

Research Paper

Designing a Water Curriculum Model in the Iranian Educational System*Atefeh Farahmand¹ , meimanat Abedini Baltork² , Samad Izadi³ ¹ M.Sc. Student in Curriculum Studies, University of Mazandaran, Babolsar, Iran.² Associate Prof. in Curriculum Studies, Department of Education, Faculty of Humanities and Social Sciences, University of Mazandaran, Babolsar, Iran.³ Prof. in Curriculum Studies, Department of Education, Faculty of Humanities and Social Sciences, University of Mazandaran, Babolsar, Iran.10.22080/jsn. [10.22080/JSN.2026.30316.1122](https://doi.org/10.22080/JSN.2026.30316.1122)

Received:
October 18, 2025
Accepted:
February 16, 2026

Keywords:
Water, water crisis,
environment,
curriculum, water
curriculum.

Abstract

Water is an essential resource for human health and well-being. However, the passage of time and the exponential increase in human population led to an increase in water demand and a shortage of this resource, which was much more noticeable and problematic in some areas. Following this, the lack of education and curriculum that discourages environmentally destructive behaviors; led to increased water consumption, excessive cutting of forest trees, destruction of natural and animal ecosystems, construction of roads, increase in water-polluting industries to meet growing human needs, inappropriate and unprincipled agricultural practices, construction of dams and artificial lakes, all of which are factors in the destruction of the regular hydrological cycle of water worldwide. Therefore, the aim of the present study is to design a water curriculum model in the Iranian education system. The approach of the present study was qualitative and the method used was a case study. The participants included; The curriculum studies professors were environmental experts and biology teachers, who together reached theoretical saturation using semi-structured interviews with 20 people. The validity and reliability of the research were examined and confirmed based on validity, transferability, reliability and confirmability. The data analysis method was thematic analysis (overarching, organizing and basic). The results obtained were classified into 52 basic themes, 10 second-stage organizing themes, 4 first-stage organizing themes and one overarching theme.

* **Corresponding Author:** Associate Prof. in Curriculum Studies, Department of Education, Faculty of Humanities and Social Sciences, University of Mazandaran, Babolsar, Iran.

Address: Address: , Department of Education, Faculty of Humanities and Social Sciences, University of Mazandaran, Babolsar, Iran.

Email: M.abedini@umz.ac.ir
Tel: 09111438274



Copyright: © 2025 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.

Extended Abstract

1. Introduction

Today, the shortage of water resources and its improper use have become one of the major global and national challenges. The educational system is one of the influential organizations in helping to form responsible attitudes, values, and behaviors towards water resources. Considering the issues and problems of the water sector in Iran, which have become more important in recent years, the necessity of designing a water curriculum model in the educational system is felt more than ever.

2. Research Methodology

The approach of the present study was qualitative and the method used was a case study. The participants in the present study were professors specializing in curriculum studies, environmental specialists, and biology teachers, which reached theoretical saturation with 20 people. The sampling method was purposive, of the desired type. The data collection tool was a semi-structured interview that was conducted face-to-face and the interview lasted between 30 and 60 minutes. Validity: Due to the qualitative nature of the present study, the term data accuracy and precision has been used instead of validity and reliability. The data analysis method was also content analysis.

3. Research Findings

From the analysis of qualitative research data; 52 basic themes, 10 second organizing themes (understanding the importance of water, providing information about water, teacher characteristics, student characteristics, educational resource materials, educational environment, teaching methods and evaluation of knowledge, attitudes and skills), 4 first organizing themes (goal, content, teaching-learning strategies and evaluation) and one overarching theme (water curriculum) were identified. The goal was one of the first organizing themes, which includes understanding the importance of water. Given that in the educational system; content is formed from within the goals, for this reason, the examples are expressed based on the themes extracted in the goal and content. One of the themes extracted from interviews with experts was; providing information about water, which one of the participants stated in this regard; "The student realizes that water consumption is not just in showering or watering, but behind every product or food they consume, a large volume of water is hidden. They realize that sustainable development and water security are interconnected and how their consumption choices can affect the water resources of the country and the world. Children can learn that countries with more water can export some of the water-intensive goods they produce, or that countries with less water can import these goods and by bringing these products into their own country, they no longer need to produce those goods again" (Geography teacher). The Environment Secretary says: "Water pollution comes in many forms, and when people throw their garbage, such as shopping bags and food, into rivers or the sea and leave them alone, the water becomes dirty. Or when farmers use poisons to prevent their fruits from becoming pests and the vegetables they have planted

from spoiling, these poisons are dangerous for water. Another case of water pollution is the sewage produced by homes and factories. If this sewage is not treated, it causes pollution. If this polluted water enters the seas and open waters, fish and the habitat of marine animals are all at risk and die." One elementary school teacher confirmed this issue and said: "We should tell the child that if he has any garbage, he should keep it with him and not throw it in the stream or river. To prevent water waste, he should not leave the tap completely open, or if he sees one of his friends doing something that causes clean water to be contaminated or leaves the tap open, he should come and tell his elder or me, the teacher, so that this action can be prevented in any way possible." Another element found in the curriculum is water in the form of teaching-learning strategies. One of the primary teachers stated regarding the characteristics of the teacher, "A primary teacher should have the same saving characteristics that he wants the children to learn. That is, he should not just say: don't waste water, but also show how to take care of water resources both at school and in everyday life. For example, use a glass to brush your teeth, give real examples that he has actually observed in order to strengthen this role as a role model." Regarding the characteristics of the students in this program as another theme of teaching-learning strategies, the waste management expert stated: "I think students are an effective factor that, after acquiring the knowledge in school, they can also teach their families, friends, acquaintances, and those around them. With a simple warning to parents about saving when washing dishes or the car, or with a suggestion to install low-energy taps or water the flowers and trees in the garden with gray water, they can make a very big contribution." An associate professor of the Department of Educational Sciences with a specialization in curriculum mentioned the teaching method: "Regarding the questions that arise for students, we can solve ambiguities by explaining them. The teacher may even demonstrate the water cycle to the children using simple tools. This will consolidate the learning of the stages of the water cycle in the children's minds, because they are taught in a vivid and tangible way. Children can also play the roles of clouds, rain, fish, river, sea, sun, and water vapor in a simple play." The last theme achieved in the water curriculum is evaluation. The geography teacher stated in this regard: "Assessment is not just about getting a grade, but also about truly understanding and putting into practice what is learned in school. Therefore, if this is also told to the children, it has a double effect and will lead to their greater participation, and they will learn water issues with a greater sense of responsibility and strengthen their skills. For this reason, the responsibility for evaluation can also be assigned to the students themselves. We can give the children a simple self-evaluation sheet or a picture in the form of a table for them to tick. In addition to the teacher's evaluation, this will also lead to students knowing themselves better."

4. Conclusion

The findings of this study showed that water education requires a coherent curriculum based on sustainability values. Data analysis led to the identification and explanation of four basic elements in the water curriculum, which include; objectives, content, teaching-learning strategies, and evaluation. In the objectives section; the themes obtained emphasized the development of a responsible attitude, thrifty behaviors, and commitment to preserving water resources as the main orientation of the program. In the content section; the necessity of addressing the scientific concepts of water, environmental challenges, and the relationship of water with daily life in the form of diverse educational materials was emphasized. In the area of teaching-learning strategies; the results indicate prioritizing

attention to two important educational factors, including teachers and students, as the most influential individuals in shaping fundamental changes in water issues and crises that have arisen and preserving valuable water resources for many years. Then, the importance of using diverse educational spaces, various educational resources and media, and the use of active, integrated, and experimental methods such as problem solving, role-playing, and scientific visits have been given the utmost attention, which can provide the basis for students' mental and emotional involvement with the issue of water. Also, in the evaluation section, an integrated approach included evaluation of knowledge, attitude, and skill dimensions, which should not be limited to written tests in assessing learning and horizons, and performance assessments, self-assessment, and peer assessment should also be considered in this program.

In summary, the research findings indicate that the design of the water curriculum model should be based on a comprehensive, participatory, and indigenous approach in order to educate a generation that is aware, sensitive, and responsible for water resources. Implementing such a model in the Iranian education system can improve students' water literacy and change their attitudes and behavior towards optimal water consumption and conservation. Therefore, it is suggested that educational policymakers, by utilizing this model, direct the curriculum and school activities towards environmental education based on sustainability and conservation of natural and water resources.

Funding

This work was financially and institutionally supported by the Tehran Urban Research and Planning Center.

Authors' Contribution

Authors contributed equally to the conceptualization and writing of the article. All of the authors approved the content of the manuscript and agreed on all aspects of the work.

Conflict of Interest

Authors declared no conflict of interest.

Acknowledgments

We are grateful to all the persons for scientific consulting in this paper.

علمی پژوهشی

طراحی الگوی برنامه درسی آب در سیستم آموزشی ایران*

عاطفه فرهمند^۱ ID، میمنت عابدینی بلترک^۲ ID، صمد ایزدی^۳ ID

doi 10.22080/jasn. 10.22080/JSN.2026.30316.1122

چکیده

گذشت زمان و افزایش تصاعدی جمعیت انسان‌ها، منجر به افزایش تقاضای آب و کمبود این منبع شد. به دنبال این امر، نبود آموزش و برنامه‌های درسی بر گستره مشکلات آبی افزود. از این رو، برنامه درسی آب به کمک افراد آمده است تا به جبران خسارت‌ها و رفع میزان قابل توجهی از مشکلات آبی موجود بپردازند. از این رو، هدف پژوهش حاضر، طراحی الگوی برنامه درسی آب در سیستم آموزش و پرورش ایران می‌باشد. طرح پژوهش حاضر کیفی و روش مورد استفاده، مطالعه موردی بوده است. مشارکت‌کنندگان شامل؛ اساتید مطالعات برنامه درسی، متخصصان محیط زیست و دبیران زیست بودند که به روش هدفمند انتخاب شدند و نمونه‌گیری تا رسیدن به اشباع داده‌ها ادامه یافت. روی هم رفته با استفاده از مصاحبه نیمه ساختاریافته با ۲۰ نفر به اشباع نظری رسید. دقت و صحت پژوهش براساس اعتبار، انتقال‌پذیری، قابلیت اطمینان و قابلیت تأیید بررسی و تأیید گردید. روش تجزیه و تحلیل داده‌ها، تحلیل مضمون (فراگیری، سازمان‌دهنده و پایه) بود. نتایج به دست آمده در قالب ۵۲ مضمون پایه، ۸ مضمون سازمان‌دهنده مرحله دوم (درک اهمیت آب، ارائه مطالبی در رابطه با آب، نقش و ویژگی‌های معلم، فعالیت‌ها و ویژگی‌های دانش آموز، مواد و منابع آموزشی، فضای آموزشی، روش تدریس و ارزشیابی آموزشی)، ۴ مضمون سازمان‌دهنده مرحله اول (هدف، محتوا، راهبردهای یاددهی-یادگیری و ارزشیابی) و یک مضمون فراگیر که همان برنامه درسی آب است، دسته‌بندی شد. نتایج نشان می‌دهد به کارگیری برنامه درسی آب در سیستم آموزشی؛ منجر به شکل‌گیری نگرش‌های حفاظتی در مصرف آب، دست‌یافتن به مهارت‌های حل مسأله و تصمیم‌گیری عاقلانه شده، قابلیت تطبیق با تغییرات ناگهانی را تقویت کرده و از وقوع بحران‌های بیش‌تر جلوگیری می‌کنند.

تاریخ دریافت:

۲۶ مهر ۱۴۰۴

تاریخ پذیرش:

۲۷ بهمن ۱۴۰۴

کلیدواژه‌ها:

آب؛ بحران آب؛ محیط زیست؛ برنامه

درسی؛ برنامه درسی آب.

۱ مقدمه

در سال‌های اخیر، تغییرات اقلیمی و افزایش گرما بر چرخه هیدرولوژیکی و میزان بارندگی تأثیر گذاشته و بر شدت بارندگی‌های شدید و کمبودهای آبی افزوده است (Huang et al, 2025). بارش‌های شدید منجر به عدم تشکیل رواناب و فرسایش خاک توسط قطرات باران گردیده است (Gu et al, 2025; Li et al, 2024). یخچال‌های قطبی سریع‌تر از همیشه ذوب شده و چرخه آب غیر قابل پیش‌بینی‌تر و شدیدتر شده است. به دلیل عقب‌نشینی یخچال‌های طبیعی؛ سیل، خشکسالی و رانش زمین در حال تشدید است (UNWATER, 2025). این در صورتی است که ایسنا عنوان داشت حتی با وجود دمای پایدار، انتظار می‌رود که ۴ درصد از یخچال‌های طبیعی همچنان ناپایدار شوند (ISNA, 2025). سازمان ملل متحد در رابطه با کمبود آبی به‌عنوان یک چالش جهانی در سال ۲۰۲۵ بیان کرد؛ حداقل یک‌چهارم جمعیت جهان در کشورهای با کمبود طولانی مدت آب شیرین زندگی می‌کنند (Zhang et al, 2025) تا این اندازه که از هر چهار نفر، یک نفر از کمبود آب رنج خواهد برد (Sulamian et al, 2025). سازمان بهداشت جهانی عنوان داشت که در سال ۲۰۲۲ بیش از ۲ میلیارد نفر در کشورهای دارای تنش آبی زندگی می‌کردند و در میان ۶ میلیارد نفر جمعیت در سال ۲۰۲۲ در جهان، تنها ۷۳ درصد از جمعیت به سرویس آب

* نویسنده مسئول: میمنت عابدینی بلترک

آدرس: دانشیار گروه علوم تربیتی دانشگاه مازندران، مازندران، ایران.

