



فصلنامه مدیریت و حقوق محیط زیست

## فصلنامه مدیریت و حقوق محیط زیست

سال اول: دوره اول، شماره ۱

پاییز ۱۴۰۲



فصلنامه علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان (خوراسگان)

صاحب امتیاز: دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان (خوراسگان)

سرمدیر: دکتر سید علی جوزی (استاد تمام دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال)

مدیر مسئول: دکتر مژگان احمدی ندوشن (استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان (خوراسگان))

### اعضای هیات تحریریه:

دکتر نعمت اله خراسانی (استاد تمام دانشگاه تهران)

دکتر مسعود راعی (استاد تمام دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف آباد)

دکتر کیومرث کلانتری (استاد تمام دانشگاه مازندران)

دکتر محمودرضا همای (استاد تمام دانشگاه صنعتی اصفهان)

دکتر عاطفه چمنی (دانشیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان (خوراسگان))

دکتر لیلا رئیسی (دانشیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان (خوراسگان))

دکتر مریم مروتی (دانشیار دانشگاه اردکان)

دکتر علیرضا آرش پور (دانشیار دانشگاه اصفهان)

### کارشناسان نشریه:

سمانه محمدسلیمانی - پانته آ لطفی

ویراستار: زهرا جوهری

ناشر: معاونت پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان (خوراسگان)

نشانی: اصفهان، خیابان جی، ارغوانیه، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان (خوراسگان)، پژوهشگاه مرکزی، مرکز

تحقیقات پسماند و پساب تلفن: ۰۳۱۳۵۰۰۲۱۸۸ / صندوق پستی: ۱۵۸-۸۱۵۹۵

## الگوی تهیه مقاله برای فصلنامه مدیریت و حقوق محیط زیست

نویسنده اول<sup>۱\*</sup>، نویسنده دوم<sup>۲</sup>، نویسنده سوم<sup>۳</sup>

۱- وابستگی سازمانی نویسنده (Affiliation)

۲- وابستگی سازمانی نویسنده (Affiliation)

۳-.....

\*پست الکترونیکی نویسنده مسئول:

### چکیده

در این مقاله، الگوی تهیه یک مقاله برای فصلنامه مدیریت و حقوق محیط زیست شرح داده می‌شود. شیوه قالب‌بندی مقاله، بخش‌های مختلف آن، نوع قلم و اندازه آن، مشخص شده است. چکیده مقاله در یک پاراگراف تهیه شود و شامل ۲۰۰-۳۰۰ کلمه باشد. چکیده مقاله باید شامل زمینه و هدف، مواد و روش‌ها، نتایج، بحث و نتیجه‌گیری باشد و بطور واضح نتایج فعالیت پژوهشی انجام شده را بیان کند. در چکیده شکل، جدول، معادله و منبع نباید ذکر شود.

**کلمات کلیدی:** بین ۳ تا ۵ کلمه به عنوان کلمات کلیدی انتخاب شود و آن‌ها را با ویرگول از هم جدا کنید. این کلمات باید شامل موضوعات اصلی و فرعی مقاله باشد.

### بخش‌های مختلف مقاله

مقاله باید شامل این بخش‌ها باشد: چکیده، کلمات کلیدی، مقدمه، مواد و روش‌ها، نتایج، بحث و نتیجه‌گیری و منابع. سایر بخش‌ها همچون سپاسگزاری، ضمایم و زیرنویس‌ها اختیاری است. مقالات باید طبق دستورالعمل زیر تایپ و از طریق سایت مجله به آدرس <https://sanad.iau.ir/journal/jeml> بعد از ثبت نام در سایت ارسال گردد.

### مقدمه

برای نگارش مقاله از نرم‌افزار Microsoft Office Word استفاده شود. تمام فرمت‌های مورد نیاز برای قسمت‌های مقاله در این نوشتار تعریف شده است و نویسندگان لازم است فرمت مناسب را برای هر بخش انتخاب کنند. خواهشمند است برای تهیه مقاله به موارد زیر دقت کنید:

- تعداد صفحات مقاله حداکثر ۲۰ صفحه باشد
- در بخش مقدمه، دانش موجود درباره موضوع و مبانی نظری آن، ضرورت انجام تحقیق و هدف مطالعه مشخص شود.
- مقاله به صورت تک ستونی آماده شود.

- اندازه و نوع قلم‌های فارسی برای هر یک از بخش‌های مقاله در جدول ۱ آورده شده است. برای قلم لاتین از Times New Roman استفاده کنید.
- در صورت نیاز به درج پاورقی، همهٔ موارد فارسی به صورت راست‌چین با B Nazanin و اندازهٔ ۱۰ و پاورقی‌های انگلیسی به صورت چپ‌چین با قلم Times New Roman اندازهٔ ۸ نوشته شوند.
- عنوان و چکیده مقاله و متن جداول، اشکال و نمودارها به زبان فارسی و انگلیسی تهیه شود.

جدول ۱- اندازه و نوع آن

Table 1-

مکان استفاده شده	نام قلم	اندازه قلم
عنوان مقاله	B Titr پررنگ	۱۶
نام نویسندگان	B Nazanin	۱۲
تیترهای اصلی	B Titr پررنگ	۱۴
تیترهای فرعی	B Nazanin پررنگ	۱۲
متن چکیده	B Nazanin	۱۲
کلمات کلیدی	B Nazanin	۱۱
عناوین اشکال و جداول	B Nazanin پررنگ	۱۰
متن اشکال و جداول	B Nazanin	۱۰
متن اصلی مقاله	B Nazanin	۱۲
عنوان انگلیسی	Times New Roman	۱۶
نام نویسندگان انگلیسی	Times New Roman	۱۲
متن چکیده و کلمات انگلیسی	Times New Roman	۱۰
منابع	Times New Roman	۱۰

## مواد و روش‌ها

در این بخش، نوع مطالعه، جامعه آماری و نمونه مورد مطالعه، روش نمونه‌گیری، ابزار گردآوری داده‌ها، روش کار و روش‌های آماری به دقت بیان شود.

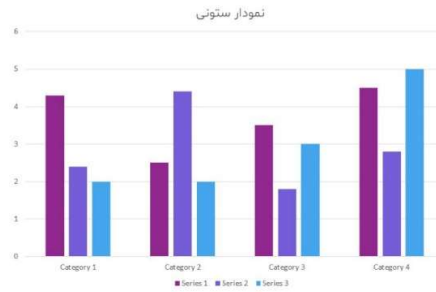
- در صورت استفاده از روش‌های تحقیق شناخته شده، ذکر منبع کافی است؛ اما در صورت استفاده از روش‌های تحقیق جدید، باید اطلاعات کافی داده شود، به طوری که محقق دیگر بتواند براساس اطلاعات ارائه شده، آن روش را اجرا کند.

## نتایج

در این قسمت، از متن، جدول، نمودار و عکس به تناسب برای بیان نتایج استفاده شود.

## اشکال و جداول

اشکال و جداول باید دارای عنوان فارسی و انگلیسی باشند. عنوان شکل‌ها در پایین شکل و عنوان جدول‌ها در بالای جدول قرار می‌گیرند. در صورتی که از شکل‌ها یا جدول‌های دیگر منابع استفاده می‌کنید، مرجع را در عنوان شکل یا جدول ذکر کنید.



شکل ۱- نمودار مقایسه‌ای

Fig. 1-

جدول ۲- گروه‌های آموزشی

Table 2-

عنوان	ریاضی	فیزیک	شیمی
گروه ۱	۱۹	۲۰	۱۵
گروه ۲	۱۹	۱۸	۲۰
گروه ۳	۱۸	۱۶	۱۸

## بحث

یافته‌های مهم تحقیق براساس اهداف ویژه آن با رعایت ترتیب منطقی، ذکر و پیرامون آن با استناد به موارد همسان و دگرسان در متون مرتبط بحث شود. اگر فرضیاتی در مطالعه مطرح شده، تایید و یا رد آن مورد بحث قرار گیرد.

## نتیجه گیری

نتیجه گیری به صورت روشن و در حد یافته‌های تحقیق و با توجه به محدودیت‌های مطالعه بیان شود.

## منابع

استنادهای انتهای متن، همگی به صورت انگلیسی نوشته شود. تأکید می شود، از ترجمه شخصی عناوین منابع فارسی اکیداً خودداری نموده و معادل انگلیسی استناد منابع فارسی را از سایت منبع بردارید. در انتهای استناد منابعی که به زبان فارسی منتشر شده است، از عبارت [In Persian] استفاده نمایید.

روش منبع نویسی در این نشریه مطابق با الگوی APA است. برای اطلاع از نحوه منبع نویسی به این روش این راهنما را مطالعه نمایید. مثال:

Ayoobi, A. W., Ahmadi, H., Inceoglu, M., & Pekkan, E. (2022). Seasonal Impacts of Buildings' Energy Consumption on the Variation and Spatial Distribution of Air Pollutant over Kabul City: Application of Sentinel—5P TROPOMI Products. *Air Quality, Atmosphere & Health*, 15(1), 73-83.

### \*توضیحات مهم:

- ✓ مسئولیت صحت مطالب چاپ شده از دیدگاه علمی، اخلاقی و حقوقی به عهده نویسنده (گان) مقاله است.
- ✓ مجله حق رد، قبول، اصلاح، ویرایش و خلاصه نمودن را برای خود محفوظ می دارد.
- ✓ تصمیم گیری نهایی در مورد مقالات در شورای نویسندگان مجله و پس از ارزیابی توسط داوران صورت می پذیرد.
- ✓ به اطلاع کلیه اساتید و دانشجویان محترم می رساند پس از بررسی مقاله شما توسط داوران، اصلاحات به صورت بازنگری کلی و جزئی برای نویسنده مسئول ارسال می گردد. پس از وصول و انجام اصلاحات فایل ویرایش شده باید مجددا از طریق سامانه بارگزاری شود تا تصمیم نهایی در مورد پذیرش یا عدم پذیرش مقاله انجام شود.

## Template for Preparing an Article for the Journal of "Environmental management and law"

*First author\*<sup>1</sup>, second author<sup>2</sup>*

*1- Affiliation*

*2- Affiliation*

*\*Corresponding Author Email:*

### **Abstract:**

In this paper, the template and guideline for preparation an article for Journal of "Environmental management and law" is presented. This document contains information about formats, fonts, the styles and sizes. All required styles such as titles, subtitles, abstract, and body are described. Just select the appropriate style with respect to different sections of a paper. The abstract part is between 200 to 300 words in one paragraph. It should concisely state what was done, how it was done, why, and what is the primary result and its significance. The abstract cannot contain figures, tables, equations, or references.

**Keywords:** 3 to 5 keywords



# فصلنامه مدیریت و حقوق محیط زیست



دوره ۱، شماره ۱، پاییز ۱۴۰۲



فصلنامه مدیریت و حقوق محیط زیست

## فهرست

صفحه	عنوان
۱.....	۱. جاسوسی محیط‌زیستی توهم یا واقعیت (رخشاد حجازی، الهه پهلوان)
مژگان احمدی ندوشن،	۲. آثار ناشی از آلودگی هوا بر عملکرد کلیه در شهر اصفهان (سمانه محمدسلیمانی، مژگان احمدی ندوشن،
۱۷.....	مژگان مرتضوی نجف آبادی، فیروزه معین زاده، رویا کلیشادی)
۳.....	۳. تدوین پروتکل آموزشی مبتنی بر فرهنگ محیط‌زیستی در دانشگاه آزاد اسلامی واحد شاهین شهر (احسان
۳۰.....	شجاعی، نرگس عطریان، مهری مهدیخانی)
۵۵..	۴. چالش‌های محیط‌زیستی پسماندها در حقوق بین‌الملل (زینب پورخاقان شاهرضایی، زهراسادات حسینی)
۷۸.....	۵. شاخص‌های ماهواره‌ای در پایش خشکسالی ایران (سید مهدی پژوهان)
۸۹.....	۶. شناسایی عوامل زمینه‌ای موثر بر مدیریت فرهنگ محور محیط‌زیست از طریق رسانه (رضا خلیلی، فائزه تقی‌پور،
۱۰۷.....	زهره جعفری)
	۷. بررسی اثربخشی آموزش تفکیک پسماند بر ارتقای نگرش محیط‌زیستی بانوان عضو فرهنگسراهای شهرداری
	اصفهان (حمیدرضا رضوانی، محمدعلی نادی)



Journal of Environmental  
Management and Law

فصلنامه مدیریت و حقوق محیط زیست

<https://sanad.iau.ir/en/Journal/jeml>

## Environmental Espionage: Delusion or Fact

Rokhshad Hejazi<sup>1\*</sup>, Elaheh Pahlevan<sup>2</sup>

1- Department of Environment, North Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

2- Department of Environmental Planning, Faculty of Environment, University of Tehran, Tehran, Iran

\*Corresponding Author: [rokshad47@yahoo.com](mailto:rokshad47@yahoo.com)

### Original Paper

**Received:** 2023.05.22

**Accepted:** 2023.11.24

### Keywords:

Espionage,  
Soft War,  
Insects,  
Environment,  
Threat.

### Abstract

The concept of soft war has transcended the confines of wartime, extending into peacetime due to the unique characteristics of new media tools—namely, their speed, global reach, affordability, and widespread availability. This form of warfare operates subtly and imperceptibly, yet its impact is more profound and far-reaching than in the past. Recognizing these dynamics, it becomes crucial for nations to harness and leverage emerging technologies, particularly in defense against espionage facilitated by robotic insects. This study initiates by exploring the historical dimension of espionage through animals, revealing that conventional animals, given their relatively large size and persistent presence in the environment, prove unsuitable for espionage missions due to the risk of detection. Consequently, the focus shifts to the latest method—espionage through insect robots. The rationale behind employing these robotic insects lies in their exceptional flying capabilities and effective camouflage. The research findings affirm the viability of using robotic insects as tools, emphasizing that nations aspiring to maintain strength and survival in the international arena must embrace new technologies and war tools to safeguard their existence. This article underscores the significance and value of these tools, advocating for the adoption of new war technologies to counter potential threats. Ultimately, it emphasizes the necessity of understanding the threats posed by robotic insects in the context of soft war, highlighting the importance of defense strategies against them.



Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Copyright: © 2023 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the

## جاسوسی محیط‌زیستی توهم یا واقعیت

رخشاد حجازی\*<sup>۱</sup>، الهه پهلوان<sup>۲</sup>

۱- گروه محیط زیست، واحد تهران شمال، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

۲- گروه برنامه‌ریزی محیط زیست، دانشکده محیط زیست، دانشگاه تهران، تهران، ایران

\*پست الکترونیکی نویسنده مسئول: rokshad47@yahoo.com

<p><b>چکیده</b></p> <p>جنگ نرم در عصر حاضر، با توجه به ویژگی‌های رسانه‌های جدید (سرعت، قابلیت پخش گسترده جهانی، ارزان بودن و در دسترس بودن) دیگر منحصر به زمان وقوع جنگ نیست، بلکه حتی در زمان صلح نیز، فعال است. جنگ نرم اکنون، بسیار زیرکانه‌تر رخ می‌دهد چون غیرمستقیم و نامحسوس است و البته در عین حال نسبت به گذشته تأثیرگذارتر و عمیق‌تر است. با توجه به نکات فوق، لزوم استفاده و بهره‌گیری کشورها از فناوری‌های نوین خصوصا دفاع در برابر جاسوسی از طریق حشرات رباتی بسیار مهم است. در این پژوهش ابتدا به بررسی سابقه‌ی جاسوسی به وسیله‌ی حیوانات پرداخته شد و یافت شد که به علت اندازه‌ی نسبتا بزرگ و محو نشدن حیوانات در محیط و نتیجتا معلوم شدن عملیات‌های جاسوسی، دیگر گزینه‌های مناسبی جهت جاسوسی نیستند و به همین دلیل به جدیدترین نحوه‌ی جاسوسی، یعنی جاسوسی از طریق ربات‌های حشره پرداخته شد. علت استفاده از این حشرات مهارت بالا در پرواز و قدرت استتار بالا بوده است. یافته‌های این پژوهش نشان داد استفاده‌ی ابزاری از حشرات رباتی محتمل است، زیرا امروزه هر کشوری که خواهان حفظ قدرت و بقا در دنیای بین‌الملل است، ضروری به نظر می‌رسد تا برای حفظ موجودیت خود از ابزارها و فناوری‌های نوین جنگی استفاده کند و تلاش کند خود را به این فناوری‌های نوین جنگی مجهز گرداند تا از بقای خود در مقابل دشمنان محافظت کند. این مطلب اهمیت و ارزش این پژوهش را به وضوح نمایان و روشن می‌کند و نتیجتا و از این حیث لزوم شناخت تهدیدهای حشرات رباتی یا به عبارت دیگر شبه حشرات احتمالی و به تبع آن آمادگی‌های متناسب آن، امری ضروری به نظر می‌رسد.</p>	<p><b>نوع مقاله:</b> علمی-پژوهشی</p>
<p><b>تاریخچه مقاله:</b> ارسال: ۱۴۰۲/۰۳/۰۱ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۹/۰۳</p>	
<p><b>کلمات کلیدی:</b> جاسوسی، جنگ نرم، حشرات، محیط‌زیست، تهدید.</p>	



## مقدمه

محیط‌زیست در قرون متمادی به مشابه یک سلاح جنگی مورد استفاده قرار گرفته است. در طول تاریخ، متجاوزان و مدافعان از عوامل طبیعت علیه دشمنان خود استفاده کرده‌اند. به عنوان مثال، در قرن هفدهم، هلندی‌ها برای جلوگیری از پیشرفت دشمنان خود تمام زمین‌های پست خود را به‌طور عمد زیر آب مغروق ساختند. در جنگ ویتنام، امریکا برای نابود کردن پوشش گیاهی و جنگل‌ها و محرومیت دشمن خود از پوشش، تحرک و معیشت، نواحی وسیعی در جنوب ویتنام را با علف‌کش‌ها از بین برد. حال به واسطه معاهدات بین‌المللی و حقوق بین‌الملل چنین تاکتیک‌هایی در جنگ بین کشورها منع گردیده است. با این وصف، هیچ سازوکاری برای بازدارندگی تروریست‌ها از مشارکت و اقدام در تخریب تعمدی محیط‌زیست وجود ندارد. در واقع پایان جنگ سرد و تغییر چهره تروریسم، تروریسم محیط‌زیستی را به طرز بسیار محتمل ممکن ساخته است (PourHashemi et al., 2015).

امروزه پیوند بین محیط‌زیست، صلح، امنیت در نتیجه پیشرفت جوامع بشری امری بدیهی به شمار می‌رود در واقع محیط‌زیست، صلح، امنیت پیشرفت جهانی دارای ارتباط تنگاتنگی می‌باشند، یکی از عواملی که تخریب گسترده‌ی محیط‌زیست را به عنوان یک مانع بزرگ در مسیر پیشرفت جوامع به دنبال دارد، جنگ‌های امروزی است. اگر چه جنگ در این عصر امری منسوخ غیر عقلانی برشمرده می‌شود، اما جهان شاهد افزایش اقبال به جنگ بوده و جنگ در متن سیاست مخرب‌تر و تهدیدآمیزتر از گذشته خودنمایی می‌کند (Abdi, 2015). امنیت محیط‌زیستی با هر تهدیدی که از خارج کشور متوجه رفاه اجتماعی و جمعیت آن‌ها شود، به طوری که بتواند از سیاست‌های عمومی تأثیر بپذیرد، ارتباط پیدا می‌کند. طرفداران امنیت محیط‌زیستی استدلال می‌کنند که فشار فزاینده بر سیستم‌های حافظ زندگی و منابع طبیعی تجدیدشونده، اشاره روشنی برای سلامت و رفاه انسان دارند که حداقل به همان اندازه تهدیدات نظامی سنتی جدی هستند (Alizadeh & Pishgahifard, 2012). در طول تاریخ، داشتن امنیت برای هر کشوری لازم و ضروری بوده است. «در گذشته امنیت ملی عمدتاً از نظر تهدید نظامی خارج از مرزها مورد توجه قرار می‌گرفت که مقابله با آن نیز سازوکار نظامی داشت. اما امروزه این مفهوم از حوزه تعاریف کلاسیک خود خارج شده و رابطه تنگاتنگی با توسعه یافته است. «مفهوم امنیت آنگونه که مصطلح شده، تا حد زیادی محصول دوران جنگ سرد است. استفاده از امنیت ملی به عنوان یک مفهوم کلیدی، یافته شده در اوایل دهه ۱۹۴۰ میلادی در ایالات متحده امریکا بود، اما نهادینه شدن آن (لایحه امنیت ملی، شورای امنیت ملی) در اوایل جنگ سرد اتفاق افتاد که در ابتدا به متحدین امریکا و سپس به نظام بین‌المللی تسری پیدا کرد. وجود اطمینان نسبت به سلامت جان و مال و ناموس را امنیت می‌گویند و امنیت امری استنباطی است که واقعیت یافتن آن در محیط، مستلزم اقدامات و برنامه‌ریزی‌های ویژه‌ای است. این حکم فردی، در مورد ملت‌ها و کشورها نیز جاری است و به آسانی می‌توان آن را در ابعادی منطقه‌ای و جهانی مطرح کرد. امنیت برای یک کشور عبارت است از داشتن یا به دست آوردن اطمینان نسبت به سلامت موجودیت و مایملک، نسبت به اعتبار و موقعیت و نسبت به همه آنچه زیر چتر منافع ملی قرار می‌گیرد. در حالی که مفهوم امنیت ثابت است، محتوای جغرافیایی-سیاسی امنیت تابع شرایط زمان و مکان تغییر می‌کند (Jajarmi et al., 2013).

با گسترش جنگ‌های منطقه‌ای محلی، طرفین درگیر منازعه همواره سعی می‌کنند به نوعی به محیط‌زیست دشمن خود صدمه وارد نموده و بدینوسیله آن را تحت فشار بیشتری قرار دهند (Abdi, 2015). از جنگ، تعریف واحدی نشده است. اصولاً از هیچ واژه مربوط به حوزه علوم انسانی، مفهوم یکسانی وجود ندارد؛ از این رو، هرکس و هر اندیشه‌ای جنگ را به گونه‌ای تعریف می‌کند که با تعریف دیگری ناسازگار است. تعدد در تعریف جنگ، تنوع در طبقه‌بندی و انواع آن را نیز پدید می‌آورد. به همین نسبت، انگیزه‌ی جنگ نیز

متفاوت است و بر سر انگیزه‌ی مشروعیت جنگ اتفاق نظر نیست. حال آنکه امنیت کشور در حال حاضر با ۴ رویکرد مجزا دستخوش آسیب خواهد شد:

۱- هدف جنگ مستقیم (جنگ گرم) و تهدید علیه مباحثی از قبیل نظامی، سیاسی، اقتصادی و سایر موارد و یا نشان دادن قدرت و برتری بوده است و لاجرم محیط‌زیست دستمایه‌ی آسیب از آن جنگ بوده است. در واقع در این دسته، هدف اصلی طرف جنگ، تخریب محیط‌زیست نبوده است.

۲- هدف جنگ غارت و دست‌درازی به منابع طبیعی مانند نفت، آب، خاک و مواد معدنی، که در این مورد، هدف مستقیماً نشانه گرفتن محیط‌زیست بوده است.

۳- هدف جنگ، تهدید و تغییر محیط‌زیست در بازه زمانی طولانی بوده است اما به شیوه‌ای غیر مستقیم مانند مساله تراریخته و به خطر انداختن امنیت غذایی و مساله بیوتروریسم. از مهم‌ترین مزایا و در واقع مشکلات تهدیدات زیستی آن است که بسیار دشوار می‌توان به وجود و نوع تهدید پی برد زیرا جهت بررسی تهدیدات بیولوژیک پاسخ به سوالات کلیدی: چه عاملی؟ به چه روشی؟ توسط چه کسانی؟ در چه زمانی؟ و چه مکانی؟ استفاده خواهد شد را باید شناسایی و حدس زد، که پاسخ هرکدام از سوالات فوق بسیار دشوار و پر از ابهام است زیرا مشخص نیست دشمن از چه عاملی استفاده خواهد کرد و پاسخ سایر سوالات هم واجد همین ابهامات است (Karami, 2013).

۴- و مورد آخر جنگ به صورت غیرمستقیم، از نوع نرم و نیابتی و در پوشش محیط‌زیست (استفاده ابزاری از حیوانات در محیط‌زیست) جهت برهم زدن امنیت ملی و خرابکاری است که با عنوان جاسوسی از طریق حیوانات در محیط‌زیست یاد گردیده است. به عنوان مثال در قالب یک ربات حشره وارد مناطق و زیستگاه‌ها و یا اطراف سایت‌های نظامی شده و به تحقیق و تفحص نسبت به وضعیت موجود می‌پردازد. در این مورد محیط‌زیست آسیبی نمی‌بیند اما امنیت کشور مورد تهدید قرار خواهد گرفت. بر اساس مورد چهارم، گفتنی است پیشرفت علم و تغییر ماهیت اطلاعات به حدی رسیده که دقایقی پس از وقوع یک حادثه در نقطه‌ای از جهان، تنها به یاری اینترنت می‌توان از تمام جزئیات اخبار مطلع شد (Nazemi et al., 2016).

بررسی ادبیات موضوع درخصوص جاسوسی‌های محیط‌زیستی نشان می‌دهد این مطلب از دیرباز وجود داشته است، استفاده از کبوترهای نامه بر و بعضی جانوران دیگر شاهده‌ی بر این مدعاست اما مشخصاً مستندات پژوهشی زیر بدست آمد:

MoradiChekan و همکاران (۲۰۱۸) در مقاله‌ای با عنوان لیبرالیسم جنگ نرم علیه مبانی اسلامی محیط‌زیست، جنگ نرم را با اعمال قدرت‌های بزرگ با اهداف معینی قید کردند، که گاهی موفق و گاه ناموفق بوده است. یکی از زمینه‌ها و اهداف مورد نظر جنگ نرم را محیط‌زیست دانستند، که با اعمال تدابیر غلط در این حوزه و برخورد نامناسب با محیط پیرامون، محیط‌زیست را به عنوان سرمایه اصلی در مسیر زندگی بشر، قربانی برشمردند. سپس به بیان یکی از نظریه‌هایی که محیط‌زیست را بسیار شدید تحت تاثیر انقراض و نابودی قرار می‌دهد، نظریه منسوخ لیبرالیسم پرداختند که درون مایه‌ای جز بشر و وسیله گرفتن محیط‌زیست برای لذت‌های بشر مد نظر ندارد. Salehnia & Bakhtyari (۲۰۱۸) در مقاله‌ای با عنوان اولویت‌بندی تهدیدات امنیت ملی جمهوری اسلامی ایران با روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP)، ضمن احصای جامع تهدیدات امنیت ملی، با یک نگاه کل‌نگر و جامع، با استفاده از رویکرد نوین مطالعات امنیت ملی، تهدیدات امنیت ملی کشور را در چهار دسته نظامی - اطلاعاتی، اقتصادی، فرهنگی - سیاسی و محیطی - منابع بررسی نمودند و سپس از طریق روش تحلیل سلسله مراتبی این تهدیدات را اولویت‌بندی کردند، پس از آن به پاسخگویی مساله تحقیق (تهدیدات اصلی که متوجه نظام جمهوری اسلامی ایران هستند کدام‌اند؟ و طبقه‌بندی و اولویت‌بندی تهدیدات) پرداختند و

از نتایج حاصل از اجرای روش فرایند تحلیل سلسله مراتبی دریافتند اولویت معیار نظامی - اطلاعاتی در سطح معیارها و همچنین اولویت بالای جاسوسی و نفوذ اطلاعاتی در سطح گزینه‌ها بوده است. Zare & GhareBaghi (۲۰۱۶) در مقاله‌ای با عنوان تعارض میان جاسوسی و آزادی اطلاعات از منظر حقوق بین‌الملل بشر به این نتیجه دست یافتند که در گذشته جاسوسی منحصر به نوع نظامی بود یا جاسوسی نظامی اهمیت زیادی داشت. اما امروزه جاسوسی نظامی را تنها یکی از انواع جاسوسی دانستند و در بعد اهمیت نیز در پاره‌ای از موارد در قیاس با سایر جاسوسی‌ها (اقتصادی، منابع طبیعی/ محیط‌زیست-سیاسی- فرهنگی) دارای اهمیت همسان یا کمتری برشمردند.

Chukewad و همکاران (۲۰۲۱) از پژوهش خود با عنوان، ربات پرنده: رباتی به اندازه حشرات با ساخت ساده که قادر به جابه‌جایی در سطح، زمین و سطح آب است، رونمایی کرد. او و همکاران ربات‌های هوایی به اندازه یک زنبور عسل (~ ۱۰۰ میلی گرم) را به دلیل اندازه کوچک، جرم کم و هزینه کم مواد، نسبت به ربات‌های بزرگتر دارای وجه تمایز و مزایا برشمرد. آن‌ها در ساخت ربات پرنده قابلیت‌هایی از قبیل فرود اضطراری به زمین در هنگام پروازهای ناپایدار، بدون نیاز به پای‌های بلند و حرکت در امتداد زمین را اضافه نموده‌اند.

به نقل از سایت اسپینگل یکی از عجیب‌ترین عملیات‌های سازمان جاسوسی آمریکا یعنی سیا در دوره جنگ سرد و باز هم با محوریت یک حیوان (گره) به وقوع پیوست. دو متفق سابق یعنی ایالات متحده آمریکا و اتحاد جماهیر شوروی در سال ۱۹۶۱ مدت‌ها بود که به دشمن یکدیگر بدل شده بودند. فکر اولیه این طرح بسیار ساده بود: گربه‌ها موجوداتی کوچک پرجنب‌وجوش و ذاتا کنجکاو هستند و البته شک و سوءظن کسی را هم برنمی‌انگیزند و حتی جهت تردد، مجوز تردد هم نیاز ندارند. به همین دلیل می‌توان گربه‌ها را به دستگاه‌های شنود مجهز کرد و تحت آموزش قرار داد. در این صورت می‌توان از گربه‌ها به عنوان ابزاری ایده‌آل برای استراق سمع و شنود علیه دشمن استفاده کرد. با این حال طرح فوق دو نقطه ضعف بزرگ داشت. اول: چگونه می‌توان دستگاه و تجهیزات شنود را در بدن گربه تعبیه کرد؟ دوم: چگونه می‌توان او را دقیقاً به سوی هدف مورد نظر برای شنود فرستاد؟ آنچه اهمیت داشت با همه مشکلات (شکست پروژه) و تردیدها اما کارشناسان و متخصصان بخش علوم و فن‌آوری سازمان سیا تلاش داشتند که دچار شک و تردید و دل‌سردی نشوند و به کار خود ادامه دهند. در سال ۱۹۶۷ این پروژه گران‌قیمت رسماً کنار گذاشته شد. در همان سال سازمان سیا پاداش چشمگیری به عوامل این پروژه داد و آن‌ها را در بخش‌های مختلف سازمان به کار گماشت. از سال ۲۰۰۱ بسیاری از عکس‌ها و طرح‌های مربوط به این پروژه از طریق وب سایت سازمان سیا در اختیار عموم قرار گرفت.

انقلاب اسلامی را باید سرآغاز تحولات بزرگ در ایران، منطقه و جهان اسلام و حتی کشورهای غیراسلامی دانست. یکی از اهداف راهبردی دشمنان تخریب واقعیات و دستاوردهای ارزشمند ایران، جلوگیری و یا محدود سازی پیشرفت علم و فناوری جوانان ایرانی است تا با این اعمال به پشتوانه‌های مردمی ایران و نظام جمهوری اسلامی خلل وارد سازند. راه نفوذ دشمن در گذشته از طریق تجاوز به کشورها از طریق اعمال قدرت با جنگ سرد بوده است. پس از جنگ سرد، محیط‌زیست به عنوان کانون اصلی نگرانی‌ها و علت بالقوه کشمکش‌های سیاسی، سر برآورد و پیامدهای بین‌المللی فروسای محیط‌زیست در بازنگری جستار امنیت جایگاه ویژه‌ای یافتند. طرح مفهوم امنیت محیط‌زیستی در قالب امنیت انسانی و ملی در میان کنشگران و بازیگران سیاسی، ناظر بر اهمیت جهانی محیط‌زیست در مناسبات قدرت، توسعه و امنیت واحدهای سیاسی است (Kaviani Rad, 2012). پس از اهمیت یافتن مساله محیط‌زیست و برآورد هزینه- فایده جنگ‌های سرد، جنگ سرد کم‌رنگ گشت و جنگ نرم فراگیر شد. جنگ به عنوان یک اصل اساسی و تردیدناپذیر در روابط بین‌الملل که همواره حضور خود را بدون محدودیت به زمان و مکان به دول متعارض تحمیل کرده

است، دارای اثرات و تبعاتی مختص خود می‌باشد و با وقوع آن، مقررات معتبر زمان صلح به مقدار زیادی کاربرد خود را از دست می‌دهد و حقوق جنگ جایگزین می‌شود (AzadBakht, 2013).

### اهمیت گستردگی کشور ایران در منطقه

غرب آسیا از جمله مناطق مهم جغرافیایی است که از نظر تعدد و کثرت فرهنگ‌ها و مذاهب و اقوام، نمونه قابل توجهی به شمار می‌رود. ایران قدرتی منطقه‌ای است و موقعیت مهمی در امنیت انرژی بین‌المللی و اقتصاد جهانی در نتیجه ذخایر عظیم نفت و گاز طبیعی خود دارد. ایران علاوه بر داشتن شاخصه‌های هویت فرهنگی و تمدنی خود در تماس نواحی فرهنگی پیرامونی قرار دارد. موقعیت ژئوپلیتیک و ژئواکونومیک، وجود منابع غنی هیدروکربنی و همسایگی با دو قدرت ژئواستراتژیک بری (روسیه) و دریایی (انگلستان و ایالات متحده) نقش مهمی در گذار رویدادهای دو سده اخیر ایران داشته است. ایران از جمله کشورهای متکثر و برخوردار از ویژگی‌های گوناگون است. تاریخ ایران آکنده از اختلاط و اتفاق میان عقاید و آرا و دین و دولت است. هم اکنون نیز از لحاظ روابط خارجی با توجه به ایدئولوژی و مذهب خاص (شیعه) و اختلافات بنیادی و اساسی با افراط‌گرایی مذهبی و قومیتی در منطقه و حمایت از گروه‌های مبارز فلسطینی، حزب الله لبنان، دولت سوریه همچنین تعداد زیاد همسایگان در اطراف کشور آن هم با شرایط خاص خود مثل افغانستان و عراق (مشکلات امنیتی)، ترکیه و پاکستان (قدرت‌های رقیب)، کشورهای عربی خلیج فارس و آذربایجان (تفاوت دیدگاه و ایدئولوژی)، از لحاظ مسائل داخلی نیز بحث تحرکات و اقدامات گاه و بیگاه گروهک‌های معاند نظام به خصوص در نوار مرزی جنوب شرقی و شمال غربی که از سوی دشمنان خارجی مورد حمایت و پشتیبانی قرار می‌گیرند و از دگر سوی بحث حقوق هسته‌ای حل نشده با دولت‌های غربی و اختلاف نظرهای موجود در سایر زمینه‌ها سرآغاز ایجاد کدورت و دشمنی کشورهای غربی و در رأس آن‌ها آمریکا و رژیم صهیونیستی با کشورمان گردیده است که در اغلب موارد امنیت ملی کشورمان را مورد خدشه قرار داده و باعث ایجاد شرایط خاص امنیتی گردیده و تهدیدهای مختلفی در برهه‌های خاص زمانی متوجه کشور ما شده است (Motaghi et al., 2015).

