

## آسیب‌شناسی آموزش آب در درس «انسان و محیط‌زیست»

(پایه یازدهم، متوسطه دوم)

امیرعلی برومند<sup>۱</sup> و مهدی کلاهی<sup>۲\*</sup>A.A. Bromand<sup>1\*</sup> & M. Kolahi<sup>2</sup>

پذیرش مقاله: ۱۳۹۹/۱۱/۰۵

دریافت مقاله: ۱۳۹۹/۰۵/۱۶

Received Date: 2020/08/06

Accepted Date: 2021/01/24

## چکیده

**هدف:** با توجه به بحران آب در ایران، آموزش الگوی مصرف مسؤولانه آب به دانش‌آموزان ضروری است. هدف پژوهش حاضر، سنجش محتوای آموزش آب در درس «انسان و محیط‌زیست» پایه یازدهم، دوره دوم متوسطه و بهبود کیفیت ارائه آن، با رویکرد آمیخته است.

**روش:** این مطالعه براساس نوع داده‌ها، کمی و از لحاظ نوع برخورد با مسئله، کیفی است. طرح کلی پژوهش آمیخته حاضر، تبیینی است. در فاز اول با رویکرد توصیفی-پیمایشی داده‌های کمی استخراج شد و در فاز دوم برای توضیح بیشتر و آشکار کردن برخی جنبه‌های ابهام‌انگیز موضوع از رویکرد کیفی و تحلیلی بهره گرفته شد. در بخش کمی برای جمع‌آوری داده‌ها، از پرسشنامه محقق‌ساخته استفاده شد. مفاهیم پرسشنامه با تاکید بر طبقه‌بندی بلوم، اهداف کلی تعریف شده برای آموزش آب در کتاب راهنمای معلم درس «انسان و محیط‌زیست» و مصاحبه نیمه ساختاریافته با متخصصان طراحی و سوالات آن در دو حیطه «شناختی» و «عاطفی» تنظیم و پاسخ‌دهی به گویه‌های آن در طیف پنج‌گزینه‌ای لیکرت سامان داده شد. روایی صوری و محتوایی به تایید هشت خبره ذی‌صلاح رسید و محتوایی و پایایی آن با ضریب آلفای کرانباخ (۰/۷۵) تصدیق شد. براساس فرمول کوکران از میان ۴۲۹۱۷۵ دانش‌آموز پایه یازدهم، ۳۸۴ دانش‌آموزان مورد پرسشگری قرار گرفتند. همچنین در بخش کیفی پژوهش در راستای ریشه‌یابی مسئله، پنل تخصصی دلفی تشکیل و از سوی خبرگان، راهکارهایی پیشنهاد شد. جامعه تخصصی پنل دلفی دو گروه اصلی کارگزار در نظام آموزشی بودند و نمونه، ۵ نفر از معلمان و ۲۰ نفر از دانش‌آموزان خبره بودند. جهت اعتباریابی، برونداد نظرات پانل دلفی، به ۳ خبره‌ی دارای صلاحیت ارائه و پس از جرح و تعدیل، تایید نهایی شد.

**یافته‌ها:** نتایج نشان داد آموزش آب در این کتاب، در سطوح پایین یادگیری هر دو حیطه «شناختی» و «عاطفی» به طور نسبی اتفاق افتاده، اما در سطوح میانی و غایی هر دو حیطه، ناکام مانده است.

**کلید واژه‌ها:** آموزش محیط‌زیست، برنامه درسی، توسعه پایدار، مدیریت منابع آب.

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد آموزش محیط‌زیست، گروه برنامه‌ریزی، مدیریت و آموزش محیط‌زیست، دانشکده محیط‌زیست، دانشگاه تهران، ایران

۲. عضو هیئت علمی دانشکده منابع طبیعی و محیط‌زیست، پژوهشکده آب و محیط زیست، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

Email: MahdiKolahi@um.ac.ir

\* نویسنده مسئول:

## مقدمه و بیان مسئله

امروزه با توجه به رشد روزافزون جمعیت جهانی و به تبع آن گسترش ردپای بوم‌شناختی بشر، تلاش برای دستیابی به چارچوبی پایدار در جهت بهره‌برداری از منابع طبیعی به عنوان راهبردی ضروری در سطح جهان مطرح است (Mianabadi, Jarkeh, Mianabadi and Kolahi, 2018; Ghaemi, Larijani, Shobiri and Sarmadi, 2017; Payeste, Kolahi and Omranian Khorasani, 2020; WCED, 1987; OEC, 2008; UNESCO, 2015; García and Navarro, 2011; Gutiérrez, Benayas, and Calvo 2006; Marcén, Romano, Lapeña, Mastral, Fernández, and Viñuales, 2012; GEO5, 2012; Mayor-Zaragoza, 2009). لازمه دستیابی به این راهبرد، بازتعریف پارادایم‌های موجود اجتماعی به نحوی است که سبک زندگی کنونی بشر را با الزامات بوم‌شناختی کره زمین هماهنگ‌تر سازد (Novo, 2003). آب سالم، به عنوان یکی از مهم‌ترین منابع طبیعی زمین، امروزه به دلیل گسترش آلودگی‌های ناشی از فعالیت‌های توسعه‌ناپایدار از دسترس خارج شده و تنها درصد کمی از منابع آب جهان برای مصرف شرب انسان و تامین زیرساخت حوزه‌های کشاورزی، انرژی، بهداشت و سایر بخش‌ها قابل بهره‌برداری است (Environmental Protection Agency, 2016; Márquez, 2003; Vörösmarty et al., 2010; Parishani, Mirshah Jafari, Sharifian, and Farhadian, 2017; Kaviani and Nasr, 2018). این موضوع، اهمیت آموزش و ظرفیت‌سازی اجتماعی در مورد آب را برجسته می‌سازد.

براساس مطالعات سازمان ملل متحد، منطقه خاورمیانه از جمله مناطقی می‌باشد که با بحران حاد محدودیت منابع آب شیرین مواجه است (Alavi and Mokallaf, 2015). در ۵۰ سال گذشته ۳۷ نزاع بین‌المللی بر سر منابع آب گزارش شده است که ۳۰ مورد آن مربوط به منطقه خاورمیانه بوده است. ایران نیز از این قاعده مستثنی نبوده و خصوصاً در سال‌های اخیر با بروز خشکسالی‌های پیاپی، محدودیت‌های منابع آبی، افزایش روزافزون جمعیت و در پیش گرفتن الگوی مصرف ناپایدار، دچار نوعی ورشکستگی در مدیریت منابع آب شده است. حل این بحران نیازمند برنامه‌ریزی علمی و کاربردی است تا بتواند با مشارکت همگانی، میزان بهره‌وری آب را به حداکثر برساند (Rajaeeyan, Keshti Arai and Nadi, 2018).

بسیاری از پژوهشگران معتقدند میزان نامتعارف و بالای مصرف آب در ایران، مسئله‌ای اجتماعی و فرهنگی است که با میزان آگاهی مردم نسبت به مسائل مربوط به آب ارتباط مستقیم دارد (Rajaeian, Assadollahzadeh Mousavi, Khodadad and Nakhaei, 2015; Keshtiaray and Nadi, 2018; Maleki, Ghaemi, et al., 2016; Mianabadi, Jarkeh, Mianabadi and Kolahi, 2018). از این رو، راه‌حل بحران آب ایران را باید در ترویج و نهادینه‌سازی سبک زندگی پایدار از طریق آموزش، توسعه گفتمان فرهنگی و بسترسازی در جهت تحقق مدیریت مشارکتی دانست (Gleich, 2000; Akerblom, Souckova and Pramling, 2019; Varis and Tortajada, Movik, 2012; Pahl-Wostl, 2007; UNESCO, 2017; OECD, 2008).

Varis, Enckell؛ Green, 2015؛ UNEP, 2012؛ Varis, Keskinen and Kummu, 2008؛ 2009 and Keskinen, 2014 Maleki, Salehi and Karimi, 2014؛ Payesteh *et al.*, 2020؛ Pudineh, Hosseingholizadeh and Mehran, 2018). دست‌یابی به جامعه‌ای که در آن الگوهای مصرف بهینه آب توسط شهروندان درک و به کار بسته شود، نیازمند آموزش‌های پایه درباره الگو مسئولانه مصرف است که باید از سنین کودکی آغاز و به طرق مختلف و به صورت مادام‌العمر استمرار یابد. بر این اساس، اولین و مهم‌ترین مخاطبان آموزش الگوهای مصرف، دانش‌آموزان هستند. دانش‌آموزان به‌عنوان سرمایه‌های انسانی کشور، اگر با رفتار مصرف بهینه آب آشنا شوند می‌توانند جامعه را متحول سازند و قطار کشور را در ریل توسعه پایدار قرار دهند (Ghaemi *et al.*, 2016؛ Lahijanjan, 2019؛ Palmer, 2017). علاوه بر آن، آموزش دانش‌آموزان، نوعی آموزش از پایین-بالا بوده که به تقویت نظارت اجتماعی می‌انجامد (Kolahi, 2020).

در بسیاری از کشورهای توسعه یافته، آموزش و فرهنگ‌پروری برای نهادینه‌سازی الگوی مصرف مسئولانه آب از مقاطع پیش از دبستان، آغاز و به صورت مادام‌العمر استمرار می‌یابد. در برنامه درسی ایران نیز آموزش آب، سال‌ها محدود به برخی موضوعات پراکنده در سرفصل دروس مختلف بود. تهیه درس «انسان و محیط‌زیست» برای پایه یازدهم تمام رشته‌ها اعم از نظری، کاردانش و فنی و حرفه‌ای اگر چه ظرفیتی بالقوه در جهت نهادینه‌سازی ارزش آب و توسعه مسئولیت اجتماعی دانش‌آموزان به عنوان آینده‌سازان کشور در قبال حراست از این موهبت طبیعی به شمار می‌رود، اما پرسش اساسی آن است که این کتاب به چه میزان توانسته در درونی‌سازی ارزش آب در دانش‌آموزان توفیق یابد؟ به بیانی دیگر، آیا درس انسان و محیط‌زیست توانسته در نگرش و رفتار دانش‌آموزان تغییری در جهت مصرف رفتار مسئولانه و صرفه‌جویانه‌تر ایجاد کند؟ در این راستا، پژوهش حاضر با هدف آسیب‌شناسی آموزش آب در درس انسان و محیط‌زیست صورت گرفته است. یافته‌های این پژوهش می‌تواند جنبه‌های آموزشی موارد مرتبط با آب را برجسته سازد و ضمن ارزیابی، کاستی‌های آموزش آب را نمایان سازد. از طرف دیگر، آموزش آب در کتاب درسی «انسان و محیط‌زیست» به عنوان تنها سرفصل تخصصی آموزش آب در برنامه درسی ملی ایران از اهمیت و جایگاه ویژه‌ای برخوردار است. با این حال هیچ یک از پژوهش‌های صورت گرفته در حوزه آموزش آب از سال ۲۰۱۷ (سال تدوین و ارائه این درس) به بعد (همچون Parasteh Ghambovani *et al.*, 2019؛ Sheikh Abbasi Kola and Sadati, 2018؛ Jafari Harandi, 2018؛ Karim, Kian and Asgari, 2017؛ Dehghan and Pourreza, 2017؛ Karimsara, 2019؛ Mousavi and Youssefund, 2019) به بررسی آموزش آب در کتاب انسان و محیط‌زیست نپرداخته‌اند. از این رو پژوهش حاضر را می‌توان نقطه شروعی در گفتمان‌سازی انتقادی به آموزش آب در برنامه درسی تخصصی محیط‌زیست کشور دانست و تلاشی پژوهشی برای پر کردن خلاء موجود ارزیابی کرد. همچنین نتایج پژوهش حاضر با ارائه تبیینی شفاف از میزان اثربخشی آموزش آب در کتاب درسی «انسان و محیط‌زیست»، با هدف دستیابی به رهیافت موثر، راهکارهای عملیاتی

را پیش روی مدیران کلاس‌های درس (معلمان)، سیاست‌گزاران آموزش و پرورش و دانشگاه فرهنگیان قرار می‌دهد. در نهایت، نتایج و پیشنهادات آن می‌تواند برای تصمیم‌سازان و سیاست‌گذاران مرتبط موثر باشد.

