University of Tehran Press

Journal of Environmental Studies
Vol. 50, No. 1, Spring 2024

Journal Homepage: www.Jes.ut.ac.ir
Print ISSN: 1025-8620 Online ISSN 2345-6922

Development and Application of an Effective Conceptual Framework for the Analysis of Water Resources Based on the DPSIR Technique (Case Study: Bagh Faiz Neighborhood of Tehran)

Shayesteh Ebrahim [1], Donya Jamshidi [2], Saeede Alikaei [3]

1. Department of Urban Design, Faculty of Urban Planning, University of Tehran, Tehran, Iran, Email: shayesteh.ebrahim@ut.ac.ir
2. Department of Urban Design, Faculty of Urban Planning, University of Tehran, Tehran, Iran, Email: Donya.jamshidi@ut.ac.ir
3. Department of Urban Design, Faculty of Urban Planning, University of Tehran, Tehran, Iran, Email: Saeedealikaii@ut.ac.ir

Article Info

Research Article:
Research Paper

Article history:
Received 5 November 2023
Received in revised from 12 January 2024
Accepted 22 January 2024
Publish online 21 May 2024

Keywords:
Bagh Faiz neighborhood, Conceptual framework, DPSIR technique, Water resources

ABSTRACT

Nowadays, providing safe water is one of the most important issues in big cities. Due to its location in the arid and semi-arid region, Tehran suffers from a lot of water stress despite the fact that it benefits from water resources such as canals and canals. Bagh Faiz neighborhood of Tehran is also one of the neighborhoods that has faced unfavorable ecological damages due to encroachment on water resources. Using the descriptive-analytical method, this research develops an effective conceptual framework to analyze and investigate water resources, specifically the status of water resources in the Bagh Faiz neighborhood, based on the DPSIR technique. The findings show that population growth, the increase in industrial complexes, and the lack of institutional support have been the driving forces for increasing water consumption, reducing underground water resources, adverse land use changes, environmental pollution, and the loss of vegetation in Bagh Faiz neighborhood; These have caused a shortage of water reservoirs, an increase in impervious surfaces, a decrease in the quantity and quality of underground water reserves, which has adverse effects such as land subsidence, increased risk of destruction due to floods and earthquakes, the destruction of plant and animal species, and endangering public health and safety. Therefore, the DPSIR technique by analyzing the cause-effect relationship based on driving force, pressure, situation, effect, and response, tries to provide appropriate answers in the field of existing environmental problems to the policymakers and provides the ability to communicate between scientific findings and real-world issues.

.

Cite this article: Ebrahim, Sh., Jamshidi, D., Alikaei, S. (2024). Development and Application of an Effective Conceptual Framework for the Analysis of Water Resources Based on the DPSIR Technique (Case Study: Bagh Faiz Neighborhood of Tehran). Journal of Environmental Studies, 50 (1), 17- 41.

DOI: http//doi.org/10.22059/JES.2024.367508.1008453

© The Author(s). **Publisher:** University of Tehran Press.

DOI: http//doi.org/10.22059/JES.2024.367508.1008453

Extended abstract

Introduction

Today, water experts and policymakers unanimously agree that addressing the challenges posed by water scarcity, particularly in developing countries, requires a focus on enhancing governance conditions and adopting sustainable practices for water resource management. The shortcomings of previous water resource management policies, driven by development pressures, have prompted a corrective movement aimed at reassessing past approaches and identifying more effective strategies for managing water resources. Tehran, the capital of a country situated predominantly in an arid and semi-arid region, continues to grapple with water scarcity issues, despite having access to water resources like canals. The city experiences significant water stress and scarcity. Notably, District 5 of the Tehran municipality holds immense potential for surface water harvesting and collection. This potential arises from the convergence of two important rivers, Ken and Farahzad, as well as the presence of numerous canals. However, in neighborhoods within this region, like Bagh Faiz neighborhood, the unchecked growth of new constructions and excessive exploitation of water resources have led to a significant annual decline in the groundwater levels. As a consequence, existing gardens, canals, and water sources are being destroyed. In this context, it becomes imperative to initiate transformative measures that prioritize environmental benefits and enable efficient environmental management in urban areas. It is crucial to acknowledge the limitations, shortcomings, and tools necessary to achieve these goals.

Materials and Methods

The present research utilizes a descriptive-analytical methodology, combining objective, explanatory, and practical approaches to achieve its goals. The primary objective is to develop an effective conceptual framework for analyzing and investigating water resources using the DPSIR technique as the initial step. Subsequently, this proposed framework aims to facilitate the examination and analysis of factors influencing the water resources situation in Bagh Faiz neighborhood, while offering insights for planning and implementing sustainable management practices in the subsequent phase. This framework distinguishes itself by incorporating not only field and experimental knowledge but also drawing upon global studies and experiences. By doing so, it ensures a comprehensive assessment of all components and indicators that impact the state of water resources in the neighborhood.

Discussion

The research findings reveal that several factors contribute to the situation in the Bagh Faiz neighborhood. These include the lack of institutional support, population growth, consumerism, reduction of green spaces, and the increase of industrial and workshop complexes. Upon examining these driving forces, various consequences arising from the conditions in Bagh Faiz have been investigated, taking the form of pressure factors such as environmental pollution, loss of vegetation, water consumption, depletion of underground resources, land use change, and decreased rainfall. The pressures experienced in the neighborhood have resulted in a scarcity of water reservoirs, surface impermeability, increased runoff, reduced quantity and quality of underground water tables in the study area, which in turn can lead to land subsidence, heightened risks of floods and earthquakes, destruction of plant and animal species, and a threat to public health.

Conclusions

Finally, it can be stated that the DPSIR technique, which encompasses the five key concepts of Driving Force, Pressure, State Impacts, Response, serves as a clear framework for both researchers and stakeholders. By simplifying the connection between humans, the environment, and the objectives, it enhances communication and links environmental issues with political considerations. Furthermore, as policymakers' capacity to address the interests of all stakeholders relies on their involvement in the policy-making process, this technique offers an effective tool for engaging all stakeholders and avoiding reliance on one-sided causality. Consequently, the DPSIR technique can be regarded as an interdisciplinary approach that facilitates the communication between scientific findings and real-world challenges, thus bridging the gap between scientific research and policy-making.

نشـــریه محیـــط شناســـی
دوره ۵۰، شمـــاره ۱، بهار ۱۴۰۳
Journal Homepage: http://Jes.ut.ac.ir
شاپای الکترونیکی: ۲۳۴۵-۶۹۲۲ شاپای چاپی: ۱۰۲۵-۸۶۲۰
University of Tehran Press

تدوین و کاربست چارچوب مفهومی موثر بر تحلیل منابع آبی مبتنی بر تکنیک DPSIR (نمونه موردی: محله باغ‌فیض تهران)

شایسته ابراهیم[۱]، دنیا جمشیدی[۲]، سعیده علی‌کائی[۳]✉

۱. گروه طراحی شهری، دانشکده شهرسازی، دانشگاه تهران، تهران، ایران، رایانامه: shayesteh.ebrahim@ut.ac.ir
۲. گروه طراحی شهری، دانشکده شهرسازی، دانشگاه تهران، تهران، ایران، رایانامه: Donya.jamshidi@ut.ac.ir
۳. گروه طراحی شهری، دانشکده شهرسازی، دانشگاه تهران، تهران، ایران، رایانامه: Saeedealikaii@ut.ac.ir

اطلاعات مقاله

نوع مقاله: مقاله پژوهشی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۸/۱۴
تاریخ بازنگری: ۱۴۰۲/۱۰/۲۳
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۱۱/۰۲
تاریخ انتشار: ۱۴۰۳/۰۳/۰۱

کلیدواژه‌ها:
تکنیک DPSIR،
چارچوب مفهومی، محله باغ‌فیض،
منابع آبی

چکیده

امروزه تامین آب سالم از مهم‌ترین مسایل در شهرهای بزرگ است. تهران نیز به سبب قرارگیری در منطقه خشک و نیمه‌خشک و با وجود بهره‌مندی از منابع آبی از جمله مسیل‌ها و قنات‌ها، از تنش‌های آبی فراوانی رنج می‌برد. محله باغ‌فیض تهران نیز از محله‌هایی است که به سبب تجاوز به منابع آبی، با پیامدهای فضایی و ساختاری نامساعد اکولوژیک روبه‌رو شده است. این پژوهش تلاش می‌کند با بهره‌گیری از روش توصیفی- تحلیلی به تدوین چارچوب مفهومی موثر بر تحلیل و بررسی منابع آبی و مشخصا وضعیت منابع آبی محله باغ‌فیض، مبتنی بر تکنیک DPSIR دست یابد. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد، رشد جمعیت، افزایش مجتمع‌های صنعتی، کاهش فضای سبز و خلأ حمایت‌های نهادی، نیروی محرکه‌ای در جهت افزایش مصرف آب، کاهش منابع آب زیرزمینی، تغییر نامطلوب کاربری اراضی، آلودگی‌های زیست‌محیطی و از بین رفتن پوشش گیاهی در محله باغ‌فیض بوده است؛ که این امر موجب کسری مخازن آب، افزایش سطوح نفوذناپذیر، کاهش کمیت و کیفیت ذخایر آب زیرزمینی گردیده که آثاری نامطلوب چون فرونشست زمین، افزایش خطر ثانویه ناشی از وقوع سیلاب و زلزله، نابودی گونه‌های گیاهی و جانوری و به خطر افتادن سلامت و بهداشت عمومی را در پی خواهد داشت؛ بنابراین تکنیک DPSIR، تکنیکی بین رشته‌ای است که با تحلیل رابطه علت- معلولی و ریشه‌یابی آن‌ها مبتنی بر مفاهیم نیروی محرکه، فشار، وضعیت، اثر و پاسخ، تلاش می‌کند تا پاسخ‌هایی مناسب در حوزه مشکلات محیط‌زیستی موجود در اختیار سیاست‌گذاران قرار داده و از این طریق توانایی برقراری ارتباط بین یافته‌های علمی و مسایل جهان واقعی را فراهم آورد.

استناد: ابراهیم، شایسته؛ جمشیدی، دنیا؛ علی‌کائی، سعیده. (۱۴۰۳). تدوین و کاربست چارچوب مفهومی موثر بر تحلیل منابع آبی مبتنی بر تکنیک DPSIR (نمونه موردی: محله باغ‌فیض تهران). نشریه محیط‌شناسی، ۵۰(۱)، ۱۷-۴۱.

DOI: http//doi.org/10.22059/JES.2024.367508.1008453
DOR: 20.1001.1.10258620.1403.50.1.3.0

ناشر: انتشارات دانشگاه تهران.
© نویسندگان.

DOI: http//doi.org/ 10.22059/JES.2024.367508.1008453

۱. مقدمه

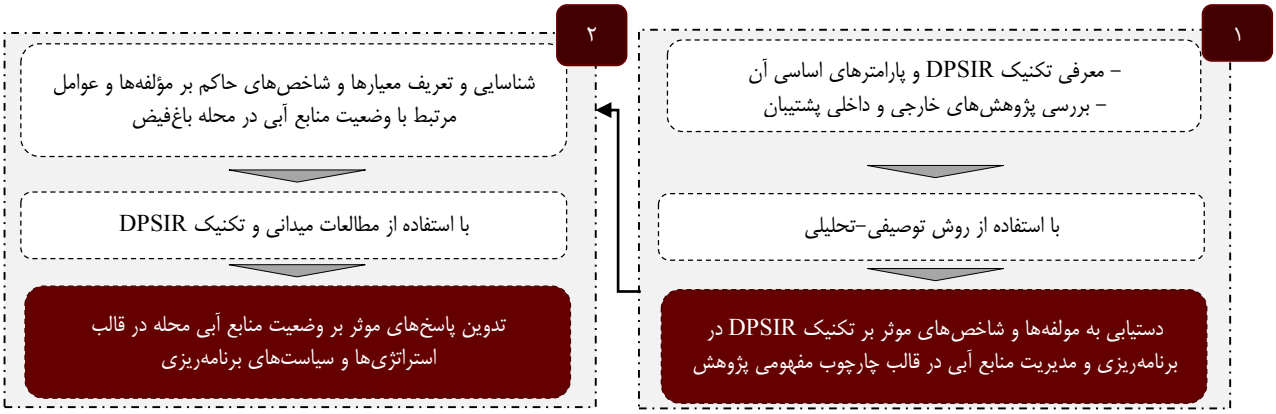
در دهه‌های اخیر توسعهٔ سریع شهری با تاکید بر رشد اقتصادی و بهره‌برداری‌های بی‌رویه از منابع‌طبیعی، شهرها را با مسایل عدیده‌ای در زمینه محیط‌زیست نظیر تخریب جنگل‌ها و مراتع، فرسایش خاک، افت کمی و کیفی منابع آب سطحی و زیرزمینی، آلودگی هوا، مدیریت غیر اصولی زباله‌ها و ... مواجه کرده است (Maleki & Saeedi, 2016). در چنین شرایطی، رفع مشکلات زیست‌محیطی به طور قطع نیازمند بازبینی در رابطه بین انسان و طبیعت و اصلاح شیوه‌ها و رویه‌های مدیریت منابع زیست‌محیطی است (AminFanak et al, 2022). در بین منابع طبیعی و زیست‌محیطی مختلف، آب اصلی‌ترین بخش یک اکوسیستم است که کاهش کمیت و کیفیت آن اثرات منفی زیادی بر اکوسیستم بر جای گذاشته و خسارات جبران‌ناپذیری را بر منابع‌طبیعی و موجودات زنده وارد می‌آورد (Shafaei, 2012). خشک شدن تالاب‌ها و رودخانه‌ها، کاهش منابع آب زیرزمینی، جیره‌بندی آب، کاهش عملکرد تولیدات کشاورزی و آسیب جدی به اکوسیستم‌ها، بخشی از چالش‌های ناشی از کمبود منابع آب به شمار می‌روند (AminFanak et al., 2022). از این روی متخصصان و سیاست‌گذاران آب درباره این موضوع توافق دارند که راه‌حل مسایل و مشکلات ناشی از کمبود آب به ویژه در کشورهای در حال توسعه را بایستی در بهبود شرایط حکمرانی و حرکت به‌سوی پیاده‌سازی راهکارها و اقدامات مرتبط با مدیریت پایدار منابع آب جستجو کرد. در واقع ناکامی سیاست‌های گذشته مدیریت منابع آب، تحت فشارهای توسعه، موجب شده است تا حرکتی اصلاحی برای بازنگری و آسیب‌شناسی رفتار گذشته و یافتن شیوه‌هایی اثربخش‌تر برای مدیریت منابع آب آغاز گردد.