### انواع جنگ



۱- جنگ سرد: پس از جنگ جهانی دوم، الگوی منازعات از شیوه کلاسیک و صرفاً سخت‌افزاری به مواجهه دو ایده نظری بزرگ در قالب رقابت‌های ایدئولوژیک و یارگیری برای تقابل نیابتی تغییر ماهیت داد. بر همین اساس، بسیاری از محققان جنگ سرد بر علائم جهت‌دار و برهم کنش متقابل قدر و معرفت و شکل‌گیری انواع خاصی از فراورده‌های نظری و حتی زایش برخی نحله‌های میان رشته‌ای فلسفی که در سایه شبکه‌سازی دستوری، از نخبگان حوزه علوم انسانی و اجتماعی پدید آمده است، تأکید کرده‌اند (Izadi & Shad, 2019).

۲- جنگ نرم: اعمال قدرت نرم برای شکل‌دهی به باورها، ارزش‌ها، هنجارها، افکار، ادراکات، انتظارات، ارجحیت‌ها، انتخاب‌ها و الگوهای رفتاری فردی و جمعی، به منظور همسازی، تنظیم، کنترل و تغییر هویت سوژه انسانی و جهان ذهنی در راستای تأمین اهداف و تحقق نتایج مطلوب. این تعریف، ابعاد، وجوه، سطوح، مراحل، ابزار و ماهیت جنگ نرم را در بر می‌گیرد و بر اساس آن، جنگ نرم، اولاً دارای ابعاد سه‌گانه ثبوتی، سلبی و انتقالی است. طی سه مرحله تولید و ترویج (باورها، ارزش‌ها و الگوهای رفتاری خود)، تردید، تضعیف و تخریب (باورها، ارزش‌ها و الگوهای رفتاری دیگری) و تغییر و تبدیل (باورها، ارزش‌ها و الگوهای رفتاری دیگری به خودی) عملیاتی می‌شود. همچنین، در سطوح سه‌گانه باورها (خود و دیگری)، ارزش‌ها (خود و دیگری)

و الگوهای رفتاری (خود و دیگری) صورت می‌گیرد. همچنین، ماهیتی خشونت‌آمیز دارد و متضمن و مستلزم اعمال خشونت ساختاری و نمادین می‌باشد. در جنگ نرم، قدرت از طریق ابزار و فناوری‌های نرم اعمال می‌شود. هدف مرجع قدرت نیز توده مردم، نخبگان و تصمیم‌گیرندگان هستند (Dehghani firooz Abadi, 2011).

نگاهی تاریخی به سیر تاریخی تطور تهدید از سخت به نیمه‌سخت و نرم نشان می‌دهد که یکی از دلایل اصلی که این سیر تطور را توجیه می‌کند، شکل‌گیری جریان‌های مقابله است به این معنی که در هر مرحله که کنترل جریان مقابله غیرممکن یا پرهزینه شده است، تهدید هم شکل عوض کرده است زیرا به طور طبیعی تهدید تمایل دارد متوجه جایی شود که دفاعی در برابر آن وجود ندارد پس همان جایی که امکان تولید جریان مقابله وجود دارد را هدف قرار می‌دهند (مانند ایدز که دقیقاً سیستم دفاعی بدن را هدف قرار می‌دهد) از این منظر تهدید نرم کم هزینه‌ترین و پایدارترین شکل تهدید است، چرا که اشغالی می‌باشد که هزینه بر نیست و اصولاً امکان ظهور جریان مقابله در برابر آن وجود ندارد، زیرا پس از جذب و اقناع اساساً مخالفتی وجود ندارد تا چه رسد به مقابله، بنابراین تهدید نرم را می‌توان برده‌داری جدید در قرن بیستم نامید. این برده‌داری به مراتب بدتر از برده‌داری سنتی است، زیرا در برده‌داری گذشته صرفاً جسم فرد تصرف می‌شد و استثمارگر راهی به اندیشه، احساسات و غرایز برده نداشت ولی در عصر تهدید نرم تمامی ابعاد وجودی فرد به بردگی می‌رود. جدول ۱ سیر تطور و تکوین تهدید را به اجمال نشان می‌دهد (Ahmadian, 2016).

جدول ۱- سیر تطور و تکوین تهدید  
Table 1- Evolution and formation of threats

دوره و نوع تهدید	ابزار سلطه و ویژگی‌ها	دوره تاریخی	تفاوت اساسی با دوره قبل	اهداف و منافع	جریان مقابله	علل زوال
مقطع اول دوران استعمار کهن دوره غلبه تهدید سخت	۱- اشغال و الحاق سرزمین ۲- اعمال زور و کشتار برای ایجاد ترس و تثبیت ۳- لشکر کشی‌های بزرگ (هندوستان، اشغال مکرر) ۴- استبداد مستقل ۵- مشروعیت و تقدس مبارزه ضد اجنبی			۱- ژئوپلتیک (جغرافیا و سرزمین) ۲- منافع سیاسی ۳- منافع اقتصادی ۴- بعضاً اهداف اعتقادی (جنگ‌های سیاسی)	۱- حاکمان قدرتمند متکی به خود ۲- مالی یا رهبران دینی ۳- مردم ۴- رهبران و جریانان مذهبی و دینی	۱- پرهزینه بودن ۲- ناپایدار بودن ۳- مقاومت‌ها در برابر اشغالگران ۴- تغییر شرایط جوامع استعمارگر و مستمره و فروپاشی ۵- ناممکن شده
مقطع دوم دوران استعمار نودوره غلبه تهدید نیمه سخت	۱- زور پنهان (ظهور قدرت سیستم امنیتی) ۲- اشغال نظام سیاسی ۳- وابسته‌سازی سیستم اقتصادی ۴- وابسته‌سازی سیستم فرهنگی ۵- زمینه‌سازی جنگ‌های داخلی بین کشورهای استقلال یافته ۶- ظهور استبداد وابسته ۷- فرهنگ و قهرمانان کاذب	حدود ۱۶ تا ۲۰		۱- اشغال حاکمیت بجای اشغال سرزمین ۲- هزینه نکردن برای لشکرکشی نظامی ۱- اقتصادی ۲- ژئوپلتیک ۳- سیاسی - اعتقادی	۱- روحانیت در ایران ۲- سنت‌ها و اعتقادات ۳- جریان مقابله کاذب و هدایت شده روشنفکری و قهرمانان	۱- ظلم و ستم و فساد استبداد وابسته ۲- بی‌عرضگی و فقدان کارامدی استبداد وابسته ۳- پرهزینه بودن نگهداری استبداد وابسته ۴- تغییر شرایط و مراحل اقتصادی جهانی

<p>۱-تغییر شرایط جهانی مثل تولید و مراحل اقتصاد جهانی</p> <p>۱-دین و روحانیت</p> <p>۲-سنتها و فرهنگ ملی</p> <p>۳-نخبگان دارای هویت ملی و بومی</p> <p>۲-انشای الله بیداری نخبگان و ملت‌ها و هویت‌یابی آنها در ابعاد مختلف</p>		<p>۱-تغییر شرایط</p> <p>۲-منافع تجاری</p> <p>۳-ژئوپلتیک</p> <p>۴-فرهنگی</p> <p>۵-سلب مولفه‌های قدرت</p>		<p>۱-ايجاد حكومت‌های وابسته</p> <p>۲-استفاده از زور نرم‌افزاری</p> <p>۳-قلمروزدایی</p> <p>۴-تحول در مفاهیم</p> <p>۵-تحمیل قراردادهای یکسویه بین‌المللی</p> <p>۶-هویت‌زدایی فرهنگی، سیاسی و اقتصادی</p> <p>۷-فتح آمریکای شمالی از طریق ایدئولوژی</p> <p>۹-عدم مشروعیت مبارزه ضد سلطه</p>		<p>۱-اِشغال خود ملت‌ها</p> <p>۲-مخفی بودن اشغال و رزم‌آرایی دشمن</p> <p>۳-هزینه جنگی به صفر می‌رسد</p> <p>۴-حل تعارض و مقابله ملت‌ها یا دولت‌های</p>		<p>بعد از جنگ جهانی دوم در انتهای قرن بیستم</p>		<p>قطع سوم</p> <p>استعمار</p> <p>فرانو دوره ظهور</p> <p>تهدید نرم</p>	
		<p>۱-نفط</p> <p>۲-منافع تجاری</p> <p>۳-ژئوپلتیک</p> <p>۴-فرهنگی</p> <p>۵-سلب مولفه‌های قدرت</p>									
		<p>تسلط منازعه و پیروزی کامل</p>		<p>سیال بودن محیط و شرایط</p>		<p>هزاره سوم</p>		<p>قطع چهارم</p> <p>استعمار</p> <p>جامع دوره تهدید مرکب</p> <p>ترکیبی سیال و هوشمند از ابزارهای سه تهدید (سخت، نیمه سخت و نرم)</p>			

بر اساس جدول ۲ منابع قدرت مدام در حال تغییر است، بدین معنی که در هر دوره و شرایطی از تاریخ بشر، یک یا چند منبع در توانایی و افزایش قدرت تاثیرگذار بوده است. به طوری که یکی بزرگترین دستاوردهای تاثیرگذار در قرن بیست و یکم بحث جنگ نرم برشمرده شده است.

جدول ۲- سیر تحول قدرت در چند قرن اخیر (PishgahiFard et al., 2012)

Table 2- Evolution of power in recent centuries (PishgahiFard et al., 2012)

منابع عمده قدرت	کشور پیشتاز	قرن
شمش طلا، تجارت استعماری، ارتش‌های متشکل از سربازان مزدور، پیوندهای میان سلسله‌های پادشاهی	اسپانیا	شانزدهم میلادی
تجارت، بازارهای سرمایه، نیروی دریایی	هلند	هفدهم میلادی
جمعیت، صنعت مناطق روستایی، دستگاه دولتی، ارتش	فرانسه	هجدهم میلادی
صنعت، همبستگی سیاسی، امور مالی و اعتبار، نیروی دریایی، هنجارهای لیبرالی، موقعیت جزیره‌ای (سهولت دفاع از سرزمین)	انگلیس	نوزدهم میلادی
بزرگی اقتصاد ملی، پیشتازی در حوزه‌های علمی و تکنیکی، فرهنگ جهانی، نیروهای نظامی و ائتلاف‌ها، رژیم‌های لیبرالی بین‌المللی، مرکزیت برای ارتباطات فراملی	ایالات متحده	بیستم میلادی
فناوری اطلاعات، اقتصادهای مبتنی بر اطلاعات-کیفیت استفاده از فناوری اطلاعات در بخش‌های مختلف سیاسی-اقتصادی و اجتماعی- قدرت نرم	؟	قرن بیست و یکم میلادی

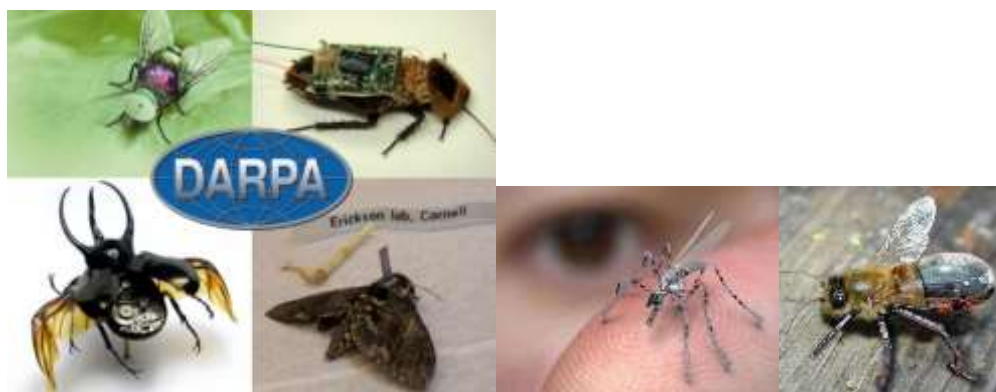
### بحران‌های محیط‌زیستی حاصل از جنگ سرد

توسعه بحران‌های محیط‌زیستی و تبعات آن در زمینه الگوهای تعامل و همکاری یا کشمکش بین گروه‌ها و ابناء بشر و بازیگران سیاسی عامل اصلی توجه به ژئوپلیتیک و روابط بین‌الملل به مسائل محیط‌زیستی شده است. امنیت محیط‌زیستی مفهومی است که در پی نگرانی‌های مربوط به تخریب لایه ازن، تغییرات جوی، نابودی جنگل‌های استوایی، فرسایش عناصر محیط‌زیستی به دلیل جنگ و استفاده نامناسب پدید آمده و کنفرانس محیط و توسعه، منابع کمیاب را به‌عنوان علت مشاجرات بین دولت‌ها شناخته است (Kamran & Eltyaminia, 2017).

### استفاده ابزاری از جنگ نرم و ایجاد بحران‌های محیط‌زیستی

از آنجایی که ایران علاوه بر اقتدار دارای محیط‌زیستی غنی از منابع بوده است در سال‌های اخیر دشمنان به صورت نامحسوس از محیط‌زیست به عنوان ابزاری برای تحقق اهداف جنگ نرم استفاده کرده‌اند و فشارهایی به آن وارد نموده‌اند، که شامل موارد ذیل می‌باشد:

۱. بیوتروریسم از طریق رواج محصولات تراریخته و تخریب محیط‌زیست و به خطراندازی امنیت غذایی و سلامت مصرف‌کنندگان
۲. فشارهایی حاصل از احداث سد‌هایی در خارج از کشور و به خطر انداختن حوزه‌های پایین‌دست خصوصا ایران
۳. کم اهمیت پنداشتن آثار ریزگردها و حل نکردن بحران ریزگردها با منشا خارجی بر کشور ایران
۴. تعلیم و تربیت افراد جاسوس و ورود آنان به عرصه‌های طبیعی کشور به بهانه‌هایی از قبیل سفاری و یا شکار
۵. تعلیم حیوانات جهت جاسوسی
۶. ساخت حشرات سایبری و حیوانات رباتی جهت پوشش‌دهی عملیات جاسوسی (شکل ۱).



شکل ۱- نمونه حشرات رباتی و سایبری

Fig. 1- Examples of robotic and cyber insects

همچنین مطالعات انجام شده در این زمینه نشان‌دهنده روند حمایت خارجی و علی‌الخصوص حمایت در زمینه زیرساخت‌های جاسوسی و دفاعی و تنوعی از حمایت‌های خارجی را نشان می‌دهد. ۱۰ مقوله طبقه‌بندی شده به عنوان شاخص‌های مربوط به روابط جنگ نرم و نیابتی در جدول ۳ آورده شده است.

جدول ۳- شاخص‌های روابط نیابتی بر اساس داده‌های UCDP (Moshirzadeh & Razavi, 2017)

Table 3- Indicators of proxy relations based on UCDP data (Moshirzadeh & Razavi, 2017)

شماره	حمایت‌های خارجی	شماره	حمایت‌های خارجی
۱	تدارک سربازان	۶	کارشناسان آموزشی
۲	دسترسی به سرزمین	۷	تامین منابع مالی و اعتباری
۳	زیرساخت‌های جاسوسی و دفاعی	۸	اطلاعات
۴	تسلیمات	۹	اشکال دیگر حمایت
۵	تدارکات مالی	۱۰	اشکال نامشخص حمایت

### انتقال ویروس‌های کشنده و عوامل بیماری‌زا توسط جانوران

حشرات توانایی انتقال بیماری‌های مشترک بین انسان و حیوانات دارند. سالانه، بیماری‌های منتقله از طریق ناقلین باعث بیش از ۷۰۰۰۰۰ مرگ در سراسر جهان شده است (Pimentel, 2017).

### استفاده ابزاری از جانوران

دارپا<sup>۱</sup> و سایر آژانس‌های نظامی محرک‌های اصلی فناوری HI-MEMS بوده‌اند در نتیجه، بیشتر تحقیقات بر روی این فناوری در ارتش متمرکز شده است استفاده از این فناوری از سال ۲۰۰۶ با فرماندهی بر روی بدن جانور خصوصا حشرات زنده دورگه<sup>۲</sup> برای انجام ماموریت‌های نظامی و غیر نظامی می‌باشد از کاربردهای این فناوری به عنوان مثال می‌توان به حس بویایی ملخ اشاره کرد. ملخ‌هایی که برای تشخیص مواد منفجره آموزش دیده‌اند و علاوه بر حس بویایی آن‌ها اندازه و توانایی پرواز باعث می‌شود که آن‌ها از هم‌تایان (سگ) برتر خود باشند زیرا می‌توانند به بسیاری فضاها دسترسی داشته باشند و یا استفاده از سوسک‌ها، جهت استفاده در عملیات‌های تجسس امداد و نجات. سوسک‌ها دارای میکروفون و بلندگو برای برقراری ارتباط با بازماندگان هستند. تحقیقات در آینده ممکن است به دنبال بهره‌برداری از سایر توانایی‌های ذاتی حشرات مانند شنا باشد. در نتیجه فرماندهی حشرات نسبت به فناوری‌های کاملاً مکانیکی که عملکرد یکسانی دارند، بهتر است زیرا حشرات به طور طبیعی برای زنده ماندن در شرایط و محیط‌های سخت تکامل یافته‌اند، نسبتاً ارزان‌تر هستند و سایر ویژگی‌های حشرات، این بدان معنی است که تولید انبوه HI-MEMS از نظر تجاری امکان‌پذیر است (Pimentel, 2017).

حشرات سایبری<sup>۳</sup> یکی دیگر از پروژه‌های در حال اقدام، استفاده از حشرات، برای استفاده جاسوسی از این موجودات است، در این پروژه، با استفاده از تکنولوژی نانو، ریزپردازنده‌ها و دوربین‌هایی همراه با جی‌پی‌اس، روی بدن حشرات قرار گرفته و این حشرات می‌توانند به صورت مستقیم عکس و فیلم را به مرکز کنترل ارسال کنند. انرژی بکار رفته در این حشرات برای عکس و فیلم‌برداری، با

<sup>1</sup> DEFENSE ADVANCED RESEARCH PROJECTS AGENCY

<sup>2</sup> Hybrid insect

<sup>3</sup> insects Cyber



استفاده از تبدیل انرژی مکانیکی بال حشره به انرژی الکتریکی تأمین می‌شود. این پروژه به دو شکل استفاده از حشرات واقعی و حشرات مصنوعی انجام می‌شود. همچنین حشراتی شبیه پشه و مگس ساخته شده است که از کوچکترین روزنه اتاق می‌تواند وارد شود و بر شخص مورد هدف فرود آمده و همانند پشه که نیش خود را در بدن شخص فرو می‌کند، همان نیش را که حاوی سم است وارد بدن شخص می‌کند و فرد را از بین می‌برد (Ahmadi & Javidi, 2020).

حیوانات رباتی<sup>4</sup> این دستگاه یک ربات متحرک و شبه خودکار و چهار پا به نام آلفا داگ است که می‌تواند در قالب یک حیوان در میدان نبرد عمل کند. این دستگاه می‌تواند حدود ۱۷ درصد به جاهایی که نیروهای پیاده نظام قادر به رفتن هستند وارد شود. این نمونه می‌تواند صدها کیلو اسباب و ابزار و ساز و برگ سربازان را حمل کرده و با این کار بار آن‌ها را سبک کند.

این مقاله درصدد بررسی و پاسخگویی به آن است که آیا جاسوسی از طریق حیوانات واقعیت دارد یا خیر؟ و در ادامه به آن پرداخته خواهد شد.

## مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر با روش توصیفی-تحلیلی، با گردآوری به روزترین اطلاعات علمی و داده‌های موجود از قبیل مقالات، گزارشات، اخبار و فیلم‌های موجود در زمینه‌ی جاسوسی محیط‌زیستی انجام شد. مقالات و گزارش‌هایی که واجد اطلاعات بدست آمده از طریق جانوران و ابزار قرار دادن محیط‌زیست در جنگ‌های نوین در تحولات اخیر بود مورد تحلیل قرار گرفت.

به‌طور دقیق‌تر باید گفت ابتدا از گذشته تا امروز وضعیت جاسوسی و اختصاصاً جاسوسی محیط‌زیستی بررسی شد و سپس به توصیف منظم و نظام‌دار آن پرداخته شد. متغیرهای اصلی مورد بررسی این پژوهش شامل جاسوسی محیط‌زیستی و جانوران بود. این متغیرها تحقیقات فیش‌برداری شده را با سوالاتی از قبیل: چه چیزی؟ چه زمانی؟ کجا؟ و چگونه؟ مورد بازبینی قرار داد. سوالات اشاره شده مولفه‌های اصلی یک تحقیق توصیفی-تحلیلی هستند. در روش بکارگرفته شده هدف کشف رابطه بین متغیرهای وابسته و متغیر نبود بلکه چرایی و چگونگی متغیر وابسته در این پژوهش مورد کنکاش قرار گرفت.

## نتایج

جاسوسی نوین یا به عبارتی جاسوسی از طریق حیوانات، عملاً در دهه‌های اخیر به فرآیندی با ظاهر اجتماعی و فعالیت بشردوستانه تبدیل شده و محوریت آن نیز به جای اطلاعات استراتژیک و راهبردی مانند اطلاعات نظامی و امنیتی، بر بستر اطلاعات عمومی و روندهای اجتماعی در کشورهای مختلف قرار گرفته است. استفاده از حیوانات برای کسب اطلاعات در عملیات‌های جاسوسی بیش از ۱۰۰ سال سابقه دارد. این حیوانات نه فقط خزندگان، بلکه گربه‌ها، سگ‌ها، پرندگان و حتی حیوانات دریایی را نیز شامل می‌شود.

اگرچه در دوره‌های باستان و قرن‌های گذشته، کبوتران نامه‌رسان برای ارسال پیام استفاده می‌شدند اما همزمان با توسعه ابزارهای میکروالکترونیک و کوچک‌سازی این ابزارها و قراردادن وسایل استراق سمع روی بدن پرندگان و حتی پستانداران کوچک را ممکن کرده و گرایش به استفاده از حیوانات جهت کسب اطلاعات و یا به عبارتی جاسوسی بیشتر شده است. به تازگی، ربات‌هایی مانند سگ و همچنین هواپیماهای بدون سرنشین در حوزه‌های دفاعی و نظامی توسط پنتاگون آزمایش شده است. نیروی هوایی آمریکا

<sup>4</sup> Project ALPHADOG

همچنین ویدئویی از روبات‌های حشره نما<sup>۵</sup> یا روبات‌های پرنده نما<sup>۶</sup> را منتشر کرده است که در برنامه‌های نظارتی و نظامی، از جمله حملات احتمالی امکان استفاده دارند. ایران پیشتر نیز درباره گمانه‌زنی به حیوانات در حال جاسوسی گزارش‌هایی مبنی بر جمع‌آوری اطلاعات درباره فعالیت‌های هسته‌ای را انتشار داد. به عنوان نمونه در اکتبر سال ۲۰۰۸، ایران دو کبوتر را شکار کرد که طبق گزارش‌ها از سایت هسته‌ای نطنز جاسوسی می‌کردند. به این کبوترها حلقه‌های آهنی و سیم‌های نامحسوسی متصل بوده است که ظاهراً نقش نگهداری وسایل استراق سمع را در مابین پر این پرندگان بر عهده داشته است و مورد گزارش شده دیگر، تعدادی حیوان جونده (سنجاب) در مرزهای غربی مجهز به تجهیزات جاسوسی همچون ردیاب و دوربین به دام افتاده اند. در ادامه به بررسی مختصری بر روی پروژه‌های جاسوسی توسط حیوانات، در سال‌های اخیر پرداخته شده است که نشان می‌دهد از حیوانات به عنوان ابزاری جهت جاسوسی شده است اما به علت عدم موفقیت قطعی حیوانات در عملیات‌های مهم روز به روز از شیوه‌های نوین‌تر در حال استفاده جهت تحقق اهداف شوم و جاسوسی می‌باشند. در جدول ۴ به برخی از حیوانات مورد استفاده جهت جاسوسی در سال‌های اخیر پرداخته شده است.

جدول ۴- برخی از حیوانات مورد استفاده جهت جاسوسی در سال‌های ۱۹۶۰ تا ۲۰۱۹

Table 4- Some animals used for espionage from 1960 to 2019

ردیف	نوع حیوان	کشور متهم به جاسوسی	حدود سال
۱	سنجاب	اسرائیل	۲۰۰۷
۲	مارمولک و آفتاب پرست	اسرائیل	۲۰۱۸
۳	پرنده‌ی زنبورخوار	اسرائیل	۲۰۱۲
۴	پلیکان	اسرائیل	۱۹۷۰
۵	کرکس	اسرائیل	۲۰۱۱
۶	دلفین روسی	روسیه	۲۰۱۹
۷	شیر دریایی	آمریکا	۲۰۰۷
۸	کبوتر	آمریکا	۱۹۶۰
۹	کلاغ	آمریکا	۱۹۷۴
۱۰	گره	سیا	۱۹۶۰
۱۱	کوسه	آژانس پروژه‌های تحقیقاتی پیشرفته دفاعی وزارت دفاع آمریکا	۲۰۱۶
۱۲	عقاب	اسرائیل	۲۰۱۱
۱۳	باز شکاری	اسرائیل	۲۰۱۳

از تحلیل اطلاعات جدول ۴، می‌توان دریافت در سال‌های اخیر مدل جاسوسی به واسطه‌ی حیوانات تغییر کرده است و جاسوسی به سمت تقلید شکل ظاهری و پروازی حشرات بالدار و در سایز مینیاتوری رفته است. شبه موجوداتی که که با چشم غیر مسلح کاملاً شبیه به حشرات واقعی هستند در واقع شبه حشراتی که در سایز و اندازه‌ی زنبور، سنجاقک، مگس و پروانه و سایر موارد مشابه می‌باشند. در جدول ۵، به بررسی برخی از اخبار و فیلم‌های جاسوسی به روش ربات حشرات پرداخته شده است.

<sup>۵</sup> bugbots<sup>۶</sup> birdbots

## جدول ۵- بررسی و رصد فیلم‌های موجود در زمینه جاسوسی اعم از اخبار، کلیپ

Table 5 - Examination and monitoring of films related to espionage, including news and clips

ردیف	عنوان ویدئو	محل انتشار و تاریخ	لینک ویدئو
۱	حشره جاسوسی چیست؟ ربات‌هایی ظریف برای جمع‌آوری اطلاعات	پایگاه تحلیلی خبری انتخاب- ۲۷ شهریور ۱۳۹۹	entekhab.ir/002Pc8
۲	حشرات جاسوسی	آپارات	<a href="https://b2n.ir/023588">https://b2n.ir/023588</a>
۳	سوسک جاسوس : «سایبورگ» رباتی در ابعاد یک حشره	آپارات	<a href="https://b2n.ir/417644">https://b2n.ir/417644</a>
۴	طراحی پهپادهای جاسوسی به شکل سنجاقک	خبرگزاری آنا - ۲۳ شهریور ۱۳۹۹	<a href="http://ana.ir/i/514483">http://ana.ir/i/514483</a>
۵	محققان برای حشرات کوله‌پشتی طراحی کردند نگاه به مناظر از دید حیوانات با ریزترین دوربین	خبرگزاری دانشجو- ۳۰ تیر ۱۳۹۹	<a href="https://b2n.ir/607776">https://b2n.ir/607776</a>
۶	زنبور رباتیک دانشگاه هاروارد برای جاسوسی	آپارات	<a href="https://b2n.ir/681221">https://b2n.ir/681221</a>
۷	ساخت کوچک‌ترین حشره جاسوس در دنیا	آپارات	<a href="https://b2n.ir/355678">https://b2n.ir/355678</a>
۸	Nano Spy Robot Mosquito Drone from US Military	Youtube	<a href="https://b2n.ir/632500">https://b2n.ir/632500</a>
۹	The Insectothopter: The CIA's dragonfly spy drone from the 1970s	Youtube	<a href="https://b2n.ir/700799">https://b2n.ir/700799</a>
۱۰	Slightly heavier than a toothpick, the first wireless insect-size robot takes flight	CNBC	<a href="https://b2n.ir/328944">https://b2n.ir/328944</a>
۱۱	This Insect-Like Flying Robot is Smaller Than a Penny	Futurism	<a href="https://b2n.ir/846607">https://b2n.ir/846607</a>
۱۲	Insect-Sized Spy Drone Robots Unveiled	TECHEBLOG	<a href="https://b2n.ir/641442">https://b2n.ir/641442</a>
۱۳	Is the Government Spying on You with Insect Robots?	Tweak And Trick	<a href="https://b2n.ir/536354">https://b2n.ir/536354</a>
۱۴	Dragonflies Turned Into Spy Drones	Youtube	<a href="https://b2n.ir/673864">https://b2n.ir/673864</a>

بررسی و رصد داده‌های موجود اعم از اخبار، برنامه تلویزیونی و خبر خبرگزاری‌ها در خصوص جاسوسی محیط‌زیستی که در جدول ۲ آورده شده است، نشان داد که جاسوسی با پوشش محیط‌زیستی (شبیه‌سازی حشرات یا ربات حشرات) می‌تواند وجود داشته باشد و خطری جدی برای امنیت ملی کشور باشد. جاسوسی با شیوه‌های نوین با نفوذ و شبکه‌سازی همراه خواهد بود. علت استفاده از حشرات که جزئی از محیط‌زیست هستند این است که دشمنان نیازمند شبکه‌ای از اطلاعات به روز و دقیق بر روی زمین هستند و این امر باعث شده که به فکر ساخت نانو ربات‌هایی با ویژگی ظاهری حشرات باشند تا شناخت خوبی نسبت به محیط‌های حساس و رویشگاه‌ها و زیستگاه‌های طبیعی که گاه‌ها هم‌جوار با سایت‌های نظامی کشور می‌باشد به دست آورد و این شیوه می‌تواند گزینه‌ی مناسبی برای انتخاب و تحقق اهداف جاسوسی و پوشش امنی برای جاسوسان باشد.

همچنین تحلیل داده‌ها و اطلاعات نشان داد، استفاده از حشرات برای جاسوسی از پروژه‌های جدید و در دست اقدام آژانس پروژه‌های تحقیقاتی دفاعی پیشرفته که به صورت مستقیم زیر نظر وزارت دفاع آمریکا در حال فعالیت است. در این پروژه، با استفاده از تکنولوژی نانو، ریزپردازنده‌ها و دوربین‌هایی همراه با جی پی اس، روی بدن حشرات قرار می‌گیرد و این حشرات می‌توانند به صورت مستقیم عکس و فیلم را به مرکز کنترل ارسال کنند. این حشرات به صورت جاسوس‌هایی با الگوبرداری از شکل پروانه، سنجاقک، پشه، مگس ارائه شده‌اند.

در شکل ۲، عمده دلایل سرمایه‌گذاری بر روی ساخت حشرات جاسوس آورده شده است. تحلیل اطلاعات دست یافته از منابع خبری و کلیپ‌ها برخی از ویژگی‌ها و خصوصیات ظاهری مشترک اکثر حشرات جاسوس با قابلیت پرواز و در پوشش محیط‌زیست (حشرات)

را موارد زیر می‌توان برشمرد. حشراتی که قادرند در حین پرواز عکس و فیلم برداری، ضبط صدا، موقعیت‌یابی، کنترل از راه دور و حمله، نیش زدن و آنالیز DNA، به علاوه این حشرات جاسوس می‌توانند یک ویروس یا بیماری خاصی را به بدن هر شخصی وارد ساخته و موجب گسترش آن شوند. قادر به حمله در عملیات‌های تروریستی می‌باشد به این طریق که سوژه‌ی مورد نظر خود را مورد ردیابی قرار داده و کنترل کند. این شبیه حشرات می‌توانند تا حدود ۱۴ ساعت پرواز کنند و تصاویر با کیفیت از زوایای مختلف تهیه و مخابره نمایند. انرژی حاصل شده جهت تصویربرداری این حشرات از طریق تبدیل انرژی حرکتی بال حشرات به انرژی الکتریکی تامین می‌شود و یا شارژ از طریق انرژی خورشیدی می‌باشند. از دیگر ویژگی این جاسوسان که آنان را از سایر موجودات متمایز می‌سازد، سایز بدنی آنان است که باعث ورود و خروج و نفوذ به کوچکترین فضاها و خلل و فرج می‌شوند. هنوز هیچ آژانس دولتی رسماً نپذیرفته که در حال توسعه و ساخت حشرات جاسوس است، اما برخی مقامات و سازمان‌های خصوصی وجود چنین برنامه‌هایی را تایید کرده‌اند.



شکل ۲- عمده دلایل سرمایه‌گذاری بر روی ساخت حشرات جاسوس

Fig. 2 - Major reasons for investing in the construction of spy insects

## بحث و نتیجه‌گیری

در دوران معاصر با توجه به انقلاب الکترونیک، شاهد انجام عملیاتی هستیم که چشم و گوش‌های غیرزمینی در صحنه جنگ وارد می‌شوند؛ یعنی از طریق ماهواره‌ها، نظامیان در اتاق جنگ و بیرون از میدان جنگ می‌نشینند و میدان را هدایت می‌کنند. اگر این پذیرفته شود که اطلاعات نظامی در طرح راهبردهای نظامی و در کل بر روند جنگ نقش برجسته‌ای را بازی می‌کند، بنابراین در عصری زندگی می‌کنیم که به دلیل سرعت ارتباطات، که ناشی از مشخصه‌های عصر جهانی شدن (انفجار اطلاعات و سرعت ارتباطات) است، مشاهده می‌شود که سرنوشت جنگ‌ها و نوع آن‌ها و حتی سلاح‌ها دچار دگرگونی اساسی شده است. بنابراین دنیای جدید، اطلاعات به یکی از عوامل مهم در جنگ تبدیل شده است. به همین دلیل امروزه همه‌ی ارتش‌های دنیا سرمایه‌گذاری‌های عظیمی را در حوزه ارتباطات انجام می‌دهند؛ چراکه بدون آگاهی از تأثیر و نقش فناوری ارتباطاتی در

جنگ، امکان موفقیت برای هیچ کشوری وجود ندارد و راه پیروزی در جنگ آشنایی با انواع جنگ‌ها (جنگ سایبر، الکترونی) است. اهمیت و ارزش مطالعه و بررسی فناوری ارتباطات و تأثیری که بر جنگ و امور نظامی گذارده است امروزه در هر کشوری که خواهان حفظ قدرت و بقا در نظام بین‌الملل است ضروری به نظر می‌رسد تا برای حفظ موجودیت خود از ابزارها و فناوری‌های نوین جنگی اطلاع یابد و تلاش کند خود را به این فناوری‌های نوین جنگی مجهز گرداند تا از بقای خود در مقابل دشمنان محافظت کند. این مطلب اهمیت و ارزش این پژوهش را به وضوح نمایان و روشن می‌کند. امروزه بقای هر کشوری در گرو آگاهی از فناوری‌های پیشرفته روز، در امور مختلف از جمله امور نظامی است.