### مبانی نظری

نتایج بسیاری از پژوهش‌ها حاکی از آن است که آموزش آب تا سال ۲۰۱۰ در اولویت برنامه درسی<sup>۱</sup> کشورهای مختلف قرار نداشته است (Fortner and Meyer, Brody, 1995؛ Jaén and Palop, 2011؛ Beiswenger, Sturges, Spiropoulou, Antonakaki, Kontaxaki and Bouras, 2007؛ 2000؛ Esa, Turner Tekkaya, Sungur, Cakiroglu, Ertepinar and Kaplowitz 2009؛ Jones, 1991). در حالی که در دهه اخیر، به تدریج آموزش آب با هدف ترویج الگوی پایدار مصرف آب و با تاکید بر تبیین ارزش‌های ماهوی و کارکردهای آن به عنوان منبعی طبیعی و ارزشمند، لازمه بقای تنوع‌زیستی، کاهنده تغییر اقلیم، لازمه رفاه اجتماعی، اقتصادی و هر گونه فعالیت توسعه بشری جایگاه ویژه‌ای در برنامه درسی کشورهای گوناگون پیدا کرده است (Ballew, Omoto and Winter, 2015؛ Escoz-Roldán, Gutiérrez-Pérez, and Meira-Cardena, 2020؛ Mochizuki and Fadeeva, 2010؛ Sterling, 2012؛ Winter and Cotton, 2012). به عنوان مثال، در بسیاری از کشورها مانند نروژ، آموزش آب در اسناد برنامه درسی ملی منعکس شده، از مهد کودک شروع و در طول دوران مدرسه ادامه می‌یابد (Eli, Munkebye؛ Kvamme, 2018؛ Benedict, 1999؛ Bjørndal and Lieberg, 1975). در نیوزیلند هم قبل از شروع دبستان، آموزش هدفمند و برنامه‌ریزی شده آب آغاز می‌شود (Davis, 2009). در برنامه درسی ایسلند آموزش آب بیشتر به صورت غیرمستقیم و در قالب بقیه دروس ارائه می‌شود (Jóhannesson Norðdahl, Óskarsdóttir, Pálsdóttir, and Pétursdóttir, 2011). در برنامه درسی انگلستان نیز تأکید زیادی بر آموزش آب خصوصاً در سال‌های اول ابتدایی وجود دارد (Chatzifotiou, 2006). در یونان از سال ۱۹۹۰، آموزش آب به عنوان بخشی از برنامه‌های درسی و آموزشی ابتدایی و راهنمایی این کشور به طور رسمی ارائه می‌شود (Malandrakis, 2018؛ Palmer, 2017؛ Plaka and Skanavis, 2016). همچنین در آیین‌نامه‌های آموزشی لاتویا، آموزش آب به عنوان موضوعی میان‌رشته‌ای با محتوایی کاملاً شفاف تعریف شده است (Palmer, 2017). این برنامه‌ها، اهمیت آموزش آب را برجسته می‌سازد.

در میان کشورهای آسیایی، کره جنوبی مسیر کشورهای حوزه اسکندونویناوی را در پیش گرفته و آموزش آب را از کودکی و دوران آموزش ابتدایی آغاز کرده است (Lee, Jo, and Park, 2007). در مدارس هنگ‌کنگ اگر چه درس مستقلی به آموزش آب اختصاص ندارد، اما موضوعات مرتبط با ترویج

الگوی مصرف مسؤولانه آب به عنوان مضمونی بینابینی در دروس مختلف برنامه درسی این کشور منعکس شده است (Jackson Jackson, Pang, Brown, Cain, Dingle, and Bonebrake, 2016). با این حال هنوز هم نظام‌های آموزشی بعضی از کشورها، آموزش آب را در اولویت برنامه درسی خود قرار نداده‌اند و شاید به ارائه دوره یا واحدهای اختیاری در سطوح عالی آموزشی در دانشگاه بسنده می‌کنند (Palmer, 2017؛ Witoszek, 2018؛ Huang and Wang, 2013).

نهاد‌های بین‌المللی مانند سازمان ملل متحد، اهداف توسعه پایدار<sup>۱</sup> را به عنوان یک برنامه بین‌المللی پیشنهاد کرده‌اند و اهداف و سیاست‌های توسعه را با تاکید بر آموزش به نسل آینده تا سال ۲۰۳۰ مشخص نموده‌اند (UNESCO, 2015). یکی از این اهداف، هدفی در حوزه تعلیم و تربیت با عنوان «آموزش با کیفیت<sup>۲</sup>» است که بر کسب دانش و مهارت‌های مورد نیاز برای دستیابی به اندیشه توسعه پایدار توسط دانش‌آموزان تاکید می‌ورزد (Holdsworth؛ Simmons and Widmar, 1989؛ Martínez-Borreguero et al., 2020؛ and Thomas, 2016). این دستور کار همچنین برنامه‌ریزی و مدیریت آب را تحت لوای هدف مستقل و با عنوان «آب سالم و بهداشت<sup>۳</sup>» لحاظ کرده است، که دستیابی به آن بدون آموزش هیچ‌گاه میسر نخواهد شد (Moreno-Guerrero؛ UNESCO, 2015؛ Romero-Rodríguez, López-Belmonte, and Alonso-García, 2020). اگر چه هدف ۶ توسعه پایدار به طور مستقیم به موضوع آب اشاره دارد، ولی سایر اهداف، مستقیم یا غیرمستقیم با مساله آب مواجه هستند. به عبارت دیگر، آب، بستر یا زیربنایی موفقیت سایر اهداف نیز است.

امروزه اگر چه ضرورت آموزش آب به دانش‌آموزان موضوعی مورد وفاق صاحب‌نظران است (Mosaedi et al., 2019؛ Poursalim, et al., 2019؛ Gholami, et al., 2018)، اما فرآیند اجرای آن همچنان چالش‌برانگیز و مورد مناقشه است؛ زیرا با وجود تکرار موضوعات مربوط به آب در سرفصل دروس مختلف در مقاطع گوناگون تحصیلی، بسیاری از دانش‌آموزان همچنان تصورات نادرست و مغشوشی در مورد ماهیت، ارزش و کارکرد آب دارند (Jaén and Palop, 2011؛ Middlestadt et al., 2011؛ Willis et al., 2011؛ Angulo et al., 2012؛ Badrian, 2016). در ایران، بسیاری از پژوهشگرانی که به تحلیل مضمون و محتوای برنامه درسی ملی با رویکرد آموزش آب و محیط‌زیست پرداخته‌اند معتقدند محتوای موجود در کتاب‌های درسی، برای درونی‌شدن ارزش مصرف مسؤولانه آب در دانش‌آموزان کافی نیست (Ismaili Alavijeh et al., 2016؛ Khazraei Shavalifar, 2016؛ Saleh Omran et al., 2016؛ Alawi, 2013؛ Parhizkar et al., 2012؛ Shabiri et al., 2012؛ Mashallahinejad et al., 2011؛ Dibai and Lahijanian, 2009؛ Shamsi Papkiadeh and Shobiri, 2013؛ Ebrahimzadeh Shiraz and Maleki, 2010؛ Ghazavi et al., 2009؛ Afkhami, 1387؛ Ismaili Alavijeh et al., 2016؛ Khazraei Shavalifar, 2016؛ Saleh Omran et al., 2016؛ Alawi, 1392؛ Parhizkar et al., 2012؛ Shabiri et al., 2012؛ Mashallahinejad et al., 2011؛ Dibai and

1. Sustainable Development Goals (SDGs)
2. SDG 4 "Quality Education"
3. SDG 6 "Clean Water and Sanitation"

Lahijaniani, 2009; Shamsi Papkiadeh and Shobiri, 2013; Ebrahimzadeh Shiraz and Maleki, 2008). همچنین پژوهشی نشان داد که دبیران مقطع متوسطه کشور اگر چه به مباحث محیط‌زیستی علاقه‌مند بوده و ارائه این موضوعات را در برنامه درسی ضروری می‌دانند اما معتقدند به جای طرح پراکنده این موضوعات در دروس مختلف باید در قالب درسی مستقلی به آن پرداخته شود (Amiri Esfahdah et al., 2011). در همین راستا وزارت آموزش و پرورش در سال ۲۰۱۷ اقدام به تدوین و ارائه واحد درسی مستقلی با عنوان «انسان و محیط‌زیست» در پایه یازدهم، دوره دوم متوسطه برای کلیه رشته‌های نظری، فنی و حرفه‌ای و کاردانش کرد که به عنوان درسی مشترک و عمومی برای همه رشته‌های تحصیلی ارائه می‌شود (Parasteh, 2019). محتوای این درس به گونه‌ای تدوین شده که در هر یک از فصول هفتگانه آن به یکی از رئوس مطالب حفاظت از محیط‌زیست و توسعه پایدار پرداخته شده است. به همین مناسبت فصل اول این کتاب به آموزش موضوع آب با عنوان «آب، سرچشمه زندگی» اختصاص یافته است (Educational Research and Planning Organization of Iran, 2017).

### روش‌شناسی پژوهش

تحقیق حاضر براساس نوع داده‌های جمع‌آوری و تحلیل شده، تحقیقی کمی و از لحاظ نوع برخورد با مسئله، مطالعه‌ای کیفی است؛ بنابراین رویکرد این پژوهش آمیخته<sup>۱</sup> به شمار می‌رود. طرح پژوهش حاضر از نوع آمیخته‌ی تبیینی یا اصطلاحاً تشریحی است. بنابر تصریح (Khanifar and Moslemi, 2018) در این طرح، پژوهشگر به منظور تشریح یک پدیده وزن اصلی را به داده‌های کمی می‌دهد اما برای تشریح و تبیین ابعاد مختلف پدیده‌ها از داده‌های کیفی بهره می‌برد. بر این اساس، ابتدا داده‌های کمی، سپس داده‌های کیفی گردآوری برای توضیح بیشتر و آشکار کردن برخی جنبه‌های ابهام‌آمیز استفاده می‌شوند.

در این جستار حاضر تلاش شد با هدف توسعه و تعمیق شناخت طی چند مرحله به گردآوری، تجزیه و تحلیل و ترکیب داده‌ها به‌طور متوالی پرداخته و دانش تجربی که نزد متخصصان و تجربه زیسته‌ای که در میان گرداران اصلی فرآیند یاددهی-یادگیری در آموزش این مبحث وجود دارد به حوزه دانش رسمی و آکادمیک کشانده شود و پل ارتباطی بین نگاه کمی‌گرا و جزءنگر با نگاه کیفی و ژرف‌نگر برقرار گردد.

## بخش کمی

برای جمع‌آوری داده‌ها از روش پیمایشی به کمک پرسشنامه محقق ساخته استفاده شد. این پرسشنامه‌ها در سال ۱۳۹۹ در میان دانش‌آموزانی که پایه یازدهم را به پایان رسانده‌اند، به صورت الکترونیک توزیع و پاسخ داده شد. مفاهیم پرسشنامه بر اساس یافته‌های کتابخانه‌ای با تأکید بر طبقه‌بندی بلوم<sup>۱</sup>، اهداف کلی تعریف شده برای آموزش آب در فصل یک کتاب انسان و محیط‌زیست (Teacher's guide to environmental education book, 2019, p.12) و مصاحبه نیمه ساختاریافته با اساتید تنظیم گردید. این مفاهیم در دو حیطه کلی «شناختی» (دانشی) و «عاطفی» (احساسی)<sup>۲</sup> و پاسخ به آنها در طیف لیکرت (خیلی کم، کم، متوسط، زیاد، خیلی زیاد) سامان‌دهی شد. برای سنجش حیطه «شناختی» (دانشی) ۱۸ گویه براساس ۶ سطح هدف‌های آموزشی تعریف و برای حیطه «عاطفی» (احساسی) نیز ۱۵ گویه براساس ۵ سطح هدف‌های آموزشی (مجموعاً ۳۳ گویه، به جز سوالات مربوط به ویژگی‌های دموگرافیک) در نظر گرفته شد. سپس با روش‌های سنجش روایی پرسشنامه، نسبت روایی محتوایی<sup>۳</sup> (CVR) و شاخص روایی محتوایی<sup>۴</sup> (CVI)، ۱۱ گویه حذف شد و در نهایت ۲۲ گویه (متعلق به ۲ بعد فوق) مورد تحلیل عاملی اکتشافی قرار گرفتند. در ادامه، پرسشنامه ۲۲ گویه‌ای مذکور از نظر روایی صوری و محتوایی، به تایید هشت خبره ذی‌صلاح رسید و پایایی آن نیز از طریق یک پیش مطالعه در یک نمونه ۳۰ نفره با استفاده از روش آلفای کرانباخ<sup>۵</sup> با کسب ضریب ۰/۷۵ مورد تایید قرار گرفت. در ادامه، برای تعیین حجم نمونه پاسخ دهنده از فرمول کوکران استفاده شد. بر این اساس از میان کل حجم جامعه آماری (N) ۴۲۹۱۷۵ نفر دانش‌آموز پایه یازدهم در سطح کشور (Public Report of Educational Research and Planning Organization of Iran, 2017)، با تعیین مقدار خطا (d) به میزان ۰/۰۵، حجم نمونه ۳۸۴ نفر محاسبه گردید.