تهران به عنوان پایتخت کشوری که بخش گسترده‌ای از آن در منطقه خشک و نیمه‌خشک قرار گرفته، با وجود بهره‌مندی از منابع آبی از جمله مسیل‌ها و قنوات، همچنان با مشکل کمبود آب مواجه است و از تنش‌های آبی فراوانی رنج می‌برد (Rezayan & Rezayan, 2016). در این میان منطقه ۵ شهرداری تهران، به سبب عبور دو رودخانه مهم کن و فرحزاد و همچنین قنوات متعدد، از پتانسیل زیادی برای برداشت و جمع‌آوری آب‌های سطحی برخوردار است؛ با این وجود در محله‌هایی از این منطقه همچون محله باغ‌فیض، به سبب افزایش ساخت‌وسازهای جدید و بهره‌برداری‌های بی‌رویه از منابع آبی، هر ساله مقدار قابل توجهی از سطح آب‌های زیرزمینی کاهش‌یافته و باغات، قنوات و منابع آبی موجود از بین می‌روند. مبتنی بر مسایل مطروحه، بررسی و شناسایی چالش‌های فرا روی محلاتی این چنین می‌تواند سبب تعیین راهکارهایی در جهت ارتقاء شرایط مدیریت پایدار منابع آبی کشور گردد. به عبارتی شرایط کنونی و آتی منابع آب ایجاب می‌کند که روش‌های سنتی مدیریت منابع آب با روش‌های جدیدی جایگزین شود که به موازات عوامل اقتصادی و اجتماعی به عوامل زیست‌محیطی نیز توجه دارند و احترام به ذی‌نفعان و مشارکت تمامی کنشگران در آن‌ها به خوبی مشهود است (Ansari, 2018).

بر این اساس در سال‌های اخیر رویکردها، تکنیک‌ها و الگوهای متفاوتی در حوزه مدیریت پایدار منابع آب ارایه شده است. در این میان تکنیک DPSIRR متشکل از پارامترهای نیروی محرکه، فشار، وضعیت، اثرات و پاسخ است که یک رویکرد سیستمی و پایدار برای تعیین مولفه‌های تاثیرگذار بر منابع آبی و تاثیرپذیر از آن فراهم می‌آورد (Tavakkolinia et al., 2018). این تکنیک با تحلیل علت- معلولی و با ارتباط میان شاخص‌ها، ساده‌سازی اطلاعات و با ریشه‌یابی آن‌ها یک چارچوب تحلیلی مفید در زمینه ارزیابی مسایل منابع آب با توجه به مبانی توسعه پایدار و شرایط هر منطقه فراهم می‌کند که توانایی بررسی پدیده‌های پیچیده در قالب نشانگرهایی قابل درک، قابل قیاس و عینی برای ذی‌نفعان را داشته (Eskandari et al., 2017; Zolikhaei et al., 2020) و کمک می‌کند تا پاسخ‌های مناسبی در اختیار سیاست‌گذاران قرار گیرد و به تدوین برنامه‌های اجرایی و مدیریتی برای جلوگیری از هدر رفت منابع آبی موجود و بهبود وضعیت کسری منابع آب منجر شود.

با وجود آن که پژوهش‌های مختلفی پیرامون منابع آبی و با استفاده از تکنیک DPSIR انجام گرفته است، اما هنوز چارچوب مفهومی مدونی برای شناسایی و تعریف معیارها و شاخص‌های موثر بر پارامترهای موردنظر این تکنیک، جهت انجام پژوهش‌های مرتبط، وجود ندارد. بررسی‌ها نشان می‌دهد غالب پژوهش‌های صورت گرفته بر مطالعات میدانی استوار گردیده است؛ اگرچه این پژوهش‌ها تمام تلاششان را برای بررسی مولفه‌های تاثیرگذار بر وضعیت منابع آبی مورد نظرشان انجام داده‌اند، اما خلأ بررسی مطالعات نظری پشتیبان در چنین پژوهش‌هایی به روشنی مشهود است. از سویی دیگر بررسی‌ها نشان می‌دهد تعداد اندکی از پژوهش‌ها به طور مشخص بر روی وضعیت

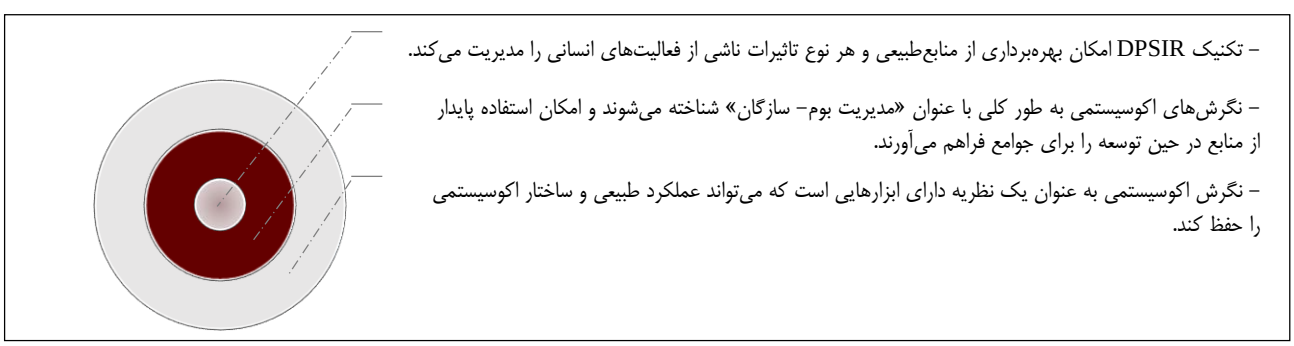
منابع آبی محلات شهری تمرکز داشته‌اند. بر این اساس پژوهش حاضر با هدف تدوین و کاربست چارچوب مفهومی موثر بر تحلیل منابع آبی محله باغ‌فیض تهران مبتنی بر تکنیک DPSIR تلاش می‌کند تا به دو سوال اصلی پاسخ دهد: ۱- چارچوب نظری موثر بر تحلیل منابع آبی مبتنی بر تکنیک DPSIR بر چه مفاهیمی استوار است؟ ۲- کاربست تکنیک DPSIR در محله باغ‌فیض چگونه می‌تواند به برنامه‌ریزی و مدیریت پاسخگو به شرایط کمک نماید؟ به منظور پاسخگویی به سؤالات مطروحه در گام نخست چارچوب مفهومی موثر به تحلیل و بررسی منابع آبی مبتنی بر تکنیک DPSIR تدوین می‌گردد؛ چارچوب مفهومی پیشنهادی امکان بررسی و تحلیل مولفه‌های موثر بر وضعیت منابع آبی محله باغ‌فیض و ارایه پاسخ‌هایی در جهت برنامه‌ریزی و مدیریت پایدار منابع آبی محله در گام بعد را فراهم می‌آورد. چنین چارچوبی انجام تکنیک DPSIR در محله باغ‌فیض را از مولفه‌هایی مبتنی بر شناخت صرفاً میدانی و تجربی خارج کرده و از نتایج مطالعات و تجارب جهانی برای اطمینان از بررسی تمامی مولفه‌ها و شاخص‌های موثر بر وضعیت منابع آبی محله بهره می‌گیرد. شکل (۱) روند پژوهش را به اختصار نمایش می‌دهد.



شکل ۱. روند انجام پژوهش

۲. پیشینه پژوهش

DPSIR تکنیکی است که به طور گسترده در برنامه‌ریزی محیطی استفاده شده است و از طریق روابط میان فعالیت‌های انسانی و محیطزیست به توصیف مشکلات محیطزیستی می‌پردازد. این چارچوب، زمینه‌ای را فراهم می‌کند تا اطلاعات محیطزیستی از طریق شاخص‌های مختلف به هم مرتبط‌شده و تقدم و تأخر آن‌ها مشخص شوند (Papzan & Geravandi, 2020). این تکنیک اطلاعات متنوع درباره سیستم زیست‌محیطی را طبقه‌بندی و ساده‌سازی می‌کند (Jia & Wang, 2023) تا برای یافتن پاسخ در اختیار سیاست‌گذاران قرار گیرد. این چارچوب برداشتی انتزاعی و تحلیلی عملکردی برای ساختاردهی به ارتباطات سیستمی در مدیریت موضوعات و مسایل محیطزیست و منابع طبیعی است. شکل (۲) جایگاه تکنیک DPSIR را در نگرش اکوسیستمی نمایش می‌دهد.



شکل ۲. جایگاه تکنیک DPSIR در نگرش اکوسیستمی (Elliott, 2011)

این تکنیک، ساختاری سازمان‌یافته برای تحلیل دلایل (علت)، نتایج (معلول) و پاسخ به تغییرات در اکوسیستم ارایه می‌دهد (Nizami et al., 2013)؛ نوعی کمک به سیاست‌گذاران یا تکنیکی برای تصمیم‌گیران است تا مفهوم و ارتباط میان شاخص‌ها را دریابند و با توسعه شاخص‌های بین رشته‌ای، به مفهوم‌سازی تکنیک‌ها و تدوین سیاست‌ها اقدام نموده و با رویکردی کاربردی، ابزاری برای تدوین برنامه‌های اجرایی و مدیریتی فراهم آورند (Rahimi et al., 2016; Ghafoori et al., 2020). بر این اساس می‌توان عناصر اصلی این تکنیک را به شرح ذیل معرفی نمود:

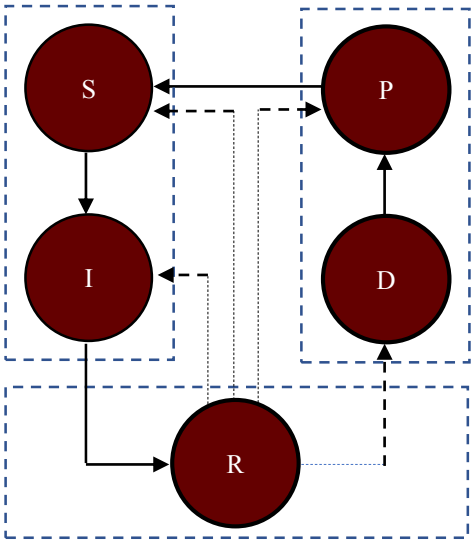
- نیروی محرکه[1]: نیروهای محرکه نیازهایی هستند که منجر به انجام یک فعالیت می‌شود؛ این نیازها که اغلب انسانی هستند منجر به مشکل یا مسئله محیطزیستی و یا تغییر در رفتار یک سیستم شده و مسبب ایجاد تحولات بزرگ اجتماعی، جمعیتی و اقتصادی در جوامع و تغییرات متناظر آن در شیوه زندگی و سطح کلی از الگوهای مصرف و تولید می‌گردد. در زمینه محیطزیست می‌توان هر نوع فاکتور طبیعی یا انسانی است که به طور مستقیم یا غیر مستقیم منجر به تغییر در اکوسیستم یا فرآیندهای اجتماعی- اقتصادی می‌شود را نیروی محرکه نامید (Robati & Ghazanchaei, 2019). در واقع محرک‌ها، به عنوان عوامل کلیدی پیش‌برنده سیستم در نظر گرفته می‌شوند. این نیروها، عوامل و فرآیندهایی هستند که تغییراتی را در محیط ایجاد کرده و به اجرا و پیشرفت برنامه کمک می‌کنند (Alexakis, 2021).
- فشار[2]: نیرو محرکه منجر به انجام فعالیت‌های انسانی در جهت رفع نیاز می‌شود (Chen et al, 2019). این فعالیت‌های انسانی، فشارهای ناشی از فرآیندهای تولید و مصرف را بر محیطزیست یا هر نوع توسعه اقتصادی- اجتماعی وابسته به آن وارد می‌کنند. در واقع فشارها چگونگی آشکارسازی نیرو محرکه (نیازها) بر محیطزیست و اختلال در وضعیت اکولوژیک است و شامل عوامل طبیعی و انسانی است که مستقیم بر وضعیت محیطزیست تاثیر می‌گذارند؛ همانند استفاده گسترده از منابع‌طبیعی، تغییر کاربری زمین، انتشار گازهای گلخانه‌ای و ... . در اغلب مواقع، همه فعالیت‌های انسانی موثر بر محیطزیست را می‌توان به عنوان فشار طبقه‌بندی کرد. در مقایسه با شاخص‌های نیرو محرکه، شاخص‌های فشار را می‌توان به راحتی شناسایی و اندازه‌گیری نمود (Bell, 2012; Jahani et al., 2015; Tavakkolinia et al., 2018).
- وضعیت[3]: در نتیجه فشارها، وضعیت (فیزیکی، شیمیایی، زیستی- بیولوژیکی) محیطزیست تحت تاثیر قرار می‌گیرد (Patrício et al., 2016). این تغییر وضعیت می‌تواند با تغییر در مقادیر کیفیت‌های محیطزیست و کمیت منابع‌طبیعی مختلف تعیین شود (Zandebasiri et al., 2021). لازم به ذکر است که تغییر شرایط محیطی به طور منفعلانه ایجاد می‌شود. گاهی اوقات شرایط و تغییرات در وضعیت محیط اغلب به فشارهایی که در گذشته رخ داده است مربوط می‌شوند (Peters & Wagner, 2022)؛ به عنوان مثال اسیدی شدن ناشی از تولید گازهای گلخانه‌ای سابق. همچنین دیگر تغییرات ممکن است به طور ناگهانی ظاهر شوند؛ همانند سیل و خشکسالی. نکته حائز اهمیت آن است که شاخص‌های زیست‌محیطی وضعیت باید به تغییرات در الگوی فشار، واکنش نشان دهند.
- تأثیر[4]: در نتیجه تغییر در وضعیت فیزیکی و شیمیایی و زیستی محیطزیست، اثرات مثبت و منفی (نامطلوب) بر کیفیت اکوسیستم، سلامت و رفاه انسان ایجاد می‌شود. یعنی تغییر وضعیت سبب اثرات محیطزیستی و اقتصادی بر عملکرد اکوسیستم‌ها، کاهش توانایی اکوسیستم‌ها و کارایی اقتصادی- اجتماعی جامعه می‌شود (Zebardast et al., 2015). برخی شاخص‌های معیار اثرات عبارت‌اند از: از بین رفتن منابع طبیعی، مهاجرت افراد متخصص، افزایش ذرات معلق هوا، خشکسالی و ... (Behnood, 2022). این اثرات می‌توانند مستقیم یا غیر مستقیم بوده و در بلند مدت قابل شناسایی باشند. واکنش‌های شاخص اثر، اغلب با یک فاصله زمانی خود را نشان می‌دهند. شاخص اثرات برای مدیریت و تصمیم‌گیری بسیار مهم هستند، چرا که آن‌ها به طور مستقیم پیامدهای زیست‌محیطی و اجتماعی اعمال انسان را توضیح می‌دهند (Ataee et al, 2019).
- پاسخ[5]: نتیجه تاثیرات ناخواسته، پاسخی (خط‌مشی‌هایی) است که توسط جامعه یا سیاست‌گذاران ارایه می‌شود و سازوکارهای اتخاذ شده

1. Driving Force
2. Pressure
3. State
4. Impacts
5. Response

برای کاهش اثرات منفی هستند (Song & Frostell, 2012). این پاسخ‌ها به همه بخش‌های زنجیره ارتباط دارند و می‌توانند بر هر یک از بخش‌های زنجیره اثر بگذارند. در واقع در یک فرآیند مطلوب، پاسخ‌ها می‌توانند بر روی نیرو محرکه و فشار اثرات مناسبی ایجاد کنند و وضعیت زیست‌محیطی را بهبود بخشند (Wang et al., 2015).