از سوی دیگر توطئه‌های استکبار در منطقه در یکصد سال گذشته و اوج‌گیری آن پس از انقلاب اسلامی نشان داده است که سابقه‌ای طولانی داشته است اما فشارها و توطئه‌ها از چهل سال گذشته، تاکنون بر ایران تشدید شده است تا تجربه‌ی انقلاب اسلامی در دیگر کشورها تکرار نشود. همچنین مطالعات انجام گرفته نشان داد، دشمن در طول سال‌های اخیر از عنوان محیط‌زیست جهت ابزار اعمال جاسوسی استفاده کرده است و محیط‌زیست تنها یک هدف نبوده است و فقط یک دستاویز بوده است و جنگ نرم از طریق جاسوسی حیوانات یا شبیه‌سازی حیوانات که ریشه‌ی آن وجود انقلاب اطلاعات است امروزه می‌تواند به تهدیدی موثر و کارا تبدیل شود و مقاومت کشور را مورد تهاجم قرار دهد. با این حال نگرانی بزرگی از جهت حفاظت از حریم کشور با رایج شدن این ابزار جاسوسی وجود دارد. علاوه بر جاسوسی از طریق حیوانات طبیعی اخیراً شیوه‌های نوین با عناوینی تحت عنوان حشرات سایبری و یا ربات‌های شبه حیوان در حال رونمایی هستند در صورتی که این تکنولوژی به جز نیروهای ارتشی و پلیس، امدادی و خدماتی در کشورها، بتواند در دست دیگر افراد نیز قرار بگیرد؛ سرفصل‌های جدیدی از جاسوسی‌ها باز خواهد شد. قبل از اینکه شبه حشرات جاسوس به یک چالش تبدیل شوند، در مورد آن‌ها باید تمهیدی اندیشیده شود.

نتایج این مطالعه نشان داد جاسوسی در کالبد و شکل محیط‌زیستی و با پوشش شبه حیوان ممکن است در آینده‌ای نزدیک با فراوانی بیشتری به وقوع پیوندد. این فناوری کاربردی دوگانه شامل کاربرد نظامی و غیرنظامی دارد و از این حیث لزوم شناخت تهدیدهای احتمالی و به تبع آن آمادگی‌های متناسب آن، امری ضروری به نظر می‌رسد. باید دانست جنگ نرم در زمان صلح نیز فعال است و اکنون جاسوسی از طریق حشرات رباتی، بسیار زیرکانه، غیرمستقیم و نامحسوس ولی درعین حال نسبت به گذشته تأثیرگذارتر و عمیق‌تر ممکن الوقوع خواهد بود.

یافته‌های این پژوهش با یافته‌های پژوهش‌های پیشین توسط Salehnia & Bakhtyari (۲۰۱۸) بر موضوع یکسانی در مبحث وجود اولویت بالای جاسوسی و نفوذ اطلاعاتی تأکید دارند. همچنین نتایج این مطالعه با جدیدترین تحقیق انجام گرفته توسط Ahmadi & Javidi (۲۰۲۰) تأییدی بر وجود حشرات سایبری را نشان داد. از جمله محدودیت‌های پژوهش حاضر، سری بودن برخی اطلاعات و قابل دسترس نبودن را می‌توان اشاره کرد. همچنین استناد کردن به فیلم‌ها، کلیپ‌ها و اخبارهای موجود، تعمیم‌دهی نتایج پژوهش را با احتیاط همراه می‌سازد.

## References

- Abdi, F. (2015). The Impact of Today's Wars on the Widespread Destruction of The Environment. Tenth Congress of The Pioneers of Progress, Tehran. [In Persian]
- Ahmadi, K., & Javidi, N. (2020). The Application of Cognitive Science in Military Science-A Narrative Review. *Journal of Military Medicine*, 22(1), 12-26. [In Persian]

- Ahmadian, A.A. (2016). Infiltration Theory Defines the Nature of Different Kinds of Infiltration (Hard, Semi-Hard, Soft and Compound). *National Security*, 5(18), 61-98. [In Persian]
- Alizadeh, O., & Pishgahifard, Z. (2011). Evolution of the Concept of Environmental Security and Security in the 21st Century. *Journal of Studies of Human Settlements Planning*, 6(14), 107-119. [In Persian]
- Azadbakht, B., Pourhashemi, S. A., Zibakalam, S., & Hermidas Bavand, D. (2013). Legal Protection of the Environment in Armed Conflicts with Emphasis on the Second Gulf War. *Geopolitics Quarterly*, 9(31), 195-222. [In Persian]
- Dehghani Firooz Abadi, S. J. (2011). Power Technologies in Soft War. *Strategic Studies Quarterly*, 14(51), 5-30. [In Persian]
- Iyer, V., Najafi, A., James, J., Fuller, S., & Gollakota, S. (2020). Wireless Steerable Vision for Live Insects and Insect-Scale Robots. *Science Robotics*, 5(44), Eabb0839.
- Izadi, F., & Shad, M. (2019). The Link Between Knowledge and Power in Cold War: A Study of Experience of Networking of Intellectuals By U.S.. *Strategic Studies Quarterly*, 22(83), 123-166. [In Persian]
- Jajarmi, K., Pishgahifard, Z., & Mahkouei, H. (2013). Assessment of Environmental Threats in Iran's National Security. *The Scientific Journal of Strategy*, 22(67), 193-230. [In Persian]
- Kamran, H., & Eltyamina, R. (2017). Environmental Effects of Israel's Security and Military Policies. *Geography*, 14(51), 43-70. [In Persian]
- Karami, A. (2013). Passive Defense In New Warfare, Impact of Novel Technologies. *Journal of Nurse and Physician Within War*, 2(1), 37-42. [In Persian]
- Kaviani Rad, M. (2012). Environmental Security from a Geopolitics Perspective. *Journal of Applied Researches in Geographical Sciences*, 11(23), 85-106. [In Persian]
- Moradi Chekan, M., Darvand, M., & Dadashi Chekan, M.M. (2018). Soft War Liberalism Against the Islamic Foundations of the Environment. *The Second National Conference of Cyber Defense*, Maragheh. [In Persian]
- Moshirzadeh, H., Razavi, H. (2017). Revolution in Proxy Wars in Post Cold War Era and Its Modules for International Relations Field. *Research in Theoretical Politics*, 24, 223-247. [In Persian]
- Motaghi, A., Kaviani, M., & Najafi, S. (2015). The Correlation Between Environmental Security and National Security (Case Study of Bioterrorism). *Majlis And Rahbord*, 22(83), 75-100. [In Persian]
- Nazemi, A.M., Nejatpour, M., & Mohammadi, M. (2016). The Information Revolution And Its Impact on War. *Political Strategic Studies*, 5(16), 141-169. [In Persian]
- Pimentel, H. (2017). Cyborg Insect Drones: Research, Risks, and Governance. *UC Davis Environmental Law Report*.
- Pishgahifard, Z., Ghalibaf, M. B., Pourtaheri, M., & Sadeqi, A. (2012). Position of Soft Power in National Power with Emphasis on the Islamic Republic of Iran. *The Scientific Journal of Strategy*, 20(61), 191-211. [In Persian]
- Pourhashemi, S.A., Namamian, P., & Tayebi, S. (2015). Environmental Terrorism Criminalization; Challenges, Norms and Strategies. *Journal of Environmental Science and Technology*, 17(1), 167-182. [In Persian]
- Salehnia, A., & Bakhtyari, H. (2018). Prioritization of National Security Threats in the Islamic Republic of Iran Through Analytical Hierarchy Process (AHP). *Strategic Studies of Public Policy*, 8(27), 255-277. [In Persian]
- Chukewad, Y. M., James, J., Singh, A., & Fuller, S. (2021). Robofly: An Insect-Sized Robot with Simplified Fabrication That Is Capable of Flight, Ground, and Water Surface Locomotion. *IEEE Transactions on Robotics*, 37(6), 2025-2040.
- Zare, M., & Ghare Baghi, V. (2016). Conflict Between Espionage and Freedom of Information from the Perspective of Human Rights. *Public Law Studies Quarterly*, 45(4), 609-629. Doi: 10.22059/Jplsq.2016.56442 [In Persian]



Journal of Environmental  
Management and Law

فصلنامه مدیریت و حقوق محیط زیست

<https://sanad.iau.ir/en/Journal/jeml>

## The Effects of Air Pollution on Kidney Function in Isfahan City

Samaneh Mohammadsaleimani<sup>1</sup>, Mozhgan Ahmadi Nadoushan<sup>2\*</sup>, Mozhgan Mortazavi Najafabadi<sup>3</sup>,  
Firouzeh Moeinzadeh<sup>4</sup>, Roya Kelishadi<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Department of Environmental Sciences, Isfahan (Khorasgan) Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran.

<sup>2</sup> Department of Environmental Sciences, Waste and Wastewater Research Center, Isfahan (Khorasgan) Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran.

<sup>3</sup> Isfahan kidney diseases research center, Isfahan University of medical sciences, Isfahan, Iran.

<sup>4</sup> Isfahan kidney diseases research center, Isfahan University of medical sciences, Isfahan, Iran.

<sup>5</sup> Child Growth and Development Research Center, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran.

\*Corresponding Author: [m.ahmadi@khuisf.ac.ir](mailto:m.ahmadi@khuisf.ac.ir)

### Original Paper

### Abstract

**Received:** 2023.07.07

**Accepted:** 2023.12.06

### Keywords:

Kidney Function,  
Sentinel P5,  
Linear Regression,  
Creatinine.

Ambient air pollution is recognized as one of the most serious issues around the world. Some effects of air pollution on human health is due to the penetration of pollutants into the body, which can lead to effects on the body's internal system. In order to carry out this study in Isfahan city, the spatial distribution of nitrogen dioxide, carbon monoxide, sulfur dioxide and ozone obtained from the annual average (2023) of Sentinel-P5 satellite products was obtained in terms of moles per cubic meter. The results of the pollutant density accuracy assessment were within the acceptable range of  $R2 > 0.366 > 0.738$ . Also, the level of blood creatinine and the geographical coordinates of the residence of 92 patients were also calculated and their spatial relationship with the concentration of pollutants was investigated by linear regression model. The results showed that with the increase in the concentration of each pollutant, the amount of blood creatinine also increased. The best regression model ( $R2 = 0.234$ ) was obtained for carbon monoxide. The model made for ozone also showed a very low value of detection coefficient equal to (0.023). Based on the results, it seems that the increase in the concentration of these pollutants has caused an increase in blood pressure and stimulation of the renin-angiotensin-aldosterone system, which can lead to kidney dysfunction and an increase in the level of Creatinine in the blood.



Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Copyright: © 2023 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the

## آثار ناشی از آلودگی هوا بر عملکرد کلیه در شهر اصفهان

سمانه محمد سلیمانی<sup>۱</sup>، مژگان احمدی ندوشن<sup>۲\*</sup>، مژگان مرتضوی نجف آبادی<sup>۳</sup>، فیروزه معین زاده<sup>۴</sup>، رویا کلشادی<sup>۵</sup>

- ۱- گروه محیط زیست، واحد اصفهان (خوراسگان)، دانشگاه آزاد اسلامی، اصفهان، ایران.
- ۲- مرکز تحقیقات پسماند و پساب، واحد اصفهان (خوراسگان)، دانشگاه آزاد اسلامی، اصفهان، ایران.
- ۳- مرکز تحقیقات بیماری‌های کلیه اصفهان، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.
- ۴- مرکز تحقیقات بیماری‌های کلیه اصفهان، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.
- ۵- مرکز تحقیقات رشد و نمو کودکان، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.

\* پست الکترونیکی نویسنده مسئول: m.ahmadi@khuif.ac.ir

نوع مقاله:	چکیده
علمی-پژوهشی	آلودگی هوای محیط به عنوان یکی از جدی‌ترین مسائل در سراسر جهان شناخته شده است. بخشی از اثرات آلودگی هوا بر سلامت انسان ناشی از نفوذ آلاینده‌ها به داخل بدن است که می‌تواند منجر به اثرات بر دستگاه داخلی بدن گردد. به منظور انجام این مطالعه در شهر اصفهان، توزیع مکانی دی‌اکسید نیتروژن، مونوکسید کربن، دی‌اکسید گوگرد و ازون حاصل از میانگین سالانه (۱۴۰۱) پروداکت‌های ماهواره سنتینل ۵P بر حسب مول بر مترمکعب به‌دست آمد. نتایج حاصل از ارزیابی صحت تراکم آلاینده‌ها در محدوده قابل قبول $0/738 < R2 < 0/366$ قرار داشت. همچنین سطح کراتینین خون و مختصات جغرافیایی محل سکونت ۹۲ فرد بیمار نیز محاسبه و ارتباط مکانی آن‌ها با غلظت آلاینده‌ها توسط مدل رگرسیون خطی بررسی گردید. نتایج نشان داد که با افزایش غلظت هر یک از آلاینده‌ها، مقدار کراتینین خون نیز افزایش پیدا کرده است. بهترین مدل رگرسیون $(R2 = 0/234)$ برای مونوکسید کربن به‌دست آمد. مدل ساخته شده برای ازون نیز مقدار بسیار پایین ضریب تشخیص برابر $(0/23)$ را از خود نشان داد. بر اساس نتایج اینطور به نظر می‌رسد که بالا رفتن غلظت این آلاینده‌ها باعث افزایش فشار خون و تحریک سیستم رنین- آنژیوتانسین- آلدوسترون شده است که می‌تواند به اختلال در کارکرد کلیه و افزایش سطح کراتینین در خون منجر شود.
تاریخچه مقاله:	
ارسال: ۱۴۰۲/۰۴/۱۶	
پذیرش: ۱۴۰۲/۰۹/۱۵	
کلمات کلیدی:	
عملکرد کلیه، سنتینل ۵P، رگرسیون خطی، کراتینین.	



## مقدمه

آلودگی هوا می‌تولند به طور قابل توجهی از لحاظ ترکیب شیمیایی بین شهرهای مختلف متفاوت باشد. منابع مختلفی برای این آلاینده‌ها وجود دارد ذرات معلق (PM) که عمدتاً شامل ذرات جامد حاصل از احتراق زغال سنگ، بنزین و سوخت دیزل است، عنصر اصلی آلودگی هوا است که بیشترین اثرات نامطلوب بر سلامتی را ایجاد می‌کند (Brück et al., 2016; Guo et al., 2019). آلودگی هوا به معنای وجود مواد مضر، ترکیبات شیمیایی غیرطبیعی یا ذرات معلق در هوا است که افزایش شدید غلظت آن‌ها می‌تواند برای سلامت انسان و محیط زیست ایجاد خطر کند (Almetwally et al., 2020). این مواد مضر می‌توانند از منابع طبیعی مثل ذرات گرد و خاک، دود و آلاینده‌های آلی، و یا منابع انسانی مانند گازهای صنعتی، آلاینده‌های خروجی خودروها و تولیدات صنعتی تولید شوند (Zaporozhets & Khaidurov, 2020). در شهرها به دلیل فشردگی جمعیت و تعدد فعالیت‌های انسانی، آلودگی هوا به مراتب بیشتر است. ترافیک شهری و حضور تعداد زیادی خودرو باعث تولید مواد آلاینده مانند ذرات معلق، اکسیدهای نیتروژن (NOx)، مونوکسید کربن (CO)، اکسیدهای گوگرد (SOx) و ازن (O<sub>3</sub>) می‌شود (Daraei et al., 2020). دود حاصل از فعالیت‌های صنعتی و استفاده از سوخت‌های فسیلی برای گرمایش، از دیگر موارد تشدید حضور این آلاینده‌ها در هوای شهر است. به دلیل افزایش شدید جمعیت انسان در دهه‌های گذشته و تمایل بسیار زیاد برای شهرنشینی، مسئله آلودگی هوا و اثرات آن بر سلامتی انسان بیش از پیش مورد توجه قرار گرفته است (Diener & Mudu, 2021).

اثرات آلودگی هوا بر سلامت انسان ممکن است به دو صورت مستقیم و غیرمستقیم رخ دهد (Diener & Mudu, 2021). اثرات مستقیم شامل بروز عوارض تنفسی مانند التهاب ریه، آسم، عفونت‌های تنفسی، عوارض قلبی-عروقی مانند برگشت ناقص آنژیینی (علائم فشار در قفسه سینه) و افزایش خطر سکته قلبی و سکته مغزی است (Tran et al., 2020). در این بین، بیماری مزمن کلیه (CKD) یک حالت پیشرونده و بیماری طولانی مدت است که به طور تدریجی و در طول زمان باعث آسیب به عملکرد کلیه‌ها می‌شود (Charles & Ferris, 2020). در بیماری مزمن کلیه، کلیه‌ها قادر به تصفیه کامل و موثر مواد زائد و نگهداری تعادل آب و الکترولیت‌ها در بدن نیستند. مطالعات مختلف نشان داده‌اند که ارتباط مستقیمی بین شدت آلودگی هوا با بیماری مزمن کلیه وجود دارد (Chen et al., 2021; Liang et al., 2021; Shubham et al., 2022). این ارتباط می‌تواند از طریق تأثیر آلودگی هوا بر عواملی مانند فشار خون بالا و التهابات سیستمیک، که هر دو عوامل مهم در توسعه بیماری مزمن کلیه هستند، بوجود آیند. به عبارت دیگر، آلودگی هوا ممکن است باعث ایجاد التهابات سیستمیک در بدن و در نهایت موجب توسعه بیماری مزمن کلیه شود (Shubham et al., 2022).

امروزه روش‌های بسیار زیادی برای شناسایی شدت آلودگی هوای شهرها و اثرات احتمالی آن‌ها بر سلامت انسان معرفی شده و مورد استفاده قرار گرفته است. از بین روش‌های موجود، سنجش از دور ماهواره‌ای اهمیت بسیاری در مطالعه آلودگی شهری دارد (Ghasempour et al., 2021). این روش به واسطه قابلیت‌های خود می‌تواند اطلاعات گسترده‌ای درباره آلودگی هوا و توزیع آن در مناطق مختلف شهرها ارائه دهد. سنجش از دور ماهواره‌ای، برداشت‌های مکانی از آلودگی هوا را در سطوح گسترده‌ای از مناطق شهری مقدور می‌سازد (Pathakoti et al., 2020). این روش همچنین اجازه می‌دهد تا نقشه‌های دقیقی از توزیع آلودگی هوا در شهرها تهیه شود و مناطقی که به طور خاص تحت تأثیر آلودگی قرار دارند مشخص شوند. علاوه بر توزیع مکانی آلاینده‌ها، سنجش از دور ماهواره‌ای قادر است تا تغییرات زمانی آلودگی هوا را نیز رصد کند که برای تحلیل الگوها و تغییرات روزانه، فصلی و سالانه آلودگی و درک بهتر از رفتار و شدت آلودگی در طول زمان مفید است (Wei et al., 2021).

تاکنون مطالعات بسیاری برای بررسی آلودگی هوا با استفاده از سنجش از دور انجام شده است. Shogrkhodaei و همکاران (۲۰۲۲) به یافتن ارتباط شاخص‌های سنجش از دوری با آلاینده‌های هوا در سطح شهر تهران پرداختند و نشان دادند که ارتباط قوی بین شاخص‌های سنجش از دور و آلاینده‌ها وجود دارد. Pourmohammadi و همکاران (۲۰۲۲) با توجه به اهمیت شهرستان ماهشهر

به‌عنوان یکی از قطب‌های صنعت پتروشیمی کشور نشان دادند که توزیع زمانی و مکانی شاخص‌های ماهواره‌ای آلاینده‌ها به شدت تحت تأثیر حضور صنایع مختلف در این ناحیه است. Liang و همکاران (۲۰۲۱) نشان دادند که توزیع آلاینده‌های محاسبه شده از شاخص‌های ماهواره‌ای در شهرهای مهم چین از همبستگی بالایی با وقوع بیماری‌های مزمن کلیه برخوردار است. Hsu و همکاران (۲۰۲۳) و McKinley و همکاران (۲۰۲۱) نیز به طور مشابه، یافته‌هایی در مورد ارتباط قوی بین بیماری مزمن کلیه با توزیع آلاینده‌ها در شهرها نشان دادند.

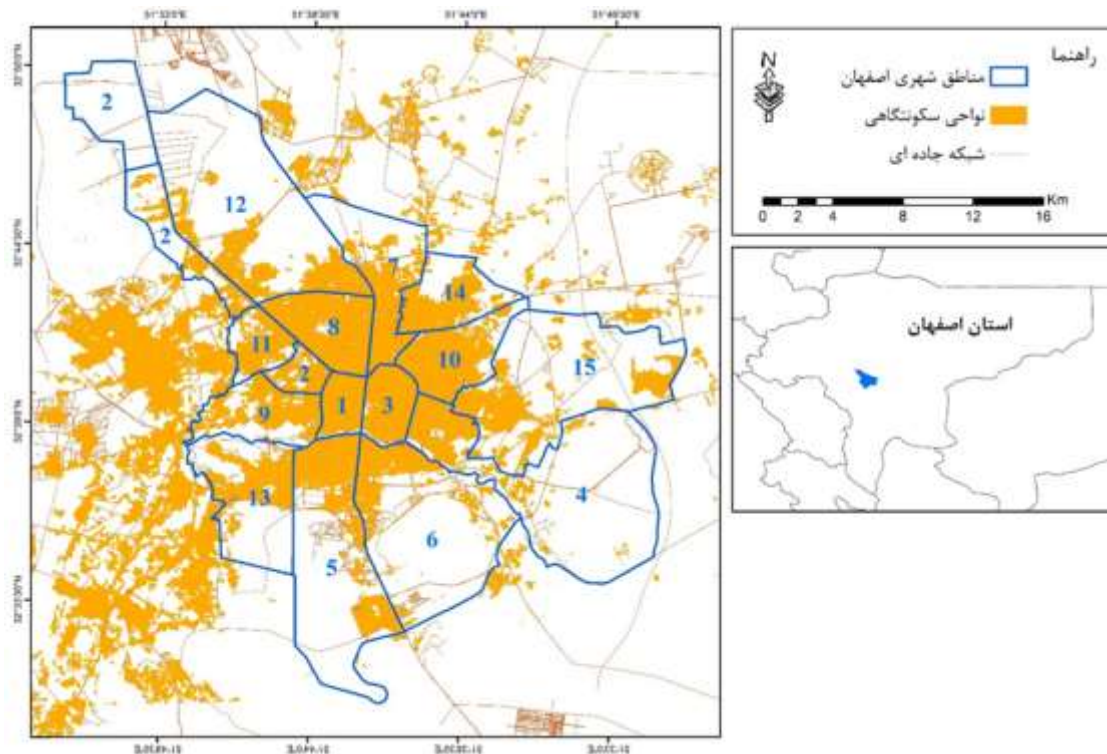
Bowe و همکاران (۲۰۲۰) به بررسی بار جهانی و ملی بیماری مزمن کلیه و آلودگی هوا محیط پرداختند. هدف این مطالعه ادغام تمام شواهد اپیدمیولوژیک موجود برای توصیف مدل مواجهه-پاسخ ذرات ریز محیطی ( $PM_{2.5}$ ) و خطر بیماری مزمن کلیوی (CKD) در مواجهه با غلظت ذرات معلق ( $PM_{2.5}$ ) در انسان بود. سپس بار جهانی و ملی CKD قابل انتساب به  $PM_{2.5}$  را تخمین زده شد. پس از آن، میزان بروز جهانی و ملی، شیوع، سال‌های زندگی تعدیل شده با ناتوانی (DALYs) و مرگ و میر ناشی از بیماری مزمن کلیه منتسب به  $PM_{2.5}$  در ۱۹۴ کشور و منطقه در سال ۲۰۱۷ تخمین زده شد. بار جهانی CKD که به  $PM_{2.5}$  نسبت داده می‌شود، قابل توجه است و براساس جغرافیا متفاوت است و به طور نامتناسبی توسط کشورهای محروم به دوش کشیده می‌شود. بیشتر بار مربوط به سطوح  $PM_{2.5}$  بالاتر از دستورالعمل‌های WHO است، که نشان می‌دهد دستیابی به این اهداف ممکن است باعث کاهش بار CKD شود.

شهر اصفهان یکی از آلوده‌ترین شهرهای ایران است که به شدت تحت تأثیر ترافیک خودرو، تراکم بالای انسان و حضور صنایع و کارخانجات آلاینده بسیاری قرار گرفته است (Hajizadeh et al., 2021). در این مطالعه، شاخص‌های آلاینده شامل دی‌اکسید نیتروژن ( $NO_2$ )، مونوکسید کربن (CO)، دی‌اکسید گوگرد ( $SO_2$ ) و ازن ( $O_3$ ) از تصاویر ماهواره سنیتینل-۵P برای کل روزهای سال ۱۴۰۱ استخراج و میانگین آن‌ها به عنوان مقدار آلودگی هوا شهر اصفهان معرفی شد. پس از ارزیابی صحت تخمین‌های ماهواره‌ای، به مدلسازی ارتباط بین غلظت کراتینین خون به عنوان معیاری از شدت بیماری در افراد مبتلا به بیماری مزمن کلیه و شدت حضور آلاینده‌ها در محل زندگی هر فرد پرداخته شد تا معیاری از اثر آلودگی هوا بر این افراد در شهر اصفهان مشخص و برای مدیریت محیط‌زیستی شهر اصفهان مورد استفاده قرار گیرد.

## مواد و روش‌ها

### منطقه مورد مطالعه

شهر اصفهان با وسعت ۳۴۰ کیلومتر مربع بین طول‌های جغرافیایی  $۳۲^{\circ} ۲۳' ۵۰/۳۹''$  تا  $۳۲^{\circ} ۴۸' ۴۴/۵۷''$  شمالی قرار گرفته است (شکل ۱). در طبقه‌بندی دوماترن، این شهر دارای اقلیم خشک و نیمه خشک با تابستان‌های گرم و خشک است به طوری که متوسط بارندگی آن کمتر از ۱۵۰ میلیمتر در سال است (Mahpour & El-Diraby, 2021). عموماً در بیش از ۸۰ درصد روزهای سال اصفهان پدیده وارونگی دمایی و تجمع آلاینده‌ها برقرار است که قطر اتمسفری آن بین ۴۰ تا ۱۲۰۰ متر در نوسان است. حضور صنایع بزرگ در پیرامون شهر اصفهان، افزایش شدید جمعیت شهر در طول سال‌های گذشته و ترافیک شهری از مهم‌ترین منابع آلودگی شهر اصفهان به‌شمار می‌آید (Hajizadeh et al., 2021).



شکل ۱- محدوده جغرافیایی شهر اصفهان

Fig. 1- Geographic boundaries of Isfahan city

## تولید نقشه‌های آلاینده شهر اصفهان

سنتینل مجموعه‌ای از ماهواره‌های مشاهده زمین هستند که توسعه و عملیات آن‌ها توسط سازمان فضایی اروپا به عنوان بخشی از برنامه کوپرنیکوس صورت گرفت. ماهواره سنتینل ۵ یکی از مهم‌ترین این ماهواره‌ها است که در ژوئن ۲۰۲۲ توسط سازمان فضایی اروپا در محیط برنامه کوپرنیکوس برای نظارت و اندازه‌گیری مشکلات محیطی و آب و هوایی توسعه پیدا کرد. این سنجنده دارای ۴ باند ماهواره‌ای مشخص در بخش‌های ماورابنفش، باندهای مرئی، مادون قرمز کوتاه و مادون قرمز طول موج کوتاه است که از طول موج ۲۷۰ نانومتر تا ۲۳۸۵ نانومتر را پوشش می‌دهد. قدرت تفکیک مکانی این ماهواره ۱ کیلومتر است. این ماهواره هر ۹۹ دقیقه یک بار به دور زمین می‌چرخد و هر روز پوشش جهانی را فراهم می‌کند. در این مطالعه از ۴ آلاینده شامل مونوکسید کربن، دی‌اکسید نیتروژن، دی‌اکسید گوگرد و ازن که توسط این ماهواره بر حسب مول بر مترمربع تخمین زده شده و در اختیار کاربران قرار می‌گیرد استفاده شد. این لایه‌ها با اعمال فیلتر میانگین بر روی تمامی تصاویر برداشت شده در سال ۱۴۰۱ در سامانه گوگل ارث انجین و با کدهای دستوری زیر انجام شد.

var CO= ee.ImageCollection('COPERNICUS/S5P/NRTI/L3_CO')	کد دریافت لایه‌های CO
.select(CO_column_number_density')	
var NO2= ee.ImageCollection('COPERNICUS/S5P/NRTI/L3_NO2')	کد دریافت لایه‌های NO <sub>2</sub>
.select(NO2_column_number_density')	
var SO2 = ee.ImageCollection('COPERNICUS/S5P/NRTI/L3_SO2')	کد دریافت لایه‌های SO <sub>2</sub>
.select('SO2_column_number_density')	
var O3= ee.ImageCollection('COPERNICUS/S5P/NRTI/L3_O3')	کد دریافت لایه‌های O <sub>3</sub>
.select('O3_column_number_density')	

## ارزیابی صحت آلاینده‌ها

برای انجام ارزیابی صحت، متوسط مقدار آلاینده محاسبه شده توسط ایستگاه‌های زمینی شهر اصفهان در سال ۱۴۰۱ (تعداد ۱۰ ایستگاه) با مقدار متوسط آلاینده‌های به دست آمده از فیلتر میانگین که بر روی پروداکت‌های ماهواره سنتینل ۵P برداشت گردید مقایسه شد. برای انجام مقایسه از مدل رگرسیون خطی استفاده و مقدار ضریب تشخیص آن به عنوان معیاری از میزان تطابق داده‌های زمینی و داده‌های ماهواره‌ای استفاده شد. چنانچه شیب خط نمودار مثبت و میزان ضریب تشخیص مدل در سطح معنی‌داری یک درصد قرار داشت، میزان صحت لایه‌ها مورد تأیید و برای انجام مدل‌سازی استفاده شدند.

## شناسایی بیماران مزمن کلیه و محاسبه غلظت کراتینین

برای شناسایی افراد هدف در این مطالعه، چند معیار مهم به عنوان الزامات و مفروضات اولیه مورد توجه قرار گرفت. ابتدای امر، ابتلای افراد به بیماری مزمن کلیه است که در آن، پارامترهای مربوط به سلامت و عملکرد کلیه تحت تأثیر استرس‌های محیطی قرار دارد. دومین معیار، سکونت فرد در یک محل به‌خصوص از شهر و عدم تغییر موقعیت زیاد از محل زندگی است. به عبارت دیگر، فرد بیمار بایستی بیشترین ساعات روز خود را در محدوده‌ی محل سکونت سپری کرده باشد. این امر باعث می‌شود تا تغییرات پارامترهای کلیوی فرد تحت تأثیر آلاینده‌هایی باشد که در آن قسمت به‌خصوص از شهر تمرکز شده باشند. در این مطالعه، غلظت کراتینین خون افراد منتخب آزمایش و بر حسب میلی‌گرم بر دسی‌لیتر (mg/dL) گزارش گردید.

## تحلیل آماری داده‌ها

توزیع نرمال داده‌ها با استفاده از آزمون کولموگروف - اسمیرنوف مورد بررسی قرار گرفت ( $p\text{-value} < 0/05$ ). آزمون Levene برای ارزیابی همگنی واریانس انجام شد. سپس از مدل رگرسیون خطی تک متغیره استفاده شد تا رابطه بین غلظت کراتینین در بیماران مزمن کلیوی با غلظت آلاینده‌ها مشخص شود. در نهایت از ضریب تشخیص برای ارزیابی قدرت مدل‌های رگرسیونی و مقایسه‌ی آن‌ها استفاده شد (Chicco et al., 2021).

## نتایج

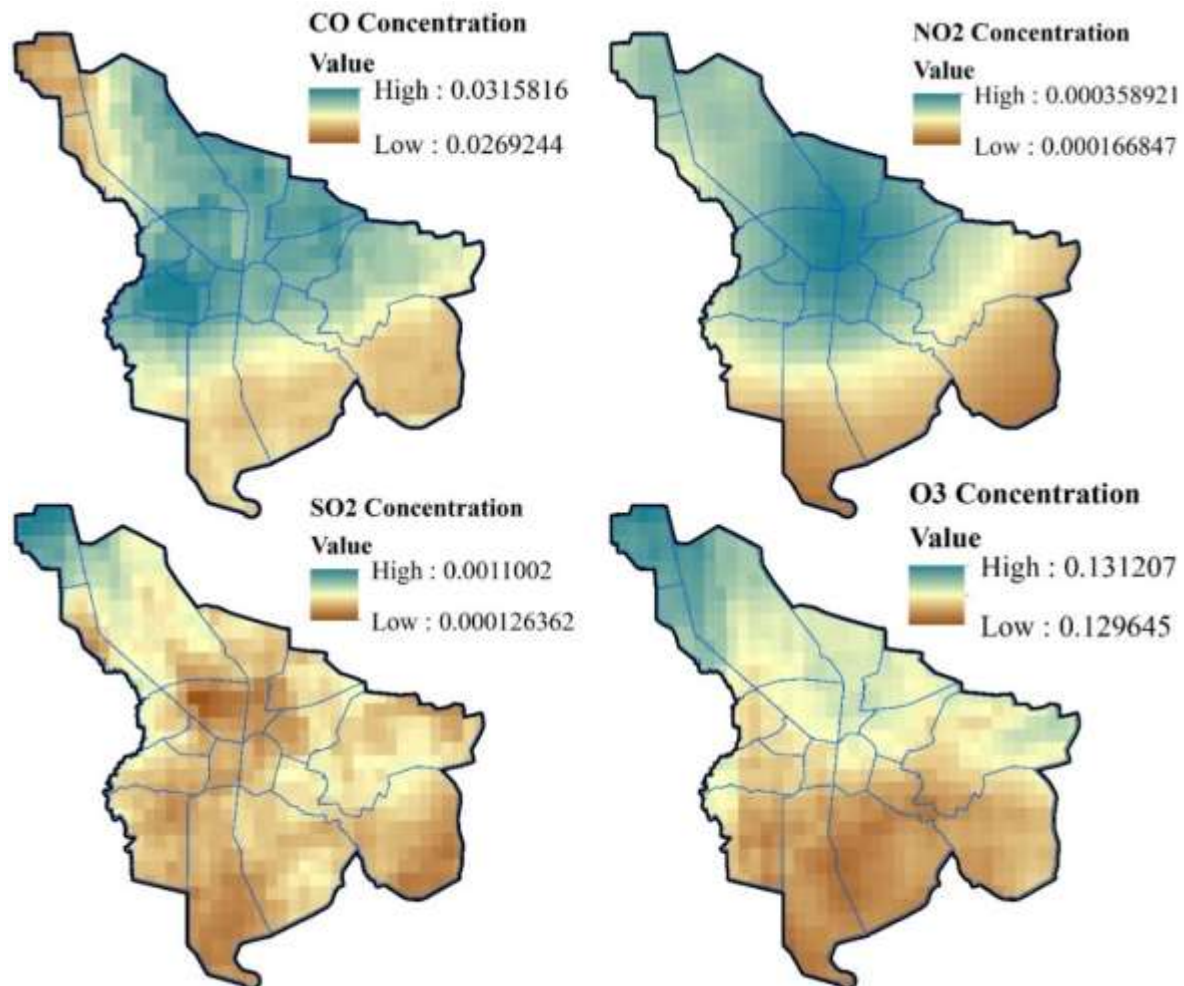
غلظت کراتینین محاسبه شده در بیماران به تفکیک گروه‌های سنی در (دول ۱ نشان داده شده است. تعداد ۹۲ بیمار در این مطالعه شرکت داده شدند. کمترین تعداد بیماران در گروه سنی کمتر از ۴۰ سال (۷ نفر) و بیشترین آنها در گروه سنی بیش از ۷۰ سال (۳۱ نفر) قرار داشتند. کمترین متوسط غلظت کراتینین نیز در گروه سنی کمتر از ۴۰ سال برابر با ۰/۷۵۲ و بیشترین آن در گروه سنی بیش از ۷۰ سال برابر با ۰/۱۰۷ به دست آمد. به طور متوسط، غلظت کراتینین در بیماران منتخب برابر با ۰/۸۹۸ به دست آمد.