با توجه به ماهیت، هدف و تعمیم‌پذیری نتایج مقاله، نمونه‌گیری برای پیمایش جامعه آماری پژوهش حاضر کل دانش‌آموزان کشور به شمار می‌رفتند و از آنجایی که به دلیل شرایط ویژه‌ی کرونایی، اکثر فعالیت‌ها و تعاملات آموزشی به بستر مجازی انتقال یافته بود، در پژوهش حاضر پرسشنامه به صورت آنلاین طراحی شد و لینک آن در گروه‌ها و کانال‌های آموزشی دانش‌آموزی که در آن دانش‌آموزان پایه یازدهم از سراسر کشور حضور داشتند قرار گرفت. به این ترتیب ارسال لینک و

## 1. Bloom

۲. بلوم سه حیطه‌ی یادگیری را معرفی نمود که در خصوص حیطه‌های شناختی و عاطفی، خود شخصاً سطوح آن‌ها را مشخص نمود اما در خصوص حیطه روانی حرکتی خود بلوم سطوح این حیطه را مشخص نکرد. با این حال شایان ذکر است علت اصلی آن که در پژوهش حاضر حیطه روانی حرکتی به کار گرفته نشد، آن است که این حیطه مربوط به فعالیت‌های عصب-عضله بوده و اساساً در این سنجش چنین فعالیت‌ها مد نظر نبوده است.

## 3. Content validity ratio

## 4. Content validity index

## 5. Cronbach's alpha coefficient

درخواست از دانش‌آموزان برای پرکردن پرسشنامه تا حد رسیدن به عدد به دست آمده از فرمول کوکران ادامه یافت. روش نمونه‌گیری در این بخش تصادفی بود. لازم به ذکر است ۲۰۳ نفر از پاسخ‌دهندگان (۵۳٪) را دانش‌آموزان پسر و ۱۸۱ نفر (۴۷٪) را دانش‌آموزان دختر تشکیل دادند.

### بخش کیفی

از آن جا که تحلیل نتایج پرسشنامه‌ها، به ادعای پاسخ‌دهندگان، نشان از ناکارآمدی این درس در ارتقاء دانش، بینش و ارزش مصرف مسؤولانه آب در میان دانش‌آموزان داشت، در گام بعد با تشکیل پنل تخصصی دلفی علل ناکارآمدی و حاشیه‌ای شدن این درس ریشه‌یابی شد. جامعه آماری این پنل دو گروه اصلی کارگزار در نظام آموزشی یعنی معلمان و دانش‌آموزان بودند. جامعه نمونه‌ی این بخش متشکل از ۵ نفر از معلمان و ۲۰ نفر از دانش‌آموزان دارای خبرگی بودند. لازم به ذکر است معیار انتخاب دانش‌آموزان برای عضویت در پنل، تحصیل در یکی از مدارس سه‌گانه تیزهوشان، نمونه دولتی و مصلی‌نژاد بود، زیرا دانش‌آموزان ورودی این مدارس در نظام فعلی آموزشی ایران شاخص و خبره محسوب می‌شوند. معیار گزینش معلمان نیز برای عضویت در پنل با توجه به این که معلم با تحصیلات تخصصی محیط‌زیست در نظام آموزش و پرورش کشور نداریم یا بسیار اندک هستند، دانش‌آموخته در یکی از رشته‌های سه‌گانه مرتبط با محیط‌زیست شامل جغرافیا، زیست‌شناسی و زمین‌شناسی و داشتن سابقه تدریس این درس از زمان ارائه آن از سال ۱۳۹۶ بود.

در این تحقیق، نیمی از خبرگان دلفی در پنل دانش‌آموزی را دختران و نیمی را پسران تشکیل دادند (۱۰ نفر را از پنل دانش‌آموزی را پسران و ۱۰ نفر را دختران تشکیل دادند). هم‌چنین در پنل معلمان نیز ۳ از معلمان را زنان و ۲ نفر از معلمان را آقایان تشکیل دادند.

پس از تشکیل پنل، مصاحبه‌های عمیق نیمه ساختار یافته صورت گرفت و نظرات نامبرندگان مکتوب و در ادامه سعی شد به بررسی و تحلیل موشکافانه علل ناکارآمدی این درس پرداخته شود. به عبارت دیگر، با توجه به کیفی بودن بخشی از تحقیق و استوار بودن آن بر یافته‌های کمی، ضمن پیش‌بینی سؤال‌های اولیه، در مسیر پیچ‌درپیچ تحقیق، سؤال اصلی به شکل اولیه باقی ماند اما سؤال‌های فرعی پژوهش بارها به فراخور طرح گردید. در نهایت، با تجمع نظرات و پیشنهادات اعضای پنل تخصصی دلفی و میانی مستخرج از ادبیات پژوهش، پیشنهاداتی کاربردی ارائه گردید. جهت اعتباریابی، برون‌داد نظرات پنل دلفی، به ۳ خبره‌ی دارای صلاحیت، عضو هیئت علمی دانشگاه با تخصص و علاقه‌ی پژوهشی مرتبط، ارائه و پس از جرح و تعدیل، تایید نهایی شد. مدل مفهومی انجام پژوهش در شکل ۱ ارائه شده است.





شکل (۱): مدل مفهومی اجرای پژوهش

## یافته‌های پژوهش

### یافته‌های کمی

برای پاسخ به پرسش اساسی این پژوهش، در گام نخست از ابزار پرسشنامه محقق ساخته کمک گرفته شد. نتایج محاسبات نسبت روایی محتوایی (CVR) و شاخص روایی محتوایی (CVI)، توسط ۸ خبره در که در پنل تخصصی دلفی شرکت داشتند، در جداول ۱ و ۲ آمده است.

جدول (۱): داده‌های مربوط به سنجش روایی سطوح حیطه «شناختی» آموزش آب در پرسشنامه

نتیجه CVR	غیر ضروری	مفید ولی غیر ضروری	ضروری	سطوح حیطه «شناختی»	کاملاً مرتبط	مرتبط اما نیاز به بازبینی	نیاز به بازبینی جدی	غیر مرتبط	نتیجه CVI
۱			۸	به یاد سپردن (Remembering)	۸				۱
۱			۸	فهمیدن (Comperhensing)	۸				۱
۱			۸	به کار بستن (Applying)	۸				۱
۱			۸	تجزیه و تحلیل کردن (Analysing)	۶	۱	۱		۰/۸۷
۰/۷۵		۱	۷	ترکیب کردن (Synthesing)	۵	۲	۱		۰/۸۷
۰/۷۵		۱	۷	ارزشیابی و قضاوت کردن (Evaluating)	۶	۱		۱	۰/۸۷

جدول (۲): داده‌های مربوط به سنجش روایی سطوح حیطه «عاطفی» آموزش آب در پرسشنامه

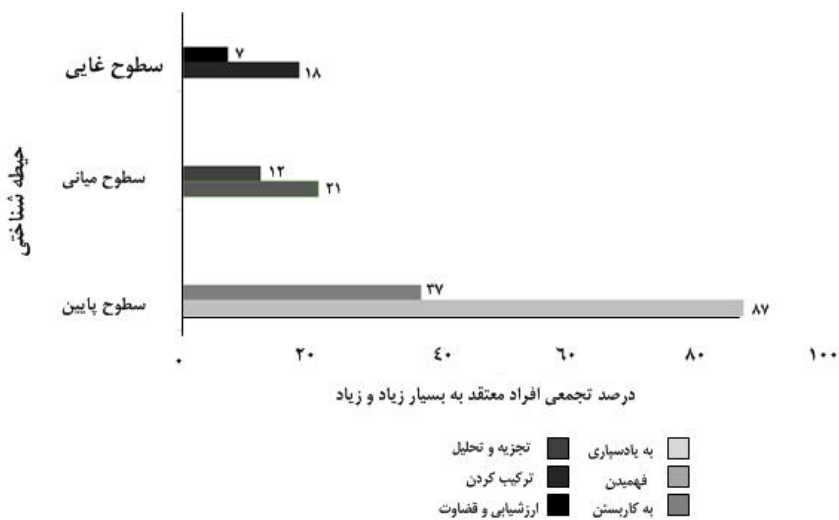
نتیجه CVR	غیر ضروری	مفید ولی غیر ضروری	ضروری	سطوح حیطه «عاطفی»	کاملاً مرتبط	مرتبط اما نیاز به بازبینی	نیاز به بازبینی جدی	غیر مرتبط	نتیجه CVI
۱			۸	دریافت و توجه کردن (Receiving and attending)	۸				۱
۱			۸	پاسخ دادن (Responding)	۶	۱	۱		۰/۸۷
۱			۸	ارزش گذاری (Valuing)	۸				۱
۰/۷۵		۱	۷	سازمان‌دهی ارزش‌ها (Organizing of values)	۶	۱		۱	۰/۸۷
۱			۸	درونی شدن ارزش‌ها (Characterization by Value or Value complexes)	۸				۱

اطلاعات به‌دست‌آمده در تطابق با جدول ۱ و ۲ که ضریب نسبی روایی محتوا (CVR)، را نشان می‌دهد، حاکی از آن است که در حیطه‌ی «شناختی»، سطوح «به یاد سپاری»، «فهمیدن»، «به کار بستن» و «تجزیه و تحلیل کردن» با کسب نمره ۱ با قاطعیت کامل و سطوح «ترکیب کردن» و «ارزشیابی و قضاوت کردن» با کسب ضریب ۰/۷۵ مورد تأیید قرار گرفتند. در بخش شاخص روایی محتوا (CVI) تمام عامل‌ها با کسب عددی بزرگ‌تر از ۰/۷۹ مرتبط تشخیص داده شدند. در نهایت نتیجه حاصل همه سطوح هر دو حیطه روایی محتوایی داشتند و در پرسشنامه از دانش‌آموزان پرسیده شدند. یافته‌های کمی در حیطه‌ها و سطوح مورد سنجش در پرسشنامه در جدول ۳ آورده شده است.