به منظور درک بهتر دینامیک این تکنیک، لازم است تا بر ارتباطات میان عناصر DPSIR تمرکز نمود. در زمینه مطالعات محیطزیستی، ارتباطات عناصر تکنیک DPSIR به شرح زیر است:

- چه چیزی؟ یا چه اتفاقی افتاده است؟ این سؤال در تکنیک DPSIR با شاخص‌های S (وضعیت) و I (تاثیر) بازنمایی می‌شود و اصلی‌ترین نگرانی درباره وضعیت سیستم، که بر فاکتورهای دیگر تاثیرگذار است را نشان می‌دهد. تاثیرات و وضعیت سیستم به نوعی مکمل یکدیگر هستند به طوریکه اگر S (وضعیت) نتیجه مستقیم P (فشار) و D (نیروی محرکه) باشد، I (تاثیر) به عنوان نتیجه و تاثیر غیرمستقیم متصور می‌شود (Shao et al., 2014).
- چرا؟ تحلیل این که چرا اتفاق افتاده است برای ارزیابی ضروریست. شناخت دلایل اتفاق برای درک چگونگی هدایت سیستم الزامی بوده و نیازمند جمع‌آوری اطلاعات برای سیستم است. در تکنیک DPSIR، چه اتفاقی افتاده است، از طریق P (فشار) و D (نیروی محرکه) قابل شناسایی است. تاثیرات P (فشار) بر S (وضعیت) روشن بوده در حالی که ارتباط D (نیروی محرکه) بر S (وضعیت) نامعلوم است. با این حال ارتباط میان نیروی محرکه، فشارها و وضعیت، مستقیم و رسا است و می‌توان از آن طریق به چرایی و دلایل ایجاد وضعیت پی برد (Shao et al., 2014).
- چگونه؟ بعد از فهمیدن چرایی وضعیت، باید تحلیل بیشتری برای چگونگی مقابله با آن انجام داد. به طورکلی هدف مقابله با مشکلات سیستم، بهبود وضعیت سیستم به سمت کاهش اثرات منفی است. راه‌های متفاوتی برای رسیدن به این هدف چه به طور مستقیم از طریق S یا I یا از طریق عمل بر روی P یا D وجود دارد (شکل ۳) (Shao et al., 2014).



شکل ۳. ارتباطات میان عناصر DPSIR (Shao et al., 2014)

بنابراین می‌توان گفت این تکنیک با بهره‌گیری از پنج مفهوم پیشنهادی که هم برای محققان و هم ذی‌نفعان روشن است، ارتباط میان محققان و ذی‌نفعان را با ساده‌سازی ارتباطات میان انسان‌ها و محیطزیست افزایش داده و اهداف سیاسی را به مشکلات زیست‌محیطی مرتبط می‌سازد. همچنین با توجه به آن که توانایی سیاست‌گذاران برای اعمال منافع همه ذی‌نفعان در گرو مشارکت آنان در فرآیند سیاست‌گذاری است، این تکنیک، ابزار مناسبی برای مشارکت همه ذی‌نفعان فراهم می‌کند و از وابستگی به علیت یک طرفه جلوگیری

می‌کند. بنابراین می‌توان گفت تکنیک DPSIR، یک تکنیک بین رشته‌ای است و توانایی برقراری ارتباط بین یافته‌های علمی و مسایل جهان واقعی (پلی بر شکاف بین تحقیقات علمی و سیاست‌گذاری) را دارد.

۱-۲. کاربرد تکنیک DPSIR در مطالعات مدیریت منابع آب

مبتنی بر کاربردهای تکنیک در زمینه شناسایی، تحلیل و کاربرد آن در مطالعات مدیریت منابع آب، پیشینه پژوهش به شرح جدول (۱) تدوین گردیده است.

جدول ۱. پیشینه پژوهش

	نیروی محرکه	فشار	وضعیت	تأثیر	پاسخ
نمونه‌های خارجی	ارزیابی مکانی – زمانی تعاملات انسان و آب در **حوضه آبریز دریاچه اینل، میانمار** با استفاده از تکنیک DPSIR (Peters et al., 2022)				
	– صنعت و اقتصاد – جمعیت – گردشگری – افزایش تقاضا برای منابع غذایی و طبیعی	– آلودگی‌های انسانی – انتشار گازهای گلخانه‌ای – تغییر و تشدید کاربری زمین – تغییرات آب‌وهوایی	– برهم زدن تعادل آب – فرسایش خاک – کاهش کیفیت آب	– تاثیر بر منابع آبی – تغییر خاک، اکوسیستم و تنوع زیستی –تاثیر بر رفاه انسان	– توصیه بر بازخورد موثر جهت سازگاری چرخه – اقدامات هماهنگ میان ذی‌نفعان و سیاست‌گذاران و...
	تجزیه و تحلیل ریسک زیست‌محیطی **حوضه آبریز بیدادونگ** با استفاده از تکنیک DPSIR (Puspitasari et al., 2020)				
	– صنعتی شدن – افزایش زباله	– تغییرات در ترکیب شیمیایی آب – مدیریت نامناسب	– کاهش سطح و تغییر ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی آب	– تغییر در کیفیت آب	– محدود کردن ورود زباله به رودخانه‌ها
	تجزیه و تحلیل نحوه استفاده از آب و مسایل مربوط به کیفیت آب در **محلات ساراگوسا و لا دلفینا** با استفاده از تکنیک (DPSIR Gari et al., 2018)				
	– کشاورزی – معدن – گردشگری – ماهیگیری – توسعه زیرساخت‌ها	– فشار وارد بر مواد آلی، آفت‌کش، رسوبی و جیوه	– تغییر غلظت مواد آلی، آفت‌کش و جیوه – کاهش ذخایر ماهی – آلودگی	–کاهش منابع آب و غذا – زیان اقتصادی و مالی – تاثیرات اجتماعی – بیماری – شیوع WBD	– قانون‌گذاری – ایجاد کمپین‌های اجتماعی – استراتژی‌های طراحی – اقدامات حقوقی
	تاب‌آوری تامین آب در **شهر ساحلی دوندین** با استفاده از تکنیک DPSIR (Díaz & Yeh, 2015)				
	– شهرنشینی – تغییرات آب‌وهوایی	– توسعه رواناب‌ها و کاهش آب‌های زیرزمینی – فشار وارد بر نواحی ساحلی	– تغییر سطح منابع آب – تغییر کیفیت آب	– تقاضای بالا – فرسودگی زیرساخت – گسترش آب شور – تغییرات آب‌وهوا	– حفاظت از منابع آب آشامیدنی – اقدامات کاهش مصرف آب – بازیافت و استفاده مجدد آب – سرمایه‌گذاری در زیرساخت
	تدوین چارچوب DPSIR با تأکید بر منابع آبی (Kristensen, 2004)				
	– جمعیت – حمل‌ونقل – مصرف انرژی – نیروگاه‌ها و پالایشگاه‌ها – صنعت و کشاورزی – محل دفن زباله – کاربری زمین	– بهره‌گیری از منابع – انتشار مستقیم و غیر مستقیم آلودگی‌ها به آب، هوا و خاک – تولید زباله – تابش و تشعشع – لرزش	– تغییر وضعیت کیفیت هوا، آب، خاک، اکوسیستم‌ها و انسان	–تأثیر محیطی یا اقتصادی بر عملکرد اکوسیستم‌ها و توانایی حمایت از آن‌ها – تاثیر بر سلامت انسان – تاثیر بر عملکرد اقتصادی و اجتماعی	– تغییر شیوه حمل‌ونقل از خصوصی به عمومی – اتخاذ مقررات مربوط به سطوح مجاز گوگرد دی‌اکسید در گازها و...

نمونه‌های داخلی	تحلیل و ارزیابی وضعیت منابع آب و خاک در مناطق ۲۲ گانه شهر تهران با استفاده از مدل نیروی محرکه، فشار، وضعیت و پاسخ (Sajadi et al., 2017)				
	– عوامل اقلیمی و آب‌وهوایی از جمله بارش – جمعیت ساکن – نرخ رشد جمعیت	– برداشت آب – مصرف و هدر رفت آب – حجم و چگونگی دفع فاضلاب خانگی و صنعتی – نشت مواد نفتی – کاهش بارندگی – آبیاری فضاهای سبز	– کاهش آب موجود در مخازن و منابع زیرزمینی و سطحی – افزایش میزان کل مصرف سالیانه – آلودگی آب‌های سطحی و زیرزمینی – نشست زمین – وقوع گردوغبار – آلودگی آب‌های زیرزمینی		– ساماندهی قنوات – اتخاذ روش‌های نوین آبیاری – تغییر الگوی مصرف – جمع‌آوری آب‌های سطحی – فرهنگ‌سازی و تغییر نگرش – لایروبی قنوات و مسیل‌ها – جلوگیری از ساخت‌وساز در حریم مسیل و رودخانه‌ها – طراحی شبکه فاضلاب
	بررسی روند تغییرات پوشش محدوده **بلافصل تالاب انزلی** به کمک چارچوب مفهومی DPSIR (Abdoli & Panahande, 2020)				
	– رشد جمعیت – صنایع – گردشگری	– برداشت بی‌رویه از منابع برای امرار معاش – تولید زباله و فاضلاب – تغییر کاربری زمین‌ها – تولید و تخلیه فاضلاب‌های صنعتی	–کاهش کیفیت آب – افزایش سطح زیر کشت – افزایش ورود پساب‌های صنعتی – کاهش زمین‌های تالابی – افزایش پتانسیل سیلاب	– آلودگی رودخانه – تغییر سیمای تالاب – افزایش برداشت آب برای کشاورزی – کاهش تصفیه آب	– ایجاد ارتباطات و تعامل بین سازمان‌های ذی‌نفع – مشارکت دولت و مردم – آموزش کارآمد در زمینه مدیریت و حفاظت تالاب – افزایش آگاهی ذی‌نفعان
	بررسی چالش‌ها و راهکارهای اصلاحی حکمرانی آب زیرزمینی در **دشت یزد – اردکان** با استفاده از تکنیک DPSIR (Ghafoori et al., 2020)				
	–چالش‌های حکمرانی در سه بخش آب، غذا و انرژی	– افزایش تقاضا و اضافه برداشت از منابع آب	– افت سطح آب سفره‌های زیرزمینی	– افزایش کسری حجم مخزن آبخوان	– راهکارهای اصلاحی حکمرانی آب زیرزمینی
	ارزیابی کمیت مؤلفه آب **شهر تهران** براساس مدل DPSIR (Sarmadi et al., 2018)				
	– تغییرات جمعیت – خلأ طرح جامع	– پسماند، پساب و رواناب – سفرهای درون شهری	– آلودگی‌های محیطی – سلامت و بهداشت عمومی	– تغییرات مسکن و مراکز اوقات فراغت	– سیاست‌ها و راهکارها – فعالیت‌ها و مطالعات
	تحلیل پایداری **شهر گرمسار** به عنوان شهری وابسته به حوضه آبخیز بالادست بر اساس تکنیک DPSIR (Jazi et al., 2018)				
	– جمعیت – اشتغال وابسته به منابع زیستی حوضه آبخیز	– تغییر کاربری‌ها – افزایش مصارف آب	– کاهش کیفیت آب – تغییرات حجم رواناب – تولید رسوب و کاهش حاصل‌خیزی	– کاهش فعالیت‌های وابسته به کشاورزی –کاهش جمعیت تولیدکننده روستایی – تقابل‌های اجتماعی	– مدیریت منابع آب سطحی – ایجاد و تقویت تشکل‌های مردمی و جلب مشارکت – مدیریت اراضی زراعی و بهبود الگو کشت
	تحلیل وضعیت منابع آب **حوضه آبریز سد لتیان** بر اساس مدل مفهومی DPSIR (Nemati & Sardari Charmi, 2017)				
	– فعالیت‌های انسانی – فعالیت‌های طبیعی	– فعالیت‌های اقتصادی – تغییر کاربری اراضی – افزایش مصرف منابع – تغییرات دما، بارش و...	– وضعیت فیزیکی – وضعیت شیمیایی – وضعیت بیولوژیکی	– ناپایداری اکوسیستم – افت سطح آبخوان – کیفیت منابع آب – فرسایش	– اقدامات قانونی – اقدامات سازه‌ای – اقدامات فرهنگی
	مدیریت زیست‌محیطی منابع آب در سطح **حوضه آبریز مهارلو – بختگان** با استفاده از مدلDPSIR و تحلیل سناریو (Nezami et al., 2013)				
	– رشد جمعیت و نیروی کار – توسعه کشاورزی و صنعتی – توسعه فناوری – تغییرات آب‌وهوا	– آلودگی آب‌های خانگی و کشاورزی	– خشک‌شدن رودخانه‌ها – افت سطح آب‌های زیرزمینی	– خشک‌شدن دریاچه‌ها – کاهش سفره‌های آب زیرزمینی – پدیده فرونشست زمین	– سیاست‌هایی در راستای افزایش بهره‌وری آب، ارتقا راندمان آبیاری، سدسازی، تنظیم و انتقال آب به حوضه از سایر سایت‌ها

۲–۲. چارچوب مفهومی پژوهش

با توجه به نتایج حاصل از پیشینه پژوهش، چارچوب مفهومی پژوهش به شرح شکل (۴) تدوین گردیده است. نکته حائز اهمیت آن است که مولفه‌های موثر بر نیروی محرکه، فشار، وضعیت، اثر و پاسخ اساساً زمینه– محور بوده و بسته به شرایط و ویژگی‌های محدوده مورد

بررسی می‌تواند مواردی را شامل گردد که در چارچوب مفهومی پیشنهادی به آن اشاره نگردیده است. چارچوب مفهومی پیشنهادی در حکم راهنمایی است که کلیات موثر بر مطالعات مدیریت منابع آب مبتنی بر تکنیک DPSIR را مشخص می‌نماید.