جدول ۱- تعداد افراد و غلظت کراتینین (mg/dL) در گروه‌های سنی مختلف

Table 1- Number of individuals and creatinine concentration (mg/dl) in different age groups

متوسط غلظت کراتینین	تعداد افراد	گروه سنی
۰/۷۵۲	۷	< ۴۰
۰/۷۸۰	۱۴	۴۰ - ۵۰
۰/۸۲۷	۱۹	۵۰ - ۶۰
۱/۰۲۴	۲۱	۶۰ - ۷۰
۱/۱۰۷	۳۱	> ۷۰

نقشه حاصل از میانگین سالانه غلظت دی‌اکسیدهای نیتروژن، مونوکسید کربن، دی‌اکسیدهای گوگرد و ازن در شکل ۲ نشان داده شده است. بیشترین تجمع غلظت مونوکسیدکربن در قسمت‌های غربی و شمالی منطقه قابل مشاهده است حال آنکه قسمت‌های شرقی و به‌خصوص جنوب از غلظت به مراتب پایین‌تری از این آلاینده برخوردار بوده است. بیشترین غلظت مونوکسید کربن برابر با  $0/031$  (مول بر مترمکعب) در منطقه ۹ بوده است و بیشتر کمترین مقدار آن برابر با  $0/028$  (مول بر مترمکعب) در منطقه ۶ مشاهده شده است (جدول ۲). غلظت دی‌اکسیدگوگرد نیز مانند غلظت مونوکسیدکربن، از توزیع مکانی ناهمگنی بین قسمت‌های مختلف شهر اصفهان برخوردار بود و مشابه با غلظت دی‌اکسیدنیتروژن، اعداد بسیار پایینی را از خود نشان داد. تفاوت بین بالاترین و کمترین غلظت دی‌اکسیدگوگرد در محدوده‌های عددی صد هزارم اعشار قرار داشت. بالاترین غلظت این آلاینده را می‌توان در قسمت‌های شمالی شهر و در بخش‌های ۱۱ و ۱۲ مشاهده کرد (حداکثر  $0/00060$  مول بر مترمکعب) حال آنکه غلظت‌های پایین آن در بخش‌های جنوبی تا مرکز شهر به‌دست آمد. غلظت ازن سطحی نیز روند افزایشی از سمت جنوب شهر به سمت قسمت‌های شمال و شمال غرب را از خود نشان داد به طوری که در بخش‌های جنوبی شهر به‌خصوص بخش ۱۳، ۱۴ و ۱۵ شهری کمترین غلظت این آلاینده به  $0/129$  نیز می‌رسید و در قسمت‌های شمال غربی شهر در بخش ۱۲ شهری، حداکثر مقدار غلظت آلاینده از  $0/131$  مول بر مترمکعب نیز بیشتر می‌شد.



شکل ۲- توزیع مکانی دی‌اکسید نیتروژن، مونوکسید کربن، دی‌اکسید گوگرد و ازن حاصل از میانگین سالانه پروداکت‌های ماهواره سنتینل ۵P بر حسب مول بر مترمکعب

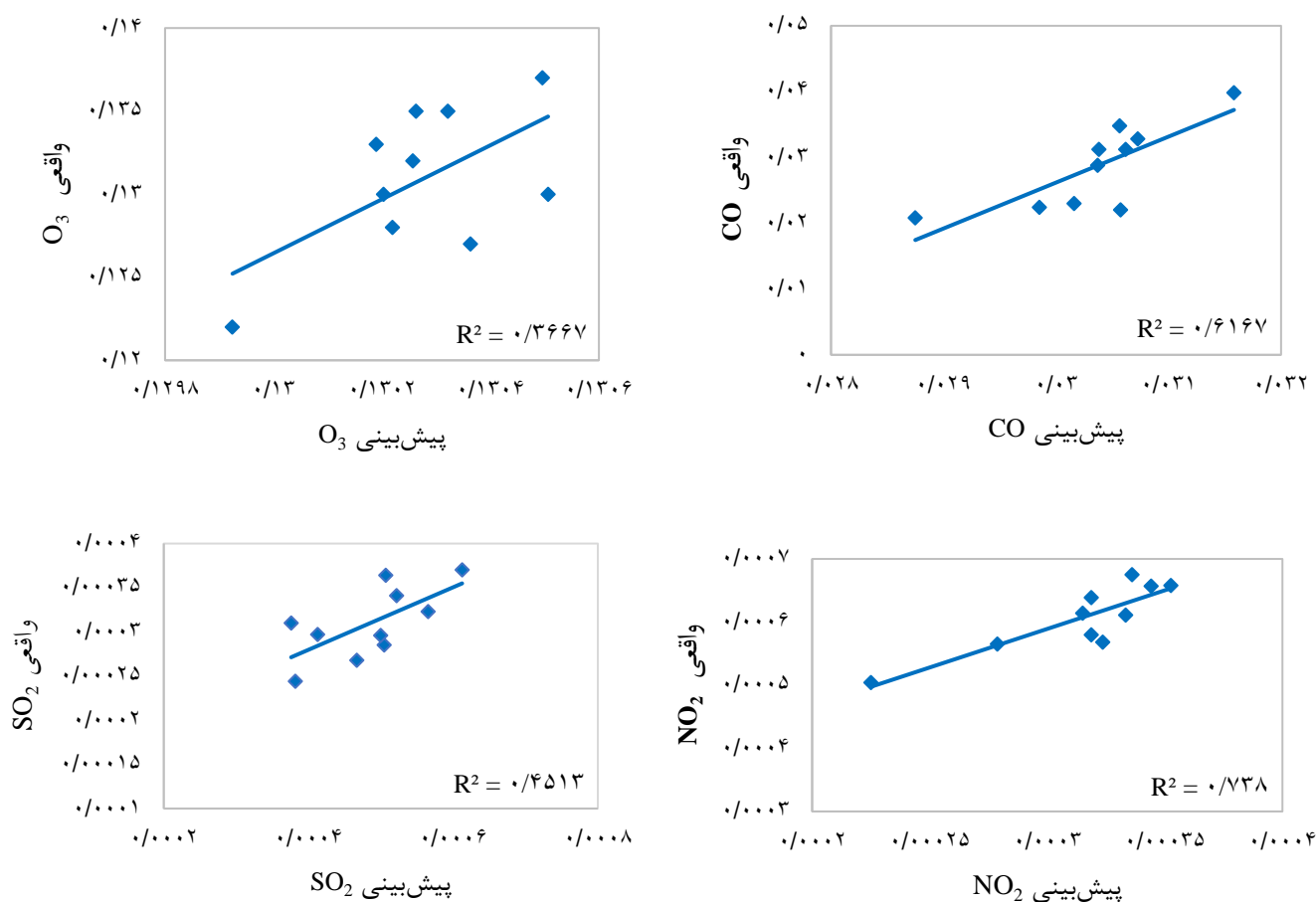
Fig. 2 - Spatial distribution of nitrogen dioxide, carbon monoxide, sulfur dioxide, and ozone from the annual average of Sentinel p5 satellite products per cubic meter

جدول ۲- متوسط غلظت دی‌اکسید نیتروژن، مونوکسید کربن، دی‌اکسید گوگرد و ازن حاصل از میانگین سالانه پروداکت‌های ماهواره سنتینل ۵P بر حسب مول بر مترمکعب در بخش‌های مختلف شهر

Table 2 - Average concentration of nitrogen dioxide, carbon monoxide, sulfur dioxide, and ozone from the annual average of sentinel p5 satellite products per cubic meter in different city sections

غلظت آلاینده بر حسب مول بر مترمکعب				بخش شهر
O <sub>3</sub>	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	CO	
۰/۱۳۰۲۶	۰/۰۰۰۴۲	۰/۰۰۰۳۴	۰/۰۳۰۵۹	۱
۰/۱۳۰۸۰	۰/۰۰۰۷۰	۰/۰۰۰۳۰	۰/۰۲۸۸۵	۲
۰/۱۳۰۳۱	۰/۰۰۰۴۷	۰/۰۰۰۳۳	۰/۰۳۰۳۵	۳
۰/۱۳۰۱۲	۰/۰۰۰۴۵	۰/۰۰۰۲۳	۰/۰۲۸۷۶	۴
۰/۱۲۹۹۶	۰/۰۰۰۴۰	۰/۰۰۰۲۴	۰/۰۲۸۹۶	۵
۰/۱۲۹۹۶	۰/۰۰۰۵۰	۰/۰۰۰۲۵	۰/۰۲۸۸۳	۶
۰/۱۳۰۵۳	۰/۰۰۰۴۷	۰/۰۰۰۳۴	۰/۰۳۰۶۴	۷
۰/۱۳۰۴۷	۰/۰۰۰۳۴	۰/۰۰۰۳۵	۰/۰۳۰۵۵	۸
۰/۱۳۰۲۵	۰/۰۰۰۴۸	۰/۰۰۰۳۱	۰/۰۳۱۰۶	۹
۰/۱۳۰۳۹	۰/۰۰۰۵۱	۰/۰۰۰۳۲	۰/۰۳۰۵۲	۱۰
۰/۱۳۰۲۹	۰/۰۰۰۵۴	۰/۰۰۰۳۲	۰/۰۳۰۶۴	۱۱
۰/۱۳۰۶۲	۰/۰۰۰۶۰	۰/۰۰۰۳۱	۰/۰۳۰۰۹	۱۲
۰/۱۳۰۰۹	۰/۰۰۰۴۴	۰/۰۰۰۲۷	۰/۰۲۹۷۴	۱۳
۰/۱۳۰۴۸	۰/۰۰۰۵۳	۰/۰۰۰۳۳	۰/۰۳۰۷۲	۱۴
۰/۱۳۰۳۴	۰/۰۰۰۵۴	۰/۰۰۰۲۷	۰/۰۲۹۶۴	۱۵

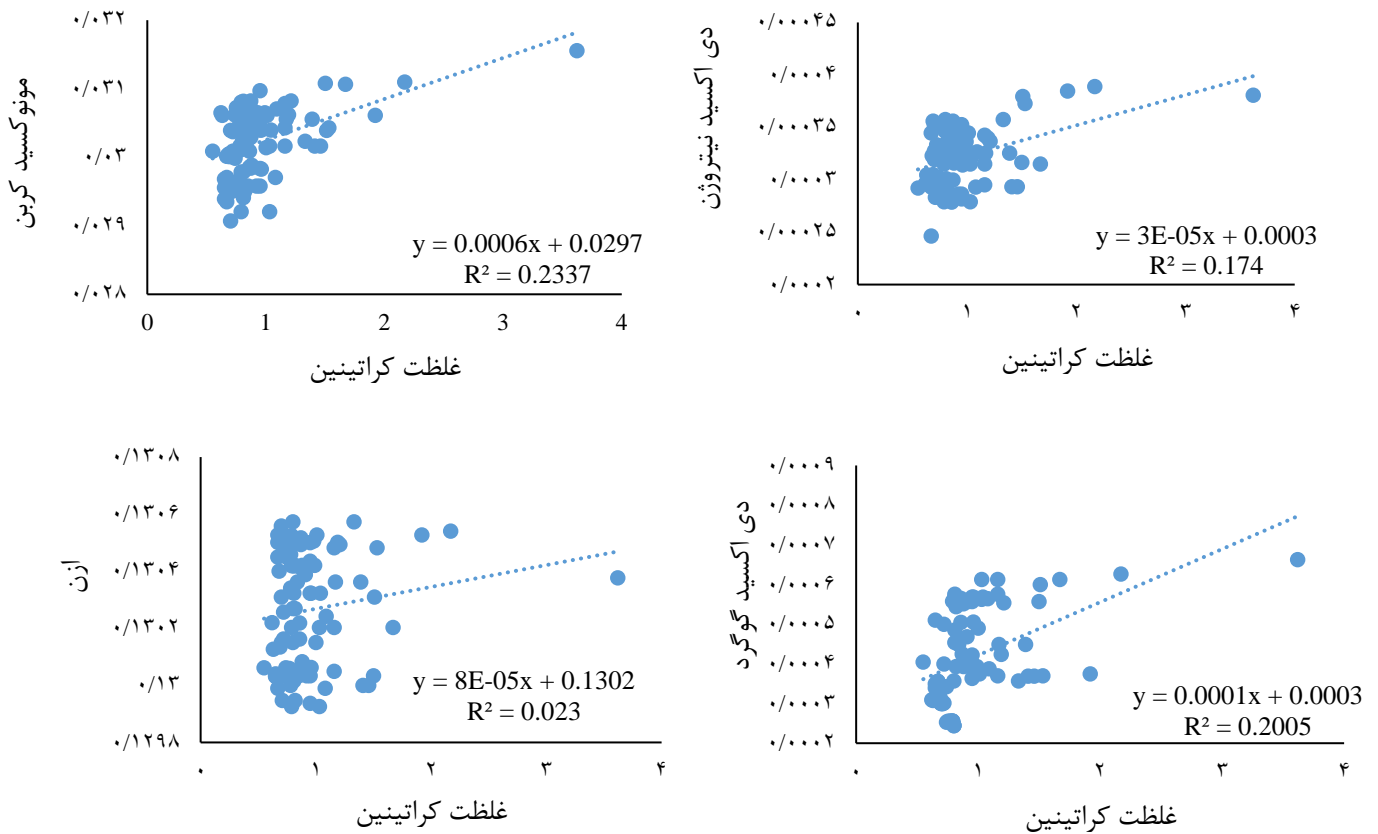
نتایج حاصل از ارزیابی صحت لایه‌های آلاینده‌ها با داده‌های زمینی در شکل ۳ نشان داده شده است. دقیق‌ترین مدل حاصل با ضریب تشخیص برابر با ۰/۷۳۸ برای دی‌اکسید نیتروژن به دست آمد. لایه‌های مونوکسید کربن و دی‌اکسید گوگرد نیز به ترتیب با ضریب تشخیص ۰/۶۱۶ و ۰/۴۵۱، دقت قابل قبولی را برای پیش‌بینی غلظت این آلاینده با استفاده از داده‌های زمینی نشان دادند. کمترین مقدار ضریب تشخیص نیز برای پیش‌بینی مقدار ازن (۰/۳۶۶) به دست آمد.



شکل ۳- نتایج حاصل از ارزیابی صحت لایه‌های دی‌اکسید نیتروژن، مونوکسید کربن، دی‌اکسید گوگرد و ازن با واقعیت زمینی

Fig. 3- Accuracy assessment results of nitrogen dioxide, carbon monoxide, sulfur dioxide, and ozone layers with ground truth

نتایج حاصل از مدل‌سازی ارتباط بین غلظت کراتینین خون بیماران مزمن کلیوی با غلظت سالانه آلاینده‌ها با استفاده از رگرسیون خطی ساده در شکل ۴ نشان داده شده است. در تمام مدل‌های رگرسیونی، شیب خط نمودار مثبت به دست آمد، به این معنی که با افزایش غلظت هر یکی از آلاینده‌ها، مقدار کراتینین خون نیز افزایش پیدا کرده است. بهترین مدل رگرسیون با مقدار R<sub>2</sub> برابر با 0.234 برای مونوکسید کربن به دست آمد. مدل ساخته شده برای ازن نیز مقدار بسیار پایین ضریب تشخیص برابر با 0.23 را از خود نشان داد. بر این اساس، مقدار ازن تأثیر بسیار کمی بر افزایش غلظت کراتینین خون بیماران داشته است. دو مدل دی‌اکسید نیتروژن و دی‌اکسید گوگرد نیز با مقادیر ضریب تشخیص برابر با 0.174 و 0.200 نشان از اثر معنی‌دار این دو آلاینده بر افزایش غلظت کراتینین خون بیماران داشته است.



شکل ۴ - نتایج رگرسیون حاصل از ارتباط کراتینین خون بیماران مزمن کلیوی با غلظت سالانه دی اکسید نیتروژن، مونوکسید کربن، دی اکسید گوگرد و ازن

Fig. 4- Regression results of the relationship between blood creatinine of chronic kidney disease patients and annual concentrations of nitrogen dioxide, carbon monoxide, sulfur dioxide, and ozone

## بحث و نتیجه گیری

اصفهان یکی از شهرهای به شدت آلوده در ایران است که خطرات بسیار زیادی را متوجه گروه‌های حساس مانند افراد مبتلا به بیماری مزمن کلیه کرده است. در این مطالعه، غلظت آلاینده‌های شهر اصفهان نسبت به مطالعاتی از قبیل Kaplan و همکاران (۲۰۱۹) و Ayoobi و همکاران (۲۰۲۲)، سطوح بسیار بالای آلودگی را نشان داد. به طور مثال، غلظت دی اکسید نیتروژن در مرکز و شمال شهر اصفهان به بیش از  $0/00035$  مول بر مترمکعب نیز رسیده است. از لحاظ تغییرات مکانی، غلظت دی اکسید نیتروژن روندی نزولی به سمت حاشیه شهر را نشان داد و غلظت دی اکسید گوگرد و ازن نیز روند افزایشی به سمت شمال شهر داشتند. چنانچه Shahne و همکاران (۲۰۲۳) نشان دادند، این تغییرات بالا در غلظت آلاینده‌های تخمین زده شده توسط تصاویر ماهواره سنتینل ۵P می‌تواند به دلیل تغییرات در تراکم منابع انتشار آلاینده‌ها یا نوسانات فصلی آن‌ها در طول سال باشد.

نتایج حاصل از ارزیابی صحت لایه‌ها در مقیاس سالانه در محدوده قابل قبول  $0/738 < R_2 < 0/366$  قرار داشت. بر این اساس، بالاترین صحت تصاویر سنتینل ۵P در تخمین غلظت دی اکسید نیتروژن به دست آمد که بالاترین غلظت آن در مرکز شهر و غلظت‌های حاشیه شهر در کمترین مقدار آن قرار داشت. بنابراین، تمرکز فعالیت‌ها در مرکز شهر اصفهان را می‌توان به عنوان یکی از مهم‌ترین



عوامل افزایش آلودگی هوا در شهر اصفهان در نظر گرفت و افرادی که در مرکز شهر اصفهان زندگی می‌کنند، بیش از سایرین تحت تأثیر اثرات مخرب آلاینده‌ها به خصوص انواع بیماری‌های مزمن مرتبط با آلودگی قرار خواهند گرفت. مطالعاتی از قبیل Kang و همکاران (۲۰۲۳) و Ahn و همکاران (۲۰۲۲) نشان دادند که به دلیل تمرکز منابع آلاینده در مرکز شهر، امکان تجمع فصلی و سالانه انواع آلاینده‌ها در مرکز شهر بیش از نواحی حاشیه شهر خواهد بود.

آلودگی هوا می‌تواند فرآیندهای التهابی را تحریک کند و به توسعه بیماری مزمن کلیه کمک کند. کراتینین یک محصول زائد است که در نتیجه فرآیندهای متابولیک طبیعی توسط ماهیچه‌ها تولید می‌شود. این ماده از طریق کلیه‌ها از خون تصفیه شده و از طریق ادرار دفع می‌شود. باید توجه داشت که سطح کراتینین در بدن در درجه اول تحت تأثیر عواملی مانند توده عضلانی، سن و عملکرد کلیه است و سپس تحت تأثیر سایر عوامل بیرونی مانند آلاینده‌های هوا در بدن تجمع می‌یابد (Paoin et al., 2022). نتایج این مطالعه نشان داد که سطح کراتینین بدن بیماران مزمن کلیه در شهر اصفهان به طور معنی‌داری توسط غلظت سالانه آلاینده‌ها قابل پیش‌بینی است. به طور خاص، سطح مونوکسید کربن دارای ارتباط مسقیم و معنی‌داری با سطح کراتینین بدن بود ( $R^2 = 0/233$ ).

باید توجه داشت که آلاینده‌های مورد بررسی در این تحقیق در زمره‌ی گازهای سمی هستند که از منابع متعددی مانند خروجی خودروها، نیروگاه‌های حرارتی و صنایع شیمیایی به جو وارد می‌شود. اثرات این آلاینده‌ها بر سلامت انسان به کرات اثبات شده است اما شدت تأثیر آن ممکن است بر کارکرد کلیه و سطح کراتینین در بدن متفاوت باشد (Lee et al., 2023). به طور کلی، تحقیقات متعددی نشان داده‌اند که بالا رفتن سطح دی‌اکسید نیتروژن و گوگرد و حتی مونوکسید کربن در خون ممکن است باعث افزایش فشار خون و تحریک سیستم رنین-آنژیوتانسین-آلدوسترون در بدن شود. این مکانیسم می‌تواند منجر به اختلال در کارکرد کلیه و افزایش سطح کراتینین در خون شود (Jeong et al., 2020). از این رو، سطح بالای کراتینین در خون نشان‌دهنده مشکلات کلیه است و می‌تواند به عنوان نشانگر آسیب کلیه استفاده شود. اگرچه ارزیابی دقیق تأثیر آلاینده‌های مورد بررسی در این تحقیق بر کارکرد کلیه و سطح کراتینین در بدن هنوز به مطالعات بیشتری نیاز دارد اما اجتناب افراد حساس از محیط‌های به شدت آلوده در مرکز شهر قویاً تأکید می‌گردد. این امر به خصوص در مورد افراد مبتلا به بیماری مزمن کلیه که در مرکز شهر اصفهان و کانون آلودگی آن زندگی می‌کنند، لازم و ضروری است.

این مطالعه به بررسی بلندمدت آلاینده‌های هوا بر سطح کراتینین خون افراد مبتلا به بیماری مزمن کلیه پرداخته است. نتایج این مطالعه نشان داد که تصاویر ماهواره سنتینل ۵P از دقت قابل قبولی برای تخمین غلظت سالانه آلاینده‌ها در شهر اصفهان برخوردار است. اگرچه تغییرات مکانی بسیار زیادی در تجمع سالانه دی‌اکسید نیتروژن، مونوکسید کربن، دی‌اکسید گوگرد و ازن در سطح شهر وجود دارد اما بیشترین غلظت آلاینده‌ها عموماً در مرکز شهر وجود دارد. بر اساس یافته‌های این تحقیق، سطح کراتینین خون بیماران یک متغیر وابسته از غلظت آلاینده‌ها در سطح شهر است. به طور خاص، قوی‌ترین مدل رگرسیون خطی برای مونوکسید کربن به دست آمد، حال آنکه ارتباط قوی و معنی‌داری بین ازن و کراتینین خون به دست نیامد. اگرچه این مطالعه اطلاعات مفیدی در خصوص تجمع آلاینده‌ها و اثر آن‌ها بر غلظت کراتینین خون افراد بیمار در اختیار قرار می‌دهد، اما توجه به سایر عوامل محیطی مانند شعاع حرکتی هر فرد در سطح شهر، نوع و محل فعالیت روزانه و خصوصیات فردی می‌تواند بخش زیادی از عدم قطعیت در مورد یافته‌های این تحقیق را برطرف کند.

## References

- Ahn, H., Lee, J., & Hong, A. (2022). Urban Form And Air Pollution: Clustering Patterns of Urban form Factors Related to Particulate Matter in Seoul, Korea. *Sustainable Cities and Society*, 81, 103859.
- Almetwally, A. A., Bin-Jumah, M., & Allam, A. A. (2020). Ambient Air Pollution and Its Influence on Human Health and Welfare: an Overview. *Environmental Science and Pollution Research*, 27, 24815-24830.

- Ayoobi, A. W., Ahmadi, H., Inceoglu, M., & Pekkan, E. (2022). Seasonal Impacts of Buildings' Energy Consumption on the Variation and Spatial Distribution of Air Pollutant over Kabul City: Application of Sentinel—5P TROPOMI Products. *Air Quality, Atmosphere & Health*, 15(1), 73-83.
- Bowe, B., Xie, Y., Yan, Y., Xian, H., & Al-Aly, Z. (2020). Diabetes Minimally Mediated the Association Between PM2. 5 Air Pollution and Kidney Outcomes. *Scientific Reports*, 10(1), 4586.
- Brück, K., Stel, V. S., Gambaro, G., Hallan, S., Völzke, H., Ärnlöv, J., Kastarinen, M., Guessous, I., Vinhas, J., Stengel, B., & Brenner, H. (2016). CKD Prevalence Varies Across the European General Population. *Journal of The American Society of Nephrology*, 27(7), 2135-2147.
- Charles, C., & Ferris, A. H. (2020). Chronic Kidney Disease. *Primary Care: Clinics in Office Practice*, 47(4), 585-595.
- Chen, Y., Cao, F., Xiao, J. P., Fang, X. Y., Wang, X. R., Ding, L. H., & Pan, H. F. (2021). Emerging Role of Air Pollution in Chronic Kidney Disease. *Environmental Science and Pollution Research*, 28(38), 52610-52624.
- Chicco, D., Warrens, M. J., & Jurman, G. (2021). The Coefficient of Determination R-Squared Is More Informative than SMAPE, MAE, MAPE, MSE and RMSE in Regression Analysis Evaluation. *Peerj Computer Science*, 7, E623.
- Daraei, H., Toolabian, K., Kazempour, M., & Javanbakht, M. (2020). The Role of the Environment and Its Pollution in the Prevalence of COVID-19. *Journal of Infection*, 81(2), E168-E169.
- Diener, A., & Mudu, P. (2021). How Can Vegetation Protect Us from Air Pollution? a Critical Review on Green Spaces' Mitigation Abilities for Air-Borne Particles from a Public Health Perspective-With Implications for Urban Planning. *Science of the Total Environment*, 796, 148605.
- Ghasempour, F., Sekertekin, A., & Kutoglu, S. H. (2021). Google Earth Engine based Spatio-Temporal Analysis of Air Pollutants before and During the First Wave COVID-19 Outbreak over Turkey Via Remote Sensing. *Journal of Cleaner Production*, 319, 128599.
- Guo, H., Chang, Z., Wu, J., & Li, W. (2019). Air Pollution and Lung Cancer Incidence in China: Who Are Faced With a Greater Effect?. *Environment International*, 132, 105077.
- Hajizadeh, Y., Jafari, N., Fanaei, F., Ghanbari, R., Mohammadi, A., Behnami, A., ... & Abdollahnejad, A. (2021). Spatial Patterns and Temporal Variations of Traffic-Related Air Pollutants and Estimating Its Health Effects in Isfahan City, Iran. *Journal of Environmental Health Science and Engineering*, 19, 781-791.
- Hsu, S., Bi, J., & De Boer, I. H. (2023). Invited Perspective: Still Hazy? Air Pollution and Acute Kidney Injury. *Environmental Health Perspectives*, 131(4), 041302.
- Jeong, S.-M., Park, J.-H., Kim, H.-J., Kwon, H., & Hwang, S. E. (2020). Effects of Abdominal Obesity on the Association between Air Pollution and Kidney Function. *International Journal of Obesity*, 44(7), 1568-1576.
- Kang, J., Zhang, B., Zhang, J., & Dang, A. (2023). Quantifying the Effects of Different Containment Policies on Urban NO2 Decline: Evidence from Remote Sensing and Ground-Station Data. *Remote Sensing*, 15(4), 1068.
- Kaplan, G., Avdan, Z. Y., & Avdan, U. (2019). Spaceborne Nitrogen Dioxide Observations from the Sentinel-5P TROPOMI over Turkey. in *International Electronic Conference on Remote Sensing* (P. 4). MDPI.
- Lee, W., Wu, X., Heo, S., Kim, J. M., Fong, K. C., Son, J. Y., ... & Bell, M. L. (2023). Air Pollution and Acute Kidney Injury in the US Medicare Population: A Longitudinal Cohort Study. *Environmental Health Perspectives*, 131(4), 047008.
- Liang, Z., Wang, W., Wang, Y., Ma, L., Liang, C., Li, P., ... & Zhang, L. (2021). Urbanization, Ambient Air Pollution, And Prevalence of Chronic Kidney Disease: A Nationwide Cross-Sectional Study. *Environment International*, 156, 106752.
- Mahpour, A., & El-Diraby, T. (2021). Incorporating Climate Change in Pavement Maintenance Policies: Application to Temperature Rise in the Isfahan County, Iran. *Sustainable Cities and Society*, 71, 102960.

- Mckinley, J., Mueller, U., Atkinson, P., Ofterdinger, U., Cox, S., Doherty, R., ... & Pawlowsky-Glahn, V. (2021, June). Exploring the Effects of Environmental Toxins from Air Pollution on Chronic Kidney Disease. in *Geoenv2020*.
- Paoin, K., Ueda, K., Vathesatogkit, P., Ingviya, T., Buya, S., Dejchanchaiwong, R., ... & Tekasakul, P. (2022). Long-Term Air Pollution Exposure and Decreased Kidney Function: A Longitudinal Cohort Study in Bangkok Metropolitan Region, Thailand from 2002 To 2012. *Chemosphere*, 287, 132117.
- Pathakoti M., Muppalla A., Hazra S., Dangeti M., Shekhar R., Jella S., Mullapudi S.S., Andugulapati P., Vijayasundaram U. (2020). An assessment of the impact of a nation-wide lockdown on air pollution – a remote sensing perspective over India. *Atmos. Chem. Phys.* doi: 10.5194/acp-2020-621.
- Pourmohammadi, S., Lotfi, A., & Alranaee, M. (2022). Investigating the Effects of Land Changes on Some Pollutants in the Mahshahr Industrial Zone Using Remote Sensing and Analysis of Variance (ANOVA) Images. *Geography and Environmental Planning*, 33(4), 79-96. Doi: 10.22108/Gep.2022.133195.1510. [In Persian]
- Shahne, M. Z., Noori, A., & Attar, M. A. (2023). Investigation of Air Pollution During COVID-19 Pandemic Using Satellite and on-Site Measurement Data in Six Provinces in Iran. available at Research Square [https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-2692377/v1] [In Persian]
- Shogrkhodaei, Z., Fathnia, A., & Razavi Termeh, V. (2022). Relationship between Covid-19 and Changes in Air Pollutants Using Satellite Imagery (Case Study: Tehran, Isfahan and Mashhad Metropolises). *Journal of Spatial Analysis Environmental Hazards*, 9 (1): 21-40. [In Persian]
- Razavi Termeh, V. (2022). Relationship between Covid-19 and Changes in Air Pollutants Using Satellite Imagery (Case Study: Tehran, Isfahan and Mashhad Metropolises). *Journal of Spatial Analysis Environmental Hazards*, 9(1), 21-40.
- Shubham, S., Kumar, M., Sarma, D. K., Kumawat, M., Verma, V., Samartha, R., & Tiwari, R. (2022). Role of Air Pollution in Chronic Kidney Disease: An Update on Evidence, Mechanisms and Mitigation Strategies. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 95(5), 897-908.
- Tran, V. V., Park, D., & Lee, Y.-C. (2020). Indoor Air Pollution, Related Human Diseases, and Recent Trends in the Control and Improvement of Indoor Air Quality. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(8), 2927.
- Wei, J., Li, Z., Lyapustin, A., Sun, L., Peng, Y., Xue, W., ... & Cribb, M. (2021). Reconstructing 1-Km-Resolution High-Quality PM<sub>2.5</sub> Data Records From 2000 to 2018 in China: Spatiotemporal Variations and Policy Implications. *Remote Sensing of Environment*, 252, 112136.
- Zaporozhets, A. O., & Khaidurov, V. V. (2020). Mathematical Models of Inverse Problems for Finding the Main Characteristics of Air Pollution Sources. *Water, Air, & Soil Pollution*, 231(12), 563.



Journal of Environmental  
Management and Law

فصلنامه مدیریت و حقوق محیط زیست

<https://sanad.iau.ir/en/Journal/jeml>

## Development of an Educational Protocol Based on Environmental Culture in Islamic Azad University, Shahinshahr Branch

Ehsan Shojaei<sup>1</sup>, Narges Atrian<sup>2\*</sup>, Mehri Mahdikhani<sup>3</sup>

*1-Department of Cultural Management, Shahinshahr Branch, Islamic Azad University, Shahinshahr, Iran*

*2-Department of Cultural Management, Shahinshahr Branch, Islamic Azad University, Shahinshahr, Iran*

*3-Department of Business Administration, Yazd Branch, Islamic Azad University, Yazd, Iran*

*\*Corresponding Author: na.atrian@gmail.com*

### Original Paper

### Abstract

**Received:** 2023.06.20

**Accepted:** 2023.11.28

### Keywords:

Educational Protocol,  
Environmental Culture,  
Environmental Education.

The main objective of this study is to develop an educational protocol based on environmental culture at Shahinshahr Branch, Islamic Azad University. The research follows an applied approach using a combination method of sequential exploratory type. The development of the educational protocol is based on qualitative environmental culture and is structured as a semi-experimental research design with a pre-test, post-test, and control group. The quantitative aspect of the research is employed to determine the executive validity of the protocol. The statistical population in the qualitative section includes students of Shahinshahr Branch, Islamic Azad University, in the year 2022, and reference texts covering the period from 2001 to 2021. In the quantitative section, the statistical populations consist of experts in educational interventions of environmental culture and students in the year 2022. Twenty students and eleven references were selected for the qualitative section, while five experts in environmental culture educational interventions and thirty students were chosen for the quantitative section. The results revealed two main themes: individual factors, encompassing increased environmental awareness, improved environmental attitude, and heightened environmental motivation, and situational factors, including utilizing personal resources to preserve the environment, reinforcing responsibility, and creating social pressure. The educational protocol, compiled based on environmental culture, focuses on the main themes, emphasizing that environmental culture and its dimensions (awareness, attitude, and performance) significantly impact the students of Islamic Azad University, Shahinshahr Branch. Therefore, the study suggests the application of an educational package based on environmental culture to enhance students' environmental culture.



Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Copyright: © 2023 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the

## تدوین پروتکل آموزشی مبتنی بر فرهنگ محیط‌زیستی در دانشگاه آزاد اسلامی

### واحد شاهین‌شهر

احسان شجاعتی<sup>۱</sup>، نرگس عطریان<sup>۲\*</sup>، مهری مهدیخانی<sup>۳</sup>

۱- گروه مدیریت فرهنگی، واحد شاهین‌شهر، دانشگاه آزاد اسلامی، شاهین‌شهر، ایران.

۲- گروه مدیریت فرهنگی، واحد شاهین‌شهر، دانشگاه آزاد اسلامی، شاهین‌شهر، ایران.

۳- گروه مدیریت بازرگانی، واحد یزد، دانشگاه آزاد اسلامی، یزد، ایران

\* پست الکترونیکی نویسنده مسئول: na.atrian@gmail.com

نوع مقاله:	چکیده
علمی-پژوهشی	هدف این پژوهش تدوین پروتکل آموزشی مبتنی بر فرهنگ محیط‌زیستی در دانشگاه آزاد اسلامی واحد شاهین‌شهر است. پژوهش کاربردی و به روش ترکیبی از نوع اکتشافی متوالی است. در راستای تدوین پروتکل آموزشی مبتنی بر فرهنگ محیط‌زیستی کیفی و در قالب یک پژوهش نیمه آزمایشی با پیش‌آزمون و پس‌آزمون و گروه کنترل، در راستای تعیین اعتبار اجرایی پروتکل، کمی است. جامعه آماری در بخش کیفی دانشجویان دانشگاه آزاد اسلامی واحد شاهین‌شهر در سال ۱۴۰۰ و متون مرجع در بازه زمانی ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۹ و در بخش کمی متخصصان مداخلات آموزشی فرهنگ محیط‌زیستی و دانشجویان در سال ۱۴۰۰ است. از جوامع آماری به روش نمونه‌گیری هدفمند در بخش کیفی ۲۰ دانشجو و ۱۱ مرجع و در بخش کمی نیز از بین متخصصان مداخلات آموزشی فرهنگ محیط‌زیستی تعداد ۵ نفر و از میان دانشجویان تعداد ۳۰ نفر انتخاب شدند. نتایج نشان داد دو تم عوامل فردی شامل افزایش آگاهی محیط‌زیستی، اصلاح نگرش محیط‌زیستی و افزایش انگیزه محیط‌زیستی و عوامل موقعیتی شامل استفاده از امکانات شخصی در جهت حفظ محیط‌زیست، تقویت مسئولیت‌پذیری و ایجاد فشار اجتماعی وجود دارد. بر اساس تم‌های اصلی پروتکل آموزشی تدوین‌شده مبتنی بر فرهنگ محیط‌زیستی بر فرهنگ محیط‌زیستی و ابعاد آن (آگاهی، نگرش و عملکرد) از نظر اعتبار اجرایی بر دانشجویان دانشگاه آزاد اسلامی واحد شاهین‌شهر تأثیرگذار است. از این‌رو می‌توان مدعی بود مفید است که به‌منظور ارتقاء فرهنگ محیط‌زیستی دانشجویان از بسته آموزشی مبتنی بر فرهنگ محیط‌زیستی استفاده شود.
تاریخچه مقاله:	
ارسال: ۱۴۰۲/۰۳/۳۰	
پذیرش: ۱۴۰۲/۰۹/۰۷	
کلمات کلیدی:	
پروتکل آموزشی، فرهنگ محیط‌زیستی، آموزش محیط‌زیستی.	