جدول (۳): یافته‌های کمی در حیطه‌ها و سطوح مورد سنجش در پرسشنامه‌ها

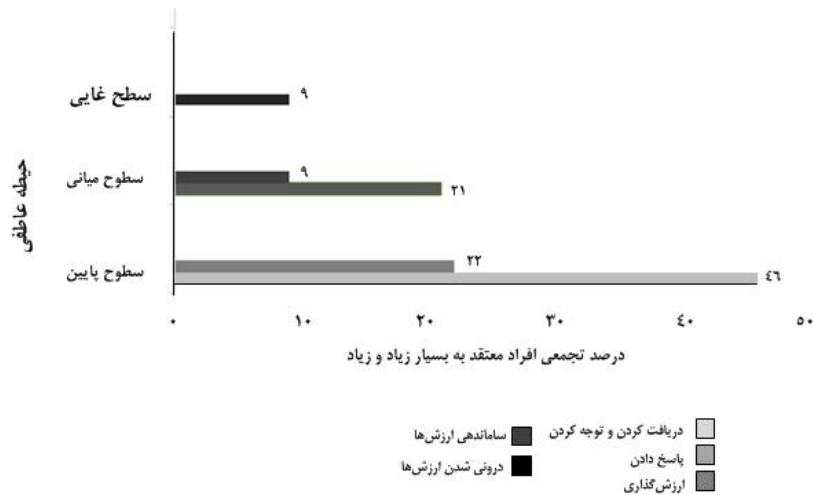
طبقات سطوح	فراوانی (درصد)					سطح	حیطه
	خیلی زیاد	زیاد	متوسط	کم	خیلی کم		
سطوح پایین	۱۱۸ (۰/۳۰)	۲۱۹ (۰/۵۷)	۲۵ (۰/۰۷)	۱۶ (۰/۰۴)	۶ (۰/۰۲)	به یاد سپردن (Remembering)	«شناختی» (دانشی)
سطوح میانی	۹۶ (۰/۲۵)	۴۵ (۰/۱۲)	۱۴۴ (۰/۳۷)	۳۹ (۰/۱۰)	۶۰ (۰/۱۶)	فهمیدن (Comperhensing)	
سطوح عالی	۳۰ (۰/۰۸)	۴۸ (۰/۱۳)	۹۳ (۰/۲۴)	۱۲۷ (۰/۳۳)	۸۶ (۰/۲۲)	به کار بستن (Applying)	
سطوح پایین	۱۲ (۰/۰۳)	۳۵ (۰/۰۹)	۴۳ (۰/۱۱)	۱۹۶ (۰/۵۱)	۹۸ (۰/۲۶)	تجزیه و تحلیل کردن (Analysing)	
سطوح میانی	۱۹ (۰/۰۵)	۵۱ (۰/۱۳)	۳۴ (۰/۰۹)	۱۷۷ (۰/۴۶)	۱۰۳ (۰/۲۷)	ترکیب کردن (Synthesing)	
سطوح عالی	۸ (۰/۰۲)	۲۱ (۰/۰۵)	۸۰ (۰/۲۱)	۱۴۸ (۰/۳۹)	۱۲۷ (۰/۳۳)	ارزشیابی و قضاوت کردن (Evaluating)	
سطوح پایین	۰/۱۲	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۳۱	۰/۲۱	میانگین درصد سطوح	
سطوح میانی	۵۹ (۰/۲۶)	۷۸ (۰/۲۰)	۱۱۰ (۰/۲۹)	۵۳ (۰/۱۴)	۸۴ (۰/۱۱)	دریافت و توجه کردن (Receiving and attending)	
سطوح عالی	۳۸ (۰/۱۰)	۴۸ (۰/۱۲)	۹۸ (۰/۲۶)	۶۶ (۰/۱۷)	۱۳۴ (۰/۳۵)	پاسخ دادن (Responding)	
سطوح پایین	۲۹ (۰/۰۸)	۵۱ (۰/۱۳)	۵۹ (۰/۱۵)	۷۸ (۰/۲۱)	۱۶۷ (۰/۴۳)	ارزش گذاری (Valuing)	
سطوح میانی	۲۱ (۰/۰۵)	۱۷ (۰/۰۴)	۳۵ (۰/۰۹)	۱۰۲ (۰/۲۷)	۲۰۹ (۰/۵۵)	سازمان‌دهی ارزش‌ها (Organizing of values)	
سطوح عالی	۹ (۰/۰۲)	۲۵ (۰/۰۷)	۲۶ (۰/۰۷)	۸۷ (۰/۲۳)	۲۳۷ (۰/۶۱)	درونی شدن ارزش‌ها (Characterization by Value or ) (Value complexes)	
	۰/۱۰	۰/۱۱	۰/۱۷	۰/۲۱	۰/۴۱	میانگین درصد سطوح	

اساس طراحی سوالات پرسشنامه پژوهش حاضر دو حیطة «شناختی» و «عاطفی» طبقه‌بندی بلوم (Shabani, 2012) است. مبنای پیش‌بینی شده امکان تحلیل میزان و سطح یادگیری دانش‌آموزان در درس مورد نظر را به راحتی فراهم می‌آورد.



نمودار (۱): درصد تجمعی پاسخ‌دهندگان به میزان اثربخشی زیاد و بسیار زیاد درس انسان و محیط‌زیست در سطوح مختلف حیطه شناختی

در تحلیل نتایج پاسخ دانش‌آموزان به سوالات پرسشنامه پژوهش حاضر (جدول ۳) می‌توان گفت هر چند آموزش آب در حیطه «شناختی» در سطوح پایین مناسب و نسبتاً اثربخش بوده، اما در سطوح میانی اغلب مخاطبان معتقد بودند آموزش آب در این سطوح توفیق‌چندانی نداشته است و به طور خاص در سطوح غایی حیطه «شناختی» ناکارآمد است (نمودار ۱).



نمودار (۲): درصد تجمعی پاسخ‌دهندگان به میزان اثربخشی زیاد و بسیار زیاد درس انسان و محیط‌زیست در سطوح مختلف حیطه عاطفی

چنانچه در نمودار ۲ قابل مشاهده است، نتایج پاسخ دانش‌آموزان به سوالات حیطه «عاطفی» حاکی از آن است که آموزش آب در این حیطه در سطوح پایین مناسب‌تر از بقیه سطوح بوده و فرآیند یاددهی-یادگیری در این سطوح از اثربخش نسبی برخوردار است. اما در سطوح میانی، اغلب مخاطبان معتقد بودند توفیق چندانی نداشته و به طور خاص در سطح غایی حیطه «عاطفی» نیز بسیار ناکارآمد است. هم‌چنین از مقایسه تحلیل نتایج روشن می‌گردد آموزش آب در کتاب «انسان و محیط‌زیست» در حیطه «شناختی» موفق‌تر از حیطه «عاطفی» بوده است. به دیگر سخن اگر چه ارائه این درس موجب دانش‌افزایی دانش‌آموزان شده اما مضامین آن تحولی در نظام ارزشی مخاطبان ایجاد نکرده است.

### یافته‌های کیفی

در بعدی کیفی پژوهش، خبرگان پنل تخصصی دلفی در مصاحبه‌های نیمه ساختاریافته در سه محور «بررسی چرایی بروز وضعیت ناکارآمد موجود»، «بررسی راهکارهای بهبود شرایط موجود» و «ترسیم راهکارهای پیشنهادی برای دستیابی به شرایط ایده‌آل» آراء و نظرات خود را مطرح کردند. در جدول ۴ بخشی نمونه‌وار از مرحله اول پردازش نتایج: تبدیل متن مصاحبه‌ها به کد ارائه شده است.

جدول (۴): بخشی نمونه‌وار از مرحله اول پردازش نتایج: تبدیل متن مصاحبه‌ها به کد			
مصاحه شونده	مضمون پرسش	پاسخ	کدهای استخراج شده (کدهای باز)
۱	چرایی بروز وضعیت ناکارآمد موجود	ما از اول ابتدایی هیچ درسی در ارتباط با محیط‌زیست نداشتیم و پایه‌ی یازدهم برای اولین مواجهه با مباحث محیط‌زیستی بسیار دیر هنگام است. در این زمان بسیاری از باورها، ارزش‌ها و رفتارهای ما شکل گرفته و نهادینه شده است.	«ارائه دیر هنگام از لحاظ پایه تحصیلی»
۲	بررسی راهکارهای بهبود شرایط موجود	چون در مدرسه‌ی ما اولویت با دروس کنکور و امتحان نهایی بود، زمان این درس را به دروس فیزیک، شیمی و حسابان اختصاص می‌دادند. اگر همکاران در این درس به جای تکیه بر مباحث حفظی به تقویت قوه‌ی تحلیل و انتقاد دانش‌آموزان بپردازند، یقیناً شاهد بهبود اثربخشی و بازدهی آموزش در این درس خواهیم بود.	«همزمانی ارائه با امتحانات نهایی و نبودن در کنکور سراسری» «حرکت از آموزش صرفاً حفظی به تحلیلی-انتقادی»
۳	بهبود شرایط راهبردهای دستیابی به شرایط ایده‌آل	ما در این درس معلم تخصصی نداشتیم و صرفاً از معلمانی که ساعت موظف آن‌ها پر نمی‌شد بهره گرفته می‌شد. در شرایط مطلوب و ایده‌آل تدریس این درس، محتوای آن باید توسط دیگر دروس همچون برش‌های پازل تکمیل گردد. نحوه‌ی کنونی ارائه‌ی این درس بیش از حد تئوریک و نظری است. هر چند در شرایط ایده‌آل باید تدریس این درس با سفرهای چندروزه‌ی میدانی همراه شود.	«تربیت معلمان متخصص و توانمندسازی و ارائه آموزش‌های ضمن خدمت به معلمان کنونی» «تکمیل محتوای این درس با دیگر دروس» «برنامه‌ریزی و تمهید بازدیدهای مکمل میدانی»

### بررسی چرایی بروز وضعیت ناکارآمد موجود

نتایج مصاحبه‌ها حاکی از آن است که همه اعضا معتقدند اگر چه کتاب انسان و محیط‌زیست توانسته با اختصاص یک فصل مستقل به مبحث آموزش آب، محتوای آموزشی مطلوبی را برای آموزش آب فراهم آورد، اما به سبب وجود سلسله عواملی که منجر به کاهش بازدهی آموزش این درس در این مقطع تحصیلی شده است، برون‌داد آن از اثربخشی مطلوبی بر دانش‌آموزان برخوردار نیست. مجموعه عواملی که مورد اجماع پنل تخصصی دلفی قرار گرفت عبارتند از ارائه دیر هنگام از لحاظ پایه تحصیلی، همزمانی ارائه با امتحانات نهایی، نبودن در کنکور سراسری، خلاء تدریس توسط معلمان متخصص، ارائه صرفاً تئوریک و حفظی، پیش‌بینی نکردن بازدیدهای عملی و همچنین عدم توجه به تفاوت‌های فردی، اقلیمی، محیطی، منطقه‌ای، قومی و فرهنگی دانش‌آموزان در ارائه محتوای این درس. پس از طرح این موضوعات از سوی اعضای پنل تخصصی دلفی، از آن‌ها پرسیده شد آیا فعالیت‌های تعریف

شده در کتاب انسان و محیط‌زیست که دانش‌آموز را به پرس و جو، تحقیق، نوشتن مطلب، گزارش، جمع‌آوری عکس و نمونه‌ها تشویق می‌کند، نظیر فعالیت ۵ فصل ۱ این کتاب که از دانش‌آموز می‌خواهد تا مصرف روزانه آب خانواده خود را به تفکیک فعالیت‌های مصرفی در یک هفته اندازه‌گیری و گزارش کند (Human and the environment, 2017, p.5) را در جریان آموزش انجام داده‌اند یا از آنها چشم‌پوشی کرده‌اند؟ تجربه اکثر آنها حاکی از آن بود که فعالیت‌های تعریف شده در محتوای این درس اغلب توسط معلمان، غیرضروری و وقت‌گیر تلقی می‌شوند و به همین سبب از انجام آنها چشم‌پوشی می‌گردد. با این وجود اکثر اعضای پنل به اهمیت و نقش مثبت بالقوه‌ای که این فعالیت‌ها می‌توانند در فهم عمیق‌تر مطالب ایفا کنند، اذعان داشتند.

پنل تخصصی دلفی در تبیین آرا خود در بررسی چرایی بروز وضعیت ناکارآمد موجود معتقد بودند از یک سو انتخاب پایه یازدهم برای ارائه این درس همزمان با امتحانات نهایی و آماده شدن دانش‌آموزان برای شرکت در کنکور سراسری بسیار دیر هنگام و بی‌موقع است. زیرا رقابت‌های امتحانات نهایی و کنکور سراسری آن قدر برای دانش‌آموزان، والدین و معلمان حائز اهمیت است که باعث می‌شود اکثر آنها از به حاشیه رفتن این درس و دروس مشابه آن استقبال کرده و ترجیح دهند به جای ارائه این درس، دروسی که در امتحانات نهایی دارای ضریب تاثیر بالایی هستند و در کنکور سراسری نیز مورد سوال قرار می‌گیرند، تدریس شوند. از سوی دیگر تنها درسی که در برنامه‌درسی ملی ایران به صورت مستقل به آموزش آب می‌پردازد درس انسان و محیط‌زیست است، به طوری که پیش و پس از ارائه این درس در مقاطع آموزش ابتدایی، متوسطه اول و متوسطه دوم هیچ واحد درسی مستقل دیگری برای آشنایی دانش‌آموزان با ادبیات موضوعی این درس وجود ندارد. این مسئله باعث می‌شود دانش‌آموزان به ناگاه در یکی از پایه‌های حساس و نهایی تحصیلی خود با ادبیات موضوعی جدید، دشوار، نامفهوم و نامأنوسی مواجه شوند و به همین دلیل نتوانند با مضامین آن ارتباط کافی برقرار کنند. البته مشکلات دیگر نظیر نبود معلمان متخصص نیز در تشدید این بحران آموزشی موثرند. نبود برنامه‌ریزی دقیق برای ارائه این درس، حاشیه‌ای شدن، ارائه تعدادی سوال و ارزشیابی از میان همان سوالات، نبود درک عمیق از اهمیت و کارکرد این درس در میان دانش‌آموزان، معلمان و مسئولین مدارس، نبود زیرساخت‌های سخت‌افزاری و نرم‌افزاری لازم برای ارائه‌ی اثربخش این درس از دیگر دلایلی بود که خبرگان پنل دلفی برای بروز وضعیت ناکارآمد موجود برشمردند.

