوصی‌سازی بیمه کشاورزی (VI)، کاهش وابستگی به دولت (VII)، تعریف شفاف و دقیق وظایف و مسئولیت‌ها (VIII) و افزایش ظرفیت گفتمان‌سازی (IX). اقدامات مداخله‌ای شناسایی شده در این مطالعه در قالب چارچوب ILF در شکل (۹) قابل مشاهده است. همان‌طور که در شکل (۹) قابل مشاهده است، اقدامات مداخله‌ای اصلاح قوانین و مقررات، افزایش ظرفیت سازگاری، تفویض اختیار و آزادی عمل و کاهش وابستگی به دولت به سطوح مداخله پارادایم و اهداف سیستم مرتبط هستند و از طریق تغییر در آنها اجرایی می‌شوند، به عبارت دیگر اجرای این اقدامات نیازمند ایجاد

ملی انجام شده است که به برخی از آن‌ها در این بخش اشاره شد. در اکثر این مطالعه‌ها موانع نهادی به‌عنوان مهم‌ترین مانع برای سازگاری با تغییر اقلیم شناسایی شده است. موانع شناسایی شده در این مطالعه‌ها که تحت عنوان موانع نهادی مورد بررسی قرار گرفته است با نتایج مطالعه حاضر همخوانی دارد. موانعی مانند نبود اطلاعات و عدم دسترسی آزاد به اطلاعات، بروکراسی زائد و انعطاف‌ناپذیری فرایندهای حکمرانی، نبود باور به سازگاری و عدم درک وقوع تغییر اقلیم از موارد مشترکی هستند که می‌توان به آن‌ها اشاره کرد.

در مطالعه حاضر بعد از شناسایی موانع سازگاری که از طریق، روابط علی بین این موانع نیز به‌منظور شناسایی اثرات انباشته آن‌ها ترسیم و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. سپس با بررسی نمودار CLD موانع نهادی، پنج الگو شناسایی شد که هر کدام به‌طور مجزا بررسی گردید. الگوهای شماره یک، سه و پنج نشان‌دهنده نقش و اهمیت قوانین و مقررات به‌عنوان نهاد رسمی سیستم حکمرانی منابع آب، در سازگاری با تغییر اقلیم است. قوانین و مقررات از جنبه‌های مختلفی بر ظرفیت سازگاری با تغییر اقلیم تأثیرگذار است. قوانین و مقررات غیراستاندارد و بخشی‌نگر، بروکراسی زائد و نبود شفافیت در تعریف وظایف و مسئولیت‌ها، نبود پاسخگویی را به دنبال خواهد داشت. نبود پاسخگویی منجر به بروز تعارض منافع و کاهش تخصص‌گرایی می‌شود که خود را به‌صورت کاهش ظرفیت نیروی انسانی (در سطوح مختلف سیستم حکمرانی) نشان می‌دهد. نبود پاسخگویی افراد در قبال عملکرد و نتایج و پیامدهای اقداماتشان منجر به انباشت مسائل و بروز مشکلات حادث‌تر شده و اعتماد عمومی را به سیستم کاهش می‌دهد، کاهش اعتماد، کاهش ظرفیت گفت‌وگو سازی و گسست اجتماعی را به دنبال خواهد داشت. از طرف دیگر، شرایط ناشی از نبود جامعیت قوانین و مقررات، منجر به کاهش ظرفیت، توانایی و انگیزه بازیگران مختلف برای مشارکت در امور می‌گردد. نبود مشارکت مستمر و فعال، منجر به کاهش ظرفیت یادگیری بازیگران شده و نبود انعطاف‌پذیری سیستم در برابر تغییرات را به دنبال خواهد داشت؛ بنابراین ارتقای جامعیت قوانین و مقررات و اصلاح برخی از آن‌ها در جهت تطبیق قوانین با شرایط زمانی و مکانی موجود را می‌توان به‌عنوان پیشنهاد سیاستی به‌منظور اصلاح این ساختار ارائه کرد.