## مقدمه

در سال‌های اخیر، بحران‌های محیط‌زیستی یکی از مهم‌ترین چالش‌هایی است که بشر با آن روبه‌رو بوده است. حتی کسانی که از عمق خطرناک بودن این وضعیت آگاه نیستند، قبول دارند که هوای پاک و سالم کمیاب شده، جو زمین حتی نسبت به یک دهه قبل تا در حد زیادی گرم‌تر شده، حیوانات کمتری در محیط‌زیست اطراف به چشم می‌خورند، دیگر سکوت به‌راحتی به دست نمی‌آید و در شب‌ها به‌سختی می‌توان بیش از چند ستاره‌ی کم‌سو در آسمان شهرها دید. ناهنجاری‌های محیط‌زیستی ممکن است وسعتی در حد ناحیه‌ای، منطقه‌ای و یا جهانی داشته باشند. در حال حاضر آسیب‌های جدی محیط‌زیستی تقریباً همه کره‌ی زمین را درگیر کرده است؛ بنابراین در قرن حاضر رفتارهای محیط‌زیستی انسان به‌عنوان یکی از مهم‌ترین و تأثیرگذارترین عوامل بر محیط‌زیست، مورد توجه بسیاری از جامعه‌شناسان محیط‌زیستی قرار گرفته است. بسیاری از دانشمندان برای کاهش بحران‌های محیط‌زیستی یا پیشگیری از آن‌ها به راه‌حل‌های فناورانه روی آورده‌اند. با این حال، برخی از آن‌ها، ضرورت و لزوم برقراری ارتباط و تعامل جدید بین طبیعت و انسان و همچنین نیاز به یک فرهنگ محیط‌زیستی جدید را مطرح کرده‌اند، چرا که مطالعات گسترده نشان داده‌اند مسائل محیط‌زیستی ریشه‌ی فرهنگی دارند و به‌منظور پذیرش بافت‌های فرهنگی یک جامعه بایستی به صورت ساختاری با موضوع برخورد کرد. حفظ محیط‌زیست به مسائل زیادی ارتباط دارد که بزرگ‌ترین و مهم‌ترین آن مسئله‌ی فرهنگی است. در مسئله‌ی محیط‌زیست، رفتارهای نابهنجار در ارتباط با محیط‌زیست، به علت فقدان آشنایی با فرهنگ شهرنشینی و عدم درک درست از اوضاع محیط‌زیستی حاکم بر جامعه و وضعیت اعتقادات فرهنگی مردم است، زیرا مردم فرهنگ استفاده از منابع طبیعی و امکانات محیط‌زیستی و فرهنگ زیستن همراه با همزیستی با طبیعت را نیاموخته‌اند و یا به‌درستی آن را درونی نکرده‌اند (Adhami & Akbarzadeh, 2017). به این ترتیب ارائه آموزش‌هایی مبتنی بر ارتقاء فرهنگ محیط‌زیستی، مختص هر قشر از جامعه، احساس می‌شود و پژوهش حاضر نیز سعی داشته است بر اساس نیازهای قشر دانشجو به‌عنوان آینده‌سازان جوامع، در راستای فرهنگ‌سازی محیط‌زیستی، پروتکل آموزشی تدوین نماید.

بشر از ابتدا، با محیط‌زیست در تعامل مداوم بوده است؛ اما رشد جمعیت، دستیابی به اختراعات و اکتشافات جدید علمی و حرکت به سمت مدرنیته، سبب شده تا انسان امروز، در جهانی بحران‌زده زندگی کند (Adhami & Akbarzadeh, 2017). در سال‌های اخیر نیز وقایع و رخداد‌های تلخ در حوزه محیط‌زیست، بر بحرانی شدن این موضوع افزوده است (Paytakhti Oskooe et al., 2020; Panu, 2019) و محققان به‌صراحت اذعان داشته‌اند که هیچ‌وقت به‌اندازه امروز، رابطه انسان و محیط‌زیست به این اندازه بحرانی نبوده است (Babaoghli, 2012) و این موضوع آینده را نیز تحت تأثیر قرار خواهد داد (Hemmati & Shobeiri, 2016). مسلماً روش مواجهه با این بحران، نه‌تنها کیفیت زندگی نسل حاضر را تحت‌الشعاع قرار می‌دهد، بلکه تعیین‌کننده کیفیت زندگی نسل آینده نیز هست. ایران نیز از چالش‌ها، معضلات و نگرانی‌های مبتنی بر محیط‌زیست، مصون نبوده است. مؤسسه صلح جهانی در بیانیه‌ای اعلام نمود، در حال حاضر، خطری که از جانب بحران قریب‌الوقوع محیط‌زیستی ایران، احساس می‌شود، به‌مراتب بیش از خطر دشمنان خارجی و منازعات سیاسی داخلی است (Environmental Performance Index, 2015).

امروزه محرز شده است که مسائل محیط‌زیستی عمیقاً دارای مفهوم اجتماعی هستند و ریشه فرهنگی دارند. حفظ محیط‌زیست به مسائل زیادی وابسته است که بزرگ‌ترین و مهم‌ترین آن مسئله‌ی فرهنگی است (Hajizadehmeimandi et al., 2013).

Adhami & Akbarzadeh (۲۰۱۷) معتقدند در مسئله‌ی محیط‌زیست، رفتارهای نابهنجار به علت فقدان آشنایی با فرهنگ شهرنشینی و عدم درک درست از اوضاع محیط‌زیستی حاکم بر جامعه و وضعیت اعتقادات فرهنگی مردم است. بسیاری از مشکلات محیط‌زیستی ریشه در فقدان آگاهی و ضعف فرهنگی در ارتباط بین انسان و طبیعت دارد (Heydarzadeh & Sharifnezhad, 2022). در آماده‌سازی سیاست‌های محیط‌زیستی، ایجاد فرهنگ محیط‌زیستی، از طریق آموزش، دارای اهمیت فراوان است.

به‌این‌ترتیب گسترش فرهنگ محیط‌زیستی از طریق آموزش، یکی از راهکارهای مطلوب برای فائق آمدن بر چالش‌های محیط‌زیستی و دستیابی به توسعه پایدار محیط‌زیستی محسوب می‌شود (Salehi & Pazokinejad, 2014; Azadkhani et al., 2018). آموزش مبتنی بر فرهنگ محیط‌زیستی، معرف گرایشی از آموزش در قرن بیست و یکم به حساب می‌آید و به‌عنوان واکنشی مهم نسبت به روش‌های درک شده است که مانعی برای صدمه و به مخاطره انداختن تعاملات بشری با دنیای طبیعی است (Shobeiri & Shamsi, 2015). این شکل از آموزش، مفهوم مسئولیت فردی را آموزش می‌دهد (Orr, 2009) و هدف اصلی آن، یکپارچه کردن ارزش‌های ماندگار در تمام ابعاد یادگیری به‌منظور تشویق برای تغییر رفتار است (Roknuddin Eftekhari et al., 2010). از سوی دیگر آموزش فرهنگ محیط‌زیستی در دانشجویان، به‌عنوان یکی از اصلی‌ترین شاخص‌های نمایش مدنیت ملی که بسیاری از جنبه‌های وضعیت محیط‌زیستی را منعکس می‌کنند (Aminrad et al., 2010)، شایسته‌ی بررسی و مطالعه علمی است. در این زمینه Salehi & Pazokinejad (۲۰۱۴) بیان کردند که آموزش عالی در عصر توسعه پایدار، نقش مهمی بر عهده دارد و یکی از مهم‌ترین نهادهای اجتماعی برای ایجاد بسترهای مناسب برای تعهد و نیز عملی ساختن اهداف توسعه پایدار و مقابله با مخاطرات محیط‌زیستی است آموزش عالی همانند سایر نظام‌های اجتماعی از پیچیدگی‌ها و مسائل خاص خود برخوردار است (Shobeiri & Shamsi, 2015)، اما چالش اصلی که در سراسر جهان و به‌خصوص در ایران در زمینه آموزش فرهنگ محیط‌زیستی وجود داشته، این بوده است که پروتکلی مناسب و موفق در این زمینه و مخصوص دانشجویان دانشگاه آزاد تدوین نشده بود (Parhizkar, 2017). Soleimanpour و همکاران (۲۰۱۶) گزارش نمودند هیچ رویکرد یا برنامه ایده‌آلی برای آموزش محیط‌زیستی وجود ندارد و لازم است تا پروتکل آموزش محیط‌زیستی شامل پارامترهای آموزشی، شناختی و اجتماعی و تئوری‌های یادگیری تشکیل شوند. پروتکل یک کتابچه یا دستورالعمل است که به آموزشگر می‌گوید در هر جلسه چه چیزهایی را باید آموزش دهند. پروتکل‌ها، فرایند انجام کار، زمان انجام هر اقدام، مسئول انجام هر اقدام و زمان و نحوه ارزیابی فرایندها را مشخص می‌کند. اساس تدوین پروتکل‌ها، توصیه‌های متخصصان و شواهد تجربی بومی هستند و در صورتی که این پروتکل‌های بومی طراحی نشوند، در هر زمینه‌ای می‌بایست از راهنماهای سایر کشورها استفاده نمود و در این صورت به دلیل مبتنی بودن پروتکل‌ها بر فرهنگ سایر کشورها، مطلوبیت لازم را نخواهند داشت (Rajni et al., 2017). یکی از رویکردهایی که در زمینه آموزش محیط‌زیست حائز اهمیت است و در پژوهش حاضر نیز بر آن تأکید شده است، رویکرد اجتماعی است. بر اساس این رویکرد، اهداف و محتوای پروتکل آموزشی، از طریق تحلیل جامعه استخراج می‌شود و به‌عنوان نهادهای اجتماعی باید در خدمت رفع نیازهای جامعه باشد (Mehrmohammadi, 2010). این رویکرد در رابطه با دیدگاه تطابق و بازسازی اجتماعی، بر تقدم نیازهای جامعه بر فرد مبتنی است و مشتمل بر دو نظریه کلی حال‌نگر و آینده‌نگر است. این دیدگاه بر این باور استوار است که آموزش باید بر اساس وضع فعلی جامعه پی‌ریزی شود و مهارت‌ها بر اساس نیاز زندگی اجتماعی به افراد ارائه شود. علاوه بر این می‌بایست به دنبال ایجاد تغییر در ساختار جامعه بوده و پروتکل آموزشی باید در خدمت چنین تحولی باشد تا با تفکر انتقادی مسائل را شناخته و سعی در حل مشکلات و ناهنجاری‌های اجتماعی و تغییر آن داشته باشد، بنابراین در پژوهش حاضر با توجه به رویکرد اجتماعی و همچنین رویکرد پست‌مدرن، مبنی بر ساختارشکنی و شک به فرا روایت‌ها و تغییر در برداشت از مفاهیم؛ نگاهی همه‌جانبه و جدید به موضوع فرهنگ محیط‌زیستی مدنظر بوده است و همراه با احترام به تنوع و تکثر و بهره‌برداری از روش‌های یادگیری، سعی شده است پروتکل آموزشی فرهنگ محیط‌زیستی برای دانشجویان طراحی گردد، بنابراین محققان درصدد هستند به این سؤال پاسخ دهند که پروتکل آموزشی مبتنی بر فرهنگ محیط‌زیستی در دانشگاه آزاد اسلامی واحد شاهین‌شهر به چه صورت است؟

## پروتکل آموزشی

پروتکل‌ها، فرایند انجام کار، زمان انجام هر اقدام، مسئول انجام هر اقدام و زمان و نحوه ارزیابی فرایندها را مشخص می‌کنند. اساس تدوین پروتکل‌ها، توصیه‌های متخصصان و شواهد تجربی بومی هستند و در صورتی که این پروتکل‌های بومی طراحی نشوند، در هر زمینه‌ای می‌بایست از راهنماهای سایر کشورها استفاده نمود و در این صورت به دلیل مبتنی بودن پروتکل‌ها بر فرهنگ سایر کشورها، مطلوبیت لازم را نخواهند داشت (Rajni et al., 2017). به‌علاوه این پروتکل‌ها، اغلب به دلیل عوامل بیرونی، رویدادهای پیش‌بینی‌نشده و یا انتظارات غیر واقع‌گرایانه، دائماً نیاز به اصلاح دارند و آموزشگران باید به یاد داشته باشند که طرح‌ها فقط ابزار هستند، ابزارهایی که می‌توانند برای آموزشگران و مراجعین مفید باشد (Gehart, 2015). پروتکل آموزشی، یک کتابچه یا دستورالعمل است که به متخصصان می‌گوید در هر جلسه چه چیزهایی را باید به گروه هدف آموزش داد. در واقع پروتکل آموزشی یک ساختار استاندارد فراهم می‌کند تا فرایند آموزش به‌صورت نظام‌مند و صحیح انجام گیرد. همچنین پروتکل آموزشی باعث می‌شود که اعمال سلیقه توسط آموزش‌دهندگان به حداقل برسد و آموزش مورد نظر به‌صورت مشابه در همه جای دنیا به مراجعین ارائه گردد (Hassanabadi & Ahmadiannasab, 2018). پروتکل‌های آموزشی اهداف خاصی دارند که معمولاً بر اساس نیازها و کمبودهای مشخص شده‌ی مراجعین و یا ارزیابی معین شده، تعیین می‌شوند. پروتکل‌های آموزشی مشخص‌کننده این هستند که آموزشگر برای تحقق اهداف معین چه خواهد کرد. آموزشگر باید مشخص کند که برای تحقق هر هدف، چه اقداماتی باید توسط او و یا مراجع صورت گیرد (Gehart, 2015). پروتکل‌های آموزشی همچنین انواع مختلفی دارند اما در اینجا دو رویکرد اساسی برای طرح‌های مدون (پروتکل آموزشی نشانه محور و پروتکل آموزشی نظریه محور) قابل طرح است. پروتکل‌های نشانه محور، از مدل‌های پزشکی گرفته شده است. درمانگرانی که از این مدل پروتکل استفاده می‌کنند، نشانه‌های موجود در مراجع را مشخص می‌کنند و سپس اهداف قابل اندازه‌گیری و مداخلات مربوطه را طرح‌ریزی می‌کنند. در این مدل، نشانه‌ها محدود به آن‌هایی هستند که در روان‌پزشکی تعریف شده‌اند. Jongsma & Peterson (۲۰۰۰) دوره‌های موفقیت‌آمیز طراحان نشانه محور را، شامل عناوینی نظیر روان‌درمانی بزرگسالان و روان‌درمانی خانواده می‌دانند. رویکرد نشانه محور، هدف‌های قابل اندازه‌گیری و رفتاری را که آشکارا بر تلاش درمانی متمرکز است، دنبال می‌کند. محدودیت‌های این مدل در این است که متمرکز بر نشانه است. با محدود کردن تمرکز بر نشانه‌ها، رویکرد نشانه محور، در ترکیب کردن بخش اعظم دانش تخصصی در این حوزه شکست می‌خورد و در عوض، درمانگر را محدود به مدل‌های رفتاری و پزشکی در مفهوم‌سازی کیس می‌کند. این مدل طرح پروتکل، به علت محدودیت امکان تعریف مسئله، موجب محدود شدن ابزارهایی که درمانگران در اختیار دارند، می‌شود (Jongsma & Peterson, 2000). لذا مدل مبتنی بر نشانه‌ها، به‌سرعت به مدلی تبدیل می‌شود که مفهوم‌سازی کیس و امکانات آموزش را محدود می‌کند و در نتیجه احتمال این‌که این مدل برای تعداد بیشتری از مراجعین سودمند باشد را محدود می‌کند. پروتکل آموزشی نظریه محور، الهام‌بخش یک مفهوم‌سازی دقیق و غنی از کیس، در حدی فراتر از مسائل رفتاری بنیادی است و ممکن است عوامل روان‌شناختی، ارتباطی، فرهنگی و اجتماعی را نیز در برگیرد. در این نظریه درک افراد از موقعیت‌ها، ضروری است. در چهارچوب نظری این درمان، دیدگاه نظری در فرایند آموزش به کار می‌رود. یک پروتکل آموزشی نظریه محور، ابزاری عینی است که برای تسهیل یکپارچه کردن نظریه و عمل به کار می‌رود. هنگام تهیه و تنظیم یک پروتکل آموزشی نظریه محور، آموزشگران، برای شناسایی چگونگی یکپارچه کردن اهداف نظری و مداخلات در مصاحبه، هدف‌گذاری، طرح‌ریزی آموزش و فرایندهای مداخله‌ای برای هر مراجع، تشویق می‌شوند. یکپارچه کردن نظریه در فرایند طرح‌ریزی آموزش، درک آموزشگر از وضعیت آموزش را به حداکثر می‌رساند و گزینه‌های مداخله‌ای آگاهانه و عملی را میسر می‌سازد. این فرایند، یک ارزیابی جامع از موضوعات بر پایه نظریه را تضمین نموده و گزینه‌های درمانی که به‌طور مشخص و نظری به مسئله شناسایی شده مربوط می‌شوند را مشخص می‌کنند. با استفاده از این نوع از طرح‌های آموزشی، برای



یکپارچه کردن نظریه و عمل، آموزشگران بیشتر مشتاق می‌شوند تا به‌جای اینکه فقط بر نشانه‌ها متمرکز شوند، طرح هماهنگ و منسجمی را از مراحل اولیه تا پایان آموزش فراهم کنند (Gehart, 2015). آموزش مؤثر و سودمند نیازمند طرح و برنامه است. طراحی در لغت به معنای اختراع کردن، اندیشیدن یا تنظیم یک نظریه ذهنی، ترسیم، ساختن و آماده کردن پیش‌نویس یک نقشه، اختصاص دادن یا به‌کارگیری منابع برای دستیابی به یک هدف و سرانجام تهیه یک نقشه کاری برای حصول آنچه از پیش تعیین شده است، می‌باشد. البته امروزه طراحی آموزشی به‌گونه‌ای رشد یافته است که بهتر است به‌عنوان یک رشته علمی مستقل و البته ترکیبی از علم و هنر به‌حساب آورده شود (Ghasemisameni et al., 2017). طراحی آموزشی یک فرایند است؛ در این فرایند، وقایع یا رویدادهای لازم به‌منظور تسهیل یادگیری، طراحی می‌گردند. فرایند طراحی آموزشی، مجموعه‌ای از مراحل به‌هم‌پیوسته و وابسته را شامل می‌شود. در طی فرایند طراحی آموزشی مراحل از قبیل تبیین تحلیل یادگیرنده، تحلیل زمینه، تحلیل غایت، تدوین هدف‌های آموزشی، انتخاب راهبردها و ابزارهای سنجش، تولید مواد آموزشی و ارزشیابی عملکرد یادگیرنده دنبال می‌شوند (Chen, 2008). به ساده‌ترین بیان، طراحی آموزشی متضمن این فایده است که به طراح آموزشی کمک کند با صحت و دقت فراوان، ساختمان آموزشی را بنا نماید. خاستگاه طراحی آموزشی را به نظریه‌هایی از قبیل نظریه عمومی دستگاه‌ها، یادگیری، ارتباطات و آموزش نسبت می‌دهند. طراحی آموزشی از زمان پیدایش تاکنون تغییراتی کرده و در سیر تکاملی خود تحت تأثیر اندیشه‌ها، رویدادها و فناوری‌های مختلفی بوده است. استفاده بهینه از هزینه، ایجاد یادگیری اثربخش، ارزشیابی آموزشی معتبر و رقابت سازمانی از جمله مزایای طراحی آموزشی هستند که توسط پيسکوریچ مطرح شدند (Piskurich, 2006). طراحی آموزشی همچنین می‌کوشد فرصت‌های مناسب برای یادگیری را در اختیار یادگیرندگان قرار دهد و با ایجاد تجارب یادگیری معنادار، زمینه ایجاد یادگیری اثربخش را به وجود آورد (Fardanesh, 2012).

### فرهنگ محیط‌زیستی

فرهنگ در زبان فارسی معانی مختلفی دارد که مهم‌ترین آن‌ها ادب، تربیت، دانش، مجموعه آداب و رسوم، علوم، معارف و هنرهای یک جامعه است. از دیدگاه علمی تعاریف متعدد و متنوعی از فرهنگ ارائه گردیده است، در فرهنگ فارسی عمید، فرهنگ عبارت است از دانش، ادب، علم، معرفت، تعلیم و تربیت، آثار علمی و ادبی یک قوم یا ملت. فرهنگ لغات وبستر، فرهنگ را مجموعه‌ای از رفتارهای پیچیده انسانی که شامل افکار، گفتار اعمال و آثار هنری است و بر توانایی انسان برای یادگیری و انتقال به نسل دیگر تعریف می‌کند (Seydi & Izadi, 2012). Hofstede (۱۹۹۸) بیان می‌نماید؛ فرهنگ از اندیشه مشترک اعضای یک گروه یا طبقه که آن‌ها را از دیگر گروه‌ها مجزا می‌کند، ناشی می‌شود و در جایی دیگر، فرهنگ به‌صورت مجموعه‌ای از الگوهای رفتار اجتماعی، هنرها، اعتقادات، رسوم و سایر محصولات انسان و ویژگی‌های فکری یک جامعه یا ملت تعریف می‌شود. فرهنگ همچنین یک نرم‌افزار ذهنی است شبیه به برنامه‌های کامپیوتری که رفتار را کنترل می‌کند و نمی‌شود آن را هدایت کرد. این سازه بیشترین ثبات و کمترین انعطاف‌پذیری و تغییر دارد (Schein, 2003).

از آنجا که هر شخص متعلق به گروه و یا طبقه خاصی از مردم است، از این‌رو به‌ناچار لایه‌های متعددی از برنامه‌ریزی ذهنی متناسب با سطوح مختلف فرهنگ، شامل سطح ملی مطابق با کشورهای فرد، سطح وابستگی منطقه‌ای، قومی، زبانی و یا مذهبی، سطح جنسیت، یعنی این که فرد مرد است یا زن، سطح نسل، به‌طوری‌که پدربزرگ یا مادربزرگ را از پدر و مادر و فرزندان تفکیک می‌کند، سطح طبقه اجتماعی که مربوط به فرصت‌های تحصیلی و شغلی و یا حرفه فرد است و سطح سازمانی و یا سطح شرکتی، بر اساس روشی که کارمند توسط کار سازمانی‌اش جامعه‌پذیر می‌شود، برای آن وجود دارد (Hofstede, 1998). آنچه حائز اهمیت است آن که رفتار انسان اصولاً بر باورهای فرهنگی متکی است (Rouh-ul-Amini, 2015).

بشر به‌عنوان موجودی که در حال حاضر بر روی این کره خاکی زندگی می‌کند، همواره به فکر پیشرفت و توسعه مرزهای زندگی‌اش است. بشر در کنار یکدیگر جامعه‌ها را ایجاد کردند و سپس به فراگیری روش‌های زندگی در کنار یکدیگر پرداختند و در نتیجه این تعامل اجتماعی، نوعی فرهنگ خاص را در میان خود رواج دادند؛ به عبارتی، فرهنگ محصول میراث اجتماعی است و در شکل‌گیری آن عواملی مانند اطلاعات و دانش‌های موجود در جامعه، تحولات و تغییرات اجتماعی، روابط اجتماعی و وسایل ارتباط جمعی مداخله دارد. فرهنگ پتانسیل زیادی برای تأثیر بر محیط‌زیست دارد؛ بنابراین، بدیهی است که نقش بسیار مهمی در شکل‌دهی به چگونگی نگاه ما، ارزش‌دهی و به دنبال آن مواجهه‌شدن با معاملاتی که بر محیط‌زیست تأثیر می‌گذارد، دارد. این نوع خاص از فرهنگ را که با چگونگی رفتار بشر با سیاره زمین مرتبط است، فرهنگ محیط‌زیستی نامیده می‌شود (Schumacher, 2013).

از سویی محیط‌زیستی که در آن زندگی جریان دارد، مجموعه‌ای از عوامل فیزیکی خارجی و موجودات زنده را شامل می‌شود که باهم درکنش هستند و بر رشد و نمو و رفتار موجودات تأثیر می‌گذارند. حفاظت محیط‌زیست در قرن بیست و یکم به‌عنوان یکی از هشت هدف توسعه هزاره و یکی از سه‌پایه‌ی توسعه پایدار شناخته می‌شود. محیط‌زیست طبیعی ترکیبی است از دانش‌های متفاوت که شامل مجموعه عوامل زیستی و محیطی (در قالب محیط‌زیست) و غیر زیستی (فیزیکی، شیمیایی) می‌شود که بر زندگی یک فرد یا گونه‌ای تأثیر می‌گذارند یا از آن تأثیر می‌بینند. امروزه این تعریف غالباً به انسان و فعالیت‌های او مرتبط می‌شود و می‌توان محیط‌زیست را مجموعه‌ای از عوامل طبیعی کره زمین، همچون هوا، آب، اتمسفر، صخره، گیاهان و غیره که انسان را احاطه می‌کنند خلاصه کرد (Karamipour Shamsabadi, 2016).

اما تعیین هرگونه روند حفاظت از محیط‌زیست بر اساس نشانه‌های تهدید شکل می‌گیرد. مشکلاتی از قبیل افزایش دی‌اکسید کربن در جو، افزایش دما، افزایش زباله‌های صنعتی و شهری، کاهش اکسیژن، مشکلات حاصل از مواد رادیواکتیوی، آلودگی هوا، کاهش جنگل‌ها، تخریب مراتع، کاهش تنوع زیستی، تخریب لایه ازن، بالا آمدن آب دریاها، تهی شدن منابع طبیعی، تغییر الگوی آب و هوایی و کمبود هوای پاک وجود دارد که سبب نگرانی‌ها در جوامع مختلف و از جمله کشور ایران شده است (Mozayani & Moradhasl, 2014).

امروزه مسائل محیط‌زیستی عمیقاً دارای مفهوم اجتماعی‌اند و در کل، ریشه‌ی فرهنگی دارند و به‌منظور پذیرش بافت‌های فرهنگی یک جامعه بایستی به‌صورت ساختاری با موضوع برخورد کرد. حفظ محیط‌زیست به مسائل زیادی ارتباط دارد که بزرگ‌ترین و مهم‌ترین آن مسئله‌ی فرهنگی است. در مسئله‌ی محیط‌زیست، رفتارهای نابهنجار در ارتباط با محیط‌زیست به علت ناآشنایی با فرهنگ شهرنشینی و عدم درک درست از اوضاع محیط‌زیستی حاکم بر جامعه و وضعیت اعتقادات فرهنگی مردم است، زیرا مردم فرهنگ استفاده از منابع طبیعی و امکانات محیط‌زیستی و فرهنگ زیستن همراه با همزیستی با طبیعت را نیاموخته‌اند و یا به‌درستی آن را درونی نکرده‌اند (Adhami & Akbarzadeh, 2017).

### آموزش‌های محیط‌زیستی

آموزش‌های محیط‌زیستی در ایران از اهمیت خاصی برخوردار است، چون بر اساس مطالعات موجود یکی از مهم‌ترین مشکلات و موانع موجود در عرصه حفاظت از محیط‌زیست در ایران، نبود آگاهی و اطلاعات کافی در میان تمامی لایه‌های اجتماع است (Ramezani Ghavamabadi, 2013). در حالی که در سال‌های اخیر سعی شده است تا در محیط‌های آموزشی به آموزش محیط‌زیست توجه ویژه‌ای شود و آموزش حفاظت از محیط‌زیست در محتوای برنامه‌های درسی بگنجد، اما در بسیاری موارد، ناکارآمدی روش‌های آموزشی، به سبب عدم انسجام کافی و نیز عدم کاربرد رویکردهای اصولی، نتوانسته است نتایج مثمر ثمری

به بار آورد؛ بنابراین از آنجایی که عمومیت و گسترش آموزش عالی یکی از ویژگی‌های دنیای مدرن است از این نهاد انتظار می‌رود با ارائه آموزش‌های مناسب، بتواند بستری کارآمد، به‌منظور ترویج فرهنگ حمایت از محیط‌زیست را در دانشجویان فراهم آورد (Salehi & Pazokinejad, 2014).

محیط‌زیست مجموعه‌ای از کل شرایط و تأثیرات مؤثر بر زندگی و رشد موجودات زنده است و آموزش در واقع شکل‌دهی مطلوب نگرش‌ها، معیارها، مهارت‌ها، درک و علائق نسبت به محیط‌زیست است، به‌طوری‌که از آن حفاظت کند و آینده بهتری را برای موجودات زنده در عصر کنونی فراهم نماید (Azadkhani et al., 2018). در این راستا تعاریف مختلفی از آموزش محیط‌زیست ارائه گردیده که به برخی از آن‌ها اشاره شده است. یونسکو آموزش محیط‌زیستی را فرآیند شناسایی معیارها و مشخص کردن مفاهیم به‌منظور توسعه مهارت‌ها و روش‌های ضروری برای درک و پی بردن به ارتباط آن میان بشر تعریف کرده است (UNESCO, 1990). آموزش محیط‌زیستی یک کنش متقابل فعال میان انسان و طبیعت است که به سمت بهبود کیفیت و حیات برای تمام موجودات زنده در حرکت است (Schirmer, 2011). Staps (۱۹۸۲) آموزش محیط‌زیستی را فرآیندی در نظر گرفته است که هدف آن افزایش دانش و مهارتی است که افراد را چه به‌صورت فردی و چه به‌صورت گروهی در خصوص محیط‌زیست و نحوه‌ی برخورد با آن حساس و نگران کرده است و آنان را برای حل درست مشکلات محیط‌زیستی و پرهیز از بروز مشکلات جدید راهنمایی می‌کند.

آموزش محیط‌زیست شناخت هم‌پیوستگی انسان و محیط و سراسر زندگی و مسئولیت او برای حفظ محیط به شیوه‌ای که برای زندگی و زیستن متناسب باشد، است (Rashidi & Rashidi, 2013). آموزش محیط‌زیست، به دنبال تربیت شهروندی است که از محیط بیوفیزیکی و مسائل مربوط به آن مطلع بوده و می‌تواند به حل آن‌ها کمک کرده و مشتاق کار کردن برای اجرای راه‌حل‌هاست. مهم‌ترین شاخص برای ارزشیابی آموزش محیط‌زیست، میزان و کیفیت کنش و تغییر عملی در بین مخاطبان است. به‌طور کلی آموزش محیط‌زیست یک فرآیند سیستماتیک است که در آن فراگیران قادر می‌شوند از طریق تجربه مستقیم و فرایند ارتباطات، مسائل محیط‌زیستی را نقد کنند. همچنین آن‌ها تشویق می‌شوند تا به فعالیت‌های عملی به سود محیط‌زیست ملحق شوند. در چنین سیستمی حداقل سه برونداد انتظار می‌رود (Azimi et al., 2012). فراگیران باید رابطه خودشان را با زنجیره‌های مرتبط دیگر نظام طبیعت و فرایندهای اجتماعی - کولوژیکی درک کنند، باید بتوانند شرایط را مطابق با چارچوب‌های ذهنی خود تفسیر کنند، باید قادر شوند تا شرایط را نقد کرده و زوایای پنهان را آشکار کنند. آنچه یاد گرفته می‌شود بایستی آن‌ها را به‌سوی تغییر سوق دهد. دانش محیط‌زیستی باید به کنش و تغییر عملی منجر شود. در بررسی‌ها و تحقیقات صورت گرفته توسط محققان نتایج نشان داد که باید به آگاهی و فرهنگ‌سازی جامعه در حیطه حفاظت از محیط‌زیست پرداخته شود و با فرهنگ‌سازی حفاظت از محیط‌زیست از وارد شدن خسارات و صدمات بیشتر به محیط‌زیست جلوگیری کرد که بهترین و مناسب‌ترین راه‌حل مسئله حفاظت از محیط‌زیست، آموزش فرهنگ محیط‌زیستی است زیرا که کسب دانش و بینش در زمینه محیط‌زیست و ایجاد نگرش صحیح به محیط‌زیست در افراد باعث ایجاد فرهنگ صحیح و برخورد مناسب با محیط‌زیست خواهد شد، چراکه اندیشه‌ها و اعتقادات و نگرش انسان در رفتارها و عکس‌العمل‌های وی منعکس می‌شود. بنابراین می‌توان گفت فرهنگ محیط‌زیستی آحاد جامعه، نقش مهم و تعیین‌کننده‌ای در حفظ محیط‌زیست و منابع طبیعی دارد (Falahi Gilani et al., 2013; Najaflo & Salehi Moghadam, 2013).

امروزه حیات رو به رشد جوامع با میزان سواد و دانش پیوند خورده است؛ بنابراین ایجاد تحول و ارتقای فرهنگ محیط‌زیستی، مستلزم افزایش بهره‌وری نیروی انسانی در زمینه مسائل محیط‌زیستی و اشاعه آموزش محیط‌زیستی در ابعاد گسترده‌تر است (Rahemi & Taheri, 2005). تبلور فرهنگ محیط‌زیستی در جامعه این است که آحاد مردم جامعه از هر جهت محیط‌زیست را یک پدیده حیاتی و بارزش بدانند و هیچ‌گاه به عوامل تشکیل‌دهنده آن (هوا، آب و زمین) آسیبی نرسانند (PoorNajaf, 2007).

با توجه به مباحث بیان شده هدف اصلی پژوهش، تدوین پروتکل آموزشی مبتنی بر فرهنگ محیط‌زیستی در دانشگاه آزاد اسلامی واحد شاهین‌شهر است که بر اساس آن تعیین مؤلفه‌ها، تعیین ساختار و اجزاء و در نهایت تعیین اعتبار اجرایی پروتکل آموزشی مبتنی بر فرهنگ محیط‌زیستی صورت گرفته است.

## مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر به لحاظ ساختار، پژوهشی ترکیبی (کیفی و کمی) و از لحاظ هدف کاربردی است. همچنین پژوهش از نوع اکتشافی متوالی شامل دو مرحله است؛ مرحله اول در راستای کشف و صورت‌بندی پروتکل آموزشی مبتنی بر فرهنگ محیط‌زیستی در دانشگاه آزاد اسلامی (کیفی) و مرحله دوم طراحی و اجرای یک پژوهش نیمه آزمایشی در راستای تعیین اعتبار اجرایی پروتکل آموزشی مبتنی بر فرهنگ محیط‌زیستی در دانشگاه آزاد اسلامی (کمی) می‌باشد. در بخش کیفی در کشف و صورت‌بندی پروتکل آموزشی مبتنی بر فرهنگ محیط‌زیستی از ابزار مصاحبه و در بررسی متون نیز از فیش‌برداری استفاده شد و تحلیل مصاحبه‌ها و فیش‌ها به روش مطالعه تماتیک (تحلیل مضمون) بر اساس شیوه Braun & Clarke (۲۰۰۶) انجام گرفت. در بخش کمی نیز به‌منظور تعیین روایی اجرایی روش پژوهش نیمه آزمایشی در قالب طرح دوگروهی (یک گروه به‌عنوان گروه پروتکل آموزشی مبتنی بر فرهنگ محیط‌زیستی در دانشگاه آزاد اسلامی و یک گروه به‌عنوان گروه کنترل) و دومرحله‌ای (پیش‌آزمون و پس‌آزمون) صورت گرفته است. متغیر مستقل در دو سطح پروتکل آموزشی مبتنی بر فرهنگ محیط‌زیستی در دانشگاه آزاد اسلامی و گروه کنترل و متغیر وابسته، فرهنگ محیط‌زیستی بوده است. R نشان‌گر گمارش تصادفی گروه‌ها است. T<sub>1</sub> نشان‌دهنده‌ی پیش‌آزمون فرهنگ محیط‌زیستی می‌باشد که برای هر دو گروه آزمایش و کنترل قبل از اعمال مداخله پروتکل آموزشی مبتنی بر فرهنگ محیط‌زیستی در دانشگاه آزاد اسلامی اجرا شده است. X اعمال متغیر مستقل (پروتکل آموزشی مبتنی بر فرهنگ محیط‌زیستی در دانشگاه آزاد اسلامی) برای گروه‌های آزمایش را نشان می‌دهد. T<sub>2</sub> نشان‌دهنده‌ی پس‌آزمون متغیر وابسته است. بنابراین هر دو گروه، دو بار سنجش را به‌صورت پیش‌آزمون و پس‌آزمون در طول پژوهش پشت سر گذاشته‌اند. در بخش کمی همچنین ابزار گردآوری اطلاعات، پرسش‌نامه محقق ساخته بوده است. جامعه آماری پژوهش در بخش کیفی به‌منظور انجام مصاحبه و شناسایی نیازها و کمبودهای موجود در حوزه فرهنگ محیط‌زیستی دانشجویان، شامل کلیه دانشجویان دانشگاه آزاد اسلامی واحد شاهین‌شهر در سال ۱۴۰۰ بوده است، همچنین در راستای استخراج تکنیک‌های مبتنی بر رفع نیازهای شناسایی‌شده، از کلیه متون مرجع (اعم از کتب، مقالات و پایان‌نامه‌ها و رساله‌ها) در بازه زمانی ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۹ استفاده شده است. جامعه آماری در بخش کمی نیز جهت بررسی اعتبار محتوایی مؤلفه‌های شناسایی‌شده، حاصل از تحلیل مضمون مصاحبه‌های انجام شده و همچنین پروتکل تدوین شده، شامل متخصصان مداخلات آموزشی فرهنگ محیط‌زیستی و جهت ارزیابی اعتبار اجرایی، دانشجویان دانشگاه آزاد اسلامی واحد شاهین‌شهر در سال ۱۴۰۰ بوده است. از جوامع آماری در مراحل مختلف پژوهش، نمونه‌گیری در بخش کیفی به‌منظور اجرای مصاحبه از دانشجویان، به روش هدفمند و به تعداد ۲۰ دانشجو از دانشگاه آزاد واحد شاهین‌شهر انتخاب شدند و معیار تعداد انتخاب شده بر اساس اشباع اطلاعاتی بوده است. در بخش کیفی از میان منابع موجود در زمینه فرهنگ محیط‌زیستی به‌عنوان متون مرجع، پس از چندین مرحله غربال‌گری بر اساس بررسی عنوان، چکیده و محتوای پژوهش، در نهایت ۱۱ مرجع که از نظر محتوا ارتباط بیشتری با موضوع پژوهش حاضر داشتند و از کیفیت لازم برای شامل شدن در نمونه پژوهش، برخوردار بودند به‌صورت هدفمند به‌عنوان نمونه انتخاب و مورد بررسی و واکاوی دقیق قرار گرفتند. توقف فرایند نمونه‌گیری، بر مبنای اشباع اطلاعاتی بوده است. در بخش کمی از بین متخصصان مداخلات آموزشی فرهنگ محیط‌زیستی تعداد ۵ نفر به‌صورت هدفمند انتخاب شدند. تعداد آن‌ها بر پایه حداقل تعداد مورد نیاز برای ارزیابی محتوایی بوده است و جهت بررسی اعتبار اجرایی پروتکل

تدوین‌شده، از میان دانشجویان دانشگاه آزاد اسلامی واحد شاهین‌شهر در سال ۱۴۰۰ که به تعداد ۱۸۵۰ نفر بوده‌اند تعداد ۳۰ دانشجو به‌صورت هدفمند و مبتنی بر ملاک‌های ورود (عدم ابتلا به بیماری‌های روان‌شناختی حاد یا مزمنی که مانع شرکت مستمر دانشجویان در جلسات آموزشی شود. عدم ابتلا به بیماری‌های جسمانی حاد یا مزمنی که مانع شرکت مستمر دانشجویان در جلسات آموزشی شود. عدم شرکت در جلسات آموزشی موازی) و خروج (غیبت بیش از ۲ بار در جلسات آموزشی، عدم همکاری و یا عدم تمایل به ادامه شرکت در جلسات، عدم انجام تکالیف ارائه‌شده در جلسات) به‌عنوان نمونه انتخاب شدند و به‌صورت تصادفی در دو گروه ۱۵ نفر آزمایش و کنترل قرار گرفتند. گروه آزمایش تحت آموزش مبتنی بر فرهنگ محیط‌زیستی در دانشگاه آزاد اسلامی به مدت ۳ جلسه ۹۰ دقیقه‌ای قرار گرفتند و گروه کنترل در این مدت در لیست انتظار بودند. پس از اتمام دوره آموزشی دو گروه مجدداً از طریق پرسشنامه پژوهش مورد ارزیابی قرار گرفتند.

پرسشنامه توسط محقق بر اساس مؤلفه‌های استخراج شده حاصل از مصاحبه دانشجویان با روش تحلیل مضمون، در سه بخش آگاهی محیط‌زیستی، نگرش محیط‌زیستی و عملکرد محیط‌زیستی بر اساس مطالعات مشابه تدوین شد. پرسشنامه‌ها به ترتیب به این صورت در نظر گرفته شده است که بخش آگاهی شامل ۱۲ گویه به‌صورت چهارگزینه‌ای است و در هر سؤال یک گزینه صحیح وجود دارد که دارای یک نمره که کمترین نمره صفر و بیشترین ۱۲ است. نمره کمتر از ۴ آگاهی ضعیف، ۴-۸ آگاهی متوسط و نمره بالاتر از ۸ آگاهی خوب را نشان می‌دهد. پرسشنامه مربوط به نگرش ۱۳ گویه که سنجش آن‌ها بر اساس طیف لیکرت از (کاملاً موافقم ۵ تا کاملاً مخالفم ۱) انجام گرفت. کمترین نمره برای هر پاسخگو ۱۳ و بیشترین نمره ۶۵ بود. نمره کمتر از ۲۱ نگرش ضعیف، ۲۱-۴۲ نگرش متوسط و نمره بالاتر از ۴۲ نگرش خوب را نشان می‌دهد. در عملکرد نیز ۱۷ گویه که سنجش آن‌ها بر اساس طیف لیکرت از (همیشه ۵ تا اصلاً ۱) لحاظ شده است. کمترین نمره برای هر پاسخگو ۱۷ و بیشترین نمره ۸۵ بود. نمره کمتر از ۲۸ ضعیف، ۲۸-۵۶ متوسط و نمره بالاتر از ۵۶ رفتار محیط‌زیستی خوب در نظر گرفته شد. روایی صوری آن توسط متخصصان محیط‌زیست، بهداشت محیط، جامعه‌شناسان و آموزش بهداشت مورد تأیید و آلفای کرونباخ آن به ترتیب برای سؤالات آگاهی، نگرش و عملکرد محیط‌زیستی ۰/۷۴، ۰/۸۴ و ۰/۷۰ محاسبه شده است. به‌منظور بررسی اعتبارسنجی محتوایی این پرسشنامه، سؤالات طراحی شده به ۱۰ نفر از متخصصان محیط‌زیست، بهداشت محیط، جامعه‌شناسان و آموزش بهداشت ارائه شد و در قالب پرسشنامه از آنان در مورد میزان تطبیق و هماهنگی سؤالات با اهداف پژوهش نظرسنجی شد. علاوه بر آن در این مرحله یک فرم اظهارنظر باز پاسخ، به‌منظور ارائه پیشنهادها و نظرات اصلاحی هر یک از متخصصان در جهت ارتقاء محتوای پرسشنامه در اختیار آن‌ها قرار گرفت. در نهایت نظرات تخصصی ۱۰ متخصص و اعمال نظرات اصلاحی آن‌ها درباره پرسشنامه و آماده‌سازی، پرسشنامه نهایی تدوین گردید. به‌منظور تعیین روایی سازه پرسشنامه و محاسبه میزان توافق ارزیابان از ضریب قابلیت اعتماد مبتنی بر آلفای کریپندورف استفاده شده است که با استفاده از نرم‌افزار SPSS، ضریب آلفای کریپندورف در پژوهش حاضر، برابر ۸۲ درصد به دست آمد. اندازه آلفای کریپندورف موردپذیرش برای اکثر تحقیقات بین ۸۰ تا ۹۰ درصد است؛ اما تحقیقاتی که برای اولین بار وارد عرصه‌های جدید می‌شوند و دارای مفاهیمی هستند که ارزش تحلیلی بالایی دارند می‌توانند سطح قابل پذیرش را کمی پایین بیاورند (Krippendorff, 2011). در نتیجه با توجه به ضریب آلفای کریپندورف به‌دست آمده، روایی سازه پرسشنامه محقق ساخته نگرش محیط‌زیستی، قابل پذیرش است. همچنین پایایی این پرسشنامه از طریق آلفای کرونباخ سنجیده شده است. بر این اساس ضریب آلفای کرونباخ برای سؤالات آگاهی، نگرش و عملکرد محیط‌زیستی ۰/۸۱ به دست آمد که حاکی از پایایی مناسب این پرسشنامه است.

در بخش کمی، به‌منظور تعیین روایی محتوایی تحلیل موضوعی استقرایی، از محاسبه نسبت روایی محتوایی (CVR) استفاده شد؛ همچنین پس از تدوین پروتکل آموزشی، جهت بررسی روایی تخصصی و محتوایی الگوی تدوین شده، با بکار بردن فرم ارزیابی و

با استفاده از روش تحلیل توافق بین ارزیاب‌ها، تعیین اعتبار انجام شد. در تعیین اعتبار اجرایی با استفاده از نرم‌افزار SPSS، تجزیه و تحلیل آماری در دو بخش توصیفی با استفاده از دو شاخص میانگین و انحراف استاندارد و در بخش استنباطی از طریق تحلیل کوواریانس چندمتغیره انجام گرفت.

## نتایج

مطابق با مرحله کیفی پژوهش و پاسخ به سؤال اول مبنی بر مؤلفه‌های پروتکل آموزشی مبتنی بر فرهنگ محیط‌زیستی در دانشگاه آزاد اسلامی واحد شاهین‌شهر کدامند؟ تدوین و آماده‌سازی پروتکل آموزشی مبتنی بر فرهنگ محیط‌زیستی در دانشگاه آزاد اسلامی از طریق مصاحبه با ۲۰ تن از دانشجویان مشغول به تحصیل در مقاطع مختلف، چنان‌که اشاره شد از روش تحلیل مضمون استقرایی به شیوه Braun & Clarke (۲۰۰۶) در شش گام (آشنایی با داده‌ها، ایجاد کدهای اولیه، جست‌وجوی تم‌ها، بازبینی تم‌ها، تعریف و نام‌گذاری تم‌ها و تهیه گزارش) استفاده شد. به دلیل حجم بالا، بخشی از تم‌های استخراج‌شده مطابق با جدول ۱ ارائه شده است.

جدول ۱- نتایج تحلیل مضمون استقرایی به منظور مسائل مرتبط با فرهنگ محیط‌زیستی

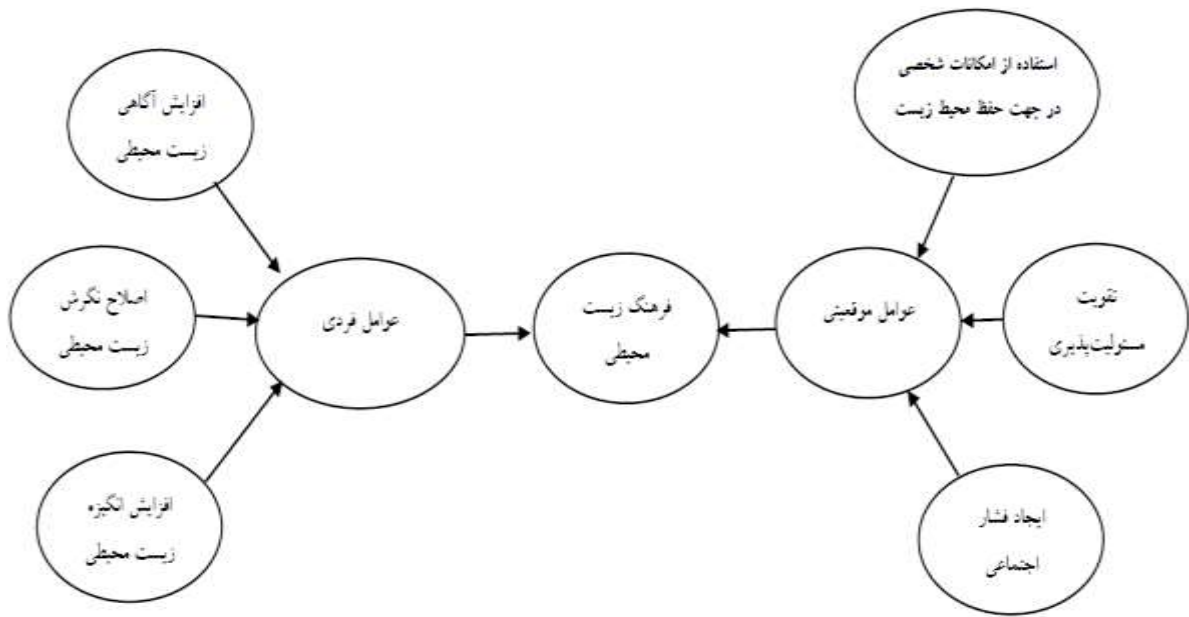
Table 1- Results of inductive content analysis for issues related to environmental culture.

کدگذاری گزینشی (تم اصلی)	کدگذاری محوری		کدهای باز	واحدهای معنایی
	مقولات اصلی	مقولات فرعی		
عوامل فردی	افزایش آگاهی محیط‌زیستی	لزوم افزایش دانش محیط‌زیستی	افزایش آگاهی از مسائل و موضوعات محیط‌زیستی	آگاهی از مسائل و موضوعات محیط‌زیستی، مقدمه‌ای برای دستیابی به یک محیط‌زیست سالم است.
			افزایش اطلاعات در مورد محیط‌زیست	اولین موضوعی که باید در مورد محیط‌زیست مورد توجه قرار گیرد، افزایش اطلاعات در مورد محیط‌زیست است.
عوامل فردی	اصلاح نگرش محیط‌زیستی	تغییر نگرش مردم نسبت به مسائل محیط‌زیستی	تغییر نگاه مردم نسبت به مسائل محیط‌زیستی	تغییر نگاه مردم نسبت به مسائل محیط‌زیستی از کارهایی است که باید به آن توجه شود.
				فکر می‌کنم باید نگرش جامعه نسبت به محیط‌زیست تغییر کند تا با تغییر در شیوه‌های زندگی، بتوانیم فرهنگ محیط‌زیستی ایجاد کنیم.

افزایش انگیزش‌های محیط‌زیستی	ایجاد انگیزه فردی برای حفظ محیط‌زیست	دغدغه فردی در مورد محیط‌زیست	به نظر من افراد باید دل‌مشغولی در قبال محیط‌زیست خود داشته باشند
استفاده از امکانات شخصی در جهت حفظ محیط‌زیست	فراهم کردن بودجه در جهت حفظ محیط‌زیست	نپرداختن هزینه شخصی برای حفظ محیط‌زیست	ما باید در مورد مسائل محیط‌زیستی، دغدغه داشته باشیم در کشور ما کسی حاضر نیست شخصاً برای محیط‌زیست هزینه کند. لازم است هر فردی که توانایی مالی دارد هزینه‌های در جهت آموزش‌های رایگان یا تهیه بروشورهایی برای تبلیغات حفظ محیط‌زیست فراهم کند چون فکر می‌کنم با وجود فعالیت‌هایی که اخیراً انجام می‌شود اما باز کمبودهای زیادی هست.
عوامل موقعیتی	مسئولیت‌پذیری	فقدان مسئولیت‌پذیری	به نظر من باید از همه بخواهیم که در مقابل محیط‌زیست مسئول باشند. باید مسئولیت‌پذیری را در حفظ محیط‌زیست افزایش بدهیم. مشکل جامعه ما این هست که کسی خود را مسئول نمی‌داند.
ایجاد فشار اجتماعی	ایجاد فشار اجتماعی برای رعایت مسائل محیط‌زیستی	ایجاد فشار اجتماعی برای رعایت مسائل محیط‌زیستی	به نظر من، باید فشارهای اجتماعی برای رعایت مسائل محیط‌زیستی ایجاد شود که زمانی که افراد قصد انداختن زباله در خیابان را دارند بترسند که کسی ببیند و یا اگر در مصرف برق صرفه‌جویی نمی‌کنند در نظر دیگران بد جلوه کند.

در این راستا مطابق با (شکل ۱) شبکه مضامین کلی نیز به دست آمد. بررسی‌ها در تحلیل مضمون نشان داد دو تم پایه کلی در حوزه عوامل مرتبط با فرهنگ محیط‌زیستی دانشجویان به‌قرار زیر است:

تم پایه اول: عوامل فردی شامل افزایش آگاهی محیط‌زیستی، اصلاح نگرش محیط‌زیستی و افزایش انگیزه محیط‌زیستی.  
تم پایه دوم: عوامل موقعیتی شامل استفاده از امکانات شخصی در جهت حفظ محیط‌زیست، تقویت مسئولیت‌پذیری و ایجاد فشار اجتماعی.



شکل ۱- شبکه مضامین عوامل مرتبط با فرهنگ محیط‌زیستی

Fig. 1- Network of themes related to environmental culture factors.

جهت کسب اطمینان نهایی از اعتبار محتوایی تحلیل مضمون انجام شده نسبت روایی محتوایی (CVR) محاسبه شد. نتایج تناسب بین واحدهای معنایی با کدهای باز، سپس کدهای باز با مقولات فرعی، مقولات فرعی با مقولات اصلی و مقولات اصلی با تم پایه، برای دو تم پایه به صورت میانگین در جدول ۲ ارائه شده است.

جدول ۲- نسبت اعتبار محتوایی روابط بین واحدهای معنایی به تم‌های پایه

Table 2- Content validity ratio of relationships between semantic units and basic themes.

ردیف	تم پایه	میانگین اعتبار محتوایی (CVR)
۱	عوامل فردی	افزایش آگاهی محیط‌زیستی ٪۱۰۰
		اصلاح نگرش محیط‌زیستی ٪۹۲
		افزایش انگیزه محیط‌زیستی ٪۹۶
۲	عوامل موقعیتی	استفاده از امکانات شخصی در جهت حفظ محیط‌زیست ٪۹۲
		تقویت مسئولیت‌پذیری ٪۹۶
		ایجاد فشار اجتماعی ٪۹۲

مطابق با مرحله کیفی پژوهش و پاسخ به سؤال دوم، ساختار و اجزاء پروتکل آموزشی مبتنی بر فرهنگ محیط‌زیستی در دانشگاه آزاد اسلامی واحد شاهین‌شهر چگونه است؟ مراحل توضیح داده‌شده در باب پاسخ به سؤال اول پژوهش، به تدوین ساختار و محتوای پروتکل آموزشی مبتنی بر فرهنگ محیط‌زیستی در دانشگاه آزاد اسلامی به شرح جدول ۳ است.



جدول ۳- ساختار و محتوای پروتکل آموزشی مبتنی بر فرهنگ محیط‌زیستی در دانشگاه آزاد اسلامی

Table 3- Structure and content of the environmental culture-based educational protocol at the Islamic Azad University.

جلسه	محتوا
۱	خوشامدگویی، معرفی و آشنایی اعضای گروه با یکدیگر و آموزشگر، اجرای پیش‌آزمون، مروری بر ساختار جلسات، آشنایی با قوانین کلی جلسات آموزشی، توضیح در مورد محیط‌زیست و اهمیت حفاظت از آن
۲	سنجش میزان دانش عملی محیط‌زیستی داخل خانه، بررسی و ارائه راهکارهایی جهت مدیریت پسماند زباله، بررسی و ارائه راهکارهایی جهت مصرف بهینه آب، بررسی و ارائه راهکارهایی جهت مصرف بهینه گاز، بررسی و ارائه راهکارهایی جهت مصرف بهینه برق
۳	سنجش میزان دانش عملی محیط‌زیستی خارج از خانه، بررسی و ارائه راهکارهایی جهت کاهش آلودگی صوتی، بررسی و ارائه راهکارهایی جهت کاهش آلودگی هوا، بررسی و ارائه راهکارهایی جهت کاهش آلودگی خاک، تحویل بروشورهای خلاصه راهکارهای محیط‌زیستی

در بخش کمی در پاسخ به سؤال پروتکل آموزشی مبتنی بر فرهنگ محیط‌زیستی در دانشگاه آزاد اسلامی واحد شاهین‌شهر تا چه میزان از اعتبار اجرایی برخوردار است؟ یافته‌های توصیفی جمعیت شناختی مطابق با جدول ۴ و متغیرهای پژوهش به تفکیک گروه‌ها مطابق با جدول ۵ ارائه شده است.

جدول ۴- یافته‌های جمعیت شناختی

Table 4- Sociodemographic findings.

کنترل	آموزش مبتنی بر فرهنگ محیط‌زیستی		متغیر جمعیت شناختی
	فراوانی درصد	فراوانی درصد	
۱۳/۳۳	۲	۲۰	۲۵-۲۱
۲۰	۳	۲۰	۳۰-۲۶
۳۳/۳۳	۵	۲۶/۶۶	۳۵-۳۱ گروه‌های سنی
۱۳/۳۳	۲	۲۶/۶۶	۴۰-۳۶
۲۰	۳	۶/۶۶	۴۵-۴۱
۶/۶۶	۱	۱۳/۳۳	کاردانی
۲۶/۶۶	۴	۳۳/۳۳	۵ مقطع تحصیلی
۴۶/۶۶	۷	۵۳/۳۳	۸ کارشناسی ارشد
۶۰	۹	۴۶/۶۶	۷ مجرد
۴۰	۶	۵۳/۳۳	۸ متأهل وضعیت تأهل

جدول ۵- شاخص‌های توصیفی نمرات متغیرهای پژوهش به تفکیک دو گروه

Table 5- Descriptive indicators of research variables by experimental and control groups.

پس‌آزمون		پیش‌آزمون		گروه	متغیر پژوهش
انحراف استاندارد	میانگین	انحراف استاندارد	میانگین		
۱/۶۸	۶/۶۰	۱/۴۷	۴/۲۰	آموزش مبتنی بر فرهنگ محیط‌زیستی	

۱/۲۶	۴/۸۰	۱/۱۶	۴/۹۳	کنترل	آگاهی
۲/۷۱	۲۸/۹۳	۱/۷۹	۲۶/۰۶	آموزش مبتنی بر فرهنگ محیط‌زیستی	نگرش
۴/۳۶	۲۶/۲۶	۴/۴۵	۲۶/۴۰	کنترل	
۴/۶۷	۴۰/۵۳	۲/۳۲	۳۵/۲۰	آموزش مبتنی بر فرهنگ محیط‌زیستی	عملکرد
۲/۹۳	۳۵/۲۶	۳/۲۱	۳۴/۷۳	کنترل	
۴/۲۵	۷۴/۰۶	۴/۶۷	۶۵/۴۶	آموزش مبتنی بر فرهنگ محیط‌زیستی	فرهنگ محیط‌زیستی
۶/۵۴	۶۴/۳۳	۶/۵۶	۶۴/۰۶	کنترل	

همان‌گونه که در جدول ۵ مشاهده می‌شود، میانگین نمرات آگاهی، نگرش، عملکرد و فرهنگ محیط‌زیستی در گروه مداخله (آموزشی مبتنی بر فرهنگ محیط‌زیستی) نسبت به گروه کنترل افزایش بیشتری در مراحل پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون دارد. به‌منظور بررسی معناداری این تفاوت از آزمون تحلیل کوواریانس چند متغیری استفاده شده است. جهت بررسی نرمال بودن نمرات آگاهی، نگرش، عملکرد و فرهنگ محیط‌زیستی نیز از آزمون شاپیرو ویلک و به‌منظور بررسی پیش‌فرض برابری واریانس‌ها از آزمون لوین استفاده شده است که نتایج آن‌ها مطابق با جدول ۶ گزارش شده است.

جدول ۶- بررسی نرمال بودن نمرات آگاهی، نگرش، عملکرد و فرهنگ محیط‌زیستی در گروه آزمایش و کنترل

Table 6- Examination of the normality of scores of awareness, attitude, performance, and environmental culture in the experimental and control groups.

منبع تغییرات	گروه	آزمون شاپیرو ویلک	درجه آزادی	معناداری
آگاهی	آزمایش	۰/۷۷۵	۱۵	۰/۰۵۳
	کنترل	۰/۹۱۲	۱۵	۰/۱۴۳
نگرش	آزمایش	۰/۹۷۰	۱۵	۰/۸۵۶
	کنترل	۰/۹۲۱	۱۵	۰/۲۰۰
عملکرد	آزمایش	۰/۸۷۵	۱۵	۰/۰۹۳
	کنترل	۰/۹۵۶	۱۵	۰/۶۲۳
فرهنگ محیط‌زیستی	آزمایش	۰/۹۷۲	۱۵	۰/۸۸۷
	کنترل	۰/۹۶۰	۱۵	۰/۶۹۸

نتایج آزمون شاپیرو ویلک نشان داد که نمرات آگاهی، نگرش، عملکرد و فرهنگ محیط‌زیستی نرمال است. این پیش‌فرض در استفاده از آزمون تحلیل کوواریانس چند متغیری رعایت شده است. به‌منظور بررسی برابری واریانس‌های متغیرهای آگاهی، نگرش، عملکرد و فرهنگ محیط‌زیستی همچنین آزمون لوین محاسبه شده است. نتایج آزمون لوین مطابق با جدول ۷ نشان داد تفاوت واریانس‌های نمرات آگاهی، نگرش، عملکرد و فرهنگ محیط‌زیستی گروه‌ها باهم تفاوت معنادار ندارند. این پیش‌فرض در استفاده از آزمون تحلیل کوواریانس چند متغیری رعایت شده است. در این راستا، در ادامه بررسی‌ها به‌منظور برابری کوواریانس‌های در نمرات آگاهی، نگرش و عملکرد در دو گروه آزمون باکس محاسبه شده است.

جدول ۷- بررسی برابری واریانس نمرات آگاهی، نگرش، عملکرد و فرهنگ محیط‌زیستی در گروه آزمایش و کنترل

Table 7- Examination of the equality of variances of awareness, attitude, performance, and environmental culture scores in the experimental and control groups.

معناداری	Df2	Df1	F	منبع تغییرات
۰/۰۵۲	۲۸	۱	۴/۱۲۸	آگاهی
۰/۰۵۳	۲۸	۱	۳/۴۲۵	نگرش
۰/۳۳۸	۲۸	۱	۰/۹۵۰	عملکرد
۰/۱۵۰	۲۸	۱	۲/۱۹۲	فرهنگ محیط‌زیستی

در آزمون باکس مطابق با جدول ۸ نتایج نشان داد که تفاوت کوواریانس‌های آگاهی، نگرش و عملکرد در دو گروه غیرمعنادار است.

جدول ۸- بررسی برابری کوواریانس نمرات آگاهی، نگرش و عملکرد در گروه آزمایش و کنترل

Table 8- Examination of the equality of covariances of awareness, attitude, and performance scores in the experimental and control groups.

معناداری	Df2	Df1	F	آزمون باکس
۰/۰۵۳	۵۶۸۰/۳۰۲	۶	۲/۰۷۴	۱۴/۰۹۴

لذا در این خصوص نیز با توجه به تأیید پیش‌فرض‌ها به‌منظور مقایسه دو گروه از آزمون تحلیل کوواریانس چند متغیری استفاده شد. جدول ۹ نتایج آزمون تحلیل کوواریانس چند متغیری را نشان می‌دهد. نتایج تحلیل واریانس چند متغیره (مانکوا) تفاوت دو گروه آزمایش و کنترل را در نمرات آگاهی، نگرش و عملکرد نشان می‌دهد. بر اساس داده‌های جدول بین دو گروه آزمایش و کنترل حداقل در یکی از متغیرهای آگاهی، نگرش و عملکرد تفاوت وجود دارد ( $p < 0.05$ ). مجذور اتا همچنین نشان می‌دهد که ۳۱/۷ درصد تفاوت دو گروه را نمرات آگاهی، نگرش و عملکرد تبیین می‌کند. توان اثر به‌دست‌آمده نشانگر کفایت حجم نمونه است.

جدول ۹- نتایج تحلیل کوواریانس چند متغیری (مانکوا)

Table 9- Results of multivariate analysis of covariance (MANCOVA).

شاخص	ارزش	F	فرضیه درجه آزادی	خطای درجه آزادی	معناداری	مجذور اتا	توان اثر
اثر پیلا	۰/۳۱۷	۳/۵۵۳	۳	۲۳	۰/۰۳۰	۰/۳۱۷	۰/۸۱۱
لامبدای ویلکز	۰/۶۸۳	۳/۵۵۳	۳	۲۳	۰/۰۳۰	۰/۳۱۷	۰/۸۱۱
اثر هتلینگ	۰/۴۶۳	۳/۵۵۳	۳	۲۳	۰/۰۳۰	۰/۳۱۷	۰/۸۱۱
بزرگ‌ترین ریشه روی	۰/۴۶۳	۳/۵۵۳	۳	۲۳	۰/۰۳۰	۰/۳۱۷	۰/۸۱۱

در ادامه، به‌منظور بررسی اثر بسته آموزشی مبتنی بر فرهنگ محیط‌زیستی بر فرهنگ محیط‌زیستی و ابعاد آن (آگاهی، نگرش و عملکرد) در دانشجویان دانشگاه آزاد اسلامی واحد شاهین‌شهر از تحلیل کوواریانس تک متغیره استفاده شد که نتایج آن مطابق با جدول ۱۰ گزارش شده است. نتایج نشان داد تفاوت میانگین دو گروه در فرهنگ محیط‌زیستی و ابعاد آن (آگاهی، نگرش و عملکرد) معنادار است. همچنین ضریب اتا نشان می‌دهد که بسته آموزشی مبتنی بر فرهنگ محیط‌زیستی، ۴۳/۴ درصد از تغییرات نمرات آگاهی، ۶۱/۴ درصد از تغییرات نمرات نگرش، ۶۱/۴ درصد از نمرات عملکرد و ۶۰/۶ درصد از نمرات فرهنگ محیط‌زیستی را تبیین

می‌کند. توان آماری نشان‌دهنده حجم نمونه مناسب برای یک چنین نتیجه‌گیری است. به این ترتیب در پاسخ به این فرضیه باید گفته شود که بسته آموزشی مبتنی بر فرهنگ محیط‌زیستی بر فرهنگ محیط‌زیستی و ابعاد آن (آگاهی، نگرش و عملکرد) در دانشجویان دانشگاه آزاد اسلامی واحد شاهین‌شهر مؤثر است.

جدول ۱۰- نتایج تحلیل کوواریانس تک متغیری

Table 10- Results of univariate analysis of covariance (ANCOVA).

منبع تغییرات	متغیرها	مجموع مجذورات	Df	میانگین مجذورات	F	معناداری	مجذور اتا	توان آزمون
پیش‌آزمون	آگاهی	۱۷/۰۴۷	۱	۱۷/۰۴۷	۱۰/۲۳۹	۰/۱۰۴	۰/۰۷۵	۰/۸۷۰
	نگرش	۷/۷۲۱	۱	۷/۷۲۱	۳/۱۹۷	۰/۱۸۵	۰/۰۰۶	۰/۴۷۰
	عملکرد	۷۶/۷۶۶	۱	۷۶/۷۶۶	۱۷/۲۸۷	۰/۱۰۱	۰/۰۹۰	۰/۹۸۰
گروه‌ها	فرهنگ محیط‌زیستی	۹۹/۴۳۱	۱	۹۹/۴۳۱	۳۶/۶۱۵	۰/۱۱۱	۰/۰۱۵	۰/۵۴۰
	آگاهی	۳۴/۵۱۱	۱	۳۴/۵۱۱	۲۰/۷۲۹	۰/۰۰۱	۰/۴۳۴	۰/۹۹۲
	نگرش	۳۰/۳۰۴	۱	۳۰/۳۰۴	۱۲۶/۱۳۸	۰/۰۰۰۱	۰/۶۲۴	۱/۰۰
	عملکرد	۱۹۰/۶۲۵	۱	۱۹۰/۶۲۵	۴۲/۹۲۶	۰/۰۰۰۱	۰/۶۱۴	۱/۰۰
خطا	فرهنگ محیط‌زیستی	۵۵۸/۹۳۱	۱	۵۵۸/۹۳۱	۴۱/۵۲۵	۰/۰۰۰۱	۰/۶۰۶	۱/۰۰
	آگاهی	۴۴/۹۵۳	۲۷	۱/۶۶۵				
	نگرش	۶۵/۲۱۲	۲۷	۲/۴۱۵				
	عملکرد	۱۱۹/۹۰۱	۲۷	۴/۴۴۱				
	فرهنگ محیط‌زیستی	۳۶۳/۴۲۵	۲۷	۱۳/۴۶۰				

## بحث و نتیجه‌گیری

در راستای هدف اصلی پژوهش مبنی بر تدوین پروتکل آموزشی مبتنی بر فرهنگ محیط‌زیستی در دانشگاه آزاد اسلامی واحد شاهین‌شهر و پاسخگویی به سؤالات پژوهش در دو بخش ابتدا کیفی و پس‌از آن کمی، نتایج نشان داد در تحلیل مضمون از میان مراجع موجود و تحلیل مصاحبه‌های انجام شده در حوزه عوامل مرتبط با فرهنگ محیط‌زیستی دانشجویان، دو عامل اصلی عوامل فردی و عوامل موقعیتی حائز اهمیت است. عوامل فردی شامل آگاهی محیط‌زیستی، نگرش محیط‌زیستی و انگیزه محیط‌زیستی است؛ به این معنا که بر اساس نتایج پژوهش به منظور افزایش فرهنگ محیط‌زیستی در بعد فردی می‌بایست در راستای افزایش آگاهی محیط‌زیستی، اصلاح نگرش محیط‌زیستی و افزایش انگیزه محیط‌زیستی گام برداشت. از سوی دیگر نتایج نشان داد عوامل موقعیتی مورد توجه در راستای ارتقای فرهنگ محیط‌زیستی دانشجویان شامل استفاده از امکانات شخصی در جهت حفظ محیط‌زیست، تقویت مسئولیت‌پذیری و ایجاد فشار اجتماعی است. لذا باید دانشجویان را به این امر ترغیب نمود. با مرور بر مطالعات پیشین، پژوهشی که تمام عوامل استخراج شده در پژوهش حاضر را تحت پوشش قرار دهد و در نتایج، همسو با نتایج پژوهش حاضر باشد یافت نشد؛ اما هم‌راستا با نتایج این بخش از یافته‌ها، Seif و همکاران (۲۰۱۸) بر نقش هنجارهای شخصی در رفتارهای حافظ محیط‌زیست تأکید کرده‌اند. Khodaei و همکاران (۲۰۱۶) نیز همسو با این یافته‌ها نشان دادند آموزش و ارائه آگاهی، مسئولیت‌پذیری و تعهد در فرهنگ محیط‌زیستی تأثیر داشته‌اند. نتایج پژوهش Hemmati & Shobeiri (۲۰۱۶) نشان‌دهنده نقش امکانات و خدمات ارائه‌شده در فرهنگ محیط‌زیستی است. یافته‌های پژوهش Ghayomi و همکاران (۲۰۱۲)، بیانگر نقش پنج عامل

آموزش و آگاهی، احساس مسئولیت، ارزش‌های دینی و سنتی، اخلاق اجتماعی و هنجار سازی در فرهنگ محیط‌زیستی است. Adhami & Akbarzadeh (۲۰۱۷)، نیز بر احساس مسئولیت و اخلاق اجتماعی در فرهنگ محیط‌زیستی تأکید نمودند.