ایمیل: M.abedini@umz.ac.ir

تلفن: 09111438274

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد مطالعات و برنامه‌ریزی درسی، دانشگاه مازندران، مازندران، ایران. www.atefeh.farahmand.77@gmail.com

^۲ دانشیار گروه علوم تربیتی دانشگاه مازندران، مازندران، ایران. نویسنده مسئول. M.abedini@umz.ac.ir

^۳ استاد گروه علوم تربیتی دانشگاه مازندران، مازندران، ایران. s.izadi@umz.ac.ir

آشامیدنی ایمن مدیریت شده و عاری از آلودگی بهره‌مند بوده‌اند (WHO, 2023). علاوه بر این، سبک زندگی انسان مدرن سبب تمایل بیشتر افراد به شست‌وشوی مکرر و گرایش به بهره‌وری آبی گردیده است (Poudel Bhurtel & Shaw, 2025). این افسارگسیختگی نیازهای آبی در صورتی است که کمبود منابع در دسترس و جیره‌بندی‌ها نه‌تنها مانع مصرف بیش از اندازه نشده است، بلکه افراد را به سوی منابع ارزشمند زیرزمینی سوق داده است. درحالی‌که سفره‌های آب زیرزمینی بیشتر از منابع سطحی نیاز به بهره‌برداری پایدار دارند (Walraevens et al, 2025). فقدان زیرساخت‌های مدیریتی در بهره‌برداری از آب، کاستی‌های قابل ملاحظه در برنامه‌ریزی پایدار، عدم بازسازی زیرساخت‌های آسیب دیده، عدم تشویق مردم به رعایت مسائل آبی و بسیاری از عوامل دیگر که ریشه در عدم وجود آموزش‌های صحیح دارد، سبب شده بسیاری از دستورالعمل‌ها فقط به متن‌های روی کاغذ محدود شوند و شهرها و روستاها با بی‌تعدالی عرضه و تقاضای آب مواجه شوند (Poudel Bhurtel & Shaw, 2025). در این بین، کشور ایران نمونه‌ای از کشورهایی است که دچار مشکلات آبی بوده است. موقعیت جغرافیایی ایران سبب شده که این کشور از سالیان بسیار دور از قنات، آب انبار و یخدان برای رفع نیازهای آبی خود استفاده کند. ولی در چند دهه اخیر، بحران‌های اقلیمی استان‌های بیشتری از آن را درگیر فقر آبی کرده است (Karami et al, 2020). در حال حاضر ۵۰ شهر در ۲۴ استان کشور دارای تنش آبی هستند (Tasnim, 2025) و بسیاری از مردم جهت تأمین نیازهای آبی خود به سوی استفاده از منابع ارزشمند زیرزمینی کشش یافته‌اند و این سیل مصرف، سبب شده ۸۵ درصد منابع زیرزمینی از دست برود (IRNA, 2018). بدین روی، فرونشست زمین^۱ به یکی از چالش‌های ژئوتکنیکی و محیط زیستی جدی کشور بدل شده است. در این راستا، محققان دانشگاه کلرادو تخمین زده‌اند که حدود ۱۲ میلیون کیلومتر مربع از زمین‌های جهان تحت تأثیر نرخ قابل توجه فرونشست هستند و این میزان صدها هزاران کیلومتر از نواحی شهری را در بر گرفته که جمعیتی حدود ۲ میلیارد نفر را تهدید می‌کند. بالا بودن نرخ فرونشست در ایران نیز آن را به دومین کشور دنیا از نظر نرخ فرونشست و سومین کشور از نظر مساحت فرونشست در جهان قرار داده است. تا جایی که میانگین فرونشست در ایران ۱۵ برابر نرخ اعلام‌شده اتحادیه اروپا است (Nour, 2024). با وجود اهمیت فزاینده سواد محیط زیستی و ارائه آموزش‌های لازم در مواجهه با چالش‌های آبی جهانی، نظام آموزشی موجود با ضعف‌هایی در حوزه آموزش محیط زیست رو به رو است. یکی از مهم‌ترین ضعف‌ها؛ الویت پایین این موضوعات در برنامه درسی و ارائه محدود محتواهای نظری در زمینه محیط زیست و مشکلات آبی موجود در کتاب‌های درسی بدون توجه به یادگیری مشارکتی، نگرش‌های فعال و تمرکز کافی بر مهارت‌ها است (Saeidi & Meiboudi, 2023). گاهی مشاهده شده است که در برخی از کتاب‌های درسی این مفاهیم گنجانده شده‌اند، اما تدریس آن‌ها عموماً به روش سخنرانی است. ضعف حرفه‌ای معلمان، نداشتن اعتمادبه‌نفس و آمادگی لازم جهت انتقال دانش‌های محیط زیستی، عدم وجود نگرش‌های آموزش محیط زیست در آنان، وابستگی بیش از اندازه به رویکردهای نظری و بی‌بهرگی از منابع عملیاتی کارآمد، بر این مشکلات افزوده است (Rianti et al, 2024). این کاستی‌ها سبب شده یادگیری محیط زیستی صرفاً در لایه‌های سطحی باقی بماند و نتواند رفتارهای محیط زیستی پایدار را در دانش‌آموزان نهادینه کند.

در صورتی که آموزش می‌تواند مشارکت جمعی در مدیریت منابع آب و پایداری را در سیستم‌های انسانی و محیط زیستی به ارمغان آورد؛ زیرا آموزش یکی از سیاست‌های عمومی متحدکننده برای حل مشکلات آبی جوامع و تقویت امنیت آبی می‌باشد که با بالا بردن آگاهی‌های محیط زیستی و ترویج رفتارهای حفاظتی برای تضمین امنیت آبی در حال و آینده به ایفای نقش می‌پردازد (Warner, Diaz & Chaudhary, 2018). آموزش به درک مصرف مدیریت شده منابع آبی و یادگیری اخلاق محیط زیستی در جوامع منتهی شده، کمبودهای آب را کاهش داده، با شناسایی منابع آلاینده، رفتار آلوده‌سازی را تحت کنترل درآورده و با تربیت جوامع باسواد به توسعه فناوری‌های جدید می‌پردازد تا آب را بازیافت کرده و به زنجیره مصرف مجدد بازگرداند (Barreiros et al, 2020; Karami et al, 2024). از این رو، جامعه، دولت و مؤسسات آموزشی باید دست در دست هم دهند تا از طریق برنامه‌های جامع به حل مسائل کمبود آب و نحوه حفاظت از آن و ارتقاء رفتار مصرفی بپردازند. در این بین یکی از برنامه‌هایی که به این مهم کمک می‌کند؛ "برنامه درسی آب"^۲ است. برنامه درسی آب از طریق ارائه آموزش‌های مرتبط با آب و مفاهیم مربوط، مسائل واقعی موجود را به عرصه گذاشته و با مجهز ساختن دانش‌ها، نگرش‌ها و مهارت‌های مورد نیاز، افراد را برای مقابله با مشکلات آبی موجود و تلاش برای ساخت آینده‌ای بهتر، پُرآب‌تر و محیط زیست سرسبزتر آماده می‌کند (Karami et al, 2020). لازم به ذکر است، هرچند که این برنامه می‌بایست در تمام سطوح تحصیلی با توالی مناسب به دانش‌آموزان آموزش داده شود، اما تأکید بیشتر بر شروع این برنامه در دوران کودکی و مراحل اولیه آموزش (Martinez-Borreguero et al, 2020) و گنجانیدن مسائل آبی زیرمجموعه به صورت میان رشته‌ای و در دوره ابتدایی است (Li et al, 2024)؛ لذا دوران کودکی، دوره‌ای زیربنایی است و در این زمان قدرت جذب مسائل آموزشی و درسی در دانش‌آموزان بالاتر بوده و مسائل مرتبط با مدیریت و صرفه‌جویی در منابع آب را بهتر درک کرده و به رفتار مشهود تبدیل ساخته و همه این رفتارها به بهبود راندمان مصرف آب انجامیده و برنامه درسی آب به دانش‌آموزان کمک می‌کند که با قابلیت‌ها و توانمندی‌های یک شخص صرفه‌جو تربیت شوند و مصرف‌کنندگان بهینه‌ای شکل بگیرند که تا پایان عمر خود به اتخاذ تصمیم‌هایی می‌پردازند که به نفع منابع آبی است (Rajaeen, Keshtiaray & Nadi, 2019).

از این رو، دانش‌آموزان به افرادی تبدیل می‌شوند که فرهنگ مصرف صحیح آب را نه جهت رفع تکلیف، بلکه در زندگی شخصی خود مورد استفاده قرار می‌دهند و به دنبال ساخت حال و آینده‌ای بهتر و غنی‌تر از منابع آبی هستند. متأسفانه با وجود فواید بسیار زیاد برنامه درسی آب به‌عنوان رهیافتی مهم جهت

¹ Land subsidence

² Water curriculum

مقابله با بحران‌های آب در کشورهای دچار تنش آبی، به‌ویژه ایران مورد بی‌توجهی قرار گرفته است و یا از کارآمدی لازم بی‌بهره مانده است (Hasan, 2025; Tajari, Tajari & Pakzad, 2025; Farahmand, Abedini Baltork & Izadi, 2024; Nikookar, 2024; Karami et al, 2020; Rajaiean, Keshtiaray & Nadi, 2019). لذا، از آنجایی که وجود این برنامه می‌تواند به کاهش اختلافات بر سر منابع آبی و بهره‌برداری اصولی کمک کند، نادیده گرفتن این مهم و تبدیل شدن این برنامه به‌عنوان ساعت تفریح دانش‌آموزان و فقدان وجود معلم شایسته و آموزش‌دیده با تخصص‌های مربوط، به تشدید پهنه و گستره خشکی کشورهای دچار تنش آبی انجامیده و توسعه یک کشور را در پرتگاه سقوط قرار خواهد داد. از آنجایی که افراد آموزش‌های لازم را با روش‌های آموزشی صحیح و متنوع (به تناسب موضوعات درسی) ندیده‌اند، با وقوع بحران‌های آبی؛ توان مدیریت و مواجهه با این کمبود را نداشته و تحمل این وضعیت برایشان غیر ممکن می‌شود. درحالی که با جای‌دهی برنامه درسی آب در سیستم آموزشی و عدم تکیه صرف به مفاهیم نظری، دانش‌آموزان امکان تبدیل شدن به مصرف‌کنندگان صرفه‌جو را خواهند داشت و با داشتن دانش‌ها و مهارت‌های مرتبط، می‌دانند که باید در مقابل بحران‌های آبی، چه واکنشی از خودشان نشان دهند. بدین روی، با توجه به کمبودی که در عرصه برنامه درسی آب جهت مقابله با بحران‌های آبی احساس می‌شود، هدف پژوهش حاضر، طراحی الگوی برنامه درسی آب در سیستم آموزشی ایران است تا شهروندان بتوانند با سواد و اطلاعاتی که در این برنامه کسب می‌کنند؛ قادر به حل مسائل آبی پیش رو، کاهش تغییرات اقلیمی، کنترل جمعیت و نیازها پرداخته و در بحران‌های اقتصادی و اجتماعی به وجود آمده به منابع آبی محدود به چشم تنها منبع سودرسانی و تجاری ننگرند.

۲ مبانی نظری

برنامه‌های درسی مرتبط با محیط زیست به‌ویژه در حوزه آب، نیازمند چارچوب‌های نظری هستند که بتواند ماهیت پیچیده، میان رشته‌ای و موقعیت‌محور این حوزه را پوشش دهند. در سال‌های اخیر، پژوهش‌های آموزشی تأکید بر این دارند که آموزش و برنامه‌های درسی محیط زیستی باید از انتقال صرف دانش فراتر روند و به توسعه مهارت‌های تفکر، نگرش محیط زیستی و رفتار پایدار کمک کنند (Singer-Brodowski, 2023). در این بین، یکی از مهم‌ترین مبانی نظری که به تحقق این امر کمک می‌کند؛ یادگیری تجربی^۱ است. براساس این دیدگاه، یادگیری عمیق و پایدار زمانی اتفاق می‌افتد که فراگیر از طریق تجربه مستقیم با پدیده‌ها درگیر شود. در برنامه درسی آب نیز این رویکرد می‌تواند از طریق مشاهده میدانی منابع آب، نمونه‌برداری و تحلیل ساده کیفیت منابع آب محقق شود؛ لذا از آنجایی که روش یادگیری تجربی در آموزش سبب ارتقاء درک مفهومی و تقویت حس مسؤولیت در برابر منابع آب می‌شود، به‌کارگیری آن سودمند است (Simms et al, 2024). یکی دیگر از مفاهیم مکمل این رویکرد؛ یادگیری مبتنی بر مکان^۲ است که یادگیری را با بسترهای محلی و واقعی پیوند می‌زند. در این رویکرد، رودخانه‌ها، منابع آب شهری یا حوزه‌های آبخیز به‌عنوان عوامل اصلی کمک‌کننده در یادگیری در نظر گرفته می‌شود؛ زیرا یادگیری مبتنی بر مکان می‌تواند فعالیت‌های مشارکتی و مشارکت فعال یادگیرندگان را افزایش داده و پیوند عاطفی آنان را با محیط طبیعی تقویت کند (Saggar et al, 2023). نظریه اجتماعی-فرهنگی^۳ ویگوتسکی یکی دیگر از نظریه‌هایی است که قابلیت بهره‌گیری در برنامه درسی آب را دارد؛ چراکه این نظریه بر نقش تعاملات اجتماعی، زبان و فرهنگ در یادگیری تأکید داشته و از طرفی مسائل مربوط به آب نیز ذاتاً یک موضوع اجتماعی و فرهنگی است. از این رو، جای‌دهی این نظریه در برنامه درسی آب منجر به رعایت الگوهای صحیح مصرف و حفاظت از آب در بسترهای اجتماعی و فرهنگی می‌شود و در ادامه، پس از شکل‌گیری دیدگاه حفاظتی نسبت به منابع محیط زیستی، برنامه درسی آب به‌عنوان مجموعه‌ای از فعالیت‌های مشارکتی، گفت‌وگوهای گروهی و یادگیری همیارانه تا جایی پیش می‌رود که یادگیری را از سطوح فردی به سطوح اجتماعی ارتقا می‌دهد (Chunxian, 2020).