شکل (۵) به اهمیت ظرفیت سازگاری سیستم در برابر تغییر اشاره دارد، از آثار مهم تغییر اقلیم، کاهش دسترسی به منابع آب است، کاهش دسترسی به منابع آب منجر به ایجاد حس نابرابری در بهره‌برداران و بازیگران محلی می‌شود. احساس نابرابری منجر به بروز رفتارهای فرصت‌طلبانه و ترجیح منافع کوتاه‌مدت بر بلندمدت می‌شود. دیدگاه کوتاه‌مدت بازیگران در سطوح مختلف (بازیگران محلی، کشاورزان و بهره‌برداران و یا بازیگران دولتی) با ماهیت بلندمدت تغییر اقلیم و لزوم سازگاری با این پدیده

نشانه‌های آن یکی از دغدغه‌های اصلی پژوهشگران در علوم مختلف است. Panditharatne (2016) موانع نهادی سازگاری با تغییر اقلیم در سریلانکا را شناسایی کرده است. در این مطالعه عدم تناسب تشکیلات نهادی برای سازگاری با تغییر اقلیم در سریلانکا را ناشی از مقید بودن سیستم‌های نهادها به سنت‌ها و روال‌های گذشته، انعطاف‌پذیری پایین و نبود مکانیسم‌های یادگیری و نبود مکانیسم‌های به‌منظور توانمندسازی بازیگران سیستم حکمرانی می‌داند. Biesbroek et al. (2013) در مطالعه‌ای به‌منظور شناسایی موانع نهادی سازگاری با تغییر اقلیم این موانع را شامل نااطمینانی ذاتی و پراکندگی‌های تغییر اقلیم، شکاف نهادی، دیدگاه کوتاه‌مدت سیاست‌گذاران و نبود انگیزه و تمایل به ایجاد سازگاری می‌دانند. Zea-Reyes et al. (2021) در مطالعه خود موانع سازگاری با تغییر اقلیم را شامل موارد زیر می‌داند: نبود یک بخش اختصاصی که در آن اطلاعات مربوط به خطرات تغییر اقلیم جمع‌آوری شده و با سایر بخش‌ها به اشتراک گذاشته می‌شود، دانش و درک علمی محدود، و همچنین چارچوب‌ها یا چشم‌اندازهای تحریف‌شده، که در آن تغییرات اقلیم با موضوعات دیگر نامرتبط در نظر گرفته می‌شوند که به این مسئله باید در سطوح بالاتر دولت رسیدگی شود. Azizi Khalkhili et al. (2015) نیز با بررسی دیدگاه‌های کشاورزان، موانع سازگاری با تغییر اقلیم را در دو دسته‌بندی موانع فردی و نهادی دسته‌بندی کرده‌اند. موانع نهادی در این مطالعه، کمبود دانش و اطلاعات در مورد راه‌های سازگاری با تغییر اقلیم و در مورد نشانه‌های بروز تغییر اقلیمی، توزیع ناعادلانه امکانات و اعتبارات دولتی، نبود نهاد و سازمان تأمین اعتبارات موردنیاز، بروکراسی زائد، عدم دسترسی به تکنولوژی مناسب، نبود تشکل‌های منسجم در بخش کشاورزی، مشکلات بیمه محصولات و پرداختن حق بیمه، نبود بازار مناسب محصولات و وجود واسطه‌گری و دلال‌بازی، قطعه قطعه بودن اراضی شناسایی شده‌اند. Jahantigh et al. (2022) موانع سازگاری با تغییر اقلیم در کشاورزان را در چهار دسته موانع هنجاری، موانع نهادی، موانع فناوری و اطلاعات و موانع شناختی شناسایی کردند. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد کشاورزان با موانعی چون بی‌تفاوتی به اثرات تغییر اقلیم، ناتوانی و تعصبات شناختی در مورد روند تغییرات اقلیم، عدم کسب اطلاعات به موقع مربوط به تغییرات اقلیم، عدم کسب اطلاعات دقیق مربوط به تغییرات اقلیم، شیوه نامناسب سازگاری، عدم تمایل به استفاده از اقدامات پیشگیرانه از قبل، تمایل به استفاده از روش‌های تولید سنتی و ناکارآمد، عدم دسترسی به یارانه‌های کشاورزی و حمایت و مشوق‌های دولتی، عدم تبلیغات در روند سازگاری با تغییر اقلیم و عدم استفاده از راهنمایی نخبگان روستایی، مواجه هستند.