در تبیین نقش آگاهی محیط‌زیستی در فرهنگ محیط‌زیستی و نیاز به افزایش آگاهی در راستای فرهنگ‌سازی محیط‌زیستی در دانشجویان بر اساس مبانی نظری می‌توان گفت آگاهی، شامل اطلاعاتی است که افراد درباره محیط‌زیست و معضلات محیطی، عوامل مؤثر در گسترش آن و همچنین اطلاعات در مورد آنچه فرد می‌تواند برای بهبود این وضعیت انجام دهد، دارند (Shobeiri et al., 2015) و مهم‌ترین هدف در ارتقای فرهنگ محیط‌زیستی افراد جامعه، ایجاد آگاهی در مورد اهمیت تعامل انسان با محیط‌زیست و تأثیر عملکرد وی به صورت منفی یا مثبت بر محیط است. برخورداری از این آگاهی به عنوان نوعی توانایی ارزشمند، غنای فرهنگی و اجتناب‌ناپذیر زندگی توأم با رشد ارزش‌های انسانی است (Rahemi & Taheri, 2005). آگاهی کلید حل بسیاری از مشکلات محیط‌زیستی است و فعالیت جنبش‌های اجتماعی منوط به دانش و آگاهی عمومی است؛ بنابراین تحصیل آگاهی نخستین گام در راه نیل به پایداری است و اساساً شرط بقای آینده بشریت، آگاهی، فهم اصول شناخت محیط‌زیست و زندگی بر پایه آن است (Hosseini, 2013). مطالعات زیادی بسیاری از مشکلات محیط‌زیست را ناشی از فقدان آگاهی و ضعف فرهنگی در ارتباط بین انسان و طبیعت اعلام نموده‌اند (Shobeiri & Shamsi, 2015; Hemmati & Shobeiri, 2016). اما در حل بحران محیط‌زیست امروزه، اولین گام افزایش آگاهی برای ایجاد حساسیت مثبت به مشکلات محیط‌زیست است.

در تبیین نقش نگرش‌های محیط‌زیستی در فرهنگ محیط‌زیستی و همچنین تأثیر اصلاح نگرش‌ها در فرهنگ‌سازی محیط‌زیستی دانشجویان، بر اساس نظر Barrow (۲۰۰۶) می‌توان بیان نمود هنوز ناآگاهی فراوانی در زمینه ارتباط میان فعالیت‌های انسان و محیط‌زیست وجود دارد و دلیل این امر را می‌توان به داشتن نگرش‌های نادرست نسبت به محیط‌زیست نسبت داد. Mokhtari Malekabadi و همکاران (۲۰۱۴) معتقدند نگرش‌های محیط‌زیستی شخص یکی از عوامل تعیین‌کننده رفتارهای او در این حوزه است و اصلاح نگرش محیط‌زیستی می‌تواند اصلاح رفتارهای محیط‌زیستی را به همراه داشته باشد. به بیانی دیگر نگرش محیط‌زیستی بهترین پیش‌بینی کننده رفتارند و شواهد تجربی نشان می‌دهند که کسانی که آگاهی بیشتری از نگرش‌های خود دارند، بیشتر احتمال دارد که همسازی نگرش-رفتار نشان دهند (Morrison et al., 2008).

تبیین نقش انگیزش در فرهنگ محیط‌زیستی و تأثیر افزایش انگیزش در فرهنگ‌سازی محیط‌زیستی دانشجویان در راستای حفظ محیط‌زیست برای تلاش جهت اجرای راه‌حل‌های محیط‌زیستی ضروری است (Azimi et al., 2012) چراکه انگیزه منجر به افزایش تمایل به مطالعه در زمینه محیط‌زیست، بروز و افزایش مشارکت در حفاظت از محیط‌زیست و درگیر شدن در مشکلات محیط‌زیستی در تمامی سطوح می‌شود و از این جهت اهمیت بالایی دارد و می‌بایست مورد توجه قرار گیرد.

در تبیین نقش استفاده از امکانات شخصی در جهت حفظ محیط‌زیست در فرهنگ محیط‌زیستی و تأثیر این مؤلفه در فرهنگ‌سازی محیط‌زیستی دانشجویان بر اساس مبانی نظری می‌توان بیان نمود منظور از استفاده از امکانات شخصی در جهت حفظ محیط‌زیست، مجموعه هزینه‌هایی است که شخص برای حفظ محیط‌زیست مجبور به پرداخت آن است. لازم است افراد به اندازه‌ای خود را مسئول حفظ محیط‌زیست بدانند که در راستای آن هزینه‌هایی را بپردازند. همچنین دولت نیز می‌بایست هزینه‌هایی را به آموزش‌های محیط‌زیستی رایگان اختصاص دهد تا مقدمه‌ای در جهت صرف هزینه‌های شخصی باشد. در تبیین نقش مسئولیت‌پذیری در فرهنگ محیط‌زیستی و تأثیر تقویت مسئولیت‌پذیری در فرهنگ‌سازی محیط‌زیستی دانشجویان بر اساس یافته‌های پژوهش Adhami & akbarzadeh (۲۰۱۷) می‌توان بیان نمود نبود احساس مسئولیت در کل جامعه، از عوامل سوق دادن جامعه به سمت بحران‌های محیط‌زیستی است و لازم است بشریت خود را در بازسازی و نگهداری محیط‌زیست مسئول بداند.

این محققان اساسی‌ترین وظیفه انسان امروزی در قبال همه داشته‌های طبیعی و ساخته‌های دست انسان را مسئولیت‌پذیری می‌دانند که این موضوع در پژوهش حاضر نیز تأیید شد.

در تبیین نقش فشار اجتماعی در فرهنگ محیط‌زیستی و تأثیر ایجاد فشار اجتماعی در فرهنگ‌سازی محیط‌زیستی دانشجویان بر اساس مبانی نظری می‌توان بیان نمود ایجاد فشار و تحمیل اجتماعی در راستای حفظ محیط‌زیست ضروری است. دورکیم در این زمینه معتقد است که تسلیم فرد به جمع و یا ایجاد تحمیل اجتماعی در نظامی ساختاری، می‌تواند به صورت نیرومندی افراد را به سمت رفتارهای یکپارچه با جامعه سوق دهد. زمانی که افراد از سوی جامعه، فشارهایی را جهت بروز رفتارهای حافظ محیط‌زیست احساس می‌کند، مطمئناً از طریق تقویت منفی، به دلیل کاهش احساس فشار اجتماعی، رفتارهای محیط‌زیستی بیشتری از خود بروز می‌دهد.

در چگونگی ساختار و اجزاء پروتکل آموزشی مبتنی بر فرهنگ محیط‌زیستی در دانشگاه آزاد اسلامی واحد شاهین‌شهر بر اساس نتایج به‌دست‌آمده ساختار و اجزای پروتکل آموزشی مبتنی بر فرهنگ محیط‌زیستی در دانشگاه آزاد اسلامی شامل جلسه اول خوشامدگویی، معرفی و آشنایی اعضای گروه با یکدیگر و آموزشگر، اجرای پیش‌آزمون، مروری بر ساختار جلسات، آشنایی با قوانین کلی جلسات آموزشی، توضیح در مورد محیط‌زیست و اهمیت حفاظت از آن؛ جلسه دوم سنجش میزان دانش عملی محیط‌زیستی داخل خانه، بررسی و ارائه راهکارهایی جهت مدیریت پسماند زباله، بررسی و ارائه راهکارهایی جهت مصرف بهینه آب، بررسی و ارائه راهکارهایی جهت مصرف بهینه گاز، بررسی و ارائه راهکارهایی جهت مصرف بهینه برق و جلسه سوم سنجش میزان دانش عملی محیط‌زیستی خارج از خانه، بررسی و ارائه راهکارهایی جهت کاهش آلودگی صوتی، بررسی و ارائه راهکارهایی جهت کاهش آلودگی هوا، بررسی و ارائه راهکارهایی جهت کاهش آلودگی آب، بررسی و ارائه راهکارهایی جهت کاهش آلودگی خاک، تحویل بروشورهای خلاصه راهکارهای محیط‌زیستی بود. در راستای چگونگی ساختار جلسات آموزشی مبتنی بر فرهنگ محیط‌زیستی لازم است بیان شود ابتدا در تدوین ساختار کلی جلسات آموزشی، مؤلفه‌های شناسایی شده حاصل از مصاحبه با ۲۰ دانشجوی، شامل شاخص‌های فردی (آگاهی، نگرش و انگیزه) و شاخص‌های موقعیتی (استفاده از امکانات شخصی در جهت حفظ محیط‌زیست، تقویت مسئولیت‌پذیری و ایجاد فشار اجتماعی) در نظر گرفته شد. بر اساس مطالعات صورت گرفته، آگاهی محیط‌زیستی هسته مرکزی و بنیادین پروتکل آموزشی شناخته شد که بر سایر مؤلفه‌ها تأثیرگذار بود و مشخص شد با افزایش آگاهی محیط‌زیستی، می‌توان انتظار داشت سایر مؤلفه‌های شناسایی شده بهبود یابند ( Mokhtari Malekabadi et al., 2014; Ghayomi et al., 2012; Edsand & Broich, 2019).

Mokhtari Malekabadi و همکاران (۲۰۱۴) در این زمینه اظهار داشتند یکی از مهم‌ترین عواملی که باعث می‌شود مردم نسبت به حفظ محیط‌زیست بی‌توجه باشند، بی‌اطلاعی آن‌هاست. همه خطرهای محیط‌زیستی بر اثر مداخله‌ی انسان پدید آمده است و اکولوژیست‌ها بیشتر معتقد به نادانی بشر هستند تا زیرکی او. پژوهشگران حوزه محیط‌زیست معتقدند بسیاری از مشکلات محیط‌زیستی را می‌توان با افزایش آگاهی عمومی در مورد محیط‌زیست برطرف نمود ( Ghayomi et al., 2012; Edsand & Broich, 2019). به عبارتی اعتقاد بر این است که آگاهی محیط‌زیستی کلید حل بسیاری از مشکلات محیط‌زیستی است و فعالیت جنبش‌های اجتماعی منوط به دانش و آگاهی عمومی است؛ بنابراین تحصیل آگاهی محیط‌زیستی نخستین گام در راه نیل به پایداری است و اساساً شرط بقای آینده بشریت آگاهی محیط‌زیستی، فهم اصول شناخت محیط‌زیست و زندگی بر پایه آن است (Hosseini, 2013). به این ترتیب اساس جلسات پروتکل آموزشی مبتنی بر فرهنگ محیط‌زیستی بر اساس افزایش آگاهی محیط‌زیستی در محورهای مدیریت پسماند زباله، مصرف بهینه آب، مصرف بهینه گاز، مصرف بهینه برق، کاهش آلودگی صوتی، کاهش آلودگی هوا، کاهش آلودگی آب، کاهش آلودگی خاک بود.

در بطن جلسات تنظیم شده، نگرش‌های شخصی محیط‌زیستی دانشجویان شناسایی و با استفاده از ارائه اطلاعات درست در هر یک از حیطه‌های حفاظت از محیط‌زیست سعی شد، نگرش‌های غلط با نگرش‌های مطلوب جایگزین شود. این کار به این دلیل صورت گرفت که یکی از عوامل تعیین‌کننده رفتارهای افراد در حوزه محیط‌زیست نگرش آن‌هاست؛ اما این نگرش، به‌تنهایی نمی‌تواند پیش‌بینی‌کننده مناسبی برای رفتار باشد اما نکته حائز اهمیت آن است که نگرش‌ها زمانی می‌توانند بهترین پیش‌بینی‌کننده رفتار باشند که نیرومند و همساز باشند، از طریق آموزش شکل‌گرفته باشند و مبتنی بر آگاهی باشند (Mokhtari Malekabadi et al., 2014). به همین منظور با اصلاح نگرش محیط‌زیستی از طریق آموزش در کنار افزایش آگاهی محیط‌زیستی که در پژوهش حاضر موردتوجه بود، انتظار می‌رود رفتارهای محیط‌زیستی را به همراه داشته باشد. در کنار اصلاح نگرش محیط‌زیستی، یکی از راهکارهای اجتناب از آسیب رساندن به محیط‌زیست و جلوگیری از تخریب آن و حرکت به سوی پایداری، ایجاد انگیزش در راستای حفظ محیط‌زیست است. Azimi و همکاران (۲۰۱۲) معتقدند با افزایش آگاهی و تغییر نگرش محیط‌زیستی، انگیزه لازم جهت کار کردن برای اجرای راه‌حل‌های محیط‌زیستی ایجاد می‌شود که این موضوع در پروتکل تدوین‌شده موردتوجه قرار گرفت. انگیزه محیط‌زیستی منجر به افزایش تمایل به مطالعه در زمینه محیط‌زیست و افزایش مشارکت در رفتارهای حفاظت از محیط‌زیست می‌شود و از این جهت اهمیت بالایی دارد. در نهایت لازم است عنوان شود تقویت استفاده از امکانات شخصی در جهت حفظ محیط‌زیست، مسئولیت‌پذیری و ایجاد فشار اجتماعی در گرو افزایش آگاهی محیط‌زیستی، اصلاح نگرش محیط‌زیستی و افزایش انگیزش محیط‌زیستی به وجود می‌آیند (Mokhtari Malekabadi et al., 2014; Ghayomi et al., 2012; Edsand & Broich, 2019). استفاده از امکانات شخصی در جهت حفظ محیط‌زیست شامل هزینه‌هایی است که شخص برای حفظ محیط‌زیست مجبور به پرداخت آن است، تابعی از تبیین‌های ذهنی شامل نگرش، ارزش، آگاهی‌ها و ادراکات فردی است. زمانی که فرد تأثیر رفتارش را درک کند و از اهمیت آن آگاه باشد، به‌تبع مسئولیت‌پذیری بیشتری خواهد داشت و برای حفظ محیط‌زیست، به افراد جامعه فشار بیشتری تحمیل خواهد کرد؛ لذا عوامل موقعیتی، از آثار ثانویه افزایش آگاهی محیط‌زیستی، اصلاح نگرش محیط‌زیستی و افزایش انگیزه محیط‌زیستی در پروتکل تدوین شده می‌باشند.

در اعتبار اجرایی پروتکل آموزشی مبتنی بر فرهنگ محیط‌زیستی در دانشگاه آزاد اسلامی واحد شاهین‌شهر نیز بر اساس نتایج به‌دست‌آمده پروتکل آموزشی مبتنی بر فرهنگ محیط‌زیستی بر فرهنگ محیط‌زیستی و ابعاد آن (آگاهی، نگرش و عملکرد) در دانشجویان دانشگاه آزاد اسلامی واحد شاهین‌شهر مؤثر است. همان‌طور که مشخص است پروتکل آموزشی مبتنی بر فرهنگ محیط‌زیستی برای نخستین بار در پژوهش حاضر طراحی و اعتباریابی شده است و به همین دلیل شواهدی مبنی بر اثربخشی این بخش از نتایج با مطالعات گذشته در دسترس نیست؛ اما می‌توان این بخش از نتایج را همسو با مطالعاتی دانست که اثربخشی آموزش محیط‌زیست را تأیید نموده‌اند. در این زمینه Mazlounian & Safarirad (۲۰۱۸) نشان دادند آموزش محیط‌زیست به کودکان منجر به ایجاد فرهنگ دوستی با محیط‌زیست حفاظت می‌شود. Ardoin و همکاران (۲۰۲۰)، معتقدند آموزش محیط‌زیست اثرات مثبتی را بر تمرکز بر موضوعات موضعی و گسترده محیط‌زیستی، همکاری با دانشمندان، مدیران و سازمان‌های محیط‌زیست و گزارشگری مطلوب داشته است. Edsand & Broich (۲۰۱۹)، گزارش دادند آموزش محیط‌زیست می‌تواند آگاهی محیط‌زیست را ارتقا دهد. نتایج پژوهش Kuhar و همکاران (۲۰۱۰)، نیز نشان داد دانش به‌دست‌آمده از جلسات آموزش محیط‌زیست گذرا نیستند و پیش‌شرطی برای اقدامات حفاظتی مناسب است. El-Salam و همکاران (۲۰۰۹)، هم گزارش نمودند پس از آموزش محیط‌زیستی بهبودی قابل‌توجهی در دانش و نگرش نسبت به محیط‌زیست ایجاد می‌گردد.

در تبیین اثربخشی پروتکل آموزشی مبتنی بر فرهنگ محیط‌زیستی بر آگاهی محیط‌زیستی در دانشجویان می‌توان نمود هدف اصلی پروتکل آموزشی مبتنی بر فرهنگ محیط‌زیستی، افزایش آگاهی دانشجویان و ایجاد احساس کارآمدی فردی در حفظ

محیط‌زیست بوده است. در این پروتکل آموزشی سعی شد تا آگاهی محیط‌زیستی دانشجویان در محورهای مدیریت پسماند، مصرف بهینه آب، مصرف بهینه گاز، مصرف بهینه برق، کاهش آلودگی صوتی، کاهش آلودگی هوا، کاهش آلودگی آب، کاهش آلودگی خاک افزایش یابد. ارائه اطلاعات لازم درباره این طیف از مسائل محیط‌زیستی، آگاهی و شناخت بیشتر درباره مسائل محیط‌زیستی را به همراه داشت. در تبیین اثربخشی پروتکل آموزشی مبتنی بر فرهنگ محیط‌زیستی بر اصلاح نگرش محیط‌زیستی در دانشجویان، این پروتکل آموزشی بر تلاش‌های سازمان‌یافته دانشجویان در خصوص عملکرد محیط‌های طبیعی و اینکه چگونه یک شخص می‌تواند با رفتارها و نیز حفظ توان اکوسیستم اطراف خود، یکی زندگی پایدار را مدیریت کند، تأکید می‌کند. به نظر می‌رسد توضیح در مورد محیط‌زیست و اهمیت حفاظت از آن و همچنین ارزیابی دانش و نگرش دانشجویان نسبت به محیط‌زیست، ابتدا میزان ناآگاهی آنان در این زمینه را گوشزد نمود و دانشجویان را به شرکت در جلسات ترغیب نمود. ارائه مطالبی مبنی بر مدیریت پسماند زباله، مصرف بهینه آب، گاز و برق، ارائه راهکارهایی جهت کاهش آلودگی صوتی، آلودگی هوا، آلودگی آب و آلودگی خاک، افزایش دانش محیط‌زیستی و دانش عملی حیطه‌های مطروحه، به دانشجویان آموخت که چگونه می‌توانند در زمینه‌های مختلف با کمترین هزینه و تلاشی در راستای حفظ محیط‌زیست بکوشند؛ بنابراین می‌توان گفت این پروتکل آموزشی از طریق افزایش دانش محیط‌زیستی و درک بهتر وضعیت بحرانی امروز، به دانشجویان آموخت که در بروز مشکلات محیط‌زیست تا چه حد دخیل هستند و مسئول هستند تا اشتباهات خود را جبران نمایند و این راستا چه کارهایی را باید انجام دهند که این فرایند در افزایش آگاهی و اصلاح نگرش‌های محیط‌زیستی دانشجویان بی‌تأثیر نبوده‌اند. در تبیین اثربخشی پروتکل آموزشی مبتنی بر فرهنگ محیط‌زیستی بر بهبود عملکرد محیط‌زیستی در دانشجویان می‌توان بیان نمود هدف از آموزش مبتنی بر فرهنگ محیط‌زیستی، افزایش دانش و اصلاح نگرش محیط‌زیستی بود. دانش برای انجام موفقیت‌آمیز فعالیت‌های حفاظت از محیط‌زیست یک ضرورت قلمداد می‌شود. علاوه بر دانش، نگرش فرد به محیط و اهمیت آن در پیش‌بینی رفتارهای محیطی از دیرباز دغدغه متخصصان محیط‌زیستی بوده است. به بیانی واضح‌تر، اگر مردم قانع نشوند که عوامل خاصی در نابودی محیط نقش دارند، به این عوامل نگرش منفی خواهند داشت؛ بنابراین آگاهی دانشجویان نسبت به محیط، نوع نگرش وی به محیط را نیز متأثر می‌سازد. همچنین بر اساس پژوهش‌های انجام‌شده یکی از مهم‌ترین عواملی که باعث تمایز بین دو گروه از افرادی که خود را درگیر فعالیت‌های زیست‌محیطی می‌کنند، در مقایسه با افرادی که خود را کمتر در این فعالیت‌ها درگیر می‌کنند، آگاهی و دانش فرد در مورد مسائل محیط‌زیستی و شیوه عمل کردن به آن است (Edsall & Broich, 2019)؛ بنابراین می‌توان انتظار داشت که افزایش آگاهی محیط‌زیستی حاصل از پروتکل آموزشی فرهنگ محیط‌زیستی، منجر به بهبود عملکرد دانشجویان در این حیطه شده باشد.

بر اساس نتایج حاصل از بخش کیفی پژوهش حاضر، به متخصصان حوزه فرهنگ و محیط‌زیست پیشنهاد می‌شود در راستای فرهنگ‌سازی محیط‌زیستی در دانشگاه‌ها، به شاخص‌های فردی (آگاهی، نگرش و انگیزه) و شاخص‌های موقعیتی (استفاده از امکانات شخصی در جهت حفظ محیط‌زیست، تقویت مسئولیت‌پذیری و ایجاد فشار اجتماعی) توجه نمایند. بر اساس نتایج حاصل از بخش کمی پژوهش حاضر، به متخصصان حوزه فرهنگ و محیط‌زیست پیشنهاد می‌شود در راستای افزایش آگاهی‌های محیط‌زیستی در بین دانشجویان در کلیه سطوح تحصیلی، از پروتکل آموزشی مبتنی بر فرهنگ محیط‌زیستی استفاده کنند. همچنین پیشنهاد می‌شود نگرش محیط‌زیستی دانشجویان را ارزیابی و در جهت اصلاح آن، از پروتکل آموزشی مبتنی بر فرهنگ محیط‌زیستی بهره ببرند. به متخصصان حوزه فرهنگ و محیط‌زیست پیشنهاد می‌شود در راستای افزایش انگیزه محیط‌زیستی دانشجویان نیز بکوشند، در این زمینه استفاده از پروتکل آموزشی مبتنی بر فرهنگ محیط‌زیستی توصیه می‌شود. پیشنهاد می‌شود متخصصان و مسئولان در راستای افزایش حس مسئولیت‌پذیری در حفاظت از محیط‌زیست و ارتقاء روحیه تعاون در دانشجویان و نهایتاً تبلور فرهنگ محیط‌زیستی در این قشر از جامعه، پروتکل آموزشی مبتنی بر فرهنگ محیط‌زیستی را اعمال نمایند. همچنین



برای بالا بردن فشار اجتماعی جهت نهادینه کردن و پایداری رفتارهای حفظ محیط‌زیست مناسب در دانشگاه‌ها، از پروتکل آموزشی مبتنی بر فرهنگ محیط‌زیستی بهره ببرند. پروتکل آموزشی مبتنی بر فرهنگ محیط‌زیستی می‌تواند در دانشگاه‌ها، فرهنگ‌سراها و مراکز آموزشی و فرهنگی به‌منظور ارتقا فرهنگ محیط‌زیستی برای افراد با تحصیلات عالی مورد استفاده قرار بگیرد.

## References

- Abd El-Salam, M. M., El-Naggar, H. M., & Hussein, R. A. (2009). Environmental education and its effect on the knowledge and attitudes of preparatory school students. *J Egypt public health assoc*, 84(3-4), 345-69.
- Adhami, A.R., & Akbarzadeh, E. (2017). Study of cultural factors affecting the preservation of the environment in Tehran (case study of districts 5 and 18 of Tehran). *Sociology of Youth Studies*, 1(1), 37-62. [In Persian]
- Aminrad, Z., Azizi, M., Wahab, M., Huron, R., & Nawawi, M. (2010). Environmental awareness and attitude among Iranian students in Malaysian universities. *Environment Asia*, 3(1), 1-10.
- Ardoin, N. M., Bowers, A. W., & Gaillard, E. (2020). Environmental education outcomes for conservation: A systematic review. *Biological conservation*, 241, 108224.
- Azadkhani, P., Saadatnejhad, M., & Sharafkhani, J. (2018). The Evaluation of Environmental Education and Environmental Protection Practices of Female High School Students in Ilam, *Human & Environment*, 16(1), 139-153. magiran.com/p1833104 [In Persian]
- Azimi, M., Karmi, A.R., & Gholami, M. (2012). Increasing public environmental knowledge with an emphasis on environmental education, 4th National Education Conference, Tarbiat Debir Shahid Rajae University. [In Persian]
- Babaoghli, M. (2012). An overview of the environmental crisis in Iran centered on air pollution and destruction of water resources. *Economic Journal*, 5(6), 59-72. [In Persian]
- Barrow, C. (2004). *Environmental management and development*. Routledge.
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative research in psychology*, 3(2), 77-101.
- Chen, I. (2011). Instructional design methodologies. In *Instructional design: Concepts, methodologies, tools and applications* (pp. 80-94). IGI Global.
- Edsand, H. E., & Broich, T. (2020). The impact of environmental education on environmental and renewable energy technology awareness: Empirical evidence from Colombia. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 18, 611-634.
- Environmental Performance Index. (2015). Available in: <http://epi.yale.edu/epi/country-profile/iran>. Access in: 04/16/2015.
- Falahi Gilani, R., Mostafapour, C., & Darwish, A. (2013). Awareness And Importance Of Waste Separation And Environmental Protection, A Case Study Of 22 Districts Of Tehran Municipality, 5th Conference And Exhibition On Environmental Engineering, Tehran. [In Persian]
- Fardanesh, H. (2012). *Theoretical Foundations of Educational Technology*, Tehran: Samit Publishing House.
- Gehart, D. R. (2015). *Theory and treatment planning in family therapy: A competency-based approach*. Cengage Learning.
- Ghasemi Sameni, M., Noroozi, D., Asad, M., & Falahi, M. (2017). Instructional design theory; a component at the service of instruction. *Journal of Educational Studies*, 10, 27-34. [In Persian]

- Ghayomi, A., Mohammadkhani, K., & Mohammad Semnani, M. (2012). The study of cultural factors on environmental protection Tehran (A case study of regions of 4). *Journal of Cultural Management*, 6(16), 36-51. [In Persian]
- Hajizadeh Meimandi, M., Siar Khalj, H., & Shakohifar, K. (2013). Studying cultural factors related to environmental behaviors, *Socio-Cultural Development Studies Quarterly*, 3(3), 32-9. [In Persian]
- Hassanabadi, H.R., & Ahmadian Nesab, M. (2018). A step-by-step guide to intervention in academic problems, Tehran: Academic Jihad, Shahid Beheshti Unit. [In Persian]
- Hemmati, Z., & Shobeiri, S. M. (2016). Environmental Culture and the Factors Affecting It (Case Study: The Citizens of Shiraz City). *Journal of Iranian Cultural Research*, 8(4), 197-215. doi: 10.7508/ijcr.2015.32.008 [In Persian]
- Heydarzadeh, M., & Sharifnezhad, J. (2022). Investigating the components of green schools with a sustainable architecture approach (Case study: Elementary schools in Urmia), *Journal of Environmental Research and Technology*. 7(11), 93-103. magiran.com/p2494857 [In Persian]
- Hofstede, G. (1984). *Culture's consequences: International differences in work-related values* (5). sage.
- Hosseini, S. M. (2013). International environmental governance and sustainable development challenges in developed and developing countries. *Journal of Environmental Science and Engineering*, 56. [In Persian]
- Jongsma, A., & Peterson, L. (2000). The Complete Adult Psychotherapy Treatment Planner. Corpus ID: 142855901
- Karamipour Shamsabadi, M. (2016). presenting a theoretical framework regarding how to teach the environment in the education system of the country, doctoral dissertation in educational management, Islamic Azad University, Tehran Science and Research Unit.
- Khodaei, M.B., Iraqi, M.K., Maidani, F., & Siddiqui, P. (2016). Evaluation of the factors affecting the environmental culture in the field of waste materials and segregation of the source of urban waste among students (a case study of students living in District 22 of Tehran Municipality). 2nd Conference on Conservation Natural Resources and Environment, Tehran. Iran. [In Persian]
- Krippendorff, k. (2011). Content analysis: methodological basics, Translator: Hoshang Naibi, Ney Publishing: Tehran.
- Kuhar, C. W., Bettinger, T. L., Lehnhardt, K., Tracy, O., & Cox, D. (2010). Evaluating for long-term impact of an environmental education program at the Kalinzu Forest Reserve, Uganda. *American journal of primatology*, 72(5), 407-413.
- Mazlounian, S., & Safarirad, N. (2018). Environmental education for children based on nature, Second International Conference on Psychology, Consultation, Education, Mashhad. [In Persian]
- Mehrmohammadi, M. (2010). A Critique of the National Curriculum Document (3rd Edition). *Journal of Curriculum Studies (J.C.S.)*, 5(18), 9-31. [In Persian]
- Mokhtari Malekabadi, R., Abbdolahi, A., & Sadeghi, H.R. (2014). Analysis and recognition of urban environmental behaviors (case study: Isfahan city, 2013). *Journal of Research and Urban Planning*, 5(18), 1-20. [In Persian]
- Morrison, G.R., Roos, S.M., & Camp, G. (2008). Effective training design. Translator: Gholamhossein Rahimidooost, Shahid Chamran University of Ahvaz: Ahvaz.
- Mozayani, A. H., & Morad hasel, N. (2014). The Effect of Informal Economic activities on Air Pollution Index (Environmental Kuznets Curve Estimation). *Journal of Environmental Science and Technology*, 16(3), 63-74. [In Persian]

- Najaflo, P., & Salahi Moghadam, N. (2013). Investigating the role of rural women in environmental protection. The first national conference planning, conservation, environmental protection, *sustainable development, Hamadan*, <https://civilica.com/doc/252961> [In Persian]
- Orr, D. W. (2009). *Down to the wire confronting climate collapse*. New York; Oxford University Press.
- Parhizkar, L. (2017). examining the existing approaches to environmental curriculum planning in preschool and elementary school courses from the perspective of preschool teachers and elementary school teachers in Tehran and providing a suitable model for it, Master's thesis of Payam Noor University. [In Persian]
- Paytakhti Oskooe, S. A., Babazadeh, M., & Tabaghchi Akbari, L. (2019). Evaluation of educational factors on environmental behaviors in Iran. *Sociological studies*, 12(42), 23-39. doi: 10.30495/jss.2019.666662 [In Persian]
- Pihkala, P. (2020). Anxiety and the ecological crisis: An analysis of eco-anxiety and climate anxiety. *Sustainability*, 12(19), 7836.
- Piskurich, G.M. (2006). *Rapid Instructional Design: Learning ID Fast and Right*. 2nd ed. US: Pfeiffer.
- Poor Najaf, A.H. (2007). Status of environmental factors related to the urban community health of Ilam, 2005-2006. *Journal of Ilam University of Medical Sciences*, 15 (3):49-57 URL: <http://sjimu.medilam.ac.ir/article-1-47-fa.html> [In Persian]
- Rahemi, S., & Taheri, M. (2005). Education is the Basic Principal for Promotion of Cultural Awareness Toward Environment. *Iranian Journal of Engineering Education*, 6(24), 1-25. doi: 10.22047/ijee.2005.2216 [In Persian]
- Rajni, A.A., Arabian, M., Bai, S., & Afsari, Gh.R. (2017). *Treatment protocols in psychology*. Tehran: Nasibi.
- Ramezani GHavamabadi, M. H. (2013). Strategic review of environmental protection education in Iran: Necessities Bottlenecks. *The Scientific Journal of Strategy*, 21(4), 234-258. [In Persian]
- Rashidi, A.R., & Rashidi, M. (2013). Examining the role of the media in protecting the environment and their impact on the behavior of people and managers from the perspective of the formation of consumption culture. *Cultural Engineering*, numbers 55 and 56(5), 31-43. [In Persian]
- Roknuddin Eftekhari, A. R., Aref Niya, Kh., Sejasi Gheidari, H., Firouznia, Q., Sadeghlou, T., Dayani, L. (2010). Development Strategies for Sustainable Development Education in Iran. *Iranian Geographical Society*, 8(25), 47-65. [In Persian]
- Rouh-ul-Amini, M. (2015). *the field of cultural studies*. Tehran: Attar Publications.
- Salehi, S., & Pazokinejad, Z. (2014). Environment in Higher Education: Assessment of Environmental Knowledge' Students in the State Universities of Mazandaran and Related Factors. *Journal of Management System*, 2(4), 199-220. [In Persian]
- Salehi, S., & Pazouki Nejad, Z. (2014). Sustainable higher education and environmental sustainability. *IHEJ*, 6(2), 84-112. [In Persian]
- Schein, E. H. (2003). Five traps for consulting psychologists: or, How I learned to take culture seriously. *Consulting Psychology Journal: Practice and Research*, 55(2), 75.
- Schirmer, J. (2011). Scaling up: Assessing social impacts at the macro-scale. *Environmental Impact Assessment Review*, 31(3), 382-391.
- Schumacher, I. (2013). The endogenous formation of an environmental culture. 2013. (hal-00834151)
- Seif, M. H., Rastegar, A., Karimi Fard, T., & Tajvaran, M. (2018). Providing the Causal Model of Factors Influencing Environmental Conservation Behaviors (Case Study: Foreign Tourists of Fars Province). *Tourism Management Studies*, 13(43), 35-55. doi: 10.22054/tms.2018.9446 [In Persian]

- Seydi, A., & Izadi, S. (2012), Organizational culture and its effect on the performance of citizenship behavior, Social, Economic, *Scientific and Cultural Work and Society Monthly*, 159, 11-17. [In Persian]
- Shobeiri, S. M., & Shamsi, Z. (2015). An Analysis of the Interdisciplinary Curriculum of the of Environmental Education in Higher Education. *Interdisciplinary Studies in the Humanities*, 7(3), 127-145. doi: 10.7508/isih.2015.27.005 [In Persian]
- Shobeiri, S.M., Ghaemi, A., & Ghaemi, P. (2015). Evaluating Trend of Environmental Education in The five-year Development Plans and Strategies for Implementing Environmental Education, *Quarterly Journal of Environmental Education and Sustainable Development*, 1(4), 29-40. magiran.com/p1495684 [In Persian]
- Soleimanpour omran, M., Yarmohammadian, M. H., & Keshtiaray, N. (2016). A comparative study of environmental curriculum theories and approaches. *Research in Curriculum Planning*, 13(48), 14-29. [In Persian]
- Staps, W.B. (2012). An Instructional Program Approach to Environmental Education K-12. Published in World Views on Science Education Edited by U-N Wanchoo Oxford.
- UNESCO. (1990). Source Book in Environmental Education for Secondary School Teachers. Pub by Unesco Principal Regional Office for Asia and the Pacific Bangkok.