نظریه تفکر سیستمی^۴ نیز یکی دیگر از مبانی نظری مهم در طراحی برنامه‌های درسی و آموزشی به‌شمار می‌آید. در برقراری پیوند میان این برنامه درسی و آب باید بیان داشت؛ منابع آب در قالب نظام‌های پیچیده‌ای عمل می‌کنند که متشکل از زنجیره‌ای از عوامل طبیعی، انسانی و مدیریتی است. در این راستا، تفکر سیستمی به دانش‌آموزان کمک می‌کند روابط علی و معلولی و پیامدهای بلندمدت تصمیمات خود را در حوزه آب درک کنند تا در نهایت بتوانند با فراتر رفتن از سطوح ظاهری، توجه لازم را به عمق مشکلات مبذول داشته و درخصوص مجموعه‌ای از عوامل اثرگذار تفکر کنند. از این رو، آنان می‌توانند حل مسائل محیط زیستی را در خود ارتقا داده که این به نوبه خود به افزایش سواد اکولوژیکی‌شان منجر می‌گردد (Ekselsa et al, 2023).

¹ Experiential Learning

² Placed-Based Learning

³ Sociocultural Theory

⁴ Systems Thinking

نظریه یادگیری تحول آفرین^۱ نیز نقش اساسی در آموزش برنامه درسی آب ایفا می‌کند. این نظریه به تغییر نگرش‌ها، ارزش‌های فردی و چارچوب‌های ذهنی تأکید کرده و آموزش را ابزاری برای شکل‌گیری شهروندان مسؤو در قبال منابع طبیعی می‌داند؛ لذا ورود این نظریه در برنامه درسی آب سبب خواهد شد؛ افزایش دانش به‌عنوان تنها هدف غایی در نظر گرفته نشده، بلکه تغییر رفتارهای مصرف آب و ارتقاء مسؤولیت محیط زیست از طریق فعالیت‌های بازانديشي، بحث‌های انتقادی و تأمل شخصی، زمینه‌ساز یادگیری شود و به تحقق اهداف توسعه پایدار کمک کند (Singer-Brodowski, 2023). از طرفی دیگر، آموزش منابع آب با نگاه توسعه پایدار (ESD)^۲ نیز پیوند خورده است و برنامه درسی در معنای عام (Ghasemi, Mansoori & Yasbolaghi, 2025) و برنامه درسی آب در معنای اخص، می‌تواند نقش مرکزی در آموزش برای توسعه پایدار ایفا کند؛ لذا اگر برنامه درسی آب با نگاه توسعه پایدار طراحی شود، هدف فقط آشنایی با مفاهیم هیدرولوژی نخواهد بود، بلکه به ایجاد آگاهی‌ها، مهارت‌ها و نگرش‌ها پایدار نسبت به استفاده و حفاظت از آب می‌انجامد. درواقع وجود محتوای مرتبط با آب در برنامه درسی با ستون‌های محیط زیستی، اجتماعی و اقتصادی توسعه پایدار ترکیب شده و زمینه را برای پرورش سواد آب^۳ و رفتارهای پایدار مصرف آب به وجود می‌آورد (Li et al, 2024). بنابراین وقتی آب به‌عنوان موضوع اصلی در برنامه درسی قرار گیرد، با شاخص‌های توسعه پایدار (مانند: عدالت محیط زیستی، عدالت اجتماعی در دسترسی و مصرف بهینه منابع) همگرا می‌باشد. در این صورت آموزش و برنامه درسی آب تنها محدود به چهارچوب‌های کلاس نبوده و مشارکت و رفتارهای صرفه‌جویانه به خارج از مدرسه منتقل می‌شود. با توجه به اینکه عناصر اصلی برنامه درسی از جمله «هدف، محتوا، راهبردهای یاددهی-یادگیری و ارزشیابی» به‌عنوان مؤلفه‌های بنیادین برنامه درسی، در میان صاحب‌نظران حوزه برنامه درسی از اجماع نظری گسترده برخوردارند، پژوهش حاضر این عناصر را به‌عنوان چارچوب مفهومی پایه انتخاب کرده است. این انتخاب نه بر مبنای تبعیت از یک مدل خاص طراحی برنامه درسی، بلکه براساس اشتراک مفهومی این عناصر در رویکردهای مختلف برنامه درسی صورت گرفته است. بر اساس این، سؤالات اساسی پژوهش حاضر عبارت‌اند از:

الف) اهداف برنامه درسی آب در سیستم آموزشی ایران چه ویژگی‌هایی دارد؟

ب) محتوای برنامه درسی آب در سیستم آموزشی ایران چه ویژگی‌هایی دارد؟

پ) راهبردهای یاددهی-یادگیری (نقش و ویژگی‌های معلم، فعالیت‌ها و ویژگی‌های دانش‌آموزان، مواد و منابع آموزشی و...) در برنامه درسی آب در سیستم آموزشی ایران چه ویژگی‌هایی دارد؟

ت) ارزشیابی در برنامه درسی آب در سیستم آموزشی ایران چه ویژگی‌هایی دارد؟

پژوهش‌های بی‌شماری در مسأله آب و برنامه درسی صورت گرفته است. به‌عنوان نمونه Hasan(2025) در پژوهش خود با عنوان "بررسی نقش مربیان در ترویج اهداف توسعه پایدار از طریق آموزش محیط زیست: دیدگاه‌ها و شیوه‌ها"، به این نتیجه دست یافت: مربیان نقش تحول‌آفرینی در شکل‌دهی نسل‌های آینده از طریق ادغام پایداری در برنامه درسی و آموزشی دارند. آنان با نقش‌الگویی خود با استفاده از رویکردهای ترکیبی و بین‌رشته‌ای در یادگیری مسائل محیط زیستی، به پرورش تفکر انتقادی درخصوص چالش‌های جهانی در مورد کمبود آب و تغییرات اقلیمی و تخریب زمین پرداخته و به‌عنوان محرک قدرتمند توسعه پایدار شناخته شده و مجریایی حیاتی جهت القاء ارزش‌ها و شایستگی‌های پایداری در نسل‌های آینده عمل کرده‌اند؛ لذا آماده‌سازی حرفه‌ای‌شان پیش از خدمت و ضمن خدمت بسیار مهم است. (Uzorka, Akiyoda & Mohammad Isa(2024) در پژوهش خود با عنوان "راهبردهایی برای مشارکت دادن دانش‌آموزان در ابتکارات پایداری و تقویت حس مالکیت و مسؤولیت‌پذیری نسبت به توسعه پایدار" به این نتیجه رسیدند که گنجاندن مسائل مرتبط با پایداری دانش‌آموزان را به دانش مرتبط با محیط زیست آشنا ساخته و نه تنها با انتقال سواد لازم، بلکه با آموزش مسائل مرتبط از جمله: ارزش قائل شدن برای پایداری و مسؤولیت‌پذیری نسبت به آن و تفکر سیستمی نسبت به آینده در آنان شکل گرفته و هر یک از آنان به یک عامل تأثیرگذار و تحول‌آفرین در تغییرات مثبت دنیای کنونی و آینده تبدیل شده و این‌گونه احساس مالکیت صرف در بهره‌وری جای خود را به نگرش سبز و هدف مشترک خواهد داد. (Li et al(2024) در پژوهش خود با عنوان "آب به‌عنوان نقطه تمرکز کلیدی برای توسعه آموزش برای توسعه پایدار: تحلیل محتوا براساس استانداردهای آب" به این نتیجه رسیدند که آموزش و گنجاندن مسأله آب در برنامه درسی به‌صورت میان‌رشته‌ای از پایه ابتدایی باید آغاز گردد و تا پایه دوازدهم ادامه داشته باشد تا دانش‌آموزان نه تنها به درکی از مفاهیم مرتبط برسند، بلکه طی و پایان دوره آموزشی، صرفه‌جویی در آب را به‌عنوان یک ارزش درونی شده تلقی کنند. از طرف دیگر، به این نتیجه رسیدند که مسأله آب برای آموزش نیازمند مربیان شایسته در آموزش مسائل مرتبط با آب دارد که با دیدگاهی مثبت و آموزش بپردازند. (Nikookar(2024) در پژوهش خود با عنوان "نقش آموزش در حفاظت از محیط زیست"، به این نتیجه رسید که هدف آموزش مسائل محیط زیستی ارزیابی این امر است که دانش‌آموزان به اهداف محیط زیستی و مسائلی چون آب، خاک و حفاظت از سیاره آگاه هستند، فرهنگ مسؤولیت‌پذیری نسبت به سیاره زمین را دارا بوده و به‌عنوان شرکای آگاه محیط زیست، صرف‌نظر از دانش نظری به تحلیل انتقادی و حل مسأله مجهز بوده و به دنبال راه‌حل‌های عملی و مشارکت واقعی هستند.

¹ Transformative Learning

² Education for Sustainable Development

³ Water Literacy

افرادی که در معرض این برنامه‌ها قرار گرفته‌اند؛ دانش و ذهنیت سبز خود را در اختیار والدین و سایر افراد قرار داده و به دنبال حداکثرسازی توان مقابله با بحران خودشان و اطرافیان بوده‌اند.

Saeidi & Meiboudi (2023) در پژوهش خود با عنوان "چالش‌های ارزیابی آموزش محیط زیست در مدارس سبز ایران و راهکارهایی برای بهبود وضعیت موجود"، نتایج نشان داد که ارزشیابی یکی از بخش‌های ضروری یک مداخله آموزشی است که میزان تأثیر و مطلوبیت برنامه و تا حدودی رسیدن به اهداف آموزشی را نشان می‌دهد؛ لذا برای فهم اینکه دانش‌آموزان تا چه اندازه با آموزش‌های مربوط به محیط زیست و مسائل مربوط به آن آشنا شده‌اند و در فهم چه موضوعاتی مشکل دارند، باید به سیستم ارزشیابی‌ای متوسل شد که دانش‌ها و نگرش‌ها را بسنجد و در هدف‌گذاری‌های بعدی به معلمان کمک کند. (Ampartzaki, Kalogiannakis & Papadakis (2021) در پژوهش خود با عنوان "تعمیق دانش ما در مورد آموزش پایداری در سال‌های اولیه: درس‌هایی از یک پروژه آب"، دست یافتند؛ دانش‌آموزان می‌بایست در اوایل کودکی و از دوره پیش از دبستان از طریق گنجاندن موضوعاتی مرتبط با پایداری آب با نحوه استفاده صحیح از آب آشنا شوند. مسأله مهم این است که معلمان و مربیان نقش بسیار تعیین‌کننده‌ای در ارائه آموزش‌های آب و گنجاندن آن در برنامه درسی خود از طریق چندین درگاه دارند. آنان باید علاوه بر خواندن سرود و به فعالیت داشتن دانش‌آموزان و مشارکت در انجام برخی از فعالیت‌های کلاسی در مسیر به انجام رساندن بهبود مصرف آب، از ویدئوهای آموزشی و فیلم‌ها برای مثال آوردن در زمینه آب بهره برده و به عمیق‌سازی درک آب کمک کنند تا شخصیت سبز در اوان کودکی به کمک تلاش‌های آنان و ابزارهای آموزشی متفاوت تثبیت شود. (Waltner et al (2021) در پژوهش خود با عنوان "آنچه معلمان در مورد آموزش برای توسعه پایدار فکر می‌کنند و می‌دانند و نحوه اجرای آن در کلاس درس"، به این نتیجه رسیدند: معلمان یکی از مهم‌ترین بازیگران در اجرای عملی آموزش برای توسعه پایدار و مشعل‌دار تغییر هستند و آنچه که آنان در پایداری می‌دانند و به آن معتقدند به طور مستقیم بر برنامه درسی و اجرا تأثیرگذار است؛ لذا ارتقاء حرفه‌ای‌شان در زمینه مسائل پایداری به شایستگی‌های پایداری در دانش‌آموزان‌شان خواهد انجامید. همچنین به این نتیجه رسیدند که توجه به مسائل آب، انرژی و دیگر مسائل محیط زیستی می‌تواند به تغییرات در عرصه بین‌المللی منجر شده و شکاف میان برنامه درسی قصد شده و اجرا شده را کاهش دهد. (Karami et al (2020) در پژوهش خود با عنوان "برنامه سبز در نظام آموزش عالی ایران: بحران آب، تغییرات اقلیم، منابع تأمین دانش"، به این نتیجه دست یافتند که کم‌آبی یکی از معضلات بسیار جدی در نتیجه تغییرات اقلیمی بوده است که نجات از این بحران، مسؤلیت و وظایف مؤسسات آموزشی کشور است که از طریق آموزش و ارائه برنامه‌های درسی سبز به مقابله و سازگاری با بحران‌های آبی و محیط زیستی پرداخته تا به بهترین نحو از آب استفاده کرده و به حل مشکلات ملی آب بپردازند. (Rajaiean, Keshtiaray & Nadi (2019) در پژوهش خود با عنوان "طراحی دوره آموزشی رفتار مصرف آب مبتنی بر روش یادگیری معکوس (پژوهش کیفی)"، به این نتیجه رسیدند که دانش‌آموزان از طریق لوح فشرده، نمایش یا انیمیشن، تصاویر متحرک و موزیکال در منزل به جای انجام تکالیف درسی در مدرسه و انجام ارزیابی‌ها توسط خودشان یا معلم می‌توانند به صورت معکوس مسائل مرتبط با آب را آموزش ببینند و این‌گونه ابزارهای آموزشی به فرهنگ‌سازی و استفاده بهینه از آن مهارت حل مسأله و صرفه‌جویی در آب انجامیده و گام‌های مؤثرتری برای حفاظت از محیط زیست در حال تخریب برداشته می‌شود.