همان‌طور که ملاحظه می‌شود مطالعه‌های زیادی در خصوص موانع سازگاری با تغییر اقلیم در سطح جهان و همچنین در سطح

با تمرکز بر موانع و حلقه‌های بازخوردی مورد بحث، پیشنهادهایی برای رفع موانع نهادی سازگاری با تغییر اقلیم در حوضه قرقو، در قالب چارچوب ILF مطرح گردید.

تشکر و قدردانی

این پژوهش مستخرج از رساله دکتری در دانشکده اقتصاد و مدیریت دانشگاه تبریز بوده و با حمایت مالی از محل پژوهانه نویسنده اول به شماره ۱۰۵/۴۲۱۱۶۸ انجام شده است. به این وسیله از حمایت‌های مادی و معنوی دانشگاه تبریز و شرکت آب منطقه‌ای آذربایجان شرقی تشکر و قدردانی می‌شود.

همخوانی نداشته و منجر به کاهش ظرفیت سازگاری می‌گردد. این در حالی است که مطابق آنچه در شکل (۷) و الگوی سیاست‌های مداخله‌ای نشانه محور قابل مشاهده است، سازمان‌های دولتی مرتبط با مدیریت منابع آب، با اتخاذ اقدامات و سیاست‌های حمایتی سعی در جبران نابرابری ناشی از کاهش دسترسی به منابع آب دارند، این امر منجر به افزایش وابستگی کشاورزان به دولت و عدم درک مشکل توسط آن‌ها می‌گردد. دیدگاه‌های کوتاه‌مدت تصمیم‌گیران و سیاست‌گذاران در سیستم حکمرانی منابع آب منجر به اتخاذ اقدامات کوتاه‌مدت با هدف کسب نتایج زود هنگام منجر وابستگی به مسیر می‌شود که به بروز مشکلات بزرگتر و پیچیده‌تر در آینده منجر خواهد شد. در خاتمه

References

- 1- Abbaszadeh, B., Layeghhaghighi, M., Azimi, R. and Hadi, N., 2020. Improving water use efficiency through drought stress and using salicylic acid for proper production of *Rosmarinus officinalis* L. *Industrial Crops & Products*, 144, 111893. DOI: 10.1016/j.indcrop.2019.111893. (In Persian).
- 2- Abdollahzadeh, G., Azhdarpour, A. and Sharifzadeh, M.S., 2018. Investigating Rural People Perceptions of Climate Changes and Adaptation Strategies in Zabol County. *Journal of Geography and Environmental Planning*, 28(4), pp. 85-106. DOI: 10.22108/GEP.2018.103703.1041. (In Persian).
- 3- Adger, W.N., Dessai, S., Goulden, M., Hulme, M., Lorenzoni, I., Nelson, D.R., Naess, L.O., Wolf, J. and Wreford, A., 2009. Are there social limits to adaptation to climate change?. *Climate Change*, 93, pp.335-354.
- 4- Australian Public Service Commission., 2007. Tackling wicked problems: A public policy perspective. *Canberra Australian Public Service Commission*.
- 5- Azizi Khalkhili, T., Zamani, G. and Karami, E., 2015. Adaptation of agriculture to the fluctuations of climate change, *Journal of Agricultural Economics and Development*, 3, pp. 148-159. (In Persian).
- 6- Barr, R., Fankhauser, S. and Hamilton, K., 2010. The Allocation of Adaptation Funding, Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment. *Centre for climate change economics and policy Grantham research institute on climate change and the environment*, Policy paper.
- 7- Biesbroek, R., Klostermann, J., Termeer, C.J.A.M. and Kabat, P., 2011. Barriers to climate change adaptation in the Netherlands. *Climate /law*, 2(2), pp.181-199.
- 8- Biesbroek, R., Termeer, C.J.A.M., Klostermann, J. and Kabat, P., 2013. Analytical lenses on barriers in the governance of climate change adaptation, *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 19(7), pp. 1-22.
- 9- Brooks, N., Adger, N.W. and Mick Kelly, P., 2005. The determinants of vulnerability and adaptive capacity at the national level and the implications for adaptation, *Global Environmental Change*, 15, pp.151-163. DOI: 10.1016/j.gloenvcha.2004.12.006.
- 10- Burch S., 2010. In pursuit of resilient. Low carbon communities: an examination of barriers to action in three Canadian cities, *Energy Policy*, 38, pp. 7575-7585. DOI: 10.1016/j.enpol.2009.06.070.
- 11- Burton I., 2009. Climate change and the adaptation deficit. Earth scan Reader on Adaptation to Climate Change, eds Schipper ELF, Burton I (Earthscan, Sterling, VA), pp. 89-95.