شکل ۴. چارچوب مفهومی پژوهش

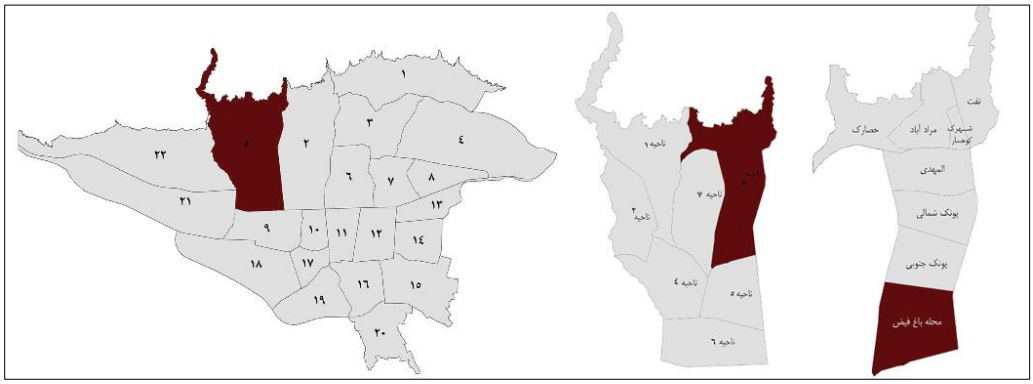
۳. روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر از جنبه هدف کاربردی و ماهیتی کیفی دارد. بر این اساس و با هدف شناسایی و تدقیق مفاهیم موثر بر وضعیت منابع آبی و کاربست آن در محله باغ‌فیض تهران، در گام نخست با بهره‌گیری از روش توصیفی- تحلیلی، مبتنی بر مطالعات اسنادی- کتابخانه‌ای، به تدوین چارچوب مفهومی پژوهش پرداخته شده است. در گام دوم به منظور بررسی و تحلیل وضعیت منابع آبی محله باغ‌فیض مبتنی بر چارچوب مفهومی پیشنهادی، از تکنیک DPSIR استفاده می‌گردد؛ در این مرحله داده‌های متنی، آماری و نقشه‌های مرتبط از طریق مطالعات اسنادی و میدانی استخراج و مبتنی بر تکنیک DPSIR تحلیل می‌گردد، تا شناخت کاملی از مساله و متعاقبا ارایه پاسخ‌های موثر به دست آید. تکنیک DPSIR با بهره‌گیری از پارامترهای نیروی محرکه، فشار، وضعیت، اثرات و پاسخ یک رویکرد سیستمی و پایدار برای تعیین مولفه‌های تاثیرگذار و تاثیرپذیر از منابع آبی فراهم می‌آورد و کمک می‌کند تا پاسخ‌های مناسبی در اختیار سیاست‌گذاران قرار گیرد.

۳-۱. محدوده مطالعه

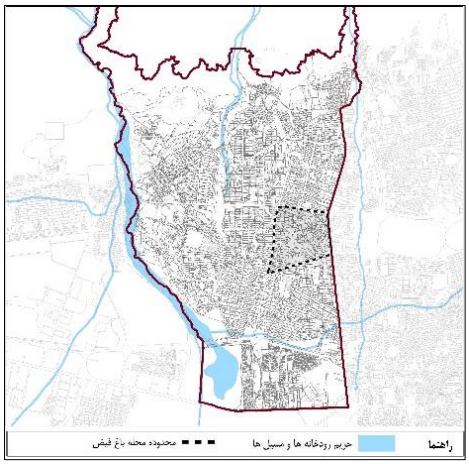
محله باغ‌فیض با مساحت ۱/۸ کیلومترمربع و جمعیتی بالغ بر ۷۰ هزار نفر، در شمال‌غرب شهر تهران، بخش شرقی منطقه ۵ و جنوب ناحیه ۳ واقع شده است (شکل ۵). این محله، از جنوب به بزرگراه شهید حکیم، از شمال به بزرگراه همت، از غرب به بزرگراه ستاری و از شرق به بزرگراه اشرفی اصفهانی محدود می‌شود. به سبب قرارگیری در شمال‌غرب تهران و همجواری با ارتفاعات البرز دارای آب‌وهوای ییلاقی، آبراهه و باغات میوه بسیار است. آنچه در این محله به عنوان یک واقعیت ملموس در حال روی دادن است، تغییر در ساختار فضایی آن است؛ به گونه‌ای که بسیاری از باغات، پوشش‌گیاهی و ... رو به نابودی است. تخریب پوشش‌گیاهی، انزوای نواحی دست نخورده و تجاوز

به منابع آبی، آبراهه‌ها و مسیل‌ها، پیامدهای فضایی و ساختاری نامساعدی را در اکولوژی و محیط‌زیست محله در پی داشته است (Sharmand. 2012).

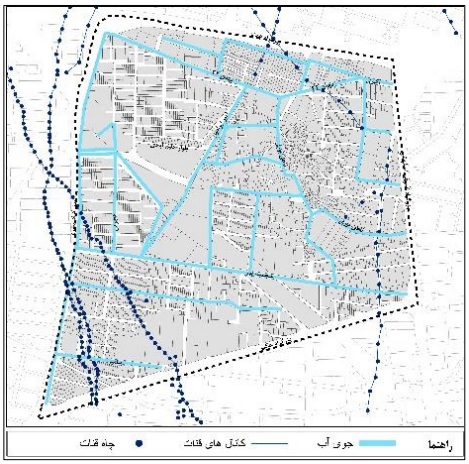


شکل ۵. معرفی محدوده مطالعه شده (Sharmand. 2012)

دو رودخانه کن و فرحزاد از بدنه‌های شرقی و غربی منطقه ۵ عبور می‌کنند؛ و به علت عمق بستر و عرض مناسب، از عملکرد مطلوبی برخوردارند. با توجه به مداخلات صورت گرفته در عبور مسیل وسک از داخل محدوده منطقه ۵، در هنگام وقوع بارندگی‌های شدید، آبگرفتگی در بخش‌هایی از منطقه رخ داده و به دلیل طغیان این دو رودخانه و مسیل وسک در برخی ایام سال، ساخت‌وساز در اطراف آن‌ها ممنوع است (Sharmand, 2012). از لحاظ آب سطحی قابل برداشت، زیرحوضه‌های واقع در غرب منطقه، نسبت به زیرحوضه‌های شرقی از پتانسیل بیشتری برخوردارند. عدم تعادل بین مقادیر تخلیه و تغذیه و برداشت قابل توجه از منابع آب زیرزمینی در غرب بیشتر رخ می‌دهد. همچنین از عمده‌ترین منابع تامین آب و آبادانی این محله، قنات‌های آن هستند که به منظور هدایت آب و مدیریت آن برای مصارف متعدد به کار گرفته می‌شوند. قنات‌های باغ‌فیض شامل قنات حسن‌آباد، کاظم‌آباد، شابک و حصارک است (شکل‌های ۶ و ۷).



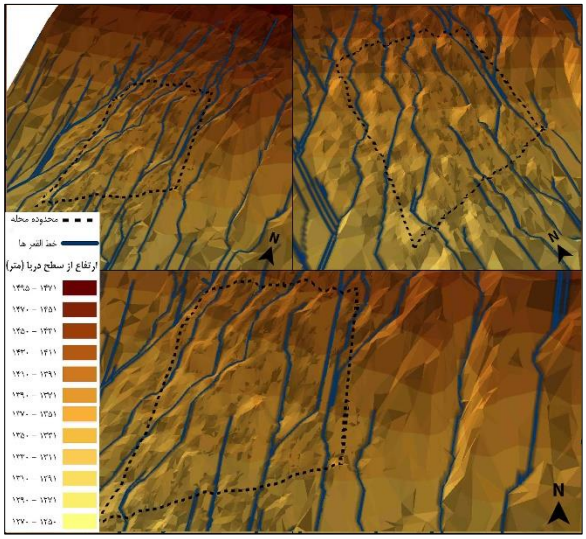
شکل ۶. رودخانه و مسیل‌ها



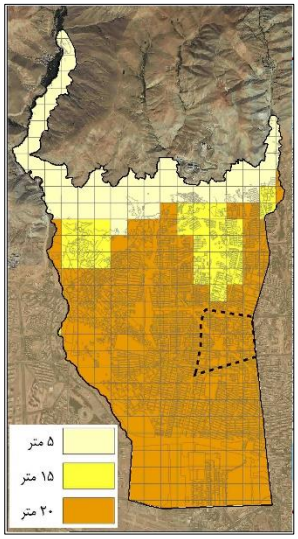
شکل ۷. آب‌های سطحی و قنات‌ها

(Sharmand, 2012)

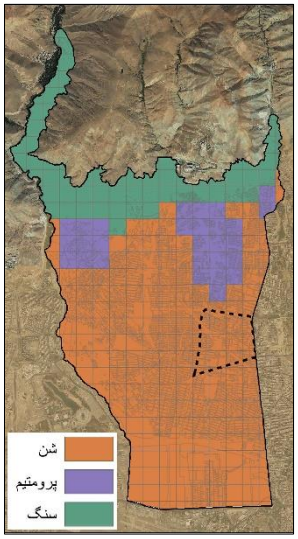
جنس خاک محله باغ‌فیض، شنی و با عمق کم به طول ۵– ۱۵ متر است. خاک این منطقه همانند دیگر مناطق شمالی تهران، جز دسته‌بندی تیپ ۲ محسوب می‌شود؛ بدان معنا که در هر ۱۰ متر تغییر عمق در خاک، جنس خاک تغییر می‌نماید. این نوع تیپ خاک، نسبتا قوی و مستحکم و دارای نفوذپذیری بالاست (شکل‌های ۸ و ۹ و ۱۰).



شکل ۸. عوارض طبیعی زمین، کانال‌ها و خطاالقعرها



شکل ۹. عمق خاک



شکل ۱۰. جنس خاک

(TDMO & JICA, 2004)

به علت محدودیت منابع آب‌های سطحی، آب مصرفی در بخش‌های شرب، باغداری و صنعت از آب‌های زیرزمینی تامین می‌شود. با توجه به هیدروگراف محدوده، سالانه مقادیر قابل‌توجهی از سطح آب‌های زیرزمینی کاسته شده و با ادامه روند افت، بهره‌برداری بی‌رویه و فشار بر تنها منبع تامین آب مورد نیاز مصرفی در محله، لزوم بررسی نیروهای محرکه و ارایه راهکارهایی جهت تعدیل برداشت از منابع آب و برون‌رفت از وضعیت کنونی ضروری است.

۴. یافته‌های پژوهش و بحث

پس از بررسی و شناخت اولیه از وضع موجود منابع آبی محله باغ‌فیض، با استفاده از مطالعات میدانی و اسنادی، مولفه‌های موثر بر پارامترهای نیروی محرکه، فشار، وضعیت، اثر و پاسخ در محله استخراج و با رجوع به چارچوب مفهومی پژوهش تدقیق گردیده است تا مولفه‌ای برای بررسی‌های عمیق‌تر، مغفول باقی نماند. این فرایند استخراج مولفه‌های موثر بر منابع آبی محله، فرآیندی رفت و برگشتی است و می‌تواند متکی بر اسناد جدیدتر و یا مصاحبه‌هایی که در مرحله تحلیل و بررسی وضع موجود محله به دست می‌آید، اصلاح و تدقیق گردد. مبتنی بر پارامترهای تکنیک DPSIR، مولفه‌های موثر بر نیروی محرکه، فشار، وضعیت، اثر و پاسخ محله باغ‌فیض در ادامه مورد بررسی و تحلیل قرار گرفته‌اند.

۴-۱. نیروی محرکه

در این پژوهش، محرک‌ها به عنوان عوامل کلیدی که پیش‌برنده سیستم هستند در نظر گرفته شده‌اند. این نیروها روندهای آتی را شکل داده و موجب می‌شوند تا سیستم (منابع آبی) به جلو رانده شود. از این رو، عوامل و فرآیندهایی هستند که تغییراتی را در محیط ایجاد کرده و به اجرا و پیشرفت برنامه‌ها کمک می‌کنند. با گسترش شهرنشینی، مسئله تامین آب سالم و بهداشتی و تصفیه و دفع فاضلاب، مشخصه‌ای مهم برای سنجش پیشرفت جوامع به شمار می‌آید. وجود آب سالم و مدیریت کنترل آلودگی آن همواره دو عامل تعیین‌کننده در حفظ محیط‌زیست انسان است. نیروهای محرک مدیریت آب در محله باغ‌فیض را می‌توان در چهار مولفه حمایت نهادی، تغییرات جمعیت و اشتغال وابسته به آن، فضای سبز و صنایع و کارگاه‌ها دسته‌بندی نمود.

- **فقدان حمایت نهادی**: در محله باغ‌فیض، ۴۵۰۰ متر قنات وجود دارد که از دیرباز با مالکیت شخصی در اسناد حقوقی ثبت شده‌اند. این قنوات که برگرفته از مالکین خود نام‌گذاری شده‌اند، مالکیت خصوصی داشته‌اند که با فوت مالکین قبلی، مالکیت آن از بین رفته

است. همچنین این قنات‌ها در گذشته به عنوان مسیرهای انتقال آب جهت زراعت و آبیاری باغات، صیانت می‌شدند، اما با توسعه محله، تغییر کاربری و ساخت‌وسازهای پیاپی، اکنون رها شده‌اند و هیچ یک از نهادهای رسمی، مسئولیت حفاظت از آن‌ها را بر عهده ندارد؛ با توجه به این که وجود قنات به تدریج سبب تغییر در وضعیت نهشته‌های آبرفتی زیرسطحی می‌گردد، در صورت عدم رسیدگی، لایروبی، پاک‌سازی و ایمن‌سازی می‌تواند خسارات جانی و مالی در پی داشته باشد (Sharmand, 2012; Ensafnews, 2022). از سوی دیگر با رشد جمعیت و ساخت‌وسازهای انبوه در محله، علاوه بر حفر چاه‌های غیرمجاز برای برداشت از منابع آب زیرزمینی، به واسطه گودبرداری‌های عمیق و بی‌ضابطه، مسیر طبیعی آب‌های زیرزمینی مسدود و یا دچار تغییر گردیده است، که با توجه به نفوذپذیری بالای جنس مواد تشکیل‌دهنده خاک زیرسطحی در محله، علاوه بر فرسایش خاک، احتمال فروریزش نیز به شدت افزایش یافته است (Road, Housing & Urban Development Research Center, 1395). بدین‌ترتیب، عدم مدیریت صحیح در حفاظت از قنوات، عدم رسیدگی به چاه‌های غیرمجاز، عدم نظارت بر اجرای قوانین حفاظت از منابع آب و ساخت‌وساز در حریم آن، از مهم‌ترین مسایل نهادی مبتلا در محله باغ‌فیض است که نیاز به تهیه و اجرای برنامه‌های حفاظت از منابع آب، مدیریت مشارکتی و تقویت تشکل‌ها را ضروری می‌نماید.