۳ روش تحقیق

روش رویکرد پژوهش حاضر، کیفی و روش مورد استفاده، مطالعه موردی از نوع اکتشافی بود؛ زیرا هدف پژوهش حاضر، ارائه الگوی بومی برنامه درسی آب براساس تجارب و دیدگاه خبرگان جهت کشف ابعاد و الگو بوده است. مشارکت‌کنندگان پژوهش شامل؛ اساتید متخصص مطالعات برنامه درسی، اساتید علوم تربیتی، اساتید و متخصصان محیط زیست، متخصصان مدیریت پسماند شهری، دبیران زیست، دبیران جغرافیا و آموزگاران ابتدایی در ایران بودند که از طریق مصاحبه با ۲۰ نفر به اشباع نظری رسید. روش نمونه‌گیری به صورت هدفمند از نوع موارد مطلوب بود. ابزار گردآوری اطلاعات، مصاحبه نیمه ساختاریافته^۱ بود که به صورت حضوری مصاحبه بین ۳۰ تا ۶۰ دقیقه انجام شد. سؤالات مصاحبه نیز بر مبنای عناصر برنامه درسی طراحی شدند و در جریان مصاحبه از سؤالات کنکاشی برای تعمیق پاسخ‌ها استفاده شد. ضمن کسب اجازه در استفاده از دستگاه ضبط صوت، از مصاحبه‌شونده‌ها خواسته شد که به منظور پیاده ساختن متن مصاحبه، بار دیگر زمانی را برای ملاقات بعدی تعیین نمایند که این کار نیز با رضایت مصاحبه‌شونده‌ها انجام گردید. روایی پژوهش حاضر به دلیل کیفی بودن به جای روایی و پایایی از واژه دقت^۲ و صحت داده‌ها^۳ استفاده شده است. (Gouba and Linkln (1983) چهار روش اعتبار^۴، انتقال‌پذیری^۵، قابلیت اطمینان^۶ و قابلیت تأیید^۷ را برای تأیید صحت و درستی داده‌ها پیشنهاد نموده‌اند که از سوی بسیاری از پژوهشگران کیفی مورد استفاده قرار گرفت

¹ Interview Approach

² Rigor

³ trust

⁴ credibility

⁵ Transferability

⁶ Dependability

⁷ Conformability

(Abedini Baltork, 2020) که در مطالعه حاضر به شرح زیر رعایت گردید. برای اعتبار مطالعه از راه‌های گوناگون مانند درگیری طولانی مدت، مشاهده و سه سوسازی استفاده شد، بدین صورت که سعی شد تمام جزئیات پژوهش از نمونه‌گیری تا فرآیند جمع‌آوری و تحلیل داده‌ها به‌طور کامل تشریح شود تا درخصوص انتقال‌پذیری ابهامی باقی نمانده باشد. یکی از راه‌های تأمین اطمینان در مطالعه کیفی نیز استفاده از مسیر ممیزی^۱ (بهره‌گیری از افراد خارج از پژوهش به‌عنوان ناظر) است که در مطالعه حاضر از یک ناظر خارجی باتجربه در تحقیق کیفی استفاده شد. مورد آخر که به قابلیت تأیید مطالعه مربوط است و منظور از آن این است که داده‌ها به‌طور مستقیم به منابعی که از آن گرفته شده‌اند مربوط است. در این مطالعه از یک ناظر خارجی مسلط به روش تحقیق کیفی استفاده شد که به تمامی جزئیات پژوهش دسترسی داشت. روش تجزیه و تحلیل داده‌ها نیز، تحلیل مضمون بود که براساس الگوی شش مرحله‌ای Braun Clarke (2006) انجام شد. بدین روی، ابتدا متن مصاحبه‌های صورت‌گرفته به‌صورت مکتوب پیاده‌سازی شد و با استفاده از یادداشتهای برداشته شده طی جلسات مصاحبه تکمیل گردید. سپس در مرحله بعد با مطالعه دقیق متون، مقالات و منابع معتبر داخلی و خارجی، در ابتدا برای هر یک از مصاحبه‌های تهیه‌شده، تمامی نظرهای ایده‌های مستقل در قالب مضامین پایه شناسایی شد. سپس به هر کدام یک مضمون اختصاص داده و این کار برای هر کدام از مصاحبه‌ها انجام شد. پس از آن، براساس تمام مضامین پایه شناسایی شده، دسته‌بندی کلی‌تری انجام شد که منجر به شناسایی مضمون سازمان‌دهنده مرحله اول، مضمون سازمان‌دهنده مرحله دوم و مضمون فراگیر در قالب برنامه درسی آب، دسته‌بندی.

۴ یافته‌ها و بحث

به‌طور کلی از تحلیل داده‌های کیفی پژوهش؛ ۵۲ مضمون پایه، ۸ مضمون سازمان‌دهنده مرحله دوم، ۴ مضمون سازمان‌دهنده مرحله اول و یک مضمون فراگیر شناسایی شد که در جدول شماره (۱) ارائه شده است.

جدول ۱. مضامین استخراج‌شده از مصاحبه با مشارکت‌کنندگان

مضمون فراگیر	مضامین سازمان دهنده مرحله اول	مضامین سازمان دهنده مرحله دوم	مضامین پایه	
برنامه درسی آب	هدف	درک اهمیت آب	توجه به منابع آب (سطحی و زیرزمینی)، لحاظ نمودن مفهوم آب مجازی، توجه به فواید محیط زیست ساحلی، ایجاد یادگیری در ارتباط با راه‌ها و انواع آلودگی آب، توجه به اثرات آلودگی آب، ایجاد یادگیری در ارتباط با راه‌های جلوگیری از آلودگی آب و توجه به مدیریت در مصرف منابع آب و بهره‌برداری پایدار از آن.	
	محتوا	ارائه مطالبی در رابطه با آب	توجه به منابع آب (سطحی و زیرزمینی)، ارائه مطالبی در رابطه با مفهوم آب مجازی، گنجاندن مطالب مربوط به فواید محیط زیست ساحلی، ارائه مطالبی در رابطه با راه‌ها و انواع آلودگی آب، ایجاد یادگیری در ارتباط با اثرات آلودگی آب‌ها، ایجاد یادگیری در ارتباط با راه‌های جلوگیری از آلودگی منابع آب و توجه به مدیریت در مصرف منابع آب و بهره‌برداری پایدار از آن.	
	راهبردهای یاددهی-یادگیری	فعالیت‌ها و ویژگی‌های دانش‌آموز	نقش و ویژگی‌های معلم	الگو بودن در مسائل محیط زیستی، رعایت الگوی صحیح مصرف آب، مسؤلیت‌پذیر بودن و نصیحت کردن در رابطه با مسائل محیط زیست و مصرف آب، تحصیل دبیران زیست در رشته تخصصی محیط زیست و راهنمایی، تسهیل‌گری و خلاقیت در رسیدن به اهداف محیط زیست و مصرف بهینه آب.
			مشارکت و همکاری در فعالیت‌های (اجتماعی، فوق برنامه و اوقات فراغت) محیط زیستی، رعایت الگوی صحیح مصرف آب، توانایی یادگیری مستقل مسائل مرتبط با آب، مسؤلیت‌پذیری در برابر منابع آب، آموختن مسائل مرتبط با آب به دیگران.	
	مواد و منابع آموزشی	کتاب‌ها و کتاب داستان‌های مختلف با محوریت محیط زیست و آب، بازی‌های محیط زیستی، استفاده از تجارب شخصی (خاطره‌گویی)، استفاده از چندرسانه‌های آموزشی و ابزارهای سمعی و بصری مختلف برای برنامه درسی آب و استفاده از وسایل کمک آموزشی و ابزارهای متنوع برای برنامه درسی آب.		

¹ Audit Trail

استفاده از محیط فیزیکی مدرسه، بهره‌گیری از محیط‌های شهری، استفاده از اکوسیستم‌های طبیعی، بهره‌گیری از مناطق روستایی، استفاده از مراکز علمی و مؤسسات تحقیقاتی، بهره‌گیری از مراکز و کارخانه‌های مختلف و استفاده از فضای منزل دانش‌آموزان (برای ادامه آموزش‌ها و ارائه تکالیف).	فضای آموزشی		
استفاده از روش‌های تدریس توضیحی یا سخنرانی، بحث گروهی، حل مسأله، بازدید کلاسی و گردش علمی، واحد کار، شبیه‌سازی و ایفای نقش، نمایشی و تلفیقی با محور محیط زیست و مسائل مربوط به آب.	روش تدریس		
ارزشیابی آموخته‌ها از طریق پرسش و پاسخ شفاهی و کتبی. خودارزیابی در ارتباط با رفتارهای محیط زیستی مرتبط با آب، ارزشیابی توسط همسالان، والدین و اولیای مدرسه در ارتباط با رفتارهای محیط زیستی مشاهده شده در خصوص آب و ارزشیابی از طریق آزمون‌های عملکردی. رعایت رفتارهای صحیح مصرف آب توسط دانش‌آموزان در پایه‌های بالاتر، زنگ‌های تفریح در مدرسه به کمک چک‌لیست و مشاهده این رفتارهای دوستدار محیط زیست و پایداری در گردش‌های علمی (بررسی به‌صورت مطالعه طولی).	ارزشیابی آموزشی	ارزشیابی	

هدف برنامه درسی آب

هدف به‌عنوان یکی از مضامین سازمان‌دهنده بود. از آنجایی که در سیستم آموزشی، محتوا از درون اهداف شکل می‌گیرند، به همین دلیل مصداق‌ها براساس مضامین استخراج شده در هدف و محتوا بیان می‌گردد. یکی از مضامین استخراج شده از مصاحبه با مشارکت‌کنندگان در خصوص درک اهمیت آب بود. در این راستا یکی از متخصصان در رابطه با توجه به منابع آب بر این باور بود که "از آنجایی که بچه‌ها خیلی کنجکاو و باهوش هستند، ارائه مثال‌های نزدیک به محل زندگی‌شان می‌تواند خیلی مؤثر واقع شود. من منابع سطحی را با مثال رودخانه، دریاچه، باران، برف و آنچه خودشان دیده‌اند، توضیح می‌دهم و منابع زیرزمینی را هم با چاه‌هایی که در روستاها یا شهرها هستند. مثلاً می‌گویم: آبی که از چاه می‌کشیم بالا از زیر زمین می‌آید. یا اینکه یک مدل ساده از چرخه آب با یک بطری آب و کمی خاک درست می‌کنم تا بچه‌ها بفهمند آب چطور از سطح زمین وارد زیر زمین می‌شود" (آموزگار ابتدایی). استادیار گروه زیست‌شناسی دریا در ارتباط مفهوم آب مجازی می‌گوید: "آب مجازی یعنی مقدار آبی که برای ساختن چیزهایی که از شون استفاده می‌کنیم مصرف شده، ولی ما آن‌ها را نمی‌بینیم. باید به این اشاره کرد که خود دانش‌آموزان هم به‌طور روزانه با این مفهوم پنهان سر و کار دارند، با بیان اینکه: این تیشرتی که پوشیدن چقدر آب مصرف کرده تا تولید بشه و به دستشان برسد یا اینکه یک لیوان شیر یا شکلات چقدر آب برای تولیدشان نیاز دارد، اینطوری بچه‌ها متوجه مفهوم صرفه‌جویی هم می‌شوند". دبیر جغرافیا در این خصوص بیان داشتند: "بچه‌ها می‌توانند یاد بگیرند کشورهای پرآب‌تر بعضی از کالاهای پر مصرف آب را که تولید می‌کنند می‌توانند صادر کنند یا اینکه کشورهای کم‌آب به واردات این کالاهای بردازند و با آوردن این محصولات در کشور خودشان دیگر نیازی نباشد که به تولید مجدد آن کالاهای اقدام کنند". استادیار گروه زیست‌شناسی دریا اظهار داشت: "محیط زیست ساحلی در واقع مثل یک گنج پنهان کنار دریا است. میشه گفت خانه جانوران دریایی مختلفی مثل؛ خرچنگ‌ها، صدف‌ها، پرنده‌های دریایی و یک سری ماهی‌های کوچک است. بچه‌ها می‌توانند یاد بگیرند که هر موجودی یک خانه دارد و ساحل خانه خیلی از موجودات زنده است. صخره‌های سنگی ساحل، جلوی موج‌های بزرگ را می‌گیرند یا با این زبان بهشون بگیم: ساحل مثل یک سپر جلوی دریا وایمیسته تا شهرها را از طوفان‌ها حفظ کنه... یا اینکه کار صدف‌ها اینه که مثل جاروبرقی طبیعی‌اند و آلودگی‌های آب را تمیز می‌کنند". متخصص مدیریت پسماند در این مورد افزود: "ساحل جای خوبی برای گردش، بازی و یاد گرفتن درباره طبیعت است. بعد از آشنا شدن با جانوران و گیاهان ساحلی، مراقبت از آن‌ها را یاد گرفته و با این کار به آن‌ها یاد می‌دهیم که با مراقبت کردن از طبیعت و موجودات مختلف می‌توانند با آرامش کنار هم زندگی کنند".