- 12-Christoplos, Lan., Anderson, Simon., Arnold, Margaret., Galaz, Victor., Hedger, Merylyn., Klein, Richard J.T. and Le Goulven, Katell., 2009. The human dimension of climate adaptation (the importance of local and institutional issues, *Commission on climate change and development and Stockholm Environment Institute*.
- 13-Christoplos, Lan., Farrington, J., Kidd, A., and Beckman, M., (2001). Extension, Poverty, and Vulnerability in Nicaragua Country study for the Neuchatel initiative, *Collegium for development studies Uppsala University*, Working Paper.
- 14-Delavar, Majid., (2022). The requirements of the optimal approach in climate change adaptation policies in the water and agriculture sector, Islamic Parliament Research Center, *Water Group Social Studies Office*, Report 25018399. (In Persian).
- 15-DiMaggio, P. J., and W. W. Powell., 1991. The new institutionalism in organizational analysis, Introduction, Powell and P. J. DiMaggio, editors, *The University of Chicago Press*, Chicago, Illinois, USA.
- 16-Durham, J., Schubert, L., Vaughan, L. and Willis, CD., 2018. Using systems thinking and the Intervention Level Framework to analyze public health planning for complex problems: Otitis Media in Aboriginal and Torres Strait Islander Children. *PLoS ONE*, 13(3): e0194275.
- 17-Eaken, H., and Luers, Amy Lynd., 2009. Assessing the Vulnerability of Social-Environmental System, *Annual Review of Environmental and Resources*, 31(1), pp.365-394. DOI: 10.1146/annurev.energy.30.050504.144352.
- 18-Eisenack, K., and Stecker, R. A., 2012. Framework for analyzing climate change adaptations as actions, *Mitigation Adaptation Strategies for Global Change*, 17, pp. 243–260.
- 19-Ekstrom, J. A., and Moser S. C., 2014. Identifying and overcoming barriers in urban climate change adaptation: Case study findings from the San Francisco Bay Area. California, USA, *Urban Climate*, 9, pp.54-74. DOI: 10.1016/j.uclim.2014.06.002..
- 20-Ekstrom, JA., Moser, SC., and Torn, M., 2010. Barriers to Adaptation: A Diagnostic Framework. *Final Project Report* (California Energy Commission, Sacramento, CA).
- 21-Fankhauser, S. and McDermott, Thomas K.J., 2014. Understanding the adaptation deficit: Why are poor countries more vulnerable to climate events than rich countries? *Global Environmental Change*, 27, pp. 9-18. DOI: 10.1016/j.gloenvcha.2014.04.014.
- 22-Farzaneh, Mohammadreza., Bagheri, Ali. and Momeni, Farshad., 2016. Analysis of the institutional base of the underground water resources system in the Rafsanjan area by system dynamics approach, *Iran water resources research*, 12(2), pp. 67-82. (In Persian).
- 23-Ford JD, Berrang-Ford L, King M. and Fugal C., (2010). Vulnerability of aboriginal health systems in Canada to climate change, *Global Environmental Change*, 20, pp. 668–680. DOI: 10.1016/j.gloenvcha.2010.05.003.
- 24-Ghorbani, Fahmideh., Behboudi, Davood. and Zarghami, Mahdi., 2022a. Participatory Water Resources Management Strategy: Institutional Analysis and Collective Action Approach (Sahand Dam Downstream), *Journal of Water and Irrigation Management*, 12(1), pp.121-137. (In Persian).
- 25-Ghorbani, Fahmideh., Behboudi, Davood. and Zarghami, Mahdi., 2022b. Identification and thematic analysis of barriers to adaptation to climate change (Case study: Qarranqu basin), *Iran-Water Resources Research*, 18(3). (In Persian).
- 26-Golfam, Parvin. and Ashofteh, Parisa-Sadat., 2018. Development of gray approach in water resource management using risk indicators. *Iran- Water Resources Research*, 15(3), pp.120-132. DOR: 20.1001.1.17352347.1398.15.3.9.0. (In Persian).