### بررسی راهکارهای بهبود شرایط موجود

در ادامه، پیشنهادات پنل تخصصی دلفی در راستای بهبود شرایط موجود در شش محور «جابه‌جایی سال تحصیلی و بردن این درس به پایه‌های پایین‌تر»، «حرکت از آموزش سطحی به عمیق»، «حرکت از آموزش صرفاً تئوریک به کاربردی»، «حرکت از آموزش صرفاً حفظی به تحلیلی-انتقادی»، «حرکت

از آموزش کلیشه‌ای به خلاق و مشارکتی» و «تربیت معلمان متخصص و توانمندسازی و ارائه آموزش‌های ضمن خدمت به معلمان کنونی» ارائه و دسته‌بندی شد.

معلمان عضو پنل در تشریح انتقادات خود در محور پنجم معتقد بودند دوره‌های آموزش ضمن خدمتی که تا کنون برای معلمان درس انسان و محیط‌زیست برگزار شده نظیر کارگاه آموزشی «منابع آلوده کننده آب، خاک و آب‌های زیرزمینی» ویژه معلمان شهر تهران بوده در حالی که چنین دوره‌هایی باید برای همه معلمان سطح کشور برگزار شود. هم‌چنین در حوزه سیاست‌گذاری تربیت معلم تخصصی آموزش محیط‌زیست چالش مهمی در مصاحبه با معلمان متخصص پنل دلفی شناسایی شد. ریشه این چالش در آن بود که درس انسان و محیط‌زیست در حالی در سال ۱۳۹۶ در نظام آموزشی ایران ارائه شد که در دانشگاه فرهنگیان پیش‌بینی هیچ زیرساخت سخت‌افزاری و نرم‌افزاری برای تربیت دبیر تخصصی برای این درس نشده بود. این چالش تا کنون نیز پس از گذشت دو سال تحصیلی از ارائه این درس به قوت خود باقیست.

آن‌ها معتقد بودند هر چند ارائه این درس در پایه‌ی یازدهم یک فرصت بالفعل برای افزایش دانش، بینش و نگرش محیط‌زیستی دانش‌آموزان است اما می‌تواند با کاربری پیشنهادات فوق بر غنای این درس و علاقه‌مندتر شدن دانش‌آموزان به این درس افزود.

### راهبردهای دستیابی به شرایط ایده‌آل

در ترسیم شرایط ایده‌آل، خبرگان دلفی علاوه بر تاکید ۶ راهبرد مطرح برای بهبود فضای حاکم موجود بر ارائه درس انسان و محیط‌زیست، معتقد بودند اصلاحات بنیادین در نظام تعلیم و تربیت ایران به نحوی که موجب شود آموزش رسمی و غیررسمی، عملی و نظری محیط‌زیستی در یک خط سیر طولی میان پایه‌های مختلف تحصیلی، اخلاق محیط‌زیستی را تقویت و رفتارهای مسئولانه محیط‌زیستی را تشویق کند، می‌تواند در درازمدت موجب بهبود اثربخشی ارائه‌ی این درس را افزایش دهد.

هم‌چنین همکاری میان‌بخشی و میان‌سازمانی وزارت آموزش و پرورش با سازمان‌های حفاظت محیط‌زیست، منابع طبیعی، جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری و سایر دست‌اندرکاران برای برنامه‌ریزی و تمهید بازدیدهای مکمل میدانی می‌تواند بستر دستیابی به شرایط ایده‌آل باشد.

### بحث و نتیجه‌گیری

دانش‌آموزان، مسؤول آینده کشور هستند که در مورد استفاده آتی از منابع آب تصمیم می‌گیرند. بنابراین اصلاح آموزش و پرورش مهم‌ترین مسؤولیت مشترک دولت‌ها و کارآمدترین روش برای تجهیز نسل بعدی به دانش، بینش و نگرشی است که به ترویج سبک زندگی سازگار با محیط‌زیست، تحقق اهداف توسعه پایدار و اصلاح الگوی مصرف‌کنندگان آب می‌انجامد (Minguet, et al., 2014).



Ghaemi et al., Murga-Menoyo, 2015؛Dieser and Bogner, 2016؛Amahmid et al., 2019 (2017).

در تحلیل نظرات دانش‌آموزان نشان داده شد که آموزش آب در کتاب انسان و محیط‌زیست در سطوح پایین یادگیری در هر دو حیطه «شناختی» و «عاطفی» نسبتاً اتفاق افتاده، اما در سطوح میانی و غایی هر دو حیطه «شناختی» و «عاطفی»، ناکام مانده است. در ادامه سعی شد این مسئله توسط کارگزاران اصلی این درس در قالب پنل تخصصی دلفی ریشه‌یابی و برای بهبود وضعیت فعلی این درس، راهکارهایی از سوی خبرگان در شش محور پیشنهاد و تبیین گردد.

در محور نخست با عنوان محور «جابه‌جایی سال تحصیلی و بردن این درس به پایه‌های پایین‌تر»، اعضا همنظر با بسیاری از پژوهشگران حوزه آموزش محیط‌زیست (2014) Waliullah, Lahijanian (2019) و (2019) Boroumand and Tabatabaee Yazdi و تجربیات موفق آموزش آب در کشورهای پیشگام دنیا نظیر آنچه در پژوهش‌های (2009) Davis، (2011) Jóhannesson et al، Chatzifotiou، (2006) Lee et al (2007)، (2013) Huang and Wang، (2018) Witoszek و (2017) Palmer به آن‌ها اشاره شده، معتقد بودند ارائه محتوای آموزش آب باید از دوران کودکی و مقطع آموزش پیش‌دبستانی و دبستان که هنوز الگوهای رفتاری کودکان قابل‌تغییرند و اصلاح عادات بسیار راحت‌تر میسر است، آغاز (2012) Dadfer، (2012) Sarmadi and Pious، (2014) Salaran و در قالب حفظ رابطه طولی برنامه درسی، سلسله دروسی تا پایان دوره متوسطه دوم و دروس بااهمیتی که در کنکور و پذیرش دانشگاهی سهمی دارند، ادامه یابد. علت تأکید بر شروع آموزش آب از کودکی و دوران آموزش ابتدایی آن است که دبستان اولین محیط رسمی اجتماعی است که کودکان در آن حضور دارند. آنها با ورود به محیط مدرسه روابطشان را با محیط پیرامونی خود توسعه می‌دهند و شروع به فراگیری مهارت‌های اجتماعی و تحصیلی و تمرین مسؤولیت‌پذیری اجتماعی می‌کنند. بنابراین اگر در این دوران آموزش ببینند تا در مقابل مصرف آب مسؤولانه برخورد کنند، احتمال آنکه تا پایان عمر به آن متعهد بمانند افزایش خواهد یافت (Rajaeian, Keshti Arai and Nadi, 2018b; Rajaeian, Keshti Arai and Nadi, 2018a).

در محور دوم یعنی «حرکت از آموزش سطحی به عمیق»، پنل تخصصی دلفی همگام با (2019) Muntz and Koop، (2019) Fernández, Correia and Assunção و (2020) Moreno-Guerrero et al. معتقد بود آموزش آب در برنامه درسی، در سطح قشری باقیمانده و در خلال فرآیند یاددهی-یادگیری، فهم عمیق مطالب اتفاق نمی‌افتد. به نظر اعضای پنل، ریشه این چالش در کمی زمان ارائه این درس نسبت به حجم سرفصل‌های آن، اشراف نداشتن دبیران مربوطه به موضوعات مطرح شده و اولویت ندادن و بی‌انگیزگی دانش‌آموزان نسبت به مشارکت فعال در فرآیند یادگیری این درس می‌باشد.

در «حرکت از آموزش صرفاً تئوریک به کاربردی»، به عنوان محور سوم، اعضای پنل تخصصی دلفی هم‌رای با (2019) Amahmid معتقد بودند آموزش آب در برنامه درسی باید از حالت صرفاً نظری به

تلفیقی از مباحث نظری و فعالیت‌های عملی تبدیل شود؛ زیرا بنا بر تصریح محققین Rajaeian et al (2018)، Wang, Zhang, Tang, Lu, Yi and Meehan (2019)، Lobato and Ferreira (2019)، Wang (2019)، Varis et al (2014) و Kagawa (2007) انجام فعالیت‌های عملی نظیر انجام فعالیت‌های گروهی آزمایشگاهی و برگزاری اردوهای تخصصی مرتبط با موضوعات درسی که به تجارب زیسته فرد تبدیل می‌شوند، نقش به‌سزایی در فرآیند یادگیری دارند. اعضای پنل معتقد بودند باید با تبیین اهمیت اجرای این فعالیت‌ها در پیش، حین و پس از تدریس برای معلمان، آن‌ها را تشویق به استفاده از این ابزار آموزشی کرد.

در محور چهارم با تاکید بر «حرکت از آموزش صرفاً حفظی به تحلیلی-انتقادی»، اعضای پنل تخصصی دلفی هم‌نظر با Martínez-Borreguero et al., (2019) و Fallahi and LaMonaca (2009) معتقد بودند در ارائه و ارزیابی محتوای آموزش آب در برنامه درسی باید از رویکرد صرفاً حفظی به رویکردهای تحلیلی، انتقادی و خلاق که در سطوح بالاتر یادگیری در طبقه‌بندی بلوم (Bloom, 1956) اتفاق می‌افتند، روی آورد. به دیگر سخن، آنها باور دارند دانش‌آموز باید در فرآیند یادگیری از نقل قول یافته‌های دیگران فراتر روند و قدرت تحلیل و نقد مطالب ارائه شده در محتوای درسی را کسب کنند. به عنوان مثال با توجه به این که دانش‌آموزان در این درس در حیطه دانشی، خواص آب و اهمیت آن برای حیات بر روی کره زمین را می‌آموزند، لازم است تا با ارتقاء سطح یادگیری به سطح درک مطلب، بتوانند میان خصوصیات غیرطبیعی آب با پیامدهای آن برای حفظ حیات بر روی زمین پیوند برقرار کرده و این گونه، خواص آب و پیامدهای آن را تحلیل کنند.

در محور پنجم یعنی «حرکت از آموزش کلیشه‌ای به خلاق و مشارکتی»، اعضای پنل تخصصی دلفی هم‌رای با (Tilbury, et al., 2004) معتقد بودند باید در آموزش آب قالب‌های کلیشه‌ای را کنار گذاشت و با ارائه ایده‌های نوآورانه و خلاق سعی در ارائه جذاب و مشارکتی محتوای برنامه درسی موجود داشت. در این راستا استفاده هوشمندانه از رسانه‌های یادگیری متنوع افزون بر کتاب درسی همچون فیلم‌های کوتاه، متن‌های جذاب، کتاب‌های موضوعی و مرجع و ماهنگ‌های تاثیرگذار می‌تواند به غنی شدن فرآیند یادگیری منجر شود (Piri, et al., 2019؛ Keramati, 2020). جست‌وجوی مداوم برای فراهم ساختن این رسانه‌ها و حتی تولید آنها به وسیله دانش‌آموزان و دبیران نیز امکان‌پذیر بوده و می‌تواند از طرق مختلف به اشتراک گذاشته شود و انگیزه دانش‌آموزان را برای یادگیری فراتر از کلاس افزایش دهد.

در آخرین محور گفتمانی با عنوان «تربیت معلمان متخصص و توانمندسازی و ارائه آموزش‌های ضمن خدمت به معلمان کنونی»، اعضای پنل تخصصی دلفی هم‌نظر با López-Rodríguez and Jiménez-Forbes and Zint Chrobak, Prieto, Prieto, Gaido, and Rotell (2006)، Aleixandre, (2004) (2010)، (2011) Jaén and Palop، Forbes (2011) و Martínez-Borreguero, et al (2019) معتقد بودند تربیت معلمان متخصص و توانمند در رشته آموزش محیط‌زیست در کنار برگزاری دوره‌های

آموزش ضمن خدمت و توسعه حرفه‌ای برای معلمان مشغول به تدریس، راه‌حل بخش عمده مشکلات حال حاضر در آموزش آب خواهد بود.