محتوای برنامه درسی آب

محتوا به‌عنوان یکی دیگر از مضامین بود. درخصوص ارائه محتواهایی در رابطه با آب در برنامه درسی دبیر زیست می‌گوید: "می‌توان به ارائه انواع مختلف آلودگی آب پرداخت؛ به این شکل که وقتی مردم زباله‌های‌شان را در رودخانه یا دریا می‌ریزند، آب کثیف می‌شود. وقتی کشاورزها به دلیل اینکه محصولات باغی‌شان آفتی نشوند از سم استفاده می‌کنند، این سم‌ها برای آب‌ها خطرناک است. مورد دیگری از آلودگی آب‌ها، فاضلاب‌هایی است که از خانه‌ها و کارخانه‌ها تولید می‌شوند. اگر این فاضلاب‌ها تصفیه نشوند باعث آلودگی می‌شود. اگر این آب‌های آلوده وارد دریاها شوند، ماهی‌ها به خطر می‌افتند و می‌میرند". یکی از آموزگاران ابتدایی بیان کرد: "به بچه بگوییم که اگر زباله‌ای دارد، آن را همراه خودش نگه دارد و در جوی آب یا رودخانه نیندازد. برای جلوگیری کردن از هدر

رفت آب، شیر آب را کامل باز نگذارد، حتی اگر دید کسی از دوستانش دارد موجب این می‌شود که آب تمیز آلوده شود یا شیر آب را باز رها کرده، بیاید به بزرگ‌ترش یا به من معلم بگه تا جلوی این اقدام گرفته شود". یکی دیگر از آموزگار ابتدایی بر این باور بود: "در رابطه با منابع آب آلوده مثال بزینم؛ اگر آب آلوده را بو کنید، بوی بدی می‌دهد، رنگش فرق دارد، اما آب تمیز بوی خاصی ندارد". دانشیار گروه علوم تربیتی با تخصص مطالعات برنامه‌دستی معتقد بود: "آلودگی آب بر سلامت انسان و سایر جانداران تأثیر منفی دارد نه تنها باعث می‌شود جانوران آبی با آب آلوده مریض بشوند بلکه باعث می‌شود انسان‌ها هم با خوردن این ماهی‌های مریض، دچار مسمومیت بشوند... اگرچه این روزها مصرف آب مردم خیلی به سمت چاه‌های زیرزمینی رفته اما از طرفی هم فاضلاب‌ها به‌طور سنتی در خیلی از شهرها و روستاها کشور ما در زیر خاک دفن می‌شوند و تداخل این دو امر سبب شده که خیلی از افراد دچار حساسیت‌ها و انواع بیماری‌های مرتبط شدند". استادیار گروه زیست‌شناسی دریا عنوان کرد: "باید این طرز فکر را جای بدهیم که رودخانه‌ها فقط مسیر عبور آب نیستند، بلکه زیستگاه‌های جانوران زیادی هستند و خشکی آن‌ها، یعنی در معرض خطر افتادن زندگی این موجودات. مثلاً ماهی‌ها و قورباغه‌ها برای تخم‌ریزی به جریان آب نیاز دارند، پرند‌های آبی مثل: مرغابی‌ها و لک‌لک‌ها برای تغذیه و لانه‌سازی از رودخانه‌ها استفاده می‌کنند، گیاهان آب‌دوستی مثل نی و خزه‌های رودخانه‌ای هم وجود دارند که هم در کنار آب زیستگاه می‌سازند و هم غذای جانداران دیگر را تولید می‌کنند و خشک شدن آب‌ها یعنی نابودی آن‌ها و از بین رفتن بسیاری از جانداران وابسته". دانشیار گروه علوم محیط زیست اشاره داشت: "رفتارهای درست مصرف کردن آب را به بچه‌ها بگوییم. مثل بستن شیر آب هنگام مسواک زدن، آبیاری باغچه و گل‌ها در زمان غروب آفتاب یا صبح زود که تبخیر آب کم‌تر است، بچه را با وسایل صرفه‌جویی آب مثل: شیرهای کم‌مصرف، فلاش تانک‌های دو حالت آشنا کنیم. با توجه به منابع آبی کمی که وجود دارند؛ با هدر دادن آن‌ها طولی نمی‌کشد که همین منابع محدود هم از دست بروند". آموزگار ابتدایی اشاره داشت: "می‌توانیم راه‌ها جلوگیری از آلودگی آب را به بچه‌ها بگوییم؛ که با کم‌تر باز گذاشتن شیر آب و استفاده از فشار ضعیف‌تر آب خواهند توانست در مصرف روزانه‌شان از آب صرفه‌جویی داشته باشند، با اینکه منابع آب زیرزمینی دیرتر تجدید می‌شوند و با آلوده شدن آن‌ها دیگر به راحتی نمی‌توان به از بین بردن این منابع از آب زیرزمینی پرداخت".

راهبردهای یاددهی-یادگیری برنامه‌دستی آب

از دیگر عناصر برنامه‌دستی آب که در قالب مضمون سازمان‌دهنده استخراج شد، راهبردهای یاددهی-یادگیری است که در قالب مضامین سازمان‌دهنده مرحله دوم نقش و ویژگی‌های معلم، فعالیت‌ها و ویژگی‌های دانش‌آموز، مواد و منابع آموزشی، فضای آموزشی و روش تدریس دسته‌بندی شد.

نقش و ویژگی‌های معلم در برنامه‌دستی آب

یکی از مضامین سازمان‌دهنده در راهبردهای یاددهی-یادگیری در برنامه‌دستی آب؛ درخصوص نقش و ویژگی‌های معلم بود. در این رابطه یکی از آموزگاران ابتدایی بیان داشت: "یک معلم ابتدایی باید خودش همان ویژگی‌های صرفه‌جویی را هم در مدرسه و هم در زندگی روزمره داشته باشد که می‌خواهد بچه‌ها آن را یاد بگیرند. یعنی فقط نگوید: آب را هدر ندهید، بلکه خودش نشان دهد که چطور باید از منابع آب مراقبت کرد. مثلاً از یک لیوان برای مسواک زدن استفاده کند". دانشیار گروه محیط زیست در تأیید این امر افزود: "اگر دانش‌آموزان ببینند که معلمشان همیشه همراه خودش کیسه زباله دارد و برای جمع‌آوری هر زباله‌ای که دیده استفاده می‌کند، بطری آب همراه دارد و از ظروف پلاستیکی که هم برای محیط زیست و هم برای سلامت انسان خطرآفرین است استفاده نمی‌کند، احترام به خودشان و محیط زیست را از او یاد می‌گیرند. به نظر من معلم باید مثل یک درخت خوب باشه، هم سایه بده، هم میوه و هم ریشه محکمی برای آموزش درست کنه، تا آموخته‌های بچه‌ها با تغییر پایه‌های تحصیلی‌شان کم‌رنگ نشود". دبیر زیست بیاد داشت: "یک معلم مسؤلیت‌پذیر در این برنامه برای آموزش، فقط به موضوعات درسی اکتفا نمی‌کند، چون ممکن است بچه‌ها در مناطقی زندگی کنند که خشکسالی را ندیدند و تجربه کم‌آبی نداشته‌اند، با مثال آوردن از اینکه در بعضی از مناطق مردم باید صف‌های طولانی بایستند تا مقدار کمی آب برای خوردن به دستشان برسد، یاد می‌گیرند که هر قطره آب یک نعمت بزرگیه و با مراقبت امروزت از طبیعت و منابع آبی هست که طبیعت هم فردا مراقب تونه". متخصص مدیریت پسماند در این باره اشاره داشت: "اگر شیر آب را بی‌دلیل باز بزاری، انگار داری آب تمیز را از دوستانت می‌گیری، با همین یک جمله انگاری که داری بهش مسؤلیت را منتقل می‌کنی. اگر طی یک گردش علمی در این برنامه یاد بگیرند که با رعایت بهداشت آب، به حفظ سلامت جانوران کمک می‌کند؛ حس به یک قهرمان به آن‌ها دست می‌دهد". دانشیار گروه علوم تربیتی با تخصص مطالعات برنامه‌دستی می‌گوید: "معلم‌ها برای آموزش برنامه‌دستی آب باید تحصیلات دانشگاهی مرتبط را گذرانده باشند تا ابتدا با روش تدریس، روان‌شناسی کودک و مدیریت کلاس درس آشنا باشد، در مراحل بعدی باید با شرکت در دوره‌های مهارتی و ضمن خدمت دانسته‌های خود را به‌روز کنند؛ یعنی بدانند مفاهیم پایه مانند چرخه آب، آلودگی و صرفه‌جویی را بدانند، سپس با شرکت در دوره‌هایی مثل دوره آموزش سواد آبی، مفاهیم گسترده‌تری را که یاد گرفته‌اند را به زبان ساده به کودکان منتقل کنند. در غیر این صورت، معلمی

که اطلاعات پایه و تخصصی را نداشته باشد، ممکن است سبب شود بچه‌ها برداشت اشتباه و یا سطحی از موضوعات برنامه درسی آب داشته و تربیت شهروندان مسؤو که هدف این برنامه است هم به انزوا کشانده شود. "دبیر جغرافیا نیز ادامه داد: "معلم فقط انتقال‌دهنده اطلاعات نیست، باید بتواند با تحلیل شخصی‌اش، مفاهیم پیچیده مثل: به هم مرتبط بودن منابع آب در دسترس با تغییرات اقلیمی، مهاجرت و توسعه پایدار را برای دانش‌آموزان قابل فهم کند. او باید مانند راهنمایی عمل کند که بچه‌ها را در مسیر کشف و درک عمیق‌تر از محیط اطرافشان هدایت کند".

فعالیت‌ها و ویژگی‌های دانش‌آموزان در برنامه درسی آب

یکی دیگر از مضامین سازمان‌دهنده در راهبردهای یاددهی-یادگیری در برنامه درسی آب؛ فعالیت‌ها و ویژگی‌های دانش‌آموز بود. طبق نظر آموزگار ابتدایی: "برای اینکه بچه‌ها بتوانند در کلاس مشارکت و فعالیت داشته باشند، محیط کلاس باید طوری باشد که حس امنیت، علاقه و مسؤولیت را به آنان انتقال دهد. مشارکت با دستور دادن ما اتفاق نمی‌افتد بلکه بچه‌ها باید احساس کنند که نظرشان مهم است و حضورشان تأثیر دارد". یکی دیگر از آموزگاران ابتدایی در تأیید این امر اظهار داشت: "بچه‌ها بیایند و در پروژه‌های محیط زیستی با عنوان: روز بدون زباله یا نقاشی درباره آب شرکت کنند، یک عده پلیس آب شوند. این‌گونه بچه‌ها یاد می‌گیرند که طبیعت یک دوست مهربان است که باید از آن مراقبت کرد". دانشیار گروه علوم محیط زیست عنوان کرد: "اینکه بچه‌های لقمه یا اغذیه آن روز را به‌صورت کامل نمی‌خورند و یا دست نخورده به منزل برمی‌گرداند برای بسیاری از والدین مشکل‌آفرین است. بچه‌ها باید یاد بگیرند که باقی‌مانده غذا را در سطل زباله نیندازند. با خودش بگوید: خب امروز از بطری آب مدرسم اضافه موند، می‌ریزم پای گلدون خونه که به آب نیاز دارد...". آموزگار ابتدایی بر این باور بود: "برای اینکه بچه‌ها خودشان به‌صورت مسأله‌محور عمل کنند و مفاهیم آب را بهتر یاد بگیرند، باید بی‌آموزند چطور فکر کنند، سؤال بپرسند و راه حل‌های درست را پیدا کنند. مثلاً ممکن است دانش‌آموزی از طریق مشاهده یک گیاه خشک‌شده، سؤالی برایش پیش بیاید، بعد از معلم یا والدین می‌پرسد یا در اینترنت جست‌وجو می‌کند. حتی ممکن است برای تحقیق خود اسم هم بگذارد، مثلاً پروژه نجات گیاه یا رودخانه، او می‌تواند آزمایش کند با شیر آب باز مسواک بزند یا از یک لیوان کمک بگیرد تا دقیق متوجه بشود: مسواک زدن با شیر آب باز؛ ۵ لیوان آب مصرف می‌کند، اما اگر از لیوان استفاده کنم؛ فقط ۲ لیوان آب مصرف می‌شود". دبیر زیست اشاره کرد: "اعطای عناوینی مثل نگهداری گیاهان، پلیس آب و خبرنگار محیط زیست به بچه‌ها؛ سبب می‌شود حس مسؤولیت‌پذیری به آن‌ها منتقل شده و بعد از گذشت مدتی داوطلبانه وارد هر فعالیت بشوند... مطمئناً معلمانی که رابطه دانش‌آموزان را می‌شناسند، شاید یکی از دانش‌آموزان به طراحی پوستر علاقه‌مند است یا یکی عاشق نقاشی کشیدن است، معلم اجازه می‌دهد که هر فردی براساس علائقش در رابطه با موضوعات آب به فعالیت بپردازد". متخصص مدیریت پسماند بیان داشت: "به نظرم دانش‌آموزان یکی از عوامل مؤثری هستند که بعد از کسب آموخته‌ها در مدرسه، می‌توانند به خانواده‌ها، دوستان و آشنایان و اطرافیان آموزش بدهند. با یک هشدار ساده به والدین درباره صرفه‌جویی هنگام شستن ظرف‌ها یا ماشین، با یک پیشنهاد برای نصب شیرهای کم‌مصرف یا آبیاری گل‌ها و درختان باغچه با آب خاکستری سهم بسیار بزرگی دارند".

مواد و منابع آموزشی در برنامه درسی آب

از دیگر مضامین سازمان‌دهنده استخراج‌شده در راهبردهای یاددهی-یادگیری در برنامه درسی آب؛ مواد و منابع آموزشی بود. آموزگار ابتدایی در این خصوص بیان داشت: "کلاس باید به یک محیط زنده و سبز تبدیل شود، به همین دلیل معلم باید در برنامه درسی آب از شعرهای کودکانه یا داستان در مورد آب تمیز و آب آلوده استفاده کند. مثلاً یک شعر بخواند؛ آب تمیزه مثل طلا، بی‌صدا و بی‌ادعاست، اما آگه هدرش بدین، یه روزی میره و دیگه پیداش نمی‌شه. یا از بچه‌ها بخواهیم بعد از خواندن یک داستان در مورد رود پاک و آلوده، بیاید و اثرات آلودگی را مطرح کند. ممکن است بچه در این کتاب، تصاویر عوامل آلاینده را دیده و به درک تفاوت‌ها رسیده باشد، اما اگر ما از او بخواهیم که این تفاوت‌ها را با صدای بلند مطرح کند، دوستانش هم بهتر یاد می‌گیرند و این‌گونه مهارت تفکر انتقادی و حس مسؤولیت‌پذیری‌شان تقویت می‌شود". دانشیار گروه علوم محیط زیست بیان داشت: "داستانی درباره سفر یک قطره آب بیابوریم که این قطره باران (از آسمان) تا رسیدن به خانه (دریا یا منابع آب زیرزمینی) با چه ناهمواری‌هایی مواجه می‌شود؛ به درختان، کوه‌ها و بسیاری از سطوح کوبیده می‌شود تا با رسیدن به دریای پهناور به آغوش خانواده برگردد". آموزگار ابتدایی بر این باور بود که: "معلم از تجربیات شخصی خودش در صرفه‌جویی آب یا مراقبت از طبیعت صحبت کند. مثلاً بگوید: ما معلم‌ها یا دوستانمان گروهی داریم که برای تمیز نگه داشتن طبیعت و حفاظت از آب پاکیزه می‌آییم و زباله‌های ریخته شده در جنگل و رودخانه را تمیز می‌کنیم و چند تا تابلوی هشدار برای حفاظت از پاکیزگی محیط و آب‌ها جای جای جنگل و کنار رودخانه‌ها نصب کرده‌ایم که از آلودگی‌های آب به وسیله شستن ظروف در آن‌ها جلوگیری کنیم". یکی دیگر از آموزگار ابتدایی معتقد بود: "معلم می‌تواند یک فایل صوتی از قصه‌ای را پخش

کند و بعد از بچه‌ها بخواد تا داستان را خلاصه کند. مثلاً اگر بچه‌ها به جای ماهی‌های یک رودخانه در حال خشک شدن بودند و باید محل زندگی‌شان را ترک می‌کردند چه مشکلاتی پیش می‌آمد. حتی می‌توان با لپ تاپ، گوشی یا ویدئو پروژکتور صدای رودخانه، باران، دریا یا جانوران را پخش کنند و به آن‌ها اجازه بدهند با شنیدن صدای آن‌ها، آن حس خوب به بچه‌ها منتقل شود. می‌توانیم حتی فیلم‌های آموزشی کوتاه هم بگذاریم با موضوعات تصفیه آب، جانوران آبی و آلودگی تا اگر فرصت نشد به بازدید علمی بروند، با دیدن فیلم‌ها، خوب متوجه بحران‌های آبی بشوند. معلم زیست عنوان کرد: "از تصویر و پوستری آموزشی با موضوعات آب استفاده کنیم و به‌طور مثال رفتار صرفه‌جویانه یا رفتارهای مخربی که دانش‌آموزان در مدرسه انجام داده‌اند را در این پوسترها به تصویر بکشیم."