- **رشد جمعیت و مصرف‌گرایی**: رشد جمعیت، ارتباط مستقیم با نیازها و تغییر شدید الگوی مصرف آب در محلات شهری داشته و امنیت منابع آبی را تهدید می‌نماید. منطقه ۵ تهران که با عنوان «پهنه توسعه شهر تهران» نیز شناخته می‌شود، طی سال‌های ۱۳۸۵-۱۳۷۵، به سبب وجود اراضی خالی قابل توجه، با کثرت ساخت‌وساز و افزایش جمعیت روبه‌رو شده است (Sharmand, 2012). براساس سرشماری مرکز آمار ایران، جمعیت محله باغ فیض از ۲۷ هزار نفر در سال ۱۳۷۵ به ۷۰ هزار نفر در سال ۱۴۰۰ رسیده است (Statistical Center of Iran, 1375, 1400)؛ که این امر به علت مهاجرپذیری و افزایش میزان شهرنشینی، امکانات رفاهی- تسهیلاتی مناسب، مسکن با کیفیت، زمینه‌های شغلی، بالا بودن سطح نسبی امنیت و ایمنی، آب‌وهوای مطلوب و جاذبه‌های طبیعی، هویت و فرهنگ محله، فعالیت‌های فرامنطقه‌ای جاذب جمعیت و نزدیکی به مرکز شهر قابل توجیه است. با توجه به نیروی محرکه رشد جمعیت شتابان، کیفیت و کمیت آب در محله باغ‌فیض به شدت تحت تأثیر قرار گرفته است.
- **وجود باغات و فضاهای سبز**: در بافت محله باغ‌فیض باغات پراکنده‌ای مشاهده می‌شود که خود عامل محدودکننده گسترش و توسعه کالبدی منطقه به شمار می‌روند (شکل ۱۱). این باغات ضمن تلطیف هوا و ایجاد چشم‌انداز مطلوب، زمینه‌ای برای ایجاد فضاهای تفرجگاهی را نیز مهیا می‌سازند. جدول (۲)، سهم باغات و فضای سبز در محله باغ‌فیض را نمایش می‌دهد.

شکل ۱۱. تراکم پوشش گیاهی

اما در کنار اثرات مثبت باغات و فضای سبز بر اکوسیستم شهری، به دلیل محدودیت منابع آبی در اکثر شهرهای ایران، تامین آب کافی برای آبیاری فضاهای سبز، چالش‌هایی اساسی بر سر راه ایجاد و نگهداری از فضاهای سبز شهری پدید آورده است (Zhang et al,. 2017)؛

برآوردها نشان می‌دهد، متوسط مصرف روزانه فضای سبز در منطقه آب‌وهوایی محله باغ‌فیض ۱۴–۸ لیتر به ازای هر مترمربع فضای سبز است که این میزان عموما از طریق آب شرب فراهم می‌گردد (Ministry of Energy, nd). از این‌روی می‌توان فضای سبز شهری را یکی از بزرگ‌ترین خانواده‌های مصرف‌کننده آب در شهرها دانست.

جدول ۲. سهم فضای‌سبز در محله باغ‌فیض

نوع کاربری	تعداد	درصد تعداد	مساحت	درصد مساحت
باغ و فضای سبز	۳۰	٪ ۰/۹۶	۲۱۷۵۸۰/۶۶	٪ ۱۳/۰۵

- **وجود مجتمع‌های صنعتی و کارگاه‌ها**: با وجود آن که تعداد کارگاه‌های صنعتی دارای بیش از ۱۰ کارکن در محله باغ‌فیض، در طی سال‌های ۱۳۸۵–۱۳۹۵ رو به کاهش بوده است و در حال حاضر تنها ۳۴ قطعه از قطعات محله را به خود اختصاص داده است (جدول ۳)، اما میزان تخصیص آب به دلیل تمرکز این کارگاه‌ها همچنان بالاست. حضور و تمرکز مجتمع‌های صنعتی و کارگاه‌ها، علاوه بر آن که مصرف منابع آبی را افزایش می‌دهد، با تخلیه فاضلاب تصفیه نشده در شبکه فاضلاب شهری و یا آب‌های سطحی آلودگی را به تمام اجزای محیط‌زیست از جمله آب، هوا و خاک سرایت می‌دهند (Anabstani & Ghorbani, 2011).

جدول ۳. سهم کاربری‌های صنعتی و کارگاهی در محله باغ‌فیض

نوع کاربری	تعداد قطعات	درصد تعداد قطعات	مجموع مساحت	درصد مساحت موجود
صنعتی– کارگاهی	۳۶	٪ ۱/۱۴	۲۲۵۸۹/۵۵	٪ ۱/۳۴

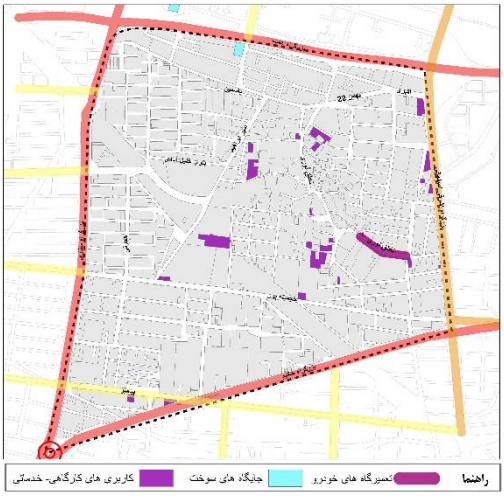
۴–۲. فشار

پس از بررسی نیروهای محرک و شرایط محله باغ‌فیض، پیامدهای مختلف ناشی از تولید و مصرف فعالیت‌های انسانی بر محیط طبیعی یا هر نوع توسعه اقتصادی– اجتماعی وابسته به آن، در قالب عوامل فشار مورد بررسی قرار گرفته است:

- **افزایش مصرف آب و کاهش منابع زیرزمینی**: همان‌طور که قبلاً عنوان گردید افزایش چشمگیر جمعیت در محله باغ‌فیض میزان تقاضا و مصرف آب در بخش‌های مختلف خانگی، فضای سبز، مجتمع‌های صنعتی و کارگاهی، ساخت‌وساز و ... را به شدت افزایش داده است. سهم آب سطحی و زیرزمینی در تامین این نیاز در سال‌های مختلف بر اساس میزان نزولات جوی و آب‌های در دسترس متغیر بوده است، که در سال‌های اخیر به دلیل افزایش چشمگیر تقاضا و کاهش بارش‌ها، سهم آب زیرزمینی به حدود ۵۰ درصد (بر پایه مصاحبه با یکی از کارمندان اداره آب و قنوات منطقه پنج) نیز رسیده است.
- **آلودگی‌های زیست‌محیطی**: از آنجا که محله باغ‌فیض، از جمله محلاتی است که به تازگی در معرض توسعه قرارگرفته و بسیاری از بافت‌های مسکونی آن طی سال‌های ابتدایی دهه ۶۰ شکل‌گرفته است، حضور فضاهای مسکونی و نیز کارگاه‌های مختلف تولیدی، خطر وقوع مسایل زیست‌محیطی، گسترش و تخریب فضاهای طبیعی و انواع آلودگی‌ها (علی‌الخصوص آلودگی آب) را افزایش داده است؛ جدول (۴) و شکل (۱۲)، مهم‌ترین مسایل آلودگی و تخریب زیست‌محیطی منابع آب در محله باغ‌فیض را به سبب قرارگیری در مجاورت کاربری‌های صنعتی– کارگاهی را نمایش می‌دهد. دفع نادرست فاضلاب کاربری‌های کارگاهی و صنعتی و جریان یافتن ضایعات و مواد آلاینده چون روغن و چربی، سرب، آزبست و اشیای آلوده در خاک و جوی‌ها به آلوده شدن آب‌های سطحی و متعاقباً سفره‌های آب زیرزمینی انجامیده و محیط را به‌گونه‌ای آلوده می‌کند که مردم را در معرض بیمارهای عفونی، انگلی و بیماری‌های ناشی از عناصر سمی قرار می‌دهد (Fasihi, 2015).

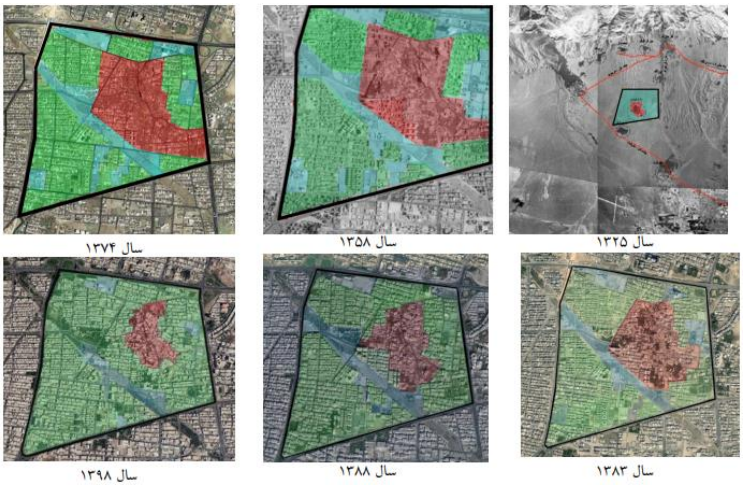
جدول ۴. عوامل آلودگی و تخریب زیست‌محیطی منابع آب در محله باغ‌فیض

آلودگی‌ها	تخریب‌ها	نمونه‌ها
پسماند جامد (زباله‌های خانگی، بیمارستان و...) و پسماند صنعتی	تشدید آلودگی آب، خاک و هوا	تعمیرگاه‌های خیابان ناطق نوری، زباله‌های منازل مسکونی، واحدهای مستقر در کوی بیمه
آلاینده‌های آلوده‌کننده آب	تخریب اراضی و تشدید آلودگی مسیل‌ها	فاضلاب‌های خانگی و صنعتی



شکل ۱۲. منابع آلاینده آب

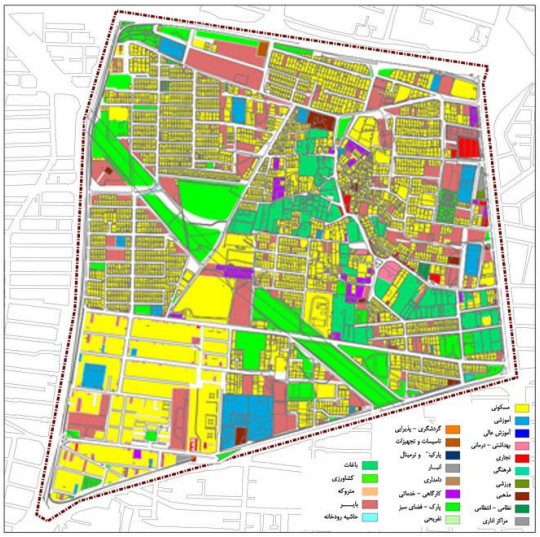
- **از بین رفتن پوشش گیاهی و تخریب باغات:** بررسی عکس‌های هوایی محله (شکل ۱۳)، طی سال‌های ۱۳۲۵ تا ۱۳۹۸، نشان می‌دهد وسعت پهنه طبیعی محله شامل باغات و اراضی بایر (پهنه قرمز) با ساخت‌وسازهای انجام شده در طی این سال‌ها کاهش یافته و پهنه با بافت انسان‌ساخت (پهنه سبز) در سطح محله افزایش‌یافته است. کاهش اراضی با پوشش گیاهی، باغات و زمین‌های بایر به سبب تغییر در شرایط خاک سطحی در میزان نفوذ و ضریب رواناب بسیار موثر است (Jakeman et al., 2016) چرا که این اراضی به علت نفوذپذیری بالا، سبب نفوذ آب‌های سطحی به زمین و تغذیه سفره‌های آب زیرزمینی می‌شوند. این در حالی است که در نقطه مقابل، کاربری‌های انسان‌ساخت علاوه بر آن که ضریب نفوذ آب به زمین را بسته به شرایط ۰/۳، ۰/۸ و ۰/۹ کاهش می‌دهد، افزایش مصرف منابع آبی را نیز به دنبال دارند (Bagheri et al., 2021).



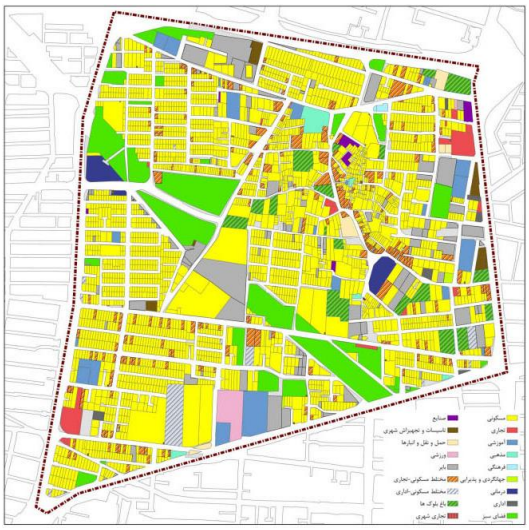
شکل ۱۳. عکس‌های هوایی محله باغ‌فیض در طی سال‌های مختلف

- **تغییر کاربری اراضی و تخریب باغات:** محله باغ‌فیض از گذشته به سبب وجود باغ‌های متعدد، زمین‌های کشاورزی، قنوات و رودها از شرایط اقلیمی مساعدی برخوردار بوده است. اما به تدریج با افزایش جمعیت و ساخت‌وسازهای جدید در محله بسیاری از باغات از بین رفته و جایشان را ساختمان‌های ۴ و ۵ طبقه نوساز گرفته‌اند. مقایسه نقشه‌های کاربری اراضی سال‌های ۱۳۸۶ و ۱۴۰۰ نشان می‌دهد سهم بسیار زیادی از باغات خصوصی در مرکز محله از بین رفته و به آپارتمان‌های مسکونی تبدیل شده است (شکل‌های ۱۴ و ۱۵)؛ به گونه‌ای که سهم مساحت کاربری مسکونی از کل محله از ۵۳ درصد در سال ۱۳۸۶ به حدود ۶۰ درصد در سال ۱۴۰۰ رسیده

است؛ این افزایش ۱۲۸ هزار مترمربعی کاربری مسکونی گویای تخریب گسترده باغات و پوشش گیاهی محله است. از آنجا که متوسط مصرف سرانه خانگی (بدون فضای سبز) ۱۳۰ لیتر برای هر نفر و متوسط مصرف روزانه فضای سبز در منطقه آب‌وهوایی محله باغ‌فیض ۱۴–۸ لیتر به ازای هر متر مربع برآورد شده است (Ministry of Energy, nd)، افزایش کاربری مسکونی و متعاقباً افزایش جمعیت محله، از ۴۷ هزار نفر در سال ۱۳۸۵ به ۷۰ هزار نفر در سال ۱۴۰۰ (Statistical Center of Iran, 1385, 1400)، می‌تواند به‌روشنی تاثیر تغییر کاربری باغات به نفع کاربری مسکونی بر افزایش مصرف آب را توضیح دهد. براین اساس سیر صعودی ساخت‌وسازها و بی‌توجهی به زیست‌بوم محله تاثیر مستقیم بر میزان مصرف آب و فشار بر منابع آبی محله داشته است؛ چرا که تغییر کاربری اراضی به سمت گسترش کاربری‌های انسان‌ساخت علاوه بر کاهش سطح نفوذپذیر خاک، به افزایش شدید استفاده از منابع آب می‌انجامد و متعاقبا منجر به تخلیه سفره‌های آب زیرزمینی، توقف جریان پایه، کاهش کیفیت آب، فرونشست و ترک‌های سطح زمین و تخریب اکوسیستم‌های مرتبط با آن می‌گردد (Holtz & Wostl, 2012).