در پایان لازم به ذکر است هیچ یک از پژوهش‌های صورت گرفته در حوزه آموزش آب از سال ۱۳۹۶ به بعد<sup>۱</sup> به بررسی آموزش آب در کتاب انسان و محیط‌زیست نپرداخته‌اند. از این رو پژوهش حاضر را می‌توان نقطه شروعی در گفتمان‌سازی انتقادی به آموزش آب در برنامه درسی تخصصی محیط‌زیست کشور دانست. در این راستا مقتضی است سیاست‌گذاران و پژوهشگران تعلیم و تربیت در آموزش و پرورش رسمی، آموزش عالی و دانشگاه فرهنگیان در قالب همکاری‌های مشترک و بین‌رشته‌ای به آسیب‌شناسی، تحلیل مضامین و محتوای موجود در دروس و رئوس مطالب آموزش محیط‌زیست در کتاب انسان و محیط‌زیست بپردازند و به بهبود آن کمک کنند. یقیناً در این راستا برگزاری نشست‌های تخصصی، کارگاه، سمینار، همایش و وبینارهای مشترک می‌تواند موثر باشد.

### پیشنهادات

برای بهبود اثربخشی درس «انسان و محیط‌زیست» پیشنهاد می‌گردد، پایه و مقطع این درس مورد بازبینی قرار گیرد و در قالب درسی سلسله‌وار از مقطع ابتدایی ارائه و در دوران متوسطه استمرار یابد. اگر چنین شود با حفظ رابطه طولی برنامه درسی دانش‌آموزان با ادبیات ویژه این درس آشنا می‌شوند و احتمال یادگیری مباحث در سطوح بالاتر حیطه‌های یادگیری افزایش خواهد یافت. همچنین از روش‌های آموزش فعال و خلاق بهره گرفته شود و به همین نسبت در مدل‌های ارزیابی درس نیز به فهم و تحلیل دانش‌آموزان از بحران آب، شیوه‌های عملی مصرف بهینه و بازچرخانی آب نسبت به محفوظات اولویت داده شود. در این راستا بهره‌گیری از روش‌های خودارزیابی نیز موثر خواهد بود. یکی از مهم‌ترین سوالاتی که باید در قالب خودارزیابی از دانش‌آموز پرسیده شود آن است که آیا با توجه به دانش و آگاهی که در این درس کسب کرده‌اند، در مصرف آب برای استحمام، مسواک زدن، وضوگرفتن، ظرف شستن و آبیاری باغچه خانه به الگوی مصرف پایدارتر و صرفه‌جویانه‌تری دست یافته‌اند؟ به هر حال، ضروری است وزارت آموزش و پرورش در بازنگری درس «انسان و محیط‌زیست» دست کم یک گردش علمی با هدف دوستی با طبیعت را در سرفصل این درس بگنجانند. در قالب چنین گردش علمی، دانش‌آموزان فرصت کسب تجربه زیسته از آنچه در محتوای درس آموخته‌اند، را می‌یابند. چنین اردویی علاوه بر فراهم ساختن فرصت آشنایی از نزدیک با نقش آب در بقای گونه‌های گیاهی، جانوری و دیدن کم و کیف منابع آب، می‌تواند فرصت خوبی برای تمرین فعالیت‌های مشارکتی در پاک‌سازی طبیعت نیز به شمار رود.

۱. نظیر: Parasteh Ghambovani et al., 2019; Sheikh Abbasi Kola & Sadati, 2018; Jafari Harandi, 2018; Karim, Kian & Aliasgari, 2017; Mousavi & Youssefund, 2019; Dehghan and Pourreza Karimsara, 2017

در راستای آموزش کاربردی و غیرمستقیم می‌بایست چندین راهکار خلاق مشارکتی را انتخاب و اجرا کرد. مثلاً سپردن نظارت بر شیوه مصرف آب در مدرسه به خود دانش‌آموزان است. برای این منظور می‌توان نمایندگان از دانش‌آموزان را برای هر دوره تعیین کرد و از آنها خواست تا گزارش‌هایی را در این رابطه تنظیم و به اطلاع هم‌مدرسه‌ای‌هایشان برسانند. در این صورت، برای مصرف مسئولانه‌تر آب همه باهم تلاش خواهند کرد و کنش فردی به پویای گروهی در مدرسه تبدیل می‌شود. از طرف دیگر، با اختصاص بعضی از جلسات درس به بحث آزاد حول محور بحران آب فرصت اظهار نظر و تقویت نگاه تحلیلی و انتقادی به دانش‌آموزان داده شود. برای پربارتر شدن این جلسات می‌توان در هر نوبت از گروهی از کارشناسان متخصص محیط‌زیست به عنوان تسهیل‌گر آموزشی بهره برد. علاوه بر جلسات رسمی آموزشی، مناسبت‌های محیط‌زیستی همچون روز جهانی آب، روز زمین، هفته محیط‌زیست و روز دانش‌آموز نیز می‌توانند فرصت‌های مناسبی برای برگزاری نشست‌های موضوعی آب در مدرسه باشند. همچنین برگزاری مسابقات عکاسی، نقاشی، گرافیک، ساخت و طراحی فیلم کوتاه مستند، وبلاگ، پوستر، روزنامه دیواری و سایر روش‌هایی که باعث درگیر کردن دانش‌آموزان با محتوای برنامه درسی به صورت غیرمستقیم می‌گردد همواره مدنظر قرار گیرد. به علاوه، تعیین کارهای پژوهشی انفرادی و گروهی، حضور در جشنواره‌ها و رویدادهای موضوعی آب و معرفی برنامه‌های مرتبط صدا و سیما، کتاب‌ها و سایت‌های جذاب و به‌روز نیز ضمن تنوع‌بخشی به روش‌های آموزش کلاسی، باعث فاصله گرفتن از روش‌های کلیشه‌ای، مهیا ساختن بستر بروز خلاقیت و افزایش شوق یادگیری در دانش‌آموزان می‌گردد. برای تشویق دانش‌آموزان به مطالعه کتاب‌های مرتبط با محتوای آموزش آب، برگزاری مسابقه کتاب‌خوانی و در نظر گرفتن روش‌های تشویقی برای برگزیدگان همچون در نظر گرفتن نمره برای برگزیدگان می‌تواند به ترغیب دانش‌آموزان کمک کند. از طرف دیگر، تقویت روحیه پرسشگری و کنجکاوی زمینه‌ساز بروز خلاقیت در دانش‌آموزان است.

دانشگاه فرهنگیان هر چه سریعتر زیرساخت‌های لازم برای تربیت دبیران تخصصی درس «انسان و محیط‌زیست» را فراهم سازد. به‌علاوه، از آنجایی که در سرفصل واحدهای درسی دانشگاه فرهنگیان، واحد آموزش محیط‌زیست جایگاه چندانی ندارد، به عنوان مثال دانشجویان رشته علوم تربیتی که معلمان ابتدایی آینده کشور خواهند بود، درس آموزش محیط‌زیست را تنها در قالب یک درس اختیاری دو واحدی ممکن است بگذرانند، پر کردن این خلاء نیازمند تجدید نظر اساسی سیاست‌گذاران آموزش در دانشگاه فرهنگیان و پیش‌بینی واحدهای آموزشی بیشتر در این حوزه است. همچنین در راستای توانمندسازی و بهره‌مندی عادلانه همه معلمان کشور از آموزش‌های ضمن خدمت، استفاده بیشتر از ظرفیت آموزش‌های برخط (آنلاین) و برگزاری وبینار پیشنهاد می‌گردد.

**References:**

- Afkhami, H. (2008). Images of Water in School Textbooks: A Content Analysis. *Global Media Journal-Persian Edition*, 2 (3): 1-30. [In persian].
- Akerblom, A., Souckova, D., & Pramling, N. (2019). Preschool children's conceptions of water, molecule, and chemistry before and after participating in a playfully dramatized early childhood education activity. *Cult. Stud. Sci. Educ.* 14: 1-17.
- Alawi, M. (2013). Content Analysis of Fourth and Fifth Grade Science Textbooks in the Academic Year 90-91 in Relation to Environmental Education and its Protection and Appropriate Strategies for Planners in this Field. *The first national conference on environment, energy and bio-defense in Tehran*. [In persian].
- Amahmid, O., El Guamri, Y., Yazidi, M., Razoki, B., Kaid Rassou, K., Rakibi, Y., Knini, G., & El Ouardi, T. (2019). Water education in school curricula: Impact on children knowledge, attitudes and behaviours towards water use. *Int. Res. Geogr. Environ. Educ.* 2019, 28: 178-193.
- Amiri Esfahdah, H. (2011). Analysis and study of educational needs of environmental issues of high school teachers in Mashhad, educational year 89-90. Master Thesis. *Payam Noor University. Tehran Payame Noor Center*. [In persian].
- Angulo, F., Zapata, L. Soto, C.A., and Quintero, S. (2012). Contribuyen los talleres en el museo de ciencias a fomentar actitudes hacia la conservación del ambiente? *Enseñanza Las Ciencias Revista Investigación Experiencias Didácticas* 2012, 30: 53-70.
- Assadollahzadeh Mousavi, M. (2011). Study of social factors affecting water consumption pattern in Babol. *Mazandaran University*. [In persian].
- Badrian, A. (2016). Investigating the perceptions and misconceptions of third grade elementary students about the phenomena of evaporation and condensation. *Journal of Education*. 32 (2): 87-112. [In persian].
- Bagoly-Simó, P. (2013). Tracing sustainability: An international comparison of ESD implementation into lower secondary education. *J. Educ. Sustain. Dev.* 7: 95-112.
- Bagoly-Simó, P. (2014). Tracing sustainability: Education for Sustainable Development in the lower secondary geography curricula of Germany, Romania, and Mexico. *Int. Res. Geogr. Environ. Educ.* 23: 126-141.
- Bagoly-Simó, P., Hemmer, I., and Reinke, V. (2018). Training ESD change agents through geography: Designing the curriculum of a master's program with emphasis on Education for Sustainable Development (ESD). *J. Geog. Higher Educ.* 42: 174-191.
- Ballew, M.T., Omoto, A.M., and Winter, P.L. (2015). Using Web 2.0 and social media technologies to foster proenvironmental action. *Sustainability*. 7: 10620-10648.
- Beiswenger, R., Sturges, E.L., and Jones, R. (1991). Water education in Wyoming: Assessing educator's knowledge of water topics and their use in the elementary curriculum. *J. Environ. Educ.* 23: 24-30.
- Benedict, F. (1999). A systemic approach to sustainable environmental education. *Cambridge Journal of Education*, 29(3), 433-446.
- Bjørndal, B., and Lieberg, S. (1975). Environmental education in primary school. A presentation of a Norwegian curriculum development project. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 19(1), 131-151.
- Bloom, B.S. (1956). Taxonomy of Educational Objectives: The Classification of Educational Goals; *David McKay Company*: New York, NY, USA.