- 27-Goulden, M., Conway, D. and Persechino, A (2009), Adaptation to climate change in international river basins in Africa: a review, *Hydrological Sciences Journal*, 54, pp. 805–828. DOI: 10.1623/hysj.54.5.805.
- 28-Heydari, Asadollah. and Moghimi, Ebrahim., 2017. Geomorphology and systemic management of the river (case study: Qarranqu Basin to Sahand Dam (Hashtrud)). *Geography journal*. 5(14), pp.119-137. (In Persian).
- 29-Jafari Azad, Amir., Mirzaei, Khalil. and Seyfollah, Seyfollahi., (2022). Social consequences of water transfer projects with an emphasis on the concept of citizenship, *Social Research Journal*, 14(4), pp. 15-42. (In Persian).
- 30-Jahantigh, Hossein., Bakhshi, Amir. and Ghorbani. S, Rezvan., 2022. Barriers and requirements for adaptation of farmers in mountainous areas to climate change, a case study: Papi section of Khorram Abad city. *Applied Research of Geographical Sciences journal*, 22(67), pp. 281-300. DOI: 10.52547/jgs.22.67.281. (In Persian).
- 31-Jahantigh, M., Samadi, K., Esmaealzadeh Dizaj, R. and Salari, Saeed., 2020. Antimicrobial resistance and prevalence of tetracycline resistance genes in *Escherichia coli* isolated from lesions of colibacillosis in broiler chickens in Sistan, Iran, *BMC Veterinary Research*, 267(16), pp.1-6. (In Persian).
- 32-Johnston, LM., Matteson, CL. and Finegood, DT., 2014. Systems science and obesity policy: a novel framework for analyzing and rethinking population-level planning. *Am J Public Health*;104(7), pp.1270–1278.
- 33-Kaufmann, D., 2010. The Worldwide Governance Indicators Methodology and Analytical Issues. Policy Research Working Paper WPS 5430. *The World Bank Development Research Group Macroeconomics and Growth Team*.
- 34-Mahmoudi, H., Renn, O., Vanclay, F., Hoffmann, V. and Karami, E., 2013. Framework for combining social impact assessment and risk assessment, *Environmental Impact Assessment Review*, pp. 43:1-8.
- 35-Malhi, L., Karanfil, O. and Merth, T., 2009. Places to intervene to make complex food systems healthier, green, fair, and affordable. *Journal of Hunger & Environmental Nutrition*, 4(3–4), pp. 466–476. DOI: 10.1080/19320240903346448.
- 36-Meadows, D. and Wright, D., 2008. Thinking in systems: a primer. Hartford, VT: *Chelsea Green Publishing*.
- 37-Mirnezami, S.Jalaleddin. and Bagheri, Ali., 2017. Evaluation of the water governance system in the process of protecting Iran's underground water resources, *Iran -Water Resources Research*, 13(2), pp.32-55. (In Persian).
- 38-Mohammadi, Parvin. and Malekian, Arash., 2020. Evaluation and Analyses of Adaptation Capacity of Local Communities to Climate Hazards (Study Area: Sefidbarg and Bivandsofla Villages, Javanroud County), *Environmental Hazards Management*, 7(1), pp. 39-54 DOI: 10.22059/JHSCI.2020.299401.549. (In Persian).
- 39-Mohammadi, Parviz., Malekian, Arash., Ghorbani, Mahdi. and Nazari. S Aliakbar., 2019. Investigating the Relationship between the Vulnerability of Communities and Climate Changes in Kermanshah Province, *Geography and Sustainability of Environment*, 32, pp. 33-47. DOI: 10.22126/GES.2019.3873.1994. (In Persian).
- 40-Nobles, James D., Radley, Duncan. and Mytton, Oliver T., 2021. The Action scales model: A conceptual tool to identify key points for action within complex adaptive systems, *Perspectives in Public Health*, ISSN 1757-9139, DOI: 10.1177/175791392110067.