شکل ۱۴. کاربری اراضی سال ۱۳۸۶ (Sharmand. 2012)



شکل ۱۵. کاربری اراضی سال ۱۴۰۰

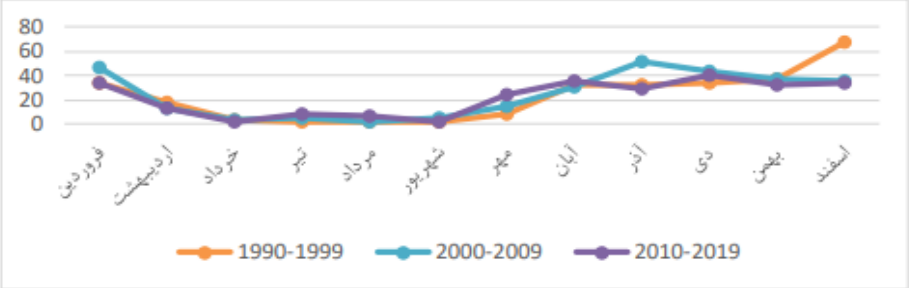
- **کاهش میزان بارندگی:** اطلاعات هواشناسی در بازه زمانی سال‌های میلادی ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۹، نشان از کاهش میزان بارش باران در طی سال‌های متوالی در محله باغ‌فیض دارد (شکل ۱۶). به دلیل ارتباط تنگاتنگ میان چرخه هیدرولوژی و سیستم اقلیمی، شرایط آب‌وهوایی و کاهش بارش باران و برف تاثیر بسیاری بر کمیت و کیفیت منابع آب سطحی و زیرزمینی دارد؛ به طوری‌که ابتدا خشکسالی هوا اتفاق می‌افتد و خشکسالی هوا به خشکسالی هیدرولوژیکی منجر شده و باعث کاهش سطح آب‌های سطحی و زیرزمینی می‌گردد (Hosseinzad et al., 2019)؛ علاوه بر کاهش سطح آب‌های زیرزمینی به سبب کاهش بارندگی، به دلیل کاهش منابع آب سطحی مازاد تقاضا برای آب نیز از طریق پمپاژ آب‌های زیرزمینی جبران می‌شود که می‌تواند آسیب‌های جبران‌ناپذیری به منابع آب زیرزمینی وارد آورد (Shirzadi & Sabouhi Sabouni, 2015).

۳–۴. وضعیت

شرایط ایجاد شده بر اثر فشارهای موجود در محله، موجب تغییر وضعیت مخازن آب، نفوذناپذیری سطوح و افزایش رواناب‌ها، کاهش کیفیت آب و سفره‌های آب زیرزمینی در محدوده مطالعاتی گردیده که در ادامه به آن پرداخته می‌شود:

- **کاهش کمیت منابع آب:** مبتنی بر مولفه‌های نیروی محرکه و فشار در محله باغ‌فیض، افزایش جمعیت، وجود فضاهای سبز، کاهش میزان بارندگی و تغییر کاربری اراضی بایر و باغات به کاربری مسکونی از مولفه‌هایی هستند که به کاهش کمیت منابع آب محله

انجامیده است. با کاهش میزان بارندگی در تهران و در پی آن کاهش آب‌های سطحی، ذخایر سدها کاهش چشم‌گیری داشته است که این موضوع سهم آب‌های زیرزمینی در تامین آب شرب و آبیاری فضاهای سبز و باغات را افزایش داده است (Sajadi et al., 2017). از سوی دیگر با تغییر کاربری باغات به کاربری مسکونی علاوه بر افزایش جمعیت و افزایش مصرف آب شرب، سطوح طبیعی و نفوذپذیر محله کاهش یافته است؛ که این تغییر در شرایط خاک سطحی مانند تغییر در شیب، پوشش گیاهی و جنس خاک در میزان نفوذ آب به سفره‌های آب زیرزمینی موثر است (Bagheri et al., 2021). از این رو درک صحیحی از تغییر عوامل موثر بر کمیت منابع آب، به خصوص آب‌های زیرزمینی، مانند اقلیم، جمعیت، کاربری اراضی برای توسعه سیاست‌های پایدار منابع آبی در آینده ضروری است (Huang et al., 2018).



شکل ۱۶. میانگین بارش ماهانه در سه ایستگاه اطراف محله باغ‌فیض (متر مکعب) (Meteorological Department of Tehran Province, 2021)

- **کاهش کیفیت منابع آب**: محله باغ‌فیض به واسطه تمرکز مجتمع‌های کارگاهی- صنعتی، افزایش چشمگیر ساخت‌وساز و از سوی دیگر برداشت بیش از اندازه از قنوات و آب‌های زیرزمینی با کاهش کیفیت منابع آب مواجه شده است؛ با کاهش بارندگی‌ها، میزان ذخایر آب زیرزمینی به شدت کاهش پیدا کرده و به دلیل افت سطح سفره‌های زیرزمینی، سطح نیترات آب افزایش پیدا کرده است (Salari et al., 2021). همچنین به دلیل ورود نخاله‌ها و پساب مجتمع‌های کارگاهی- صنعتی، حاوی ترکیبات شیمیایی مضر چون سرب، آزبست و اشیای آلوده، به داخل آب‌های سطحی، به گفته اهالی محله کیفیت آب‌های سطحی و زیرزمینی از نظر رنگ، طعم و بو با افت شدید مواجه شده است. فقدان برخورد قانونی و جدی با مراکز آلاینده و تکمیل نشدن شبکه فاضلاب نیز از عوامل مهم کاهش کیفیت منابع آبی محله به شمار می‌رود.

شکل ۱۷. نمونه‌هایی از جاری شدن رواناب‌ها در معابر محله باغ‌فیض

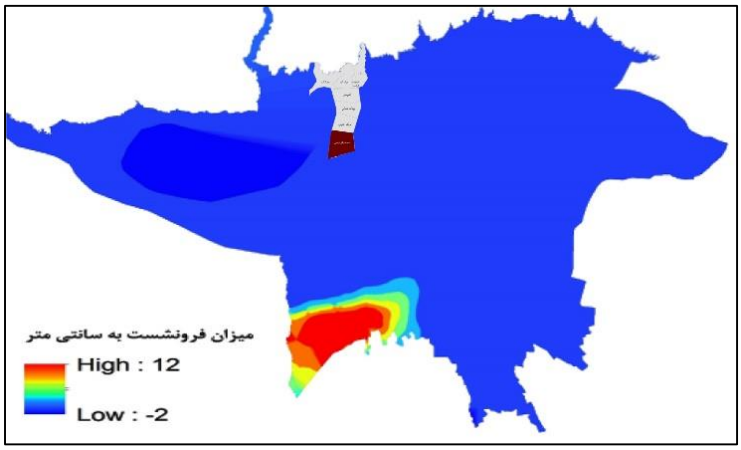
- **افزایش سطوح نفوذناپذیر و افزایش رواناب‌ها**: در پی تغییر کاربری اراضی باغات و زمین‌های بایر به کاربری مسکونی در محله باغ‌فیض، سطوح نفوذناپذیر همچون بام ساختمان‌ها، سطوح خیابان‌ها و پارکینگ‌ها و امثال آن، که همانند مانعی در برابر نفوذ آب باران

به داخل خاک عمل می‌نمایند، افزایش یافته است. این تغییر پوشش سطح خاک علاوه بر آن که امکان و فرصت نفوذ آب باران به درون زمین و تغذیه منابع زیرزمینی را به شدت کاهش داده است به افزایش حجم و سرعت رواناب‌های سطحی بعد از هر بارندگی در جوی‌ها و آبراهه‌های محله انجامیده است. این افزایش حجم و سرعت روان آب‌ها در کنار بی‌توجهی به جمع‌آوری رواناب‌ها و شیب زیاد زمین در بافت مرکزی محله، منجر به جاری شدن رواناب‌ها در معابر، حتی پس از بارندگی اندک، گردیده است (شکل ۱۷). براین اساس می‌توان مهم‌ترین اثر توسعه شهری را افزایش شدید رواناب سطحی دانست؛ ایجاد تغییرات در سطح اراضی، تعادل بین رواناب، نفوذ، تبخیر و تعرق را بر هم زده و با افزایش حجم و سرعت رواناب‌ها، علاوه بر کاهش منابع آب زیرزمینی، تشدید قدرت فرسایش جریان آب و افزایش بار آلاینده در رواناب را به دنبال دارد (Rostami Khalaj et al., 2015; Nasehpour et al., 2021).

۴-۴. اثر

مهم‌ترین اثرات ایجاد شده به دلیل وضعیت‌های پیش آمده در محله باغ‌فیض شامل: فرونشست زمین، خطر تخریب ناشی از وقوع سیل و زلزله، نابودی گونه‌های گیاهی و جانوری و همچنین به خطر افتادن سلامت و بهداشت عمومی است که در ادامه هر یک توضیح داده شده است:

- **فرونشست زمین:** به طور کلی برداشت بی‌رویه از سفره‌های آب زیرزمینی و افت شدید سطح آب و تخلیه آب‌های زیرزمینی علت اصلی فرونشست در کشور است (Mirassi & Rahnama, 2016). محله باغ‌فیض نیز از این قاعده مستثنا نیست؛ افزایش تراکم خالص جمعیت محله از ۴۶۵ نفر در هکتار در سال ۱۳۸۵ به ۵۴۹ نفر در هکتار در سال ۱۳۹۵ (Statistical Center of Iran, 1385, 1395) نیاز آبی و برداشت بی‌رویه از آب‌های زیرزمینی را به شدت بالا برده است؛ این برداشت بی‌رویه باعث افت سطح آب و متراکم شدن لایه‌های خاک گردیده و به نشست منجر می‌گردد؛ مقدار نشست زمین برای هر ده متر افت سطح آب بین یک تا ۵۰ سانتی‌متر متغیر است (Saffari et al., 2018) (شکل ۱۸).



شکل ۱۸ . جانمایی ناحیه سه منطقه پنج و محله باغ‌فیض در نقشه پهنه‌بندی فرونشست شهر تهران (Fanni & Ghashami, 2019)

- **افزایش خطرات ثانویه ناشی از وقوع سیلاب و زلزله:** همان‌طور که فرونشست زمین سبب فشرده‌شدن لایه‌های خاک می‌گردد، این امر به صورت بالقوه می‌تواند منجر به مشکلاتی مانند ایجاد درز و شکاف در سطح زمین، تخریب ابنیه، بالا آمدن لوله‌های آب از سطح زمین، فروریزش ناگهانی زمین، ریزش جداره چاه‌ها و تغییر شیب زمین گردیده و خطرات ثانویه ناشی از وقوع سیل و زلزله را افزایش دهد (Saffari et al., 2018). این امر در محله باغ‌فیض به دلیل وجود شبکه قنوات و چاه‌های دستی تشدید گردیده است؛ وجود قنات می‌تواند سبب تغییر در سیستم طبیعی زمین و مدل هیدرولیکی آب‌های زیرزمینی محله شده و موجب ریزش دیواره چاه‌ها و یا

مسیر ارتباطی بین رشته قنوات و در نتیجه فروریزش سطحی گردد. همچنین گودبرداری ساختمان‌ها و احداث طبقات زیرزمینی و پارکینگ و در نتیجه انحراف مسیر عادی آب‌های زیرسطحی نیز می‌تواند این امر را تشدید نماید (Road, Housing & Urban Development Research Center, 1395) (شکل ۱۹).

شکل ۱۹. مجاورت محل فروریزش زمین خیابان پیامبر با رشته قنوات و کارگاه گودبرداری مرکز تجاری کوروش در سال ۱۳۹۵ (Road, Housing & Urban Development Research Center, 1395)

- **نابودی گونه‌های گیاهی و جانوری:** با افزایش جمعیت و کاهش اراضی سبز و باغات به نفع کاربری‌های مسکونی، خدماتی و صنعتی نیاز به استفاده از آب در محله باغ‌فیض افزایش یافته است که در نتیجه آن فشار مضاعفی به منابع آب وارد می‌شود. در این بین می‌توان محیط‌زیست و اکوسیستم‌های طبیعی را اولین قربانیان خاموش این وضعیت دانست، که مداخلات وسیع انسانی آن را هم از جهت کاهش حقابه و هم کاهش کیفیت آب دچار چالش اساسی نموده و به نابودی و مهاجرت گونه‌های گیاهی و جانوری انجامیده است (Mokhtari Hashi & Moradi, 2021). مصاحبه با ساکنین محله نشان می‌دهد پس از توسعه فیزیکی محله و خشکی برخی از قنوات بسیاری از انواع گونه‌های گیاهی محله باغ‌فیض از جمله درختان توت، انگور، سیب و سنجد خشک شده‌اند.
- **به خطر افتادن سلامت و بهداشت عمومی:** با توجه به وضعیت کمیت و کیفیت منابع آب محله و عوامل فشار موثر بر آن، کاهش سلامت و بهداشت عمومی ناشی از کیفیت نازل آب در محله امری محتمل است.

۵-۴. پاسخ

پاسخ، راهکارها و سیاست‌های کنترلی است که در جهت ارتقا، اصلاح و تغییر سیستم، مبتنی بر مولفه‌های حاکم بر نیروی محرکه، فشار، وضعیت و اثر، استفاده می‌گردد تا میزان و شدت خطرات ناشی از مولفه‌های اثر را کاهش دهد. این پارامتر هم پاسخ‌های موجود و هم پاسخ‌های پیشنهادی را در بر می‌گیرد (Kristensen, 2004)، که در ادامه پاسخ‌های ارایه شده توسط نهادهای متولی و پاسخ‌های پیشنهادی ارایه گردیده است:

- **پاسخ‌های موجود:** بررسی اسنادی نشان می‌دهد پاسخ‌هایی از سوی نهادهای مختلف برای مدیریت وضعیت منابع آبی ارایه شده است. این پاسخ‌ها در دو سطح کلان (شهر تهران) و خرد (محله باغ‌فیض) در جدول (۵) ارایه شده است:

- **پاسخ‌های پیشنهادی:** مبتنی بر مولفه‌های مطرح شده در پارامترهای نیروی محرکه، فشار، وضعیت و اثر پاسخ‌هایی جهت بهبود وضع موجود محله باغ‌فیض پیشنهاد شده است که می‌تواند با کمک به تصمیم‌گیری صحیح در حوزه مدیریت و برنامه‌ریزی، از وقوع اثرات و خسارت‌های جبران‌ناپذیر تا حد زیادی جلوگیری کرده و در جهت پایداری منابع آبی گام بردارد (جدول ۶).