- Boroumand, A. A., and Tabatabai Yazdi, F. (2019). The placment of environmental education in academic culture. *The Second National Conference on academic Culture*. Publications of the Research Institute for Cultural and Social Studies. (2): 1031-1040.
- Brody, M. (1995). Development of a curriculum framework for water education for educators, scientists and resource managers. *J. Environ. Educ.* 26, 18–29.
- Brundtland, G.H. Khalid, M. Agnelli, S. Al-Athel, S., & Chidzero, B. (1987). Our Common Future; Brundtland Comission: *Nueva York*, NY, USA.
- Chatzifotiou, A. (2006). Environmental education, national curriculum and primary school teachers. Findings of a research study in England and possible implications upon education for sustainable development. *Curric. J.* 17, 367–381.
- Chrobak, R. Prieto, R.M. Prieto, A.B. Gaido, L., & Rotella, A. (2006). Una aproximación a las motivaciones y actitudes del profesorado de enseñanza media de la provin cia de Neuquén sobre temas de Educación Ambiental. *Revista Electrónica Enseñanza Las Ciencias.* 5: 31–50.
- Dadfer, m. (2012). Investigating the role and impact of environmental education in the formal education of Hediyehasemani and Olom-e-tajrobi in elementary school (from the perspective of Damavand teachers). Master Thesis. *Payam Noor University*. Tehran Payame Noor Center. [In persian].
- Davis, J. (2009). Revealing the research ‘hole’ of early childhood education for sustainability: A preliminary survey of the literatura. *Environmental Education Research.* 15: 227–241.
- Dehghan, H., Pourreza Karinsara, N. (2017). Socialization of Water Consumption Reflected in Social Sciences Textbooks. *Social Sciences*, 24(77), 285-312. [In persian].
- Dibai, Sh., & Lahijanian, A. (2009). Review of middle school curricula with emphasis on environmental education. *Environmental Sciences.* 6 (3): 177-184. [In persian].
- Dieser, O. and Bogner, F.X. (2016). Young people’s cognitive achievement as fostered by hands-on-centred environmental education. *Environmental Education Research.* 22: 943–957.
- Ebrahimzadeh Shiraz, Z., & Maleki, H. (2010). Evaluating the content of textbooks in the first year of high school based on environmental education criteria from the perspective of teachers and students in Sabzevar in the academic year 89-90. Master Thesis. *Allameh Tabatabaei University*. [In persian].
- Educational Research and Planning Organization of Iran. (2017). Human and the environment, 11th grade of the second year of high school, 111268. *Iran Textbook Publishing Company*. First Edition. 122. [In persian].
- Educational Research and Planning Organization of Iran. (2017). Human and Environmental Teacher's Guide, 11th grade of the second year of high school, 111268. *Iran Textbook Publishing Company*. First Edition. 175. [In persian].
- Educational Research and Planning Organization of Iran. (2018). Distinctive statistics of students in the country according to the infographic. Date of submission of statistics: 12/6/1397. Last accessed: 3 August 2016. Available at: <http://oerp.ir>. [In persian].
- Elahi, R. (2014). The Impact of Environmental Education on Critical Thinking and Environmental Attitudes of Students in Teacher Training Centers, Case Study (Yasuj City). Master Thesis. *Payam Noor University*. Tehran Payame Noor Center. [In persian].

- Eli, Munkebye, Scheie, E., Gabrielsen, A., Jordet, A., Misund, S. ... and Øyehaug, A. B. (2020). Interdisciplinary primary school curriculum units for sustainable development. *Environmental Education Research*, 26(6), 795-811.
- Environmental Protection Agency. (2016). Nonpoint source: Agriculture. Retrieved from <https://www.epa.gov/polluted-runoff-nonpoint-source-pollution/nonpoint-source-agriculture>.
- Esa, N. (2010). Environmental knowledge, attitude and practices of student teachers. *Int. Res. Geogr. Environ. Educ.* 19: 39-50.
- Escobz-Roldán, A. Gutiérrez-Pérez, J., & Meira-Carrea, P.Á. (2020). Water and climate change, two key objectives in the agenda 2030: Assessment of climate literacy levels and social representations in academics from three climate contexts. *Water* 2020, 12: 92.
- Esmaili Alavijeh, A., Zebardast, L., Amiri, M.J., & Salehi, I. (2017). Comparison of the effectiveness of environmental education using formal and informal education in sixth grade elementary students. *Journal of Environmental Education and Sustainable Development*. 5 (2): 49-58. [In persian].
- Fallahi, C.R., & LaMonaca, F.H., Jr. (2009). The Evolution of Educational Objectives: Bloom's Taxonomy and beyond. *J. Excell. Coll. Teach.* 20: 71-86.
- Fernández, C.L. Correia, I., & Assunção, O.M. (2019). Water footprint water -A finite resource to preserve: Case Study in two class of elementary school. *REMEA Rev. Electrónica Mestr. Educ. Ambient.* 36: 276-291.
- Forbes, C.T. (2011). Preservice elementary teachers' adaptation of science curriculum materials for inquiry-based elementary science. *Sci. Educ.* 95, 927-955.
- Forbes, C.T., & Zint, M. (2010). Elementary teachers' beliefs about, perceived competencies for, and reported use of scientific inquiry to promote student learning about and for the environment. *J. Environ. Educ.* 42: 30-42.
- Fortner, R.W., & Meyer, R.L. (2000). Discrepancies among teachers' priorities for and knowledge of freshwater topics. *J. Environ. Educ.*, 31: 51-53.
- GEO 5. (2012). *Global Environment Outlook: Environment for the Future We Want; United Nations Environment Programme: Nairobi, Kenya.*
- Ghaemi, A., Larijani, M., Shobeiri, S., & Sarmadi, M. (2017). A Conceptual Model for the Sustainable Governance of Integrated Management of National Water Resources with a Focus on Training and Capacity Building. *Journal of Water and Wastewater; Ab va Fazilab (in persian)*, 28(4), 112-117. [In persian].
- Ghazavi, M., Liaqtdar, M.J., & Abedi, A. (2009). Analysis of the content of elementary school textbooks in terms of attention to environmental problems. *Education and training*. 98: 127-152. [In persian].
- Gilmore, T. E., Korus, J., Pennisi, L., Martin, D., and Pekarek, K. (2019). Needs Assessment: Watershed Science for Water Resources Directors. *Journal of Extension*, 57(4), n4.
- Gleick, P.H. (2000). The changing water paradigm: A look at twenty-first century water resources development. *Water Int.* 25, 127-138.
- Green, P. A., Vörösmarty, C. J., Harrison, I., Farrell, T., Sáenz, L., and Fekete, B. M. (2015). Freshwater ecosystem services supporting humans: Pivoting from water crisis to water solutions. *Global Environmental Change*, 34, 108-118.

- Gutiérrez, J. Benayas, J., & Calvo, S. (2006). Educación para el desarrollo sostenible: Evaluación de retos y oportunidades del decenio 2005–2014. *Revista Iberoamericana Educación* 2006, 40, 25–69.
- Holdsworth, S., & Thomas, I. A. (2016). Sustainability education academic development framework (SEAD). *Environmental Education Research*. 22: 1073–1097.
- Huang, S.K., & Wang, Y.L. (2013). A comparative study of sustainability management education in China and the USA. *Environmental Education Research*. 2013, 19, 64–80.
- Jackson, L., Pang, M. F., Brown, E., Cain, S., Dingle, C., and Bonebrake, T. (2016). Environmental attitudes and behaviors among secondary students in Hong Kong. *International Journal of Comparative Education and Development*. 18(2): 70–80.
- Jaén, M., & Palop, E. (2011). Qué piensan y cómo dicen que actúan los alumnos y profesores de un Centro de Educación Secundaria sobre la gestión del agua, la energía y los residuos? Enseñanza Las Ciencias: *Revista Investigación Experiencias Didácticas*, 29: 61–74.
- Jafariharandi, R. (2018). Content analysis of Elementary science textbooks in Iran based on the components of Edward Dubno's thinking. *The Journal of New Thoughts on Education*, 14(3), 137-162. [In persian].
- Jóhannesson, I.Á. Norðdahl, K. Óskarsdóttir, G. Pálsdóttir, A., & Pétursdóttir, B. (2011). Curriculum analysis and education for sustainable development in Iceland. *Environmental Education Research*. 17, 375–391.
- Kagawa, F. (2007). Dissonance in students' perceptions of sustainable development and sustainability: Implications for curriculum change. *International journal of sustainability in higher education*. 8: 317–338.
- Karim, B., Kian, M., & Aliasgari, M. (2017). Designing the Environmental Education Curriculum for Elementary Schools in Iran. *Environmental Education and Sustainable Development*, 5(4), 9-23. [In persian].
- Kaviani, H., & Nasr, N. (2018). Factors affecting the effectiveness of environmental education in Iran; Synthesis of findings. *Quarterly Journal of Interdisciplinary Studies in the Humanities*. 10 (4): 109-141. [In persian].
- Khamoshi Bidgoli, P., & Mazaheri, H. (2019). A study of the amount and type of attention to environmental components in elementary school textbooks. *Curriculum studies*. 14 (55): 177-200. [In persian].
- Khanifar, H., & Moslemi, N. (2018). Fundamentals qualitative research methods, new and practical approach. *Negahedanesh Press*, Tehran, Vol 1. 560 pp. [In persian].
- Khazraee Shawalifar, L. (2016). Analyzing the position of environmental education in high school chemistry curriculum and providing solutions to promote environmental literacy. Master Thesis. *Payame Noor University*: Tehran. [In persian].
- Khodadad, M., & Nakhaei, M. (2015). A study on the factors affecting the pattern of water consumption by the citizens of Gonbad Kavous. *The first national conference on modern geography and planning, architecture and urban planning*. 1-14. [In persian].
- Kolahi, M. (2020). Administrative Organizational Structures towards General Environmental Policies. *Quarterly Journal of The Macro and Strategic Policies*, 8(31), 510-534. [In persian].



- Kvamme, O. A. (2018). Blurring the image of the other? The recontextualization of environmental ethical values in Norwegian education policy documents. *Religious Diversity and Education in Europe*, 359-381.
- Lahijanian, A. (2019). Education and public participation in environmental management. *Islamic Azad University Science and Research Branch Publications*. first volume. 324 pp.
- Lee, Y. Jo, H., & Park, S. (2007). Exploring the contemporary position and outlook for eco-early childhood education through kindergarten teachers' awareness investigation of eco-early childhood education in South Korea. *10th UNESCOAPEID International Conference*, Bangkok, Thailand, 6-8.
- Lidgren, A. Rodhe, H., & Huisingsh, D. A. (2006). systemic approach to incorporate sustainability into university courses and curricula. *Journal of cleaner production*. 14, 797-809.
- Lobato, V.S., & Ferreira, C.L. (2019). Knowledges and professionalism of the Water Pedagogy course graduates: A focus on the early training. *Education Reviews*. 35: 167-185.
- López-Rodríguez, R., & Jiménez-Aleixandre, M.P. (2004). Hace el profesorado verdaderamente educación ambiental cuando cree que la hace? Análisis de algunas claves para responder esta cuestión. *Innov. Education*. 14: 149-170.
- Malandrakis, G. (2018). Influencing Greek pre-service teachers' efficacy beliefs and self-confidence to implement the new 'Studies for the Environment' curricula. *Environmental Education Research*, 24(4), 537-563.
- Maleki Nasab, A., Abrishamchi, A., & Tajrishi, M. (2010). Evaluation of household water consumption savings through the use of reducing components. *Journal of Water and Wastewater*, 18 (2): 2-11. [In persian].
- Maleki, A., Salehi, S., & Karimi, L. (2014). A Survey on Relationship between New Ecological Paradigm and Water Consumption Behavior. *Journal of Water and Wastewater; Ab va Fazilab (in persian)*, 25(1), 122-129. [In persian].
- Manouchehrizadeh, E. (2019). Investigating and Comparing the Main Components of Environmental Education in Elementary School textbooks of sciences. *Journal of Pouyesh in Education and Consultation (JPEC)*, 1398(10), 129-147.
- Marcén, C. Romano, D. Lapeña, A. Mastral, A. Fernández, M., & Viñuales, V. (2003). El Agua, Recurso Limitado. In Sequía, Desertificación y Otros Problemas; Fundación Ecología y Desarrollo, Biblioteca Nueva: Madrid, Spain.
- Márquez, D. (2003). De la teoría a la práctica en educación ambiental: El caso del agua. In Proceedings of the Congreso Agua y Educación Ambiental: Nuevas Propuestas Para la Acción, Alicante, Spain, 26-29 November 2003. *Caja de Ahorros del Mediterráneo*: Alicante, Spain. 13-21.
- Martínez-Borreguero, G. Maestre-Jiménez, J. Mateos-Núñez, M., & Naranjo-Correa, F.L. (2020). Analysis of environmental awareness, emotions and level of self-efficacy of teachers in training within the framework of waste for the achievement of sustainable development. *Sustainability*, 12, 2563.
- Martínez-Borreguero, G. Maestre-Jiménez, J. Mateos-Núñez, M., & Naranjo-Correa, F.L. (2019). Knowledge Analysis of the Prospective Secondary School Teacher on a Key Concept in Sustainability: Waste. *Sustainability*, 11, 1173.
- Martínez-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 waste in primary education. *Sustainability*. 12: 2947.
- Borreguero, G. M., Jiménez, J. M., and Naranjo Correa, F. L. (2018). The Concept of Waste within the Framework of Sustainable Development through the Analysis of the Secondary Education Curriculum. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(1), 255-264.
- Martínez-Borreguero, G. Maestre-Jiménez, J. Naranjo-Correa, F.L., & Mateos-Núñez, M. (2019). Analysis of the concept of energy in the spanish curriculum of secondary education and baccalaureate: A sustainable perspective. *Sustainability*, 11, 2528.
- Mayor-Zaragoza, F. (2009). La problemática de la sostenibilidad en un mundo globalizado. *Revista de educación*. 25-52.
- Meehan, P. (2019). Water into Wine: Using social policy courses to make MSW students interested in politics. *Journal of Social Work Education*. 1-15.
- Mianabadi, A., Jarkeh, M., Mianabadi, H., & Kolahi, M. (2018). Socio-hydrology. *Socio-Cultural Strategy*, 7(2), 47-78. [In persian].
- Middlestadt, S. Grieser, M. Hernández, O. Tubaihat, K. Sanchack, J. Southwell, B., & Schwartz, R. (2001). Turning minds on and faucets off: Water conservation Education in Jordanian schools. *Journal of Environal Education*. 32: 37-45.
- Minguet, P.A. Piñero, A., & Martínez-Agut, M.P. (2014). La sostenibilidad en la formación universitaria: Desafíos y oportunidades. *Educación XXI*, 17: 133-158.
- Mochizuki, Y. and Fadeeva, Z. (2010). Competences for sustainable development and sustainability. *Int. J. Sustain. Higher Education.*, 11: 391-403.
- Moreno-Guerrero, A.J. Romero-Rodríguez, J.M. López-Belmonte, J. and Alonso-García, S. F. (2020). Learning Approach as Educational Innovation in Water Literacy. *Water* 2020, 12, 574.
- Mosaedi, A., Hassan Alizadeh, N., & Qabaei Souq, M. (2015). Evaluating the effectiveness of education and information in order to save water consumption in schools of Khorasan Razavi province. *The first national congress of irrigation and drainage in Iran*. 183-196. [In persian].
- Mosavi, F., & yosafvand, E. (2019). The Effect of the Human and Environment Book of 11th on the Change in Individual Views of Secretaries in Kermanshah's Boys' High Schools. *Research in Biology Education*, 1(2), 1-14. [In persian].
- Movik, S. (2012). Needs, rights and responsibilities in water governance: Some reflections. *IDS Bull.* 43: 112-118.
- Muntz, H., & Koop, K. (2019). Influencing Water Consumption through the Water Check Program. *Journal of Extension*. 57: 1-6.
- Murga-Menoyo, M.Á. (2015). Competencias para el desarrollo sostenible: Las capacidades, actitudes y valores meta de la educación en el marco de la Agenda global post-2015. *Foro Educ.* 13: 55-83.
- Novo, M. (2003). La Educación Ambiental. Bases Éticas, Conceptuales y Metodológicas; *Editorial Universitas, S.A.*: Madrid, Spain.
- OECD. (2008). Summary Report on the OECD Workshop on Education for Sustainable Development; Organisation for Economic Co-operation and Development: Paris, France. Available online: [www.oecd.org/dataoecd/52/1/41372200](http://www.oecd.org/dataoecd/52/1/41372200). (accessed on 15 January 2020).