فضای آموزشی در برنامه درسی آب

یکی دیگر از مضامین سازمان‌دهنده در راهبردهای یاددهی-یادگیری در برنامه درسی آب؛ فضای آموزشی بود. آموزگار ابتدایی در رابطه با این مضمون اظهار داشت: "دانش‌آموزان می‌توانند از همان حیات مدرسه آموزش ببینند. اختصاص زمانی برای آبیاری گل‌ها، گیاهان و فضای سبز باغچه مدرسه مشارکت گروهی‌شان را نیز تقویت می‌شود." درخصوص استفاده از فضاهای روستایی یکی از مشارکت‌کنندگان اشاره داشتند: "برای آموزش بسیاری از موضوعات مرتبط با آب می‌توان از محیط‌های خارج از مدرسه بهره گرفت. مثلاً بچه‌ها را طی یک بازدید به محیط‌های روستایی ببریم که چشمه، قنات و رودخانه وجود دارد تا شیوه‌های سنتی و نوین آبیاری مواد اولیه غذایی را ببینند. حتی می‌شود از افراد محلی دعوت کرد تا مشکلات باغداری را مطرح کنند و زمانی را برای گفت‌وگو با بچه‌ها اختصاص بدهند. از بچه‌ها هم بخواهیم آنچه را که می‌بینند یادداشت‌برداری کرده و خلاصه‌اش را در کلاس مطرح کنند" (دبیر جغرافیا). دانشیار گروه علوم محیط زیست می‌گوید: "کارخانه‌ها و مراکز وجود دارند که به جمع‌آوری فاضلاب‌ها می‌پردازند. این مراکز با همکاری مدرسه در محیط‌های کاملاً کنترل شده، این امکان را دارند که با هماهنگی یک کارشناس با تجربه، زمانی را برای اطلاع‌رسانی به دانش‌آموزان در این برنامه اختصاص دهند تا دانش‌آموزان با تصفیه فاضلاب برای تبدیل به آب خاکستری یا آب قابل شرب و یا تبدیل آب شور به شیرین و نحوه آماده‌سازی آب برای انتقال به خانه‌های افراد در قالب آب لوله‌کشی شده آشنا شوند و این‌گونه اهمیت منابع در دسترسشان را بهتر درک کنند." یکی دیگر از متخصصان محیط زیست در تأیید این مسأله افزود: "اداره آب و فاضلاب می‌تواند با هدف انتقال سواد آبی به دانش‌آموزان به آماده‌سازی بروشورهای آموزشی بپردازد تا در تحقق اهداف برنامه درسی آب هم کمک کرده باشد. زمان‌هایی هم هست که محققان از یک دانشگاه می‌آیند و تمایل به اجرای پروژه‌های مشترک با مدارس را دارند که به بررسی کیفیت آب و یا میزان مصرف آب در مدارس می‌پردازند. در این صورت، در انجام این پروژه می‌تواند از همکاری دانش‌آموزان استفاده کنند یا برای آن‌ها توضیحات لازم را ارائه دهند. این‌گونه آموزش از حالت تئوری خارج شده و حالت تجربه‌محور به خودش می‌گیرد."

روش تدریس در برنامه درسی آب

آخرین مضمون سازمان‌دهنده استخراج شده در راهبردهای یاددهی-یادگیری در برنامه درسی آب؛ روش تدریس بود. دانشیار گروه علوم تربیتی با تخصص برنامه درسی در این رابطه بیان داشت: "می‌توانیم با روش توضیح دادن به حل ابهامات بپردازیم، حتی ممکن است درس را با یک سؤال آغاز کنیم تا کنجکاوی دانش‌آموزان برانگیخته شود؛ تا حالا به این فکر کردین آبی که می‌نوشیم ممکنه هزاران سال پیش بارون بوده باشه؟ حتی به جای آب زیرزمینی بگوییم: آب‌هایی که زیر خاک پنهان شده‌اند یا در خاک زندگی می‌کنند." دبیر جغرافیا در این مورد افزود: "یکی از روش‌های تدریس می‌تواند بحث گروهی باشد. به این شکل که برای آموزش تبخیر آب، بچه‌ها را به گروه‌های مختلفی تقسیم کرد و از آن‌ها بخواهیم که درباره آن به‌صورت گروهی بحث کنند و نتیجه بحث‌های‌شان را سرگروه‌ها برای کل کلاس توضیح بدهند و یا بچه‌ها را به فضای آزمایشگاه ببریم تا قطرات آب را زیر میکروسکوپ مشاهده کنند." آموزگار ابتدایی درخصوص استفاده از روش تدریس حل مسأله گفت: "معلمان همیشه نباید پاسخ‌های مستقیم بدهند، بلکه آن‌ها باید مهارت پرسشگری و تحلیل دانش‌آموزان را تقویت کنند. سؤالاتی مثل: در مدرسه ما شیر آب حیات همیشه باز می‌مونه و آب هدر میره، به نظر شما باید چیکار کنیم؟ کسی راه حلی براش داره؟ چطور می‌تونیم توی خونه آب کم‌تری مصرف کنیم؟ بچه‌ها با ارائه پاسخ‌های درست حس می‌کنند که می‌تونند ایجاد تغییر کنند." معلم زیست اشاره کرد: "دانش‌آموزان به دو گروه تقسیم شوند. گروه یک؛ رفتارهای نادرست آب را مثل: باز گذاشتن شیر آب و گروه دو؛ رفتارهای درست مثل: بستن آب و مسواک زدن با استفاده از لیوان را نشان داده و بازی کنند. این‌طور مواقع یک گروه کوچک از بچه‌ها به عده زیادی از دانش‌آموزان آموزش داده و هم بچه‌هایی که داستان را اجرا کردند و هم آن‌هایی که مشغول تماشا کردن بودند، پیام اخلاقی و علمی هر موضوع را به‌راحتی درک می‌کنند." آموزگار ابتدایی معتقد بود: "به کمک طراحی بازی‌ای به بچه‌ها نقش‌های گوناگونی داد، یکی نقش گیاه ساحلی را بازی کند، یکی صدف بشود، یکی ماهی. یا اینکه نقاشی‌هایی با موضوع ساحل بکشند و یا با یک شعر کوتاه، فواید سواحل را بگویند." یکی دیگر از آموزگاران ابتدایی می‌گوید: "معلم برای آموزش فرآیند تصفیه آب می‌تواند از شن

و زغال سنگ یا یک بطری آب و پنبه استفاده کند تا آب مقابل چشم بچه‌ها تصفیه شود و یاد بگیرند اگر روزی رفتن کمپ و به آب تمیز دسترسی نداشتند، خودشان آب را تصفیه کنند."

ارزشیابی برنامه درسی آب

در راستای یکی دیگر از مضامین در برنامه درسی آب، ارزشیابی لحاظ گردید که دانشیار گروه علوم تربیتی با تخصص مطالعات برنامه درسی در این مورد بیان کرد: "گاهی صرفاً در قالب پرسش‌های ساده به درک آنچه که دانش‌آموز یاد گرفته می‌رسیم، همین که می‌داند آب از کجا می‌آید و به کجا می‌رود؛ متوجه می‌شویم که منابع آب را می‌داند. اینکه دلیل می‌آورد که چرا نباید شیر آب را باز بگذاریم؛ متوجه می‌شویم که اهمیت آب و صرفه‌جویی پی برده. اینکه می‌گوید به این دلایل نباید آب دریا را آلوده کرد؛ متوجه می‌شویم که اثرات آلودگی آب‌ها آشنا شده و فرق بین آب تمیز و آلوده را می‌داند". آموزگار ابتدایی در این خصوص افزود: "نکته‌ای که در ارزشیابی اهمیت دارد فراهم آوردن فضای ارزشیابی‌ای بدون ترس و دلهره‌ای است. گاهی دانش‌آموزان ممکن است با وجود دانستن پاسخ‌های صحیح نتوانند به ارائه آن‌ها بپردازند؛ لذا، چون سبک یادگیری بچه‌ها متفاوت است، نوع ارزشیابی‌ها هم باید متفاوت و در محیط‌های امن و آرام اتفاق بیفتد. معلمان از طریق نقاشی با موضوع اهمیت آب پاک می‌توانند به ارزشیابی بپردازند و در طول سال تحصیلی، با فعالیت‌هایی که به دانش‌آموزان انجام می‌دهند به بررسی میزان یادگیری آن‌ها بپردازند". دبیر جغرافیا بیان داشت: "مسئولیت ارزشیابی می‌تواند با علامت زدن یک برگه خودارزیابی تصویری یا جدولی به خود دانش‌آموزان محول شود. این برگه می‌تواند شامل سؤالات ترکیبی یا چند گزینه‌ای همچون: امروز فهمیدم چرخه آب چگونه کار می‌کند، من شیر آب را بی‌دلیل هر جایی باز نمی‌کنم، باشد یک وقت‌هایی می‌شود نمودار پیشرفت بچه‌ها را روی یک نردبان به تصویر کشید و معلم از تصویر بچه‌ها روی این نردبان استفاده کند و از هریک از بچه‌ها بخواهد هر هفته جای خودشان را روی این نردبان مشخص کنند". آموزگار ابتدایی در ادامه افزود: "گاهی ممکن است دانش‌آموزان طی یک نمایش با موضوعات آب، رفتارهای دوستانشان را به دقت بررسی کنند. در این شرایط می‌توانیم چک‌لیست‌هایی به آنان داده تا به دوستانشان نمره بدهند". دانشیار گروه علوم تربیتی با تخصص مطالعات برنامه درسی در رابطه با ارزیابی عملکرد در برنامه درسی آب اظهار داشت: "هریک از بچه‌ها می‌توانند تکالیفی داشته باشند و بیایند میزان مصرف آب در یک روز ثبت کنند، بعد بیایند یک سری پیشنهاد بدهند که چیکار کنند باعث کم‌تر مصرف کردن آب می‌شوند".

۵ جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر به دنبال طراحی برنامه درسی آب در سیستم آموزش و پرورش ایران بود. نتایج به‌دست‌آمده نشان داد که دانش‌آموزان می‌بایست محتوای آموزشی مختلفی را در این برنامه یاد بگیرند. یکی از آن‌ها اهمیت قائل شدن برای منابع آب بود؛ لذا از منظر درک اهمیت این منابع ارزشمند و مصرف درست از آن‌ها، به‌عنوان یک ارزش درونی‌شده با پژوهش‌های (Li et al, 2024; Nikookar, 2024; Barreiros et al, 2024; Refiee, Shahnabati & Kiani Feyzabadi, 2021) و از نظر مدیریت منابع آب با پژوهش‌های (Peña-Becerril et al, 2025 & Rosa Iris et al, 2023) هم‌سو می‌باشد. در تبیین نتایج به‌دست‌آمده باید عنوان داشت آب در ایران نه‌تنها یک منبع طبیعی، بلکه عاملی راهبردی در تضمین تاب‌آوری اجتماعی، امنیت غذایی و پایداری توسعه است. از این رو، مصرف درست و مدیریت‌شده آن به‌عنوان یک ضرورت ملی شناخته می‌شود. از آنجایی هم که بخش قابل توجهی از الگوهای مصرف آب در دوران کودکی و مدرسه شکل می‌گیرد، به همین دلیل گنجانیدن برنامه درسی آب در سیستم آموزشی می‌تواند نقش بنیادین در ایجاد سواد آبی و تربیت شهروندان مسؤول ایفا کند. در چنین برنامه‌ای، یادگیری تنها معطوف به انتقال اطلاعات نیست، بلکه به فهم نظام‌مند دانش‌آموزان از چرخه آب، بحران‌های اقلیمی، پیامدهای کم‌آبی و شیوه‌های مدیریت پایدار منجر می‌شود و درنهایت رفتارهای مصرفی آنان را اصلاح می‌کند. با توجه به شرایط اقلیمی ایران، وابستگی بخش کشاورزی و شهری به منابع محدود آب و افزایش تنش‌های آبی در دهه‌های اخیر، ادغام آموزش‌های آبی در برنامه درسی، یک اقدام اختیاری یا صرفاً آگاهی‌بخشی نیست، بلکه راهبردی آموزشی برای پیشگیری از بحران‌های آینده محسوب می‌شود. بنابراین، برنامه درسی آب می‌تواند با پرورش مهارت‌های تفکر انتقادی، تصمیم‌گیری مسؤولانه و مشارکت‌جویی اجتماعی، نسل آینده را قادر سازد تا در مقام شهروندان آگاه، الگوهای مصرف پایدار را انتخاب کرده و در مدیریت منابع آب کشور نقش فعال داشته باشند.