جدول ۵. پاسخ‌های موجود

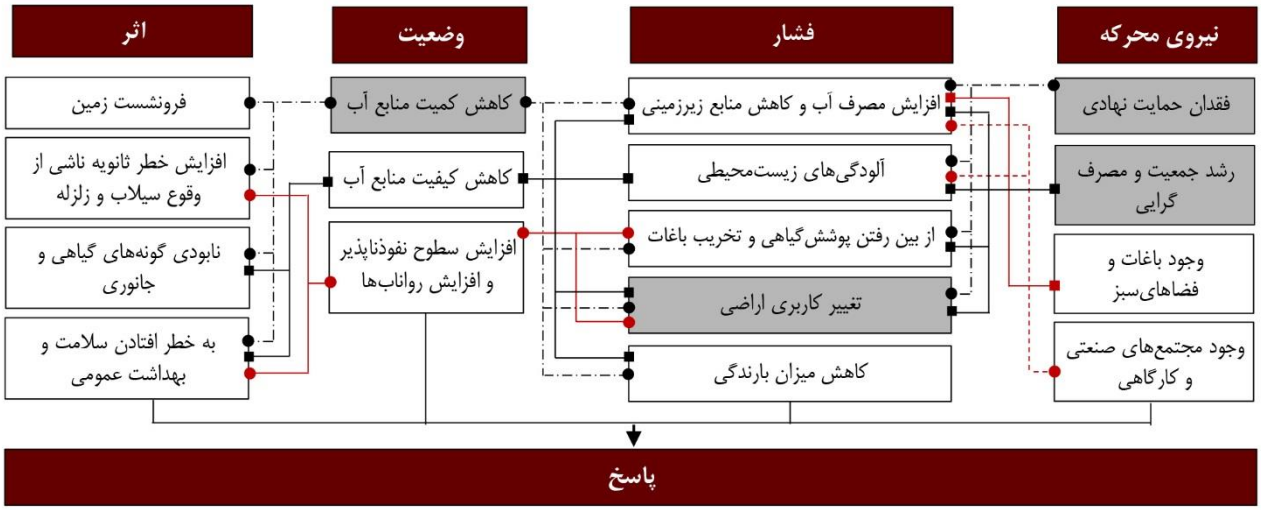
سطح	نهاد متولی	پاسخ‌های موجود
سطح کلان (شهر تهران)	شهرداری تهران	– طرح جامع جمع‌آوری آب‌های سطحی جهت ساماندهی آب‌های سطحی تهران به‌خصوص در هنگام وقوع رواناب – تشکیل کارگروه منابع آب زیرزمینی در ستاد محیط‌زیست و توسعه پایدار شهرداری تهران با هدف شناسایی و ساماندهی و پتانسیل‌یابی قنوات شهر تهران – تهیه طرح جامع آب خام شهر تهران با هدف تفکیک بهره‌برداری بهینه از منابع آبی موجود از لحاظ فنی – ایمنی و اقتصادی، بهبود کامل کیفیت آب شرب شهروندان، کاهش مصرف شبکه آب شرب به میزان ۳۵ درصد، استفاده از پساب برای آبیاری فضای سبز و احیاء و مدیریت بازچرخانی آب – تفکیک شبکه آب شرب از آب غیر شرب – منطقی کردن قیمت آب و ترویج فرهنگ مصرف – ارزیابی تاثیرات ناشی از پروژه‌های کلان بر محیط‌زیست
سطح خرد (محله باغفیض)	کار گروه ملی مخاطرات طبیعی	– تهیه نقشه‌های دقیق از موقعیت میله‌های قنوات – ایمن‌سازی اصولی قنات‌ها به منظور جلوگیری از فروریزش‌های ناگهانی – تهیه شناسنامه برای قنات‌ها
	شهرداری منطقه ۵	– تشویق به آموزش و مشارکت مردم در بهره‌برداری مناسب از منابع آبی – مدیریت تطبیقی و مشارکتی بین متخصصان و بهره‌برداران منابع آب
	سازمان آب منطقه‌ای تهران	– اکتشاف قنات‌های مدفون و جلوگیری از هدر رفت آب – پاک‌سازی و لایروبی قنات‌های موجود به منظور تامین آبیاری فضاهای سبز – کنترل و نظارت بر حکمرانی منابع آب زیرزمینی
	مهندسین مشاور شارمند	– تدوین سازوکارهای حقوقی و تشکیلاتی به‌منظور فراهم ساختن زمینه آموزش برای ساکنین در بهره‌برداری از منابع آبی –جمع‌آوری آب‌های سطحی
	اداره آبفا	– بازسازی، حفظ و نگهداری قنات‌ها

جدول ۶. پاسخ‌های پیشنهادی

بخش	شاخص‌های اصلی	پاسخ‌های پیشنهادی
نیروی محرکه	فقدان حمایت نهادی	– ایجاد هماهنگی و تعادل میان نهادها و کنشگران ذی‌ربط – تهیه و اجرای طرح و برنامه‌های حفاظت از منابع آب – ایجاد و تقویت تشکل‌های مردمی و جلب مشارکت آنان در تهیه و اجرای طرح‌های حفاظت از منابع آب
	رشد جمعیت و مصرف‌گرایی	– فرهنگ‌سازی و اصلاح الگوی مصرف – سیاست‌های تشویقی برای کاهش مصرف آب
	وجود فضاهای سبز	– استفاده از گونه‌های گیاهی با نیاز اندک به آب در پارک‌ها و فضاهای سبز – استفاده از آب‌های برگشتی در آبیاری فضای سبز – بالابردن راندمان با استفاده از آبیاری تحت فشار به منظور بهبود عملکرد آبیاری
	وجود مجتمع‌های صنعتی و کارگاهی	– حذف یا جایگزینی مراکز آلاینده محیط‌زیست – مکان‌یابی صحیح کاربری‌ها و برنامه‌ریزی کاربری اراضی و منطقه‌بندی
فشار	آلودگی‌های زیست‌محیطی	– برنامه‌ریزی جهت کنترل و مدیریت آلودگی‌ها – پایش اثرات آلودگی‌ها بر محیط‌زیست و شهروندان
	از بین رفتن پوشش گیاهی	– احیای فضای سبز و باغات با استفاده از گونه‌های گیاهی بومی با نیاز آب مناسب – وضع ضوابط و مقررات به منظور جلوگیری از تغییر کاربری باغات موجود و حفظ آنان
	مصرف آب و کاهش منابع زیرزمینی	– نوسازی و ارتقای سیستم آبرسانی به منظور کاهش هدررفت آب – استفاده از تجهیزات کاهنده منابع آب – شناسایی و ساماندهی قنوات و منابع آب زیرزمینی
	تغییر کاربری اراضی	– بهره‌گیری از سیاست‌های حساس به آب – جلوگیری از تغییر کاربری و تخریب باغات – وضع قوانین و مقررات جهت حفظ محیط طبیعی محله

	کاهش میزان بارندگی	– آموزش و تغییر الگوی مصرف و روش زندگی – بهره‌گیری از تکنولوژی‌های جدید ذخیره‌سازی آب – باز چرخانی پساب‌ها – مقابله با تغییرات آب‌وهوایی
وضعیت	کاهش کمیت منابع آب	– جدایی‌سازی شبکه توزیع آب شرب از شبکه توزیع آب جهت مصارف بهداشتی، آبیاری، کارگاهی و... – جمع‌آوری آب باران در مخازن خاص و استفاده از آن برای آبیاری – بهسازی عملکرد کانال و شبکه‌های آبیاری و زهکشی و جلوگیری از هدررفت و نشتی – احیای سفره‌های آب زیرزمینی
	کاهش کیفیت آب	– بهبود وضعیت تصفیه‌خانه‌ها و بازچرخانی منابع آب نامتعارف – تدوین، اصلاح و به‌روز کردن قوانین و سیاست‌های مرتبط با منابع آب (از جمله تدوین ضوابط و استانداردهای کیفیت آب، اعمال جرایم و اقدامات پیشگیرانه در خصوص آلودگی‌های آب)
	افزایش سطوح نفوذناپذیر و افزایش رواناب‌ها	– جلوگیری از سرریزشدن و هدررفت آب و رواناب‌ها – استفاده از تکنیک‌های ذخیره رواناب‌ها جهت استفاده مجدد از آن‌ها – امکان استفاده مجدد از رواناب‌ها و فاضلاب‌های شهری جهت آبیاری، تصفیه و استفاده مجدد – به‌کارگیری کف‌پوش‌های متخلخل جهت جمع‌آوری و نفوذ رواناب‌ها
اثر	فرونشست زمین	– اتخاذ تدابیری در جهت کاهش فشار جمعیت و کاهش برداشت از منابع آب‌های زیرزمینی – تعیین تکلیف قنوات رها شده برای کاهش مخاطرات فرونشست – حفظ و نگهداری و یا مقاوم‌سازی قنات‌ها – برگرداندن آب موجود در رشته قنات به مسیر اصلی خود و جلوگیری از آبشستگی ناشی از آب سرگردان در زیر خاک – انجام عملیات گودبرداری اصولی برای جلوگیری از انسداد رگه آب در قنات‌ها
	افزایش خطرات ثانویه ناشی از وقوع سیلاب و زلزله	– ممانعت از ساخت‌وساز در مناطق پر خطر از نظر فرونشست زمین – تهیه نقشه‌های فرونشست زمین در مناطق مختلف و دسترسی آزاد شهروندان به نقشه‌ها – انجام هرگونه فعالیت عمرانی و ساخت‌وساز بر پایه نقشه‌های فرونشست و فروچاله
	نابودی گونه‌های گیاهی و جانوری	– ارایه برنامه‌های توسعه و بهره‌برداری منابع آب به منظور افزایش توان اکوسیستم‌های آبی برای حمایت از تنوع زیستی
	به خطر افتادن سلامت و بهداشت عمومی	– کاهش آلودگی منابع آب با کاهش در سهم آلاینده‌هایی چون زباله‌ها، فاضلاب‌ها، پساب‌ها، مواد شوینده و... – تدوین، اصلاح و به‌روز کردن قوانین و سیاست‌های مرتبط با منابع آب (از جمله تدوین ضوابط و استانداردهای کیفیت آب، اعمال جرایم و اقدامات پیشگیرانه در خصوص آلودگی‌های آب)

نتایج حاصل از بررسی و بحث روی یافته‌ها و چگونگی تاثیر و تاثر مولفه‌های حاکم بر پارامترهای نیروی محرکه، فشار، وضعیت، اثر و پاسخ در محله باغ‌فیض، در قالب شکل (۲۰) جمع‌بندی گردیده است. در این میان مولفه «فقدان حمایت نهادی» و «رشد جمعیت و مصرف‌گرایی» در پارامتر نیروی محرکه، مؤلفه «تغییر کاربری» در پارامتر فشار، مولفه «کاهش کمیت منابع آب» در پارامتر وضعیت، به سبب بیشترین تاثیرگذاری و تاثیرپذیری از سایر مولفه‌ها به عنوان مولفه‌های بحران‌زا در محله و موثر بر مولفه‌های پارامتر اثر شناسایی شده‌اند.



شکل ۲۰. چگونگی تاثیر مولفه‌های پارامترهای نیروی محرکه، فشار و وضعیت بر پارامترهای اثر

۵. نتیجه‌گیری

امروزه توجه به مسایل زیست‌محیطی در برنامه‌ریزی‌ها و اقدامات توسعه شهری، گامی موثر در جهت بهبود وضعیت محیط‌زیست و ارتقا سطح کیفیت زندگی به شمار می‌آید؛ در این میان کاهش کمیت و کیفیت منابع آبی به عنوان اصلی‌ترین بخش یک اکوسیستم می‌تواند اثرات منفی زیادی بر جای گذارد که این امر ضرورت بهره‌گیری از روش‌های نوین مدیریت پایدار در مقابل روش‌های سنتی را به روشنی تصریح می‌نماید. تکنیک DPSIR از جمله تکنیک‌های موثر در حوزه مدیریت پایدار منابع آب است که با بررسی مولفه‌های موثر بر نیروی محرکه، فشار، وضعیت، اثر و پاسخ می‌تواند دیدی روشن از شرایط منابع آبی در اختیار مدیران، برنامه‌ریزان و طراحان شهری قرار دهد. پژوهش حاضر با هدف شناسایی و تدوین مفاهیم موثر بر منابع آبی و کاربست آن در محله باغ‌فیض تهران، تلاش کرده است تا با بررسی مولفه‌های موثر بر پارامترهای نیروی محرکه، فشار، وضعیت، اثر و پاسخ، مبتنی بر مرور ادبیات نظری، به چارچوبی مفهومی جهت بررسی منابع آبی در محله باغ‌فیض مبتنی بر تکنیک DPSIR دست یابد.

نتایج حاصل از بحث و تحلیل روی یافته‌ها نشان می‌دهد به سبب «رشد جمعیت و مصرف‌گرایی»، «وجود فضاهای سبز وسیع»، «افزایش مجتمع‌های صنعتی و کارگاهی با نیاز آبی بالا» و «فقدان حمایت‌های نهادی» در محله باغ‌فیض به عنوان مولفه‌های نیروی محرکه، «مصرف بیش از حد آب و کاهش منابع آب زیرزمینی»، «تغییر کاربری اراضی»، «آلودگی‌های زیست‌محیطی» و «از بین رفتن پوشش گیاهی» در محله محسوس بوده است. شرایط ایجاد شده بر اثر فشارهای موجود در محله، موجب «کاهش کمیت و کیفیت منابع آبی» و «افزایش سطوح نفوذناپذیر و افزایش رواناب‌ها» در محدوده مطالعاتی گردیده است. «فقدان حمایت نهادی»، «رشد جمعیت و مصرف‌گرایی»، «تغییر کاربری» و «کاهش کمیت منابع آب» به سبب تأثیر و تأثر گسترده بر سایر مولفه‌ها به عنوان مولفه‌های بحران‌زا شناسایی گردید که می‌تواند بیشترین تاثیر بر منابع آبی و اثرات نامطلوب ناشی از سو مدیریت آن را در پی داشته باشد؛ چرا که رشد چشم‌گیر جمعیت محله، در کنار فقدان حمایت‌های نهادی، در سال‌های اخیر علاوه بر افزایش مصرف منابع آبی، به تغییر کاربری باغات و فضاهای سبز به نفع کاربری‌های مسکونی، تجاری و خدماتی و متعاقبا افزایش سطوح انسان‌ساخت و نفوذناپذیر محله انجامیده است؛ این امر در کنار کاهش میزان بارندگی، کاهش کمیت و کیفیت منابع آبی محله را در پی داشته است. «فرونشست زمین»، «افزایش خطرات ثانویه ناشی از وقوع سیل و زلزله»، «نابودی گونه‌های گیاهی و جانوری» و «به خطر افتادن سلامت و بهداشت عمومی» از جمله اثرات ناشی از چنین وضعیتی است. در این چارچوب، به نظر می‌رسد جهت‌گیری پاسخ‌ها به سمت مولفه‌هایی که بیشترین تأثیر و تأثر را بر وضعیت موجود محله داشته‌اند امری ضروری است؛ شناخت صحیح مولفه‌های موثر بر منابع آبی و آگاهی از اولویت‌های نسبی میان آنان می‌تواند به تصمیم‌گیری

صحیح در حوزه مدیریت و برنامه‌ریزی انجامیده و از وقوع اثرات و خسارت‌های جبران‌ناپذیر تا حد زیادی جلوگیری نماید و در جهت پایداری منابع آبی گام بردارد.