- Pahl-Wostl, C. (2007). Transition towards adaptive management of water facing climate and global change. *Water Resources Management*, 21: 49–62.
- Palmer, J. E. (2017). Environmental education in the 21st century. Khorshidoost, A. M. Organization for the Study and Compilation of University Humanities Books (SAMT), *Research Institute for Humanities Research and Development*. 399 pp. [In persian].
- Parasteh Ghambovani, F., Haghighi, F. A., & Ramin Azad, M. (2019). Descriptive-inferential analysis of the content of the textbook "human and the environment" from an internal perspective. *Journal of Environmental Education and Sustainable Development*, 8 (2): 25-44. [In persian].
- Parhizkar, L., Shobairi, M., & Sarmadi, M., (2012). A Survey of Teachers' Perspectives on the Content of Primary School Environmental Education. *Journal of Environmental Education and Sustainable Development*, 1 (2): 35-43. [In persian].
- Parishani, N., Mirshah Jafari, A., Sharifian, F., & Farhadian, M. (2017). A comparative study of environmental education objectives and related activities in selected countries and Iran in order to propose activities for Iran. *New educational approaches*, 12 (1): 1-24. [In persian].
- Payste, M., Kolahi, M., & Omranian khorasani, H. (2020). Criteria and Indicators; Requirement for Cognition, Applying and Evaluating Good Governance in Natural Resources. *Journal of Water and Sustainable Development*, 7(1), 13-22. [In persian].
- Plaka, V., and Skanavis, C. (2016). The feasibility of school gardens as an educational approach in Greece: a survey of Greek schools. *International Journal of Innovation and Sustainable Development*, 10(2), 141-159.
- Pourali, A., Falahi, M., & Naji Meydani, A. (2019). The Study of Human Development Dimensions (Education, Health, and Welfare) Effects on Environmental Performance Index. *Environmental Education and Sustainable Development*, 8(1), 9-22. [In persian].
- Pudineh, M., Hosseingholizadeh, R., & Mehram, b. (2018). School social responsibility; Case study: Two girls' secondary schools in Mashhad. *New educational approaches*. 13 (2): 95-102.
- Qaemiyeh, A., Larijani, M., Shubiri, M., & Sarmadi, M.R. (2016). Develop a model of environmental education to strengthen the sustainable governance of the country's water resources with emphasis on public participation. *Socio-cultural development studies*. 5 (2): 133-157. [In persian].
- Rajaeian, N., Keshtiaray, N., & Nadi, M. (2018). Lived Experiences of Primary School Students of Water Consumption Phenomenon. *Environmental Education and Sustainable Development*, 6(3), 47-60. [In persian].
- Poursalim, A., Arefi, M., & Fathi Vajargah, K. (2019). Model of perception and attitude of teachers, specialists and university professors towards the global citizen education curriculum in the elementary course of the Iranian educational system. *Journal of Teaching Research*, 7 (1), 21-43. [In persian].
- Gholami, K., Nuzati, M. S., & Asadi, M. (2018). Developing a Conceptual Framework for Assessing the Needs of High School Students: An Approach to Practical Teaching Theory. *Journal of Teaching Research*, 6 (2), 69-94. [In persian].
- Keramati, E., & Ahmadabadi, Z. (2018). Content Analysis of the Science Textbooks in first stage of high school from the Perspective of Environmental Education. *Journal of Curriculum Research*, 8(1), 200-226. [In persian].

- Piri, M., Babaei, S. and Mehdipour, M. (2019). The role of knowledge, attitude and skills of high school teachers in the application of information technology in the teaching-learning process. *Journal of Teaching Research*, 7 (2), 1-20. [In persian].
- Rajaeian, N., Keshti Arai, N. and Nadi, M.A. (2018b). Experiences of primary school students on the phenomenon of water consumption. *Journal of Environmental Education and Sustainable Development*, 6 (3): 47-60. [In persian].
- Real Decreto. (2014). de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato. Available online: <https://www.boe.es/buscar/pdf/2015/BOE-A-2015-37-consolidado.pdf> (accessed on 15 January 2020).
- Salaran, A. (2014). Designing an environmentally friendly educational complex with the aim of teaching environmental programs to children (preschool and elementary school) in Mashhad. Master Thesis. *Islamic Azad University*. Shahrood barnch. [In persian].
- Saleh Omran, A., Parhizkar, L. and Hatamifar, Kh. (2016). A study of the position of the main components of environmental education in the textbooks of the sixth grade. *Environmental Education and Sustainable Development Quarterly*. 2 (5): 89-99.
- Shabani, H. (2012). Educational skills (Methods and techniques of teaching). Vol 1. 3<sup>rd</sup> edition. *SAMT publication center*. 476 pp. [In persian].
- Shobbiri, M., Sarmadi M.R. and Pious, L. (2012). Study of the principles of content organization (sequence, unity and continuity) in developing the concepts and components of environmental education in the content of primary school from the perspective of teachers in Tehran and provide appropriate solutions for it. *Management and planning in educational systems*. 5 (9): 67-81. [In persian].
- Shamsi Papkiadeh, Z. and Shobiri, M. (2013). Development of mathematical literacy through the materials of the comprehensive curriculum of environmental education. *Journal of Environmental Education and Sustainable Development*. 1 (3): 55-65. [In persian].
- Sheikh Abbasi Kola, B.F. and Sadati, Y. (2018). Content analysis of science textbooks in the first year of high school in terms of attention to environmental problems. *Recent Advances in Behavioral Sciences*. 29 (3). 24-39. [In persian].
- Simmons, D.A. and Widmar, R. (1989). Participation in household solid waste reduction activities: The need for public education. *Journal of Environmental Systems*. 19: 323-330.
- Spiropoulou, D., Antonakaki, T., Kontaxaki, S., and Bouras, S. (2007). Primary teachers' literacy and attitudes on education for sustainable development. *Journal of Science Education and Technology*, 16(5), 443-450.
- Sterling, S. (2012). The Future Fit Framework—An Introductory Guide to Teaching and Learning for Sustainability in HE; *Higher Education Academy*: York, UK.
- Tilbury, D. Podger, D., & Reid, A. (2004). Change in Curricula and Graduate Skills Towards Sustainability: Final Report; Australian Government, *Department of Environment and Heritage and Macquarie University*: Canberra, Australia.
- Tuncer, G., Tekkaya, C., Sungur, S., Cakiroglu, J., Ertepinar, H., and Kaplowitz, M. (2009). Assessing pre-service teachers' environmental literacy in Turkey as a mean to develop teacher education programs. *International Journal of Educational Development*, 29(4), 426-436.
- UNECE. (2012). Learning for the Future: Competences in Education for Sustainable Development; *United Nations Economic Commission for Europe (UNECE)*: Geneva,

- Switzerland, Available online: [http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/esd/ESD\\_Publications/Competences\\_Publication.pdf](http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/esd/ESD_Publications/Competences_Publication.pdf) (accessed on 10 August 2013).
- UNEP. (2012). The UN-Water Status Report on the Application of Integrated Approaches to Water Resources Management; *United Nations Environment Programme*: Nairobi, Kenya.
- UNESCO. (2015). Sustainable Development Goals (Online); *UNESCO*: Paris, France, Available online: <http://en.unesco.org/sdgs> (accessed on 15 January 2020).
- UNESCO. (2015). Transforming Our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development; *UNESCO*: Paris, France; Available online: <https://sustainabledevelopment.un.org/post2015/transformingourworld> (accessed on 15 January 2020).
- UNESCO. (2017). Education for Sustainable Development Goals: Learning Objectives; *UNESCO*: Paris, France.
- Valiollahi, J. (2014). Environmental education in national formal education; the role of environmental education in formal and public education. *Tarbiat Dabir Shahid Rajaei University Press*, Tehran. 110 pp. [In persian]
- Varis, O. Enckell, K., & Keskinen, M. (2014). Integrated water resources management: Horizontal and vertical explorations and the 'water in all policies' approach. *Int. J. Water Resour. Dev.* 30: 433–444.
- Varis, O. Keskinen, M., & Kumm, M. (2008). Mekong at the crossroads. *AMBIO J. Hum. Environ.* 37: 146–149.
- Varis, O., & Tortajada, C. (2009). Water Governance in the Mena Region: Policies and Institutions; *InWent Capacity Building International*: Bonn, Germany, p. 28.
- Vörösmarty, C.J. McIntyre, P.B. Gessner, M.O. Dudgeon, D. Prusevich, A. Green, P. Glidden, S. Bunn, S.E., & Sullivan, C.A. (2010). Reidy Liermann, C. et al., Global threats to human water security and river biodiversity. *Nature*, 467: 555–561.
- Wang, W. Zhang, Q.D. Tang, T. Lu, S.P. Yi, Q., & Wang, X.F. (2019). Numerical study of the impact of water injection holes arrangement on cavitation flow control. *Science. Prog.* 1–23.
- WCED. (1987). Our Common Future, World Commission on Environment and Development; *Oxford University Press*: Oxford, UK.
- Willis, R.M. Stewart, R.A. Panuwatwanich, K. Williams, P.R., & Hollingsworth, A.L. (2011). Quantifying the influence of environmental and water conservation attitudes on household end use water consumption. *J. Environ. Management.* 92, 1996–2009.
- Winter, J., & Cotton, D. (2012). Making the hidden curriculum visible: Sustainability literacy in higher education. *Environ. Education. Res.* 18: 783–796.
- Witoszek, N. (2018). Teaching sustainability in Norway, China and Ghana: Challenges to the UN programme. *Environmental Education. Res.* 2018, 24, 831–844.