یکی دیگر از مضامین استخراج‌شده، مضمون راهبردهای یاددهی-یادگیری در برنامه درسی آب بود که شامل نقش و ویژگی‌های معلم، فعالیت‌ها و ویژگی‌های دانش‌آموز، مواد و منابع آموزشی، فضای آموزشی و روش تدریس است. درخصوص مضمون استخراج‌شده نقش و ویژگی‌های معلم در برنامه درسی آب یکی از ویژگی‌هایی که بسیار مورد توجه قرار گرفته؛ الگوی مشاهده‌ای بودن معلم است. از نظر توجه به نقش الگویی معلمان و تأثیر آنان در سرمشق‌گیری توسط دانش‌آموزان با پژوهش‌های (Hasan, 2025; Yeli-Panula et al, 2023; Ampartzaki, Kalogiannakis & Papadakis, 2021; Ruiz-Garzón, Olmos-Gómez & Estrada Vidal, 2021) و از نظر اهمیت تحصیل معلمان در رشته‌های تخصصی محیط زیست برای آموزش مسائل مربوط به آب و اهمیت نقش به‌روزرسانی آموخته‌های‌شان از طریق شرکت در دوره‌های ضمن خدمت هم‌سو با پژوهش (Bulut & Elcioksuzoglu,)

2023 & Yli-Panula et al, 2025) می‌باشد. از دلایلی که جهت تبیین این موضوع می‌توان عنوان کرد، این است که در برنامه‌ی درسی آب، نقش معلم فراتر از انتقال‌دهنده‌ی دانش و اطلاعات بوده و به منزله‌ی الگوی رفتاری ملموس برای مدیریت پایدار منابع طبیعی عمل می‌کند. از آنجایی که بخش قابل توجهی از یادگیری‌های محیط زیستی از طریق مشاهده و همانندسازی رخ می‌دهد، رفتارهای مصرفی و نگرش‌های معلم نسبت به آب، تأثیر مستقیمی بر درک و واکنش‌های دانش‌آموزان دارد. بنابراین ضروری است معلمانی که در این حوزه تدریس می‌کنند، علاوه بر برخورداری از دانش تخصصی مرتبط با مباحث محیط زیست و مدیریت آب، آموزش‌های دانشگاهی یا حرفه‌ای متناسب را نیز گذرانده باشند تا قادر باشند عدالت آبی، مصرف مسؤولانه و مفاهیمی از این دست را با زبانی قابل فهم و مبتنی بر شواهد برای دانش‌آموزان توضیح دهند. علاوه بر این، با توجه به تغییرات سریع علمی و چالش‌های نوظهور مرتبط با کم‌آبی در ایران، به‌روز نگه‌داشتن دانش معلمان از طریق مشارکت در دوره‌های ضمن خدمت، کارگاه‌های تخصصی و برنامه‌های بازآموزی ضروری است؛ زیرا چنین دوره‌هایی نه تنها دانش جدید ارائه می‌کنند، بلکه شیوه‌های نوین تدریس، فعالیت‌های تجربی و رویکردهای مشارکتی در آموزش محیط زیست و برنامه‌ی درسی آب را نیز تقویت می‌کنند. در نتیجه، معلمی که هم از حیث دانش و هم از نظر رفتار حرفه‌ای الگوی مصرف آب است، می‌تواند انگیزش دانش‌آموزان را افزایش دهد، آگاهی آنان را به فهم عمیق و کنشگری مسؤولانه تبدیل کند و نقش کلیدی در موفقیت برنامه‌ی درسی آب داشته باشد.

از دیگر مضامین استخراج‌شده در بخش راهبردهای-یادگیری برنامه‌ی درسی آب، مضمون فعالیت‌ها و ویژگی‌های دانش‌آموزان است که در رابطه با انتقال حس مسؤولیت‌پذیری به دانش‌آموزان و ارزش قائل‌شدن برای منابع محدود و رعایت الگوی صحیح مصرف به‌واسطه‌ی برنامه‌ی درسی آب با پژوهش‌های (Uzoroka, Akiyoda & Mohammad Isa, 2024; Leal Filho et al, 2024) هم‌سو است. در تبیین این مضمون باید اشاره داشت که در برنامه‌ی درسی آب، نقش دانش‌آموزان صرفاً دریافت‌کننده‌ی دانش نیست؛ بلکه آنان در جریان فعالیت‌های یادگیری به‌تدریج به کنشگران محیط زیستی تبدیل می‌شوند و به‌واسطه‌ی مشارکت در تجربه‌های واقعی، حس مسؤولیت‌پذیری نسبت به منابع طبیعی، پایداری آب و حفظ نظم هیدرولوژیکی را در خود پرورش می‌دهد. طراحی فعالیت‌هایی مانند مشاهده و تحلیل الگوی مصرف آب در خانه و مدرسه، مشارکت در پروژه‌های صرفه‌جویی، اجرای فعالیت‌های پژوهشی کوچک و ایفای نقش در برنامه‌های مدرسه‌محور، به دانش‌آموزان کمک می‌کند تا محدودیت منابع آبی را به‌صورت عینی درک و ارزش این منابع را نه در سطح دانشی، بلکه در سطح نگرشی و رفتاری تجربه کنند. چنین تجربه‌هایی سبب شکل‌گیری "یادگیری موقعیتی" از بحران آب می‌شود؛ یعنی دانش‌آموز یاد می‌گیرد که تصمیم‌های روزمره او در میزان مصرف و حفاظت از آب اثر مستقیم دارد. با این فرآیند، الگوی صحیح مصرف تنها یک توصیه‌ی آموزشی باقی نمی‌ماند، بلکه به بخشی از سبک زندگی فرد تبدیل می‌شود. همچنین فعالیت‌های گروهی و مسؤولیت‌های مشارکتی، فرصت بروز رفتارهای شهروندی و احساس تعلق نسبت به جامعه و محیط زیست را فراهم می‌کند. در نهایت، دانش‌آموزانی که در این برنامه درگیر فعالیت‌های معنادار می‌شوند، نه تنها درک عمیق‌تری از چالش کم‌آبی کسب می‌کنند، بلکه به شهروندانی آگاه، مسؤول و حساس نسبت به حفظ منابع محدود آب تبدیل می‌شوند.

یکی دیگر از مضامین استخراج‌شده در بخش راهبردهای یاددهی-یادگیری؛ مضمون مواد و منابع آموزشی می‌باشد. در خصوص استفاده از مواد و منابع آموزشی مختلف در برنامه‌ی درسی آب به منظور سهولت یادگیری دانش‌آموزان و پیش‌برد سریع‌تر اهداف این برنامه با پژوهش‌های (Tajari, Tajari & Pakzad, 2025; Ampartzaki, Kalogiannakis & Papadakis, 2021; Rajaeen, Keshtiaray & Nadi, 2019) هم‌سو می‌باشد. در تبیین این موضوع باید اذعان داشت که با توجه ماهیت چندبعدی موضوعات مربوط به آب، تدریس نظری مفاهیم این برنامه صرفاً به قابل فهم شدن برای دانش‌آموزان نمی‌انجامد. موضوعاتی مانند: مصرف بهینه، حفاظت از منابع آبی و درک پیامدهای منفی محیط زیستی کم‌آبی به مشاهده‌ی مستقیم نیاز دارد؛ لذا فرآیند یادگیری باید از حالت انتقال اطلاعات به فرآیندی پویا، درگیرکننده و معنادار تبدیل شود تا دانش‌آموزان امکان تلفیق دانش نظری با مهارت‌های عملی و نگرش‌های محیط زیستی را فراهم کنند. به همین دلیل، استفاده از کتاب‌ها و شرح داستان‌های آموزنده در خصوص مفاهیم زیربنایی برنامه‌ی درسی آب، ارائه‌ی تجربیات در قالب یک خاطره جذاب در رابطه با نحوه صرفه‌جویی از آب، استفاده از قابلیت‌های تکنولوژیکی موجود در مدرسه و نمایش مستندهای محیط زیستی، امکان مشاهده، تحلیل و تجربه‌ی مستقیم را برای دانش‌آموزان فراهم می‌کند. از طرفی، دانش‌آموزان ارتباط میان دانش مدرسه‌ای و مسائل واقعی جامعه را درک می‌کنند و در عمل نیز با حس مسؤولیت درونی، رفتارهای پایدار را تمرین کرده و واکنش‌های سازنده از خود نشان دهند.

از دیگر مضامین استخراج‌شده در بخش راهبردهای-یاددهی یادگیری؛ مضمون فضای آموزشی است که در رابطه با بهره‌گیری از فضاهای آموزشی متنوع و استفاده از محیط‌های فرحبخش با پژوهش‌های (Farahmand, Abedini Baltork & Izadi, 2024 & Tajari, Tajari & Pakzad, 2025) هم‌سو می‌باشد. از دلایلی که جهت تبیین این مسأله می‌توان بیان داشت این است که استفاده از فضاهای آموزشی متنوع در برنامه‌ی درسی آب نقش اساسی در تحقق یادگیری معنادار دارد؛ زیرا آموزش مربوط به آب زمانی اثربخش خواهد بود که از محدوده‌ی کلاس درس فراتر رفته و در بسترهای واقعی زندگی تجربه شود. از این رو، استفاده از فضاهایی مانند: آزمایشگاه، مراکز تصفیه‌ی آب، رودخانه‌ها، موزه‌های علوم و بسیاری از محیط‌های کمک‌کننده‌ی دیگر، این فرصت را فراهم می‌کند تا دانش‌آموزان مفاهیم مرتبط با آب را به‌صورت عینی و کاربردی درک و دریافت کنند و با تجربه‌های شخصی به آن معنا ببخشند. از آنجایی هم که در برنامه‌ی درسی تنوع فضاهای آموزشی با اصل "زمینه‌مندی یادگیری" هم‌راستا است، به این معنا که یادگیری در بسترهای واقعی و قابل لمس سبب درک بهتر مفاهیم می‌شود. چنین تجربه‌هایی در برنامه‌ی درسی آب ارتباط میان دانش نظری و واقعیت‌های محیط زیستی را تقویت کرده، به افزایش درگیری شناختی دانش‌آموزان منجر می‌شود و آموزش آب از یک فعالیت مدرسه‌ای به یک فرآیند اجتماعی و فرهنگی تبدیل می‌شود.

آخرین مضمون استخراج شده در بخش راهبردهای یاددهی- یادگیری برنامه درسی آب؛ مضمون روش تدریس می باشد. در ارتباط با به کار بستن روش های تدریس گوناگون به تناسب موضوعات آموزشی مرتبط با برنامه درسی آب با پژوهش های (Husin et al, 2025; Farahmand, Abedini Baltork & Izadi, 2024 & Tajari, Tajari & Pakzad, 2025) هم سو می باشد. در راستای تبیین این مسأله، ذکر این مورد حائز اهمیت است که به کارگیری روش های تدریس مختلف در برنامه درسی آب، یادگیری دانش آموزان را تنها محدود به انتقال مفاهیم توسط معلم و دریافت از همان مسیرهای انتقال داده شده نمی کند. این برنامه با اصل قرار دادن تفاوت ها، زمینه را برای یادگیرندگان مختلف فراهم می کند تا به سطوح بالای شناختی دست یابند و از رفتارهای آسیب رسان اجتناب کنند. به عنوان نمونه آموزش در زمینه آب به روش توضیحی، به سازمان دهی و درک مفاهیم پایه کمک کرده و استفاده از روش هایی مانند حل مسأله، تفکر انتقادی و مهارت تصمیم گیری را تقویت می کند. همچنین تدریس به روش ایفای نقش، سبب درگیر کردن جنبه های عاطفی و اجتماعی دانش آموزان با ارزش ها و نگرش های محیط زیستی می شود. افزون بر این، این تنوع در برنامه درسی با اصل "انعطاف پذیری آموزش" و "یادگیری فعال" هم راستا است. به این معنا که آموزش باید متناسب با موضوع، موقعیت و یادگیرنده طراحی و اجرا شود. در نتیجه ترکیب و تلفیق روش های تدریس در برنامه درسی آب موجب می شود یادگیری تجربی و تحول نگر که دقیقاً یکی از اهداف برنامه درسی آب است، شکل گیرد.

آخرین مضمون استخراج شده، ارزشیابی برنامه درسی آب است. در تأیید اتخاذ رویکردهای مناسب برای اندازه گیری میزان آموخته های دانش آموزان و تأثیر این برنامه در افراد هم سو با پژوهش (Saiedi & Meiboudi, 2023) است. در تبیین این موضوع باید اشاره داشت که ارزشیابی در برنامه درسی آب به ایفای نقشی فراتر از سنجش میزان یادگیری (رویکردهای سنتی آزمون محور) پرداخته و ابزاری برای بازتاب و تقویت فرآیند یادگیری محسوب می شود. در این راستا، ماهیت چندبعدی آموزش آب ایجاب می کند از شیوه های متنوع ارزشیابی استفاده شود تا تمامی ابعاد یادگیری به صورت جامع مورد سنجش قرار گیرد. به کارگیری ترکیبی از روش های؛ ارزیابی عملکرد، مشاهده رفتارهای مصرفی و ارزیابی در فعالیتهای میدانی می تواند تصویری دقیق تر از میزان تحقق اهداف برنامه فراهم کند. این تنوع در ارزشیابی به معلم اجازه می دهد تا میزان فهم دانش آموزان از مسائل واقعی آب، توانایی تحلیل موقعیتهای مرتبط و میزان تغییر رفتار و نگرش های آنان را به طور دقیق بررسی کند. افزون بر این، ارزشیابی آموزشی مستمر موجب می شود دانش آموزان به صورت پیوسته درگیر بهبود عملکرد خود شوند و مشارکت فعال در یادگیری را تقویت کنند. در مجموع، تنوع شیوه های ارزشیابی هم با ماهیت بین رشته ای و مسأله محور موضوعات آب سازگار است و هم به افزایش اثربخشی برنامه درسی آب و تحقق اهداف آن در تربیت شهروندان آگاه و متعهد کمک می کند.