۶. منابع

Abdoli, M. & Panahandeh, M. (2020). 'Investigating the trends of Anzali wetland connected domain coverage using remote sensing techniques and DPSIR conceptual framework', Environmental Sciences, 18(4), pp. 125-140. doi: 10.52547/envs.18.4.125 (inPersian).

Alexakis, D. (2021). Linking DPSIR Model and Water Quality Indices to Achieve Sustainable Development Goals in Groundwater Resources. Hydrology, 8 (90), 1-16.

AminFanak, D., Rezaei, R. & Zeinalzadeh, K. (2022). 'Analyzing the Crisis Situation of Lake Urmia Catchment Area and Providing Solutions for its Sustainable Management: An Application of DPSIR Model', Iranian Agricultural Extension and Education Journal, 17(2), pp. 29-45 (inPersian).

Anabstani, A. A. & Ghorbani, M. (2011). 'The Role of Industrial Units in Creating Environmental Pollutants in Sabzevar Region', Town and Country Planning, 3(4), pp. 23-43 (inPersian).

Ansari, A. (2018). 'Recognition and Evaluation of the Environmental Status of Meighan Wetland and Planning for a Sustainable Development', Environmental Researches, 9(17), pp. 29-42 (inPersian).

Ataee, S., Soltani, A., & Hajipoor, K. (2019). Application of DPSIR Conceptual Framework in Analyzing the Impact of the Type and Level of Physical-qualitative Changes on Urban Construction. Creative City Design, 2 (1), 68-79.

Bagheri, A., Malekmohammadi, B., Zahraei, B., Hasani, A. & Babaei, F. 2021. The effects of land use change on water resources using adjustment coefficient Case study: Lenjanat plain. Scientific- Research Quarterly of Geographical Data (SEPEHR), 30, 151-164 (inPersian).

Behnood, M., Morovati, M. & Ghanei Bafghi, M. J. (2022). 'Prioritizing effective factors on dust through DPSIR model and decision-making methods in Rigan city, Kerman province', Desert Ecosystem Engineering, 9(26), pp. 15-28. doi: 10.22052/deej.2020.9.26.11(inPersian).

Bell, S. (2012). DPSIR = A Problem Structuring Method? An exploration from the “Imagine” approach. European Journal of Operational Research, 222 (2), 350-360.

Chen, Y., Chai, H., Ke, L., Huang, Y., & Xiao, CH. (2019). Based on DPSIR Model Environmental Planning and Risk Evaluation in the Early Stage of State-Level New Areas Development: In China. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 252 (4), 1-12.

Díaz, P., & Yeh, D. (2015). Water supply resilience in coastal communities: using DPSIR to assess the next urban water paradigm. WIT Transactions on Ecology and the Environment, 200, 15-27.

Elliott M. (2011). Marine science and management means tackling exogenic unmanaged pressures and endogenic managed pressures--a numbered guide. Mar Pollut Bull, 62(4):651-5. doi: 10.1016/j.marpolbul.2010.11.033. Epub 2010 Dec 22. PMID: 21183190.

Ensafnews. (2022). Retrieved December 2023 from: http://www.ensafnews.com/346552/%D9%82%D9%86%D8%A7%D8%AA-%D9%87%D8%A7%DB%8C-%D8%AE%D8%B4%DA%A9-%D9%88-%D9%85%D8%AA%D8%B1%D9%88%DA%A9%D8%8C-%D9%BE%D8%A7%D8%B4%D9%86%D9%87-%D8%A2%D8%B4%DB%8C%D9%84-%D8%AA%D9%87%D8%B1%D8%A7%D9%86/.

Eskandari, T., Malek M, B., Zebardast, L, & Azizi, A. (2017). Integrated Environmental Assessment of Groundwater Depletion in Ardebil Plain for Management Solutions. Journal of environmental studies, 42(4), 687-707 (inPersian).

FANNI, Z. & Ghashami, S M. (2019). Zoning and spatial analysis of the susceptibility of four environmental hazards: Landslide, Flood, Earthquake and Subsidence (Case study: 22 Districts of Tehran). GEOGRAPHICAL DATA, 27(108), 77-89 (inPersian).

Gari, S. R., Guerrero, C. E. O., Bryann, A., Icely, J. D. & Newton, A. (2018). A DPSIR-analysis of water uses and related water quality issues in the Colombian Alto and Medio Dagua Community Council. Water Science, 32(2), 318-337.

Ghafoori K, S., Banihabib, M. & Javadi, S. (2020). Challenges and solutions for the Groundwater Governance in Yazd-Ardakan Plain using DPSIR. Iranian journal of ecohydrology, 6(4), 1029-1043 (inPersian).

Holtz, G. & Pahl-Wostl, C. (2012). An agent-based model of groundwater over-exploitation in the Upper Guadiana, Spain. Regional Environmental Change, 12(1), 95-121.

HOSSEINZAD, J., SARBAZ, A. & GHORBANI, M. A. (2019). Effect of Rainfall Indices on Ground Water Resource Consumption and Cropping Patterns (Case study: Shabestar plain from Urmia lake Basin). Iranian Journal of Irrigation & Drainage, 13, 232-242 (inPersian).

Huang, Y., Chang, Q. & Li, Z. (2018). Land use change impacts on the amount and quality of recharge water in the loess tablelands of China. The Science of the total environment, 628-629, 443-452.

Jahani, F., Malekmohammade, B., Zebardast, L. & Adele, F. (2015). 'Investigate the Potential and Application of Ecosystem Services as Ecological Indicators in the DPSIR Model (Case Study: Choghakhor Wetland)', Environmental Researches, 5(10), pp. 109-120 (inPersian).

Jakeman, A. J., Barreteau, O., Hunt, R. J., Rinaudo, J. D., Ross, A., Arshad, M. & Hamilton, S. (2016). Integrated groundwater management: an overview of concepts and challenges. Integrated groundwater management: Concepts, approaches and challenges, 3-20.

Jazi, H., Karkehabadi. Z. & Kamyabi, S. (2018). Sustainability Analysis of Garmsar as a City Dependent to the Upstream Watershed Based on DPSIR Assessment Model. Jwmseir. 12 (41) :115-124 (inPersian).

Jia, Y. & Wang, H. (2023). Study on Water Resource Carrying Capacity of Zhengzhou City Based on DPSIR Model. International Journal of Environmental Research and Public Health, 20 (2), 1-13.

Khatibi, A., Danehkar, A., Pourebrahim, S. & Vahid, M. (2015). 'Introduction of DPSIR Model and Its Applicable in Environmental decision making', Human & Environment, 13(4), pp. 65-79 (inPersian).

Kristensen, P. (2004). The DPSIR Framework, workshop on a comprehensive/detailed assessment of the vulnerability of water resources to environmental change in Africa using river basin approach. UNEP Headquarters, Nairobi, Kenya.

Maleki, S. & Saeedi, J. (2016). Explores the Dimensions of environmental and the status of urban environment in the development plans of Iran, Urban Management Studies, 8(27), pp. 69-89 (inPersian).

Meteorological Department of Tehran Province. (2021). Retrieved July 2023 from: https://tehranmet.ir.

Ministry of Energy. (nd). Retrieved from: http://8irec.ir/post/2221.

MIRASSI, S. & RAHNEMA, H. 2016. Analysis and evaluate the effective parameters on land subsidence. Modares Civil Engineering journal, 16, 45-54 (inPersian).

Mokhtari Hashi, H. & Moradi, A. (2021). Environmental Consequences of the Water Crisis in Iran. Political Organizing of Space, 3, 117-131 (inPersian).

Nasehpour, M., Khozeymehnezhad, H. & FOROOTAN, E. (2021). Evaluation of Urban Development Impacts on Runoff Using SWMM Model (Case Study: Qom Province). Journal of Environmental Science and Technology, 22, 79-89 (inPersian).

Nemati, M. & Sardari Charmi, A. (2017). 'Analysis of Latiyan Dam Catchment's Water Resource Condition Based on DPSIR Conceptual Model', Human & Environment, 15(3), pp. 31-46 (inPersian).

Nezami, R., Nazariha, S., Moridi, M., & Baghvand, A. (2013). Environmentally Sound Water Resources Management in Catchment Level using DPSIR Model and Scenario Analysis. International Journal of Environmental Research, 7 (3), 569-580.

Papzan, A., & Geravandi, Sh. (2020). Sustainability analysis of family farming system in Kermanshah province: Using DPSIR framework. Agricultural Science and Technology, 22 (2), 389-400.

Patrício, J., Elliott, M., Mazik, K., Nadia, K., & Smith, Ch. (2016). DPSIR Two Decades of Trying to Develop a Unifying Framework for Marine Environmental Management. Frontiers in Marine Science, 3 (177), 1-14.

Peters, K., Wagner, P., Wai Phyo, E., Zin, W., Thin Kyi, Ch. & Fohrer, N. (2023). Spatial and temporal assessment of human‐water interactions at the Inle Lake, Myanmar: a socio‐hydrological DPSIR analysis. Environmental Monitoring and Assessment, 195 (1), 1-29.

Puspitasari, A., Pradana, A., Novita, E., Purnomo, H. & Rini, S. (2020). Environmental risk analysis of The Bedadung watershed by using DPSIR. IOP conference series: Earth and environmental science, 485(1), 1-12.

Rahimi B, L., Ghorbani, S. & Salehi, E. (2016). 'Application of environmental risk assessment in the sustainability of marine protected areas (Case study: Nayband Marine National Park)', Journal of Environmental Studies, 42(3), pp. 565-582. doi: 10.22059/jes.2016.60067 (inPersian).

Rezayan, A. & Rezayan, A. H. (2016). Future studies of water crisis in Iran based on processing scenario, Iranian journal of Ecohydrology, 3(1), pp. 1-17. doi: 10.22059/ije.2016.59185 (inPersian).

Road, Housing & Urban Development Research Center. (1395). Preliminary report of the ground collapse incident in Payambar Street, Tehran (inPersian).

Robati, M. & Ghazanchaei, E. (2019). Socioeconomic and Environmental Situation Analysis of Mazandaran Province with Conceptual Model Approach DPSIR, Human & Environment, 17(4), pp. 81-100 (inPersian).

Rostami Khalaj, M., Khalighi, Sh., Mahdavi, M. & Salajeghe, A. (2015). Calibration and Evaluation of SWMM Model for Simulating Urban Runoff (Case Study: Imam Ali Township of Mashhad), Iranian Journal of Natural Resources, Volume 7, Number 1, Page 15-1 (In Persian).

Saffari, A., Jafari, F. & Tavakoli Sabour, SM. (2018). Monitoring its land subsidence and its relation to groundwater harvesting Case study: Karaj Plain - Shahriar, Quantitative Geomorphological Research, 5(2), pp. 82-93 (In

Persian).
Sajadi, Z., Afrasiyabi Rad, M. S., Tavakolinia, J. & Yousefi, H. (2017). Evaluate and analysis the water and soil resources in 22 regions of Tehran by using driving force, pressure, state and response. Iranian journal of Ecohydrology, 4, 103-118 (In Persian).
Salari, A., Heydarzadeh, M. & Ghashghaeizade, N. (2021). Quantitative and qualitative evaluation of groundwater resources and the effective factors affecting (Case study: Villages in the centeral part of Bandar Lengeh city). Rural Development Strategies, 8, 123-140 (In Persian).
Sarmadi, H, Salehi, E, Zebardast, L. & Aghababaei, M. (2018). Tehran Water Quality Assessment Using DPSIR Model. Jwss. 22 (2) :301-315 (inPersian).
Shafaei, S., Shafaei, S. & Kiarostami, K. (2012). Environmental management of water resources and environmental issues with a view to the Urmia Lake, 6(21), pp. 103-114 (inPersian).
Shao, C., Guan, Y., Chu, C., Shi, R., Ju, M. & Shi, J. (2014). Trends Analysis of Ecological Environment Security Based on DPSIR Model in the Coastal zone: A survey study in Tianjin, China, International Journal of Environmental Research, 8(3), pp. 765-778. doi: 10.22059/ijer.2014.770
Sharmand. (2012). urban development issues review, studies of spatial organization and urban appearance, volume 2.
Shirzadi, S. & Sabouhi Sabouni, M. (2015). Evaluation of Stability and Balance of Aquifer: Case Study of Neishabur. Agricultural Economics Research, 6, 107-128 (In Persian).
Song, X. & Frostell, B. (2012). The DPSIR Framework and a Pressure-Oriented Water Quality Monitoring Approach to Ecological River Restoration. Water (Switzerland), 4(3), 670-682.
Statistical Center of Iran (1375, 1385, 1395, 1400). General census of population and housing. Retrieved from: https://amar.org.ir/
Tavakkolinia, J., Matkan, A., Sarrafi, M. & Borbori, F. (2018). 'Evaluation of Ecotourism Effects on Rudbar-e Qasran and Lavasanat Zone Using the DPSIR Framework', Iranian Journal of Remote Sensing & GIS, 10(1), pp. 109-126 (inPersian).
Tehran Disaster Management Organization (TDMO) and Japan International Cooperation Agency (JICA). (2004). The comprehensive Master Plan Study on Urban Seismic Disaster Prevention and Management for the Greater Tehran Area in the Islamic Republic of Iran, Final main report, JR, 04-039, Tehran. Iran.
Wang, Zh., Zhou, J., Loaiciga, H., Guo, H. & Hong, S. (2015). A DPSIR Model for Ecological Security Assessment through Indicator Screening: A Case Study at Dianchi Lake in China. PLoS ONE, 10 (6), 1-13.
Zandebasiri, M., Groselj, P., Azadi, H., Serio, F. & Abbasi Shureshjani, R. (2021). DPSIR framework priorities and its application to forest management: a fuzzy modeling. Environmental Monitoring and Assessment, 193 (9), 1-16.
Zebardast, L., Salehi, E. & Afrasiabi, H. (2015). Application of DPSIR Framework for Integrated Environmental Assessment of Urban Areas: A Case Study of Tehran. International Journal of Environmental Research, 9 (2), 445-456.
Zhang, X., Mi, F., Lu, N., Yan, N., Kuglerova, L., Yuan, S. & Ma, O.Z. (2017). Green space water use and its impact on water resources in the capital region of China. Phys. Chem. Earth. Parts A/B/C, 101, 185–194.
Zolikhaei S. L., Naderi, M. K. & Movahedi, R. (2020). Designing a Model for Agricultural Water Sustainable Management (AWSM) by Using DPSIR Approach (Hamadan, Iran). journal of agricultural science and sustainable production (journal of agricultural science), 29(4), 247-276 (inPersian).