- 41-Ostrom, E., 1990. *Governing the commons: the evolution of institutions for collective action*. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- 42-Panditharatne, Chandani., 2016. Institutional barriers in adapting to climate change: A case study in Sri Lanka, *Ocean and Coastal Management*, 130, pp. 73-78. DOI: 10.1016/j.ocecoaman.2016.06.003.
- 43-Parry, ML., Canziani, OF., Palutikof, JP., van der Linden, PJ. And Hanson, CE., 2007. Climate change: impacts, adaptation, and vulnerability. Contribution of working group II to the fourth assessment report of the intergovernmental panel on climate change. *Cambridge University Press*.
- 44-Rogers, P. and Hall, A.W., 2003. Effective water governance, Stockholm: *Global water partnership*, 7.
- 45-Runhaar, Hens., Mees, Heleen., Wardekker, Sluijs., Jereen, Van der., and Driessen, Peter P. J., 2012, Adaptation to climate change- related risks in Dutch urban areas: stimuli and barriers, *Regional Environmental Change*, 12, pp.777-790.
- 46-Senge PM., 1990. *The fifth discipline: the art and practice of the learning organization*. New York: *Doubleday/Currency*.
- 47-Sterman, J. D., 2000. *Business Dynamics: Systems Thinking and Modeling for a Complex World*, Irwin: *McGraw-Hill*.
- 48-The Spatial Planning document of East Azerbaijan province., 2021. *Management and Planning Organization*. (In Persian).
- 49-Tol, Richard S.J. and Yole, Gray W., 2007. The weakest link hypothesis for adaptive capacity: An empirical test, *Global Environmental Change*, 17, pp. 218-227. DOI: 10.1016/j.gloenvcha.2006.08.001.
- 50-UNESCO World Water Assessment Programme., 2012. The United Nations World Water development report 4: managing water under uncertainty and risk, *executive summary*, 24p.
- 51-West, DW., Kujbida, GW., Moore, DR., Atherton, P., Burd, NA., Padzik, JP., De Lisio, M., Tang, JE., Parise, G., Rennie, MJ., Baker, SK. and Phillips, SM., 2009. Resistance exercise-induced increases in putative anabolic hormones do not enhance muscle protein synthesis or intracellular signaling in young men. *J Physiol*, 21(1), pp.5239-5247.
- 52-www.worldbank.org
- 53-Zea-Reyes, Leonardo., Olivotto, Veronica. and Bergh, L. Sylvia., 2021. Understanding institutional barriers in the climate change adaptation planning process of the city of Beirut: Vicious cycles and opportunities, *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 26, pp.1-24.