روی هم رفته سیستم آموزشی به معنای عام و برنامه درسی به معنای خاص، نقش اساسی و مهمی در راستای آموزش محیط زیست در ابعاد مختلف ایفا می کند که متأسفانه پژوهش های مختلف حاکی از وضعیت نامناسب در این حوزه است (Mansoori, Shahhoseini & Korivand, 2025). بر اساس نتایج به دست آمده پیشنهاد می شود؛ دوره های آموزشی هدفمند و مبتنی بر مهارت برای معلمان طراحی شود تا توانایی آنان در آموزش فعال، تلفیقی و مسأله محور تقویت گردد. این دوره ها باید شامل موضوعاتی مانند: تحلیل وضعیت آب محلی، مدیریت مصرف، طراحی فعالیتهای تجربه محور و روش های جدید ارزشیابی در آموزش محیط زیست باشد تا اجرای برنامه درسی آب کیفیت و اعتبار لازم را بیابد. پیشنهاد می شود وزارت آموزش و پرورش با همکاری متخصصان محیط زیست و برنامه ریزی درسی، "چارچوب ملی سواد آبی" را تدوین کند تا اهداف، محتوا؛ روش های یاددهی- یادگیری و روش های ارزشیابی مرتبط با آب در پایه های تحصیلی مشخص شده و از پراکندگی کنونی جلوگیری گردد. با توجه به اهمیت تجربه های واقعی یادگیری، پیشنهاد می شود مدارس در قالب تفاهم نامه با سازمان های مرتبط- مانند: شرکت آب منطقه ای، محیط زیست، شهرداری ها و یا انجمن های مردمی- برنامه های مشترک آموزشی و بازدیدهای میدانی طراحی کنند. این همکاری ها به دانش آموزان امکان می دهد تا مفاهیم آب را در بسترهای واقعی مشاهده کنند و آموزش مدرسه ای با مسائل روز کشور پیوند بخورد. همچنین به پژوهشگران پیشنهاد می شود به شناسایی و طراحی الگوی برنامه درسی آب براساس دیدگاه صاحب نظرانی مانند دکتر واکر و... سنجش دیدگاه ذی نفعان بپردازند.

حامی مالی

بنا به اظهار نویسنده مسؤول، این مقاله حامی مالی نداشته است.

سهام نویسندگان در پژوهش

تمامی نویسندگان سهم مساوی دارند

تضاد منافع

نویسندگان اعلام می کنند که هیچ تضاد منافی در رابطه با نویسندگی و یا انتشار این مقاله ندارند.

تقدیر و تشکر

نویسندگان از همه افراد مشارکت کننده در این مقاله تشکر و قدردانی می کنند.

منابع

- Abedini Baltork, M. (2020). A Phenomenological Study of the Themes of Happiness Among Female Faculty Members of Mazandaran University. *Women and Society*. 11(2): 177-206. [Dor:20.1001.1.20088566.1399.11.42.10.6](https://doi.org/10.22088/11.2.177-206). [In Persian]
- Ampartzaki, M., Kalogiannakis, M. & Popadakis, S. (2021). Our Knowledge about Sustainability Education in Early Years: Lessons from a Water Project. *Education Sciences*. 11(6): 1-15. <https://doi.org/10.3390/educsci11060251>.
- Barreiros, A. M., Durão, A., Galvão, A., Matos, C., Mateus, D., Araújo, I., Neves, L. & Mourato, S. (2024). Higher Education Institutions' Students' Literacy in Sustainable Use of Potable Water. *Sustainability*. 16(12): 1-21. <https://doi.org/10.3390/su16125217>.
- Braun, V. & Clarke, V. (2006). Using Thematic Analysis in Psychology. *Qualitative Research in Psychology*. 3(2): 77-101. <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>.
- Bulut, B. & Elcioksuzoglu, I. (2025). Teachers' Beliefs about Education for Sustainable Development: Challenges and Opportunities. *Sustainability*. 17(16): 1-31. <https://doi.org/10.3390/su17167552>.
- Chunxian, Z. (2020). Situated Learning as Legitimate Peripheral Participation. *Philosophy Study*. 10(10): 649-653. <https://doi.org/10.17265/2159-5313/2020.10.006>.
- Ekselsa, R. A., Purwianingsih, W., Anggraeni, S. & Candra Wicaksono, A. G. (2023). Developing System Thinking Skills Through Project-Based Learning Liaded with Education for Sustainable Development. *JPBI(Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*. 9(1): 62-73. <https://doi.org/10.22219/jpbi.v9i1.24261>.
- Farahmand, A., Abedini Baltork, M. & Izadi, S. (2024). Identifying the Characteristics of Green Curriculum Elements in the Educational System: A Qualitative Case Study. *Environmental Education & Sustainable Development*. 13(3): 23-45. <https://doi.org/10.30473/EE.2024.70789.2718>. [In Persian]
- Ghasemi, F. , Mansoori, S. and yasbolaghi sharahi, B. (2025). Needs Assessment of the Environmental Education of Rural Women in Markazi Province Based on the Borich Model and Quadrant Analysis. *Journals of Environmental Education and Sustainable Development*, 14(1), 175-194. doi: [10.30473/ee.2025.72924.2796](https://doi.org/10.30473/ee.2025.72924.2796) [In Persian]
- Gu, Z., Li, Y., Huang, S., Yao, C., Ji, K., Feng, D., Yi, Q. & Li, P. (2025). Assessment of Erosive Rainfall and its Spatial and Temporal Distribution Characteristics: Case Study of Henan Province, Central China. *Water*. 17(1): 1-14. <https://doi.org/10.3390/w17010062>.



- Hasan, H. (2025). Exploring the Role of Teacher Educators in Promoting Sustainable Development Goals Through Environmental Education: Perspectives and Practices. *Environmental Sciences*. 11(11): 69-76. <https://doi.org/10.64252/gj35rm59>.
- Huang, W., Zhang, P., Xu, D., Hu, J. & Yuan, Y. (2025). Evaluating the Influence of Extremely Rainfall on Urban Surface Water Quality: A Case Study of Hangzhou, China. *Water*. 17(1): 1-21. <https://doi.org/10.3390/w17010117>.
- Husin, A., Helmi, H., Nengsih, Y. K. & Rendana, M. (2025). Environmental Education in Schools: Sustainability and Hope. *Discover Sustainability*. 6(1): 1-11. <https://doi.org/10.1007/S43621-025-00837-2>.
- IRNA(2018). 85% of Underground Water Resources have been Lost. www.irna.ir/amp/82987774/. 2018/8/1. [In Persian]
- ISNA(2025). 40% of the World's Glaciers Will Disappeared Even if Global Warnings is Prevented. <https://www.isna.ir/amp/1404031207750>. 2025/6/2. [In Persian]
- Karami, S., Fathivajargah, K., Khosravi Babadi, A. A. & Farajzadeh Asl, M. (2020). Green Curriculum in the Higher Education for Iran: Water Crisis, Climate Change, Sources of Knowledge. *Environmental Education and Sustainable Development*. 9(1): 81-94. <https://doi.org/10.30473/EE.2020.7228>. [In Persian]
- Leal Filho, W., Viera Trevisan, L., Pilmenta Dinis, N. A., Ulmer, N., Paço, A., Sierra, J. & Salvia, A. (2024). Fostering Students' Participation in the Implementation of the Sustainable Development Goals at Higher Education Institutions. *Discover Sustainability*. 5(1): 1-24. <https://doi.org/10.1007/S43621-024-00204-7>.
- Li, J., Wang, X., Liang, X., Song, X., Pan, L. & Lu, L. (2024). Water as a Key Focus Point for Developing Education for Sustainable Development: Content Analysis Based on Curriculum Standards. *Sustainability*. 16(24): 1-24. <https://doi.org/10.3390/su162411229>.
- Mansoori, S. , shahhoseini, S. , & korivand, N. (2025). Representation of Human Interaction with the Environment in the High School Curriculum (case study: social studies textbooks). *Journal of Society and the Environment*, 2(3), 47-76. <https://doi.org/10.22080/jsn.2025.29612.1103>[In Persian]
- Martinez-Borreguero, G., Maestre-Jiménez, J., Mateos-Núñez, M. & Naranjo-Correa, F. L. (2020). An Integrated Model Approach of Education for Sustainable Development: Exploring the Concepts of Water, Energy and Water in Primary Education. *Sustainability*. 7(12): 1-17. <https://doi.org/10.3390/su12072947>.
- Nikookar, A. (2024). The Role of Education in Environmental Protection. *Iranian Journal of Plant Psychology*. 14(1): 4891-4894. <https://doi.org/10.71551/ijpp.2024.1115323>. [In Persian]
- Nour(2024). Horrifying Statistics on Land Subsidence Rates in Iran. <https://nournews.ir/fa/news/192694>. 2024/10/6. [In Persian]
- Peña-Becerril, M., Hernández-Téllez, M., Tunatuh Romero Contreras, A., Gómez-Alborez, M. Á., Mostavhi-Loza, C. A. & Camacho-Zuñiga, C. (2025). Sustainable Future through Education for Water. *Information Systems Engineering & Management*. 10(28): 146-154. <https://doi.org/10.52783/jisem.v10i28s.4314>.
- Poudel Bhurtel, N. & Shaw, R. (2025). Changes of Urban Water Security and Drivers of Water Scarcity in Kathmandu Valley, Nepal. *Urban Science*. 9(3): 1-21. <https://doi.org/10.3390/urbansci9030054>.
- Rajaiean, N., Keshtiaray, N. & Nadi, M. A. (2019). Design of Education Course for Water Consumption Based on Flipped Learning(A Qualitative Research). *Research in Teaching*. 6(4): 166-188. <https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.24765686.1397.6.4.9.6>. [In Persian].
- Refiee, H., Shahabati, N. & Kiani Feyzabadi, Z. (2021). Estimation of Virtual Water due to Wasted Products in Wholesale Fruit and Vegetable Markets: Case Study of Tehran City. *Iranian Journal of Agricultural Economics & Development Research*. 2(52): 229-246. <https://doi.org/10.22059/IJAEDR.2020.301216.668901>. [In Persian].
- Rianti, N. S., Utaya, S., Purwanto & Shreshta, R. P. (2024). Uncovering the Effectiveness of the Project - Based Learning Model and Ecological Intelligence: Impact on Environmental Problem-Solving

- Ability in Senior High School. *Jambora GEO Education Journal*. 1(5): 33-43. <https://doi.org/10.37905/jgej.v5i1.24461>.
- Rosa Iris, B., Sampedro Rosas, M. L., Rodrigues-Herrera, L. A., Solano, R. B., Soto-Rios, M. D. L. & Carrasco-Urrutia. (2023). Education for Sustainability Toolkit: The New Water Culture Approach. *Education & Practice*. 11(1): 59-84. <https://doi.org/10.18488/61.v11i1.3258>. تأیید شد
- Saeidi, A. & Meiboudi, H. (2023). Challenge of Evaluating Environmental Education in Iran's Green Schools and Strategies to Improve the Current Situation. *Environmental Education & Sustainable Development*. 11(2): 107-117. <https://doi.org/10.30473/ee.2023.63265.2493>. [In Persian]
- Saggar, M., McArdle, J., De Konin, A. & Choudhry, A. (2023). Designing Effective Experiential Curriculum: The Experiential Learning Map. *Imagining SoTL*. 3(2): 40-63. <https://doi.org/10.29173/isotl693>.
- Simms, W., Demattia, E., Watson, J., McClelland, E., Parker, E. & Dudas, S. (2024). Using Design-Based Research to Develop the Learning Outcomes of Curriculum-Based Environmental Citizen Science Project. *Citizen Science Theory and Practice*. 9(1): 1-14. <https://doi.org/10.5334/cstp.730>. تأیید شد
- Singer-Brodowski, M. (2023). The Potential of Transformative Learning for Sustainability Transitions: Moving Beyond Formal Learning Environments. *Environment, Development and Sustainability*. 27(9): 20621-20639. <https://doi.org/10.1007/s10668-022-02444-x>.
- Tajari, T., Tajari, M. & Pakzad, S. (2025). The Concept Model of an Environmental Literacy-Based Curriculum in Iran's Elementary Education System: A Grounded Theory Approach. *Environmental Education & Sustainable Development*. 13(2): 9-25. <https://doi.org/10.30473/EE.2024.63369.2498>. [In Persian]
- Tasnim(2025). 24 Provinces of the Country are Facing Water Stress/Ranked the Second Driest Year in the Last 57 Years. <https://www.tasnimnews.com/fa/news/1404/04/30/3358900/24>. 2025/7/21. [In Persian]
- UNWATER(2025). Un World Water Development Report 2025. <https://www.unwater.org/publications/un-world-water-development-report-2025>. 2025/3/27.
- Uzoroka, A., Akiyoda, O. & Mohammad Isa, S. (2024). Strategies for Engaging Students in Sustainability Initiatives and Fostering a Sense of Ownership and Responsibility Towards Sustainable Development. *Discover Sustainability*. 5(1): 1-12. <https://doi.org/10.1007/s43621-024-00505-x>.
- Walraevens, K., Bennett, G., Alfarrak, N., Gebreyohannes, T., Berhane, G., Hagos, M., Hussein, A., Nigate, F., Belay, A. S., Birhanu, A. & Yenehun, A. (2025). Assessing the Potential of Volcanic and Sedimentary Rock Aquifers in Africa: Emphasizing Transmissivity, Water Quality, and Recharge as Key Evaluation Metrics. *Water*. 17(1): 1-25. <https://doi.org/10.3390/w17010109>.
- Waltner, E-M., Scharenberg, K., Hörsh, C. & Rieb, W. (2020). What Teachers Think and Know about Education for the Development and How They Implement in the Class. *Sustainability*. 12(4): 1-15. <https://doi.org/10.3390/su12041690>.
- Warner, L. A., Diaz, J. M. & Chaudhary, A. K. (2018). Informing Urban Landscape Water Conservation Extension Programs Using Behavior Research. *Agricultural Education*. 59(2): 32-48. <https://doi.org/10.5032/jae.2018.02032>.
- WHO(2023). Drinking Water. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/drinking-water>. 2023/9/13.
- Yli-Panula, E., Jeronen, E., Vesterkvist, S. & Mulari, L. (2023). Subject student Teachers' Perceptions of Key Environmental Problems and Their Own Role as Environmental Problem Solver. *Education Sciences*. 13(8): 1-16. <https://doi.org/10.3390/educsci13080779>.
- Zhang, y., Wang, M., Wang, C. & Ji, L. (2025). The Impact Mechanism of Corporate Water Saving Behaviors or Consumer Response: A Case Study on High Water-Consuming Corporations. *Water*. 17(1): 1-26. <https://doi.org/10.3390/w17010123>.