Journal of Environmental  
Management and Law

فصلنامه مدیریت و حقوق محیط زیست

<https://sanad.iau.ir/en/Journal/jeml>

## Environmental Challenges of Waste in International Law

Zeynab Poorkhaghan Shahrezaee<sup>1\*</sup>, Zahra sadat Hosseini<sup>2</sup>

1- Department of Public International Law, Isfahan (Khorasgan) Branch Islamic Azad University, Isfahan, Iran

2- Department of Law, Najafabad Branch, Islamic Azad University, Najafabad, Iran.

\*Corresponding Author: [poorkhaghan@gmail.com](mailto:poorkhaghan@gmail.com)

### Review Paper

### Abstract

**Received:** 2023.06.29

**Accepted:** 2023.12.07

### Keywords:

Environmental Challenges,  
Environmental Law,  
International Law,  
Waste.

Today, environmental risks caused by the mismanagement of waste are recognized as a fundamental issue worldwide. With the rapid advancement of technology, waste and its management have emerged as crucial topics in the field of international environmental laws. These laws go beyond the protection of nature and the environment; rather, they constitute a comprehensive framework of norms, institutions, and methods specifically crafted for waste management, taking into account diverse global dimensions. This study uses an analytical-descriptive method to explore the environmental challenges associated with waste in international law. The research methodology is library-based, relying on the review of existing studies, international laws, and regulations about waste. The research findings emphasize that pollution resulting from waste is a primary global concern, leading to the approval of numerous international documents addressing environmental challenges posed by waste at both domestic and international levels. These documents establish environmental responsibilities for governments. Additionally, the advancement of technology and increase in the production of electronic wastes have introduced new challenges in environmental protection for countries, with recycling standing out as a crucial factor in waste management. The issue of waste is not limited to the internal laws and policies of individual countries; it necessitates global cooperation. It is recommended that relevant organizations take proactive measures to establish a unified procedure in waste management, backed by robust executive guarantees.



Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Copyright: © 2023 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the

## چالش‌های محیط‌زیستی پسماندها در حقوق بین‌الملل

زینب پورخاقان شاهرضایی<sup>۱\*</sup>، زهراسادات حسینی<sup>۲</sup>

۱- گروه حقوق بین‌المللی عمومی، واحد اصفهان (خوراسگان)، دانشگاه آزاد اسلامی، اصفهان، ایران.

۲- گروه حقوق، واحد نجف آباد، دانشگاه آزاد اسلامی، نجف آباد، ایران.

\*پست الکترونیکی نویسنده مسئول: poorkhaghan@gmail.com

### نوع مقاله:

مروری

### چکیده

امروزه، خطرهای محیط‌زیستی ناشی از سوء مدیریت پسماندها به عنوان یکی از مشکلات اساسی در کشورهای جهان محسوب می‌شود. با رشد روز افزون تکنولوژی، مدیریت زباله‌ها و پسماندها، از مباحث مهم در زمینه قوانین بین‌المللی محیط‌زیستی بوده که تنها شامل حفاظت از طبیعت و محیط‌زیست نبوده و باید به عنوان یک مجموعه از هنجارها، نهادها و شیوه‌های طراحی شده برای مدیریت پسماندهای مختلف در ابعاد جهانی محسوب شود. در این مقاله با استفاده از روش توصیفی تحلیلی، چالش‌های محیط‌زیستی پسماندها در حقوق بین‌الملل بررسی می‌شود. روش کار این مقاله به صورت کتابخانه‌ای بوده و با بررسی پژوهش‌های انجام شده و همچنین قوانین و مقررات بین‌المللی موجود در زمینه پسماندها انجام شده است. در زمینه نتایج حاصل از پژوهش می‌توان عنوان نمود که آلودگی‌های ناشی از پسماندها یکی از دغدغه‌های اساسی بشر بوده و سندهای بین‌المللی متعددی در ارتباط با چالش‌های محیط‌زیستی ناشی از پسماندها چه در ابعاد داخلی کشورها و چه در ابعاد بین‌المللی به تصویب رسیده که سبب ایجاد مسئولیت‌های محیط‌زیستی برای دولت‌ها می‌گردد. همچنین با پیشرفت تکنولوژی و ایجاد پسماندهای الکترونیکی، چالش‌های جدیدی در زمینه محیط‌زیست و حفاظت از آن برای کشورها ایجاد شده که بازیافت نمودن آن‌ها از عوامل مهم در زمینه مدیریت پسماندها بوده است. می‌توان عنوان نمود که موضوع پسماندها موضوعی داخلی و محدود به قوانین و سیاست‌های هر کشور خاص نبوده و نیازمند همکاری تمامی کشورهاست و پیشنهاد می‌شود که سازمان‌های ذیربط در زمینه ایجاد یک رویه واحد در زمینه مدیریت پسماند با دارا بودن ضمانت اجرای قوی اقدام نمایند.

### تاریخچه مقاله:

ارسال: ۱۴۰۲/۰۴/۰۸

پذیرش: ۱۴۰۲/۰۹/۱۶

### کلمات کلیدی:

چالش‌های محیط‌زیستی،  
حقوق محیط‌زیست،  
حقوق بین‌الملل،  
پسماند.

## مقدمه

اصول مربوط به مسئولیت در قبال خسارات محیط‌زیستی به طور شگفت‌انگیزی در حقوق بین‌الملل توسعه نیافته است. برخی کشورها بر این باورند که نیازی به توسعه قوانین موجود نیست، زیرا این موضوع به اندازه کافی تحت مواد کمیسیون حقوق بین‌الملل درباره مسئولیت دولت بررسی شده است. با این وجود، حدود ۲۷ سال پیش، کمیسیون شروع به توسعه مجموعه‌ای از اصول خاص کرد (Kluwer, 2010). این اصول خاص ارائه شده توسط کمیسیون کماکان با وجود اجرا شدن توسط برخی از کشورها، کماکان قدرت اجرایی جهانی پیدا نکرده است. از اولین پرونده تریلر اسمیتر<sup>۱</sup> در سال ۱۹۰۹ تا ۲۰۱۵ کاپ بیست و یک<sup>۲</sup>، از کنفرانس ۱۹۷۲ استکهلم تا کنفرانس ۱۹۹۲ ریو، قوانین و موسسات بین‌المللی پیشرو در حفاظت از محیط‌زیست جهانی (آب‌های شیرین، دریا، جنگل، تالاب‌ها، حیوانات و غیره) بوده‌اند. تعداد روز افزون کنوانسیون‌ها، معاهدات، اعلامیه‌ها و پروتکل‌ها تعهد حقوق بین‌الملل به حل مشکلات و بحران‌های محیط‌زیستی جهان را نشان می‌دهد. در ابتدای سال ۲۰۱۸، پروژه پایگاه داده موافقتنامه‌های بین‌المللی محیط‌زیستی بیش از ۳۵۰۰ موافقتنامه محیط‌زیستی دوجانبه و چندجانبه را فهرست کرده بود. با این حال، علی‌رغم موفقیت‌ها، پیشرفت‌ها و نوآوری‌های محیط‌زیستی متعدد، محققان حقوق بین‌الملل، به ویژه حقوق بین‌الملل محیط‌زیست، نتوانسته‌اند همه‌جانبه موضوع بودن پسماندها را درک و بررسی کنند: هم به‌عنوان پدیده‌ای که الگوهای رفتاری فردی و جمعی را در مقیاس جهانی ساختار می‌دهد و هم مادی بودن پسماندها، در حالی که پسماند یک نگرانی اولیه محیط‌زیستی است، پسماندها هم در تفکر حقوق‌دانان بین‌المللی و هم در اسناد حقوقی بین‌المللی نسبتاً حاشیه‌ای باقی می‌مانند. مسلماً طی سی سال گذشته، دنیا شاهد تدوین و انعقاد چندین کنوانسیون تخصصی با هدف کاهش تولید جهانی و گردش زباله بوده است. اما تعداد فزاینده کنوانسیون‌ها و مکانیسم‌های حکمرانی جهانی با کاهش جهانی تولید و انتقال زباله ارتباطی نداشته است. برعکس، پیش‌بینی‌های اخیر افزایش سطح تولید جهانی زباله و در نتیجه افزایش جریان زباله‌های فرامرزی را پیش‌بینی می‌کنند. به عنوان مثال، بر اساس آمارهای ارائه شده توسط سازمان‌های ارائه‌دهنده گزارشات پسماند در ایالات متحده آمریکا، ظهور یک بازار جهانی چند میلیارد دلاری (۱۲۹۶ میلیارد دلار) مدیریت زباله جامد را بین سال‌های ۲۰۱۷ تا ۲۰۲۲ پیش‌بینی نموده‌اند. در مجموع، رشد جهانی اقتصاد زباله به موازات تشدید و متراکم شدن دستگاه حقوقی محیط‌زیست بین‌المللی طراحی شده برای تنظیم و کاهش تولید و جریان زباله است (Barsalou & Picard, 2018). این رشد حاصله تنها برای کشورهای پیشرفته سودمند بوده و پروسه انتقال به دیگر کشورها برای بازیافت با وجود هزینه‌های بسیار برای هر دو کشور گیرنده و فرستنده سبب ایجاد مشکلات محیط‌زیستی در کشور بازیافت‌کننده شده و با وجود تصریح کنوانسیون بازل در این زمینه بسیاری از مفاد آن نادیده گرفته می‌شود.

این پارادوکس زمانی برطرف می‌شود که حقوق بین‌الملل محیط‌زیست را به عنوان مجموعه‌ای از مکانیسم‌های نظارتی رسمی و غیررسمی در نظر بگیریم که برای سازمان‌دهی و تسهیل تولید، توزیع مجدد و ادغام مجدد زباله در مدارهای جهانی طراحی شده‌اند. حقوق بین‌الملل محیط‌زیست در دنیایی که زباله به یک کالای جهانی تبدیل شده است، قانون زباله است. در زیربنای این فرآیندهای تبدیلی و گردش، قانون به عنوان یک بازیافت زباله عمل می‌کند. در حالی که ماهیت ضایعات اساساً یکسان است، ماهیت قانونی و صلاحیت حقوقی آن در سراسر حوزه‌های قضایی مستقل تغییر می‌کند. دگردیسی قانونی زباله‌های خطرناک به یک کالای قابل بازیافت، گردش جهانی و توزیع مجدد آن را تسهیل می‌کند. به عنوان مثال، زباله‌های پلاستیکی اروپا به یک کالای قابل بازیافت در بخش اولیه مصر و در نهایت به یک منبع تولیدی در بخش ثانویه چین تبدیل می‌شود. در سراسر فرآیندهای تولید، مدیریت و توزیع، قانون به عنوان ابزاری برای تطهیر عمل می‌کند: قانون با تبدیل آن به کالایی با ارزش، طبیعت فاسد زباله را پاکسازی و از بین می‌برد (Khan, 2016). به صورت کلی در حقوق بین‌الملل به صورت اجمالی، موضوع پسماند و شاخه‌های بررسی و تنها هدف

<sup>1</sup> Trail Smelter Case

<sup>2</sup> COP21

آن ایجاد یک رویه برای تبدیل پسماند به کالای سودمند بوده و در این زمینه ضمانت اجرای بین‌المللی وجود ندارد و در قوانین بین‌المللی نیز این موضوع در نظر نگرفته شده است.

### تعریف پسماند

به مواد جامد، مایع و گاز (غیر از فاضلاب) گفته می‌شود که به طور مستقیم یا غیرمستقیم حاصل از فعالیت انسان بوده و از نظر تولیدکننده زائد تلقی می‌شود (Abdoli, 1993). پسماندها به پنج گروه تقسیم می‌شوند:

- پسماندهای عادی: به کلیه پسماندهایی گفته می‌شود که به صورت معمول از فعالیت‌های روزمره انسان‌ها در شهرها، روستاها و خارج از آن‌ها تولید می‌شود از قبیل زباله‌های خانگی و نخاله‌های ساختمانی

- پسماندهای پزشکی (بیمارستانی): به کلیه پسماندهای عفونی و زیان‌آور ناشی از بیمارستان‌ها، مراکز بهداشتی درمانی، آزمایشگاه‌های تشخیص طبی و سایر مراکز مشابه گفته می‌شود. سایر پسماندهای خطرناک بیمارستانی از شمول این تعریف خارج است.

- پسماندهای ویژه: به کلیه پسماندهایی گفته می‌شود که به دلیل بالا بودن حداقل یکی از خواص خطرناک از قبیل سمیت، بیماری‌زایی، قابلیت انفجار یا اشتعال، خوردگی و مشابه آن به مراقبت ویژه نیاز داشته باشد و آن دسته از پسماندهای پزشکی و نیز بخشی از پسماندهای عادی، صنعتی، کشاورزی که نیاز به مدیریت خاص دارند جزء پسماندهای ویژه محسوب می‌شوند.

- پسماندهای کشاورزی: به پسماندهای ناشی از فعالیت‌های تولیدی در بخش کشاورزی گفته می‌شود از قبیل فضولات، لاشه حیوانات (دام، طیور و آبزیان) محصولات کشاورزی فاسد یا غیر قابل مصرف

- پسماندهای صنعتی: به کلیه پسماندهای ناشی از فعالیت‌های صنعتی و معدنی و پسماندهای پالایشگاهی صنایع گاز، نفت و پتروشیمی و نیروگاهی و امثال آن گفته می‌شود از قبیل براده‌ها، سرریزها و لجن‌های صنعتی (Gudarzi, 2018). تمامی پسماندهای عنوان شده دارای استانداردهای بین‌المللی خاصی در زمینه بازیافت بوده که تعداد اندکی از کشورها این استانداردها را رعایت نموده و این موضوع سبب ایجاد آلودگی‌های محیط‌زیستی در اکثر کشورها شده است.

تعاریف مورد استفاده توسط سندهای بین‌المللی مختلف در زمینه پسماندها عبارتند از:

- برنامه محیط‌زیست سازمان ملل متحد: با توجه به کنوانسیون بازل در مورد کنترل جابجایی‌های فرامرزی پسماندهای خطرناک و دفع آن‌ها در سال ۱۹۸۹، ماده ۲ (۱)، پسماندها مواد یا اشیایی هستند که به موجب مقررات قوانین ملی دفع می‌شوند یا در نظر گرفته شده‌اند که دفع شوند یا باید دفع شوند (Ismaili, 2018). این برنامه تاکنون در زمینه مدیریت پسماندها در ابعاد جهانی دارای نتایج بسیار محدودی بوده و به علت اینکه اکثر کشورها آن را رعایت نمی‌کنند، نتوانسته به اهداف خود در زمینه پسماندها دست یابد.

- بخش آمار سازمان ملل متحد: از آمار محیط‌زیست زباله را به عنوان موادی که محصولات اولیه نیستند (یعنی محصولات تولید شده برای بازار) توصیف می‌کند که تولید کننده از لحاظ اهداف خود از تولید، تبدیل یا استفاده بیشتری از آن‌ها ندارد. ضایعات ممکن است در حین استخراج مواد خام، فرآوری مواد خام به محصولات میانی و نهایی، مصرف محصولات نهایی و سایر فعالیت‌های انسانی ایجاد شود. محل تولید مستثنی هستند (Saha et al., 2021). بخش آمار سازمان ملل بیشتر تمرکز خود را بر روی هدف‌های حاصله از بازیافت پسماندها و همچنین مدیریت آن‌ها در ابعاد بین‌المللی گذاشته است و همانند اکثر سازمان‌های بین‌المللی در زمینه پسماندها موفقیت‌های محدودی را کسب نموده که گواه این ادعا، وضعیت نابسامان محیط‌زیست در کشورهای جهان است.

- اتحادیه اروپا: تحت دستورالعمل چارچوب زباله EC/۹۸/۲۰۰۸، ماده ۳، اتحادیه اروپا زباله را این‌گونه تعریف می‌کند: شیئی که دارنده آن را دور می‌اندازد، قصد دارد آن را دور بیندازد یا باید دور بریزد (Boyle, 2005)، می‌توان عنوان نمود که اتحادیه اروپا



نسبت به دیگر سازمان‌های بین‌المللی در زمینه محیط‌زیست و پسماندها موفق‌تر عمل نموده و قوانین تصویب شده توسط اتحادیه اروپا در سرتاسر اروپا دارای یک ضمانت اجرای قوی هستند.

### تعریف مدیریت پسماند

قوانین مدیریت پسماند بر حمل و نقل، تصفیه، ذخیره‌سازی و دفع انواع زباله‌ها، از جمله زباله‌های جامد شهری، زباله‌های خطرناک و زباله‌های هسته‌ای و بسیاری از انواع دیگر، حاکم است. قوانین زباله عموماً برای به حداقل رساندن یا حذف پراکندگی بی‌رویه مواد زائد در محیط‌زیست به گونه‌ای طراحی شده‌اند که ممکن است آسیب‌های محیط‌زیستی یا بیولوژیکی ایجاد کند و شامل قوانینی است که برای کاهش تولید زباله و ترویج یا الزام بازیافت زباله طراحی شده است. تلاش‌های نظارتی شامل شناسایی و طبقه‌بندی انواع زباله و الزام‌آوری روش‌های حمل و نقل، تصفیه، ذخیره‌سازی و دفع است. تعیین زباله فرآیندی است که طی آن یک ماده خاص به عنوان ضایعات موضوع مقررات طبقه‌بندی می‌شود. این سوال می‌تواند بسیار پیچیده شود، به عنوان مثال تعیین اینکه آیا برخی از مواد تحت قانون حفاظت و بازیابی منابع ایالات متحده "ضایعات خطرناک" هستند یا خیر (Ghulam & Abushammala, 2023). تعیین اینکه آیا یک ماده یک نوع ضایعات خاص را تشکیل می‌دهد یا خیر، ممکن است بر روشی که مواد باید از آن نقطه به بعد به کار گرفته شوند، نظارت داشته باشد. به عنوان مثال، در ایالات متحده، پسماندهای جامد غیر خطرناک شهری ممکن است به محل دفن زباله فرستاده شود، در حالی که روغن موتور استفاده شده خطرناک تلقی می‌شود و نمی‌توان آن را در محل دفن زباله ریخت، بلکه در معرض رسیدگی، نگهداری، تصفیه و دفع دقیق‌تر است (Rayfuse, 2016). بسیاری از ضایعات دیگر ممکن است تعاریف فردی و الزامات مدیریت منحصر به فرد خود را داشته باشند. در هر مورد ممکن است یک جریان زباله شناسایی شود، زباله زمانی تولید می‌شود که یک مورد مفید قبلی دور ریخته شود یا رها شود و سپس ممکن است قبل از رسیدن به محل دفع تعیین شده نهایی در مناطق مختلف تصفیه، بازیافت و ذخیره‌سازی تعریف شده جریان یابد (Islam et al., 2021). استانداردهای دفع، مجاز بودن، روش و محل دفع یک زباله خاص را کنترل می‌کند. چنین استانداردهایی ممکن است برای محافظت از سلامت و آسایش انسان و ارزش‌های محیط‌زیستی طراحی شوند. روش‌های مختلفی برای کنترل دفع وجود دارد. دفع زباله ممکن است به طور کامل از طریق ممنوعیت دفع محدود شود. رایج‌ترین و گسترده‌ترین چنین استانداردهای ممنوعیت ریختن زباله است. در صورتی که یک حوزه قضایی مکان یا سیستم خاصی را برای جمع‌آوری زباله مجاز کرده باشد، رسوب یا رها کردن زباله در جای دیگر ممکن است مشمول مجازات‌های مدنی یا کیفری شود. سایر ممنوعیت‌های دفن، از اجباری برای ریختن رنگ در زهکشی گرفته تا مشخص کردن مخازن ملی زباله‌های رادیواکتیو، همگی بر محل استراحت نهایی زباله‌های مختلف حاکم هستند. ممکن است به جای دفع، زباله‌های دیگری برای بازیافت جداسازی شوند، همه این ممنوعیت‌ها به نوعی مشروط هستند، به این دلیل که دفع مواد را کاملاً ممنوع نمی‌کنند، بلکه مکان دفع را محدود می‌کنند (Velayatzadeh, 2018). دفع زباله همچنین ممکن است به صورت مشروط با الزام به درمان زباله به روشی خاص قبل از دفع در یک مکان خاص محدود شود. یکی از این برنامه‌ها، محدودیت‌های دفع اراضی آژانس حفاظت از محیط‌زیست ایالات متحده تحت قانون حفاظت و بازیابی منابع زیرنویس سوم برنامه مدیریت زباله خطرناک است. این قوانین دفع زمین (قرار دادن در محل‌های دفن زباله، در درجه اول) زباله‌های خطرناک را بدون برنامه‌های قبلی تأیید شده محدود می‌کند. «ممنوعیت دفع» مقرر می‌دارد که زباله‌های خطرناک را نمی‌توان در خشکی دفع کرد تا زمانی که با ویژگی‌های مشخص (اشتعال‌پذیری قابل قبول، خوردگی، واکنش‌پذیری و سمیت) برخورد نشوند یا با روش‌های تصفیه تأیید شده مشخصی تصفیه شوند (Ottoni et al., 2020). باید عنوان نمود که در هر کشور مدیریت پسماند دارای یک الگوی خاص بوده و می‌توان در این زمینه به کشورهای اروپایی و آسیایی اشاره نمود که تفکیک پسماند در مبدا را در منازل و ادارات اجرا نموده و در این زمینه قوانینی خاص را تصویب نموده و نهادهای نظارتی تخصصی در این زمینه ایجاد شده‌اند، در نقطه مقابل

می‌توان به برخی از کشورها مانند ایران و عراق و ارمنستان و... اشاره نمود که قوانین موجود در زمینه پسماندها بسیار قدیمی بوده و به درستی اجرا نمی‌شود و تنها مجری قانونی در زمینه پسماندها شهرداری بوده که این موضوع سبب عدم رعایت قوانین موجود در زمینه پسماندها در این کشورها شده است. همچنین دفع نمودن زباله دارای استانداردهای بین‌المللی خاصی بوده که در اکثر معاهدات محیط‌زیستی بیان شده اما اکثر کشورها آن‌ها را رعایت نمی‌کنند.

### دسته‌بندی پسماندها

پسماندها دسته‌بندی‌های مختلفی دارند اعم از پسماندهای شهری و صنعتی که در ادامه به صورت مختصر بیان می‌شوند:  
 - پسماندهای جامد شهری توسط سازمان همکاری اقتصادی و توسعه سازمان ملل به عنوان ضایعات جمع‌آوری و تصفیه شده توسط یا برای شهرداری‌ها تعریف می‌کند. به طور معمول این نوع زباله شامل زباله‌های خانگی، زباله‌های تجاری و زباله‌های تخریب یا ساخت و ساز است. در سال ۲۰۱۸، آژانس حفاظت از محیط‌زیست به این نتیجه رسید که ۲۹۲/۴ تن زباله شهری تولید شده است که معادل ۴/۹ پوند در روز برای هر نفر است. از ۲۹۲/۴ تن، تقریباً ۶۹ میلیون تن بازیافت شد و ۲۵ میلیون تن کمپوست شد (Pejman, 2018). پسماندهای شهری حاصل مواد مختلف تر و خشک بوده که درصد بالای آن قابلیت بازیافت داشته و با استفاده از فناوری‌های مخصوصی این عمل انجام می‌شود که اکثر کشورهای در حال توسعه دارای این فناوری نیستند و قوانین مخصوصی نیز در این زمینه ندارند.

- پسماندهای خانگی و تجاری: پسماندهای خانگی اقلامی هستند که معمولاً روزانه از خانه‌های معمولی دور ریخته می‌شوند. اقلامی که اغلب در این دسته قرار می‌گیرند عبارتند از بسته‌بندی محصول، ضایعات حیاط، لباس، ضایعات مواد غذایی، لوازم خانگی، رنگ‌ها و باتری‌ها، بیشتر اقلامی که توسط شهرداری‌ها جمع‌آوری می‌شود به محل‌های دفن زباله در سراسر جهان ختم می‌شود. در ایالات متحده تخمین زده می‌شود که ۱۱/۳ میلیون تن زباله نساجی تولید می‌شود. در سطح فردی، تخمین زده می‌شود که یک آمریکایی به طور متوسط سالانه ۸۱/۵ پوند لباس دور می‌اندازد. با رواج بیشتر خرید آنلاین، اقلامی مانند مقوا، بسته‌بندی حباب‌دار، پاکت‌های حمل و نقل در سرتاسر ایالات متحده به محل‌های دفن زباله می‌روند. تخمین زده شده که تقریباً ۱۰/۱ میلیون تن ظروف پلاستیکی و بسته‌بندی در سال ۲۰۱۸ به محل دفن زباله‌ها تبدیل شده است. همچنین باید خاطر نشان کرد که تنها ۳۰/۵ درصد ظروف پلاستیکی و بسته‌بندی به عنوان منبع انرژی بازیافت یا احتراق می‌شوند. علاوه بر این، تقریباً ۹۴۰۰۰۰ پوند مقوا در سال به محل دفن زباله می‌رود. زباله‌های تجاری بسیار شبیه زباله‌های خانگی هستند. برای اینکه به عنوان ضایعات تجاری در نظر گرفته شوند، باید از یک شغل تجاری ناشی شوند که می‌تواند شامل رستوران‌ها، ساکنان خرده‌فروشی، ساکنان تولیدی یا مشاغل مشابه باشد. به طور معمول، زباله‌های تجاری حاوی اقلام مشابهی مانند ضایعات مواد غذایی، مقوا، کاغذ و مواد حمل و نقل هستند. به طور کلی، پسماندهای خانگی در هر کشور نسبت به پسماندهای تجاری ایجاد می‌شوند (Talaie & Heidari, 2015). در تمامی کشورهای اروپایی و کشورهای آسیایی، قوانینی دقیق در زمینه زباله‌های تجاری و خانگی به تصویب رسانده‌اند و با نظارتی دقیق این پسماندها جمع‌آوری و بازیافت می‌شود که این موضوع سبب ایجاد یک فرهنگ صحیح و به تبع آن داشتن یک محیط‌زیست سالم در این کشورهاست، می‌توان گفت حمایت دولت‌ها و وجود ضمانت اجرای قوی در زمینه اجرای قوانین مرتبط با پسماند در این کشورها سبب موفق بودن قوانین موجود در این زمینه در کشورهای مذکور است.

- پسماندهای ضایعات ساختمانی و تخریب: این نوع پسماند را اینگونه تعریف کرده‌اند که آوارهای ساخت و ساز و تخریب نوعی زباله است که در زباله‌های جامد شهری گنجانده نمی‌شود. اقلامی که معمولاً در پسماندهای ضایعات ساختمانی یافت می‌شوند شامل فولاد، محصولات چوبی، دیوارهای خشک و گچ، کاشی‌های آجری و سفالی، زونا آسفالتی، بتن و آسفالت می‌شوند. به طور کلی، زباله‌های ساختمانی و تخریب را می‌توان به عنوان اجزای مورد نیاز برای ساخت زیرساخت‌ها طبقه‌بندی کرد. در سال ۲۰۱۸،

تخمین زده شده که ایالات متحده تقریباً ۶۰۰ میلیون تن زباله پسماندهای ضایعات ساختمانی تولید کرده است. زباله‌های تولید شده توسط ساخت و ساز و تخریب اغلب برای استفاده مجدد یا ارسال به محل دفن زباله در نظر گرفته شده است. نمونه‌هایی از زباله‌های استفاده شده مجدد، آسفالت آسیاب شده است که می‌توان مجدداً برای مخلوط آسفالت استفاده کرد یا از خاک پر کردن می‌توان برای تراز کردن استفاده کرد (Pahlavan, 2018). پسماندهای شهری را می‌توان مانند کشورهای پیشرفته در صنایع راه‌سازی استفاده نمود و با رعایت نمودن استانداردهای مخصوصی که این موضوع در کشورهایی مانند ایران رعایت نمی‌شود. -زباله‌های خطرناک: زباله‌های خطرناک را اینگونه تعریف شده‌اند: «پسماندهایی با خواصی که آن را خطرناک می‌کند یا می‌تواند اثرات مضر بر سلامت انسان یا محیط‌زیست داشته باشد.» زباله‌های خطرناک تحت قانون حفاظت و بازیابی منابع<sup>۱</sup> قرار می‌گیرند. تحت قانون حفاظت و بازیابی منابع، این اختیار ایجاد می‌شود که زباله‌های خطرناک را در طول کل چرخه حیات خود کنترل کند. این یعنی از نقطه خلقت تا جایی که به درستی دفع شده است. چرخه زندگی پسماندهای خطرناک شامل تولید، حمل و نقل، تصفیه و ذخیره‌سازی و دفع است. همه آن‌ها در قانون حفاظت و بازیابی منابع گنجانده شده‌اند. برخی از اشکال زباله‌های خطرناک عبارتند از زباله‌های رادیواکتیو، زباله‌های انفجاری و زباله‌های الکترونیکی (Lebbie et al., 2021)، در این زمینه می‌توان گفت که جهان در حال روبه‌رو شدن با چالشی با نام پسماندهای الکترونیکی است که این موضوع ناشی از پیشرفت سریع فناوری در کشورهای پیشرفته بوده و نیازمند توجه سازمان‌های بین‌المللی در زمینه محیط‌زیست است تا قواعدی بین‌المللی را در این زمینه تعیین و اجرا نمایند.

-زباله رادیواکتیو: زباله‌های رادیواکتیو که اغلب به عنوان زباله‌های هسته‌ای شناخته می‌شوند، توسط صنایع مختلفی مانند: نیروگاه‌های هسته‌ای، راکتورهای هسته‌ای، بیمارستان‌ها، مراکز تحقیقاتی و تاسیسات معدنی تولید می‌شوند. هر فعالیتی که شامل مواد رادیواکتیو باشد می‌تواند زباله‌های رادیواکتیو تولید کند. علاوه بر این، چنین زباله‌هایی ذرات رادیواکتیو ساطع می‌کنند که در صورت عدم رسیدگی صحیح، می‌تواند هم یک خطر محیط‌زیستی و هم برای سلامتی انسان باشد. هنگام برخورد با زباله‌های رادیواکتیو، درک پروتکل‌های لازم و رعایت احتیاط‌های صحیح بسیار مهم است. عدم رسیدگی و بازیافت این مواد می‌تواند عواقب فاجعه باری داشته باشد و به طور بالقوه به اکوسیستم سایت برای سال‌های آینده آسیب برساند. زباله‌های رادیواکتیو توسط چندین سازمان دولتی مانند کمیسیون تنظیم مقررات هسته‌ای<sup>۲</sup>، وزارت انرژی<sup>۳</sup>، آژانس حفاظت از محیط‌زیست<sup>۴</sup>، نظارت و تنظیم می‌شوند (Gudarzi, 2017). در تمامی کشورهای جهان، زباله‌های اتمی با وجود قوانینی دقیق و سختگیرانه جابه‌جا و دفن می‌شوند که می‌توان عنوان نمود که قوانین برخی کشورها در این زمینه دارای نواقصی بوده و بر اساس معاهدات و اسناد بین‌المللی تنظیم نشده‌اند.

-زباله‌های خطرناک پر انرژی: آژانس حفاظت از محیط‌زیست زباله‌های خطرناک پر انرژی را این‌گونه تعریف می‌کند: ضایعاتی که پتانسیل انفجار و پشیران‌های نظامی حجیم را دارند که نمی‌توانند به طور ایمن از طریق سایر روش‌های تصفیه دفع شوند (Saffari, 2012)، در این زمینه تنها مرجع موجود آژانس حفاظت از محیط‌زیست زباله‌های خطرناک پر انرژی بوده و باید تمامی کشورها در این زمینه برای جلوگیری از فجایع محیط‌زیستی، قواعد تعیین شده توسط سازمان‌های مرتبط را اجرا کنند.

-مهمات: در سال ۱۹۹۷ زمانی که آژانس حفاظت از محیط‌زیست، سند خود را نهایی کرد، مهمات به زباله‌های خطرناک اضافه شد و قانونی ویژه برای رسیدگی به مهمات موجود در زباله اضافه گردید. این قانون جدید معمولاً به عنوان قانون مهمات نظامی شناخته می‌شود. آژانس حفاظت از محیط‌زیست مهمات نظامی را اینگونه تعریف می‌کند: "همه انواع محصولات مهمات متعارف و شیمیایی و اجزای آن‌ها که توسط ارتش یا برای دفاع و امنیت ملی تولید می‌شوند. کل قانون را می‌توان در اینجا یافت. در حالی که درصد

<sup>1</sup> Resource Conservation and Recovery Act (RCRA)

<sup>2</sup> Nuclear Regulatory Commission (NRC)

<sup>3</sup> Department of Energy (DOE)

<sup>4</sup> Environmental Protection Agency

زیادی از ضایعات مهمات توسط تولید می‌شود. دولت یا پیمانکاران دولتی، ساکنان نیز مهمات تاریخ مصرف گذشته یا معیوب را داخل زباله‌های خانگی خود دور می‌اندازند (Roush, 2016). در این زمینه، هر کشور بسته به نوع نیروی نظامی خود و مهمات مورد استفاده، دارای یک استاندارد خاص بوده که ناشی از قوانین نظامی هر کشور است، به صورت اجمالی، تمامی کشورها بایستی از دستورالعمل‌های ارائه شده به وسیلهی آژانس حفاظت از محیط‌زیست مهمات نظامی استفاده نمایند.

-زباله‌های بیمارستانی<sup>۱</sup>: این نوع زباله معمولاً از بیمارستان‌ها، مطب پزشکان، مطب‌های دندانپزشکی، بانک خون، مطب‌های دامپزشکی و مراکز تحقیقاتی تولید می‌شود. این زباله اغلب با مایعات بدن انسان یا حیوانات آلوده شده است. نمونه‌هایی از این نوع آلودگی می‌تواند شامل خون، استفراغ، ادرار و سایر مایعات بدن باشد. زمانی که زباله‌های پزشکی در دهه ۱۹۸۰ ظاهر شد، نگرانی‌ها شروع شد. این امر کنگره را مجبور به تصویب قانون ردیابی زباله‌های پزشکی کرد. این عمل تنها برای حدود ۳ سال پس از این که آژانس حفاظت از محیط‌زیست به این نتیجه رسید که پسماندهای پزشکی ایجادکننده بیماری در زمان تولید بیشترین میزان را داشتند و به طور طبیعی پس از آن زمان کاهش می‌یابند، اجرا شد. قبل از استاندارد سوزاندن زباله‌های عفونی بیمارستانی، تقریباً ۹۰ درصد از زباله‌های عفونی قبل از سال ۱۹۹۷ سوزانده می‌شدند. روش‌های جایگزین‌های جدید عبارتند از: درمان حرارتی، مانند فناوری‌های میکروویو، استریلیزاسیون با بخار، مانند اتوکلاو، الکتروپیرولیز، سیستم‌های مکانیکی شیمیایی (Taherizadeh & Abbasi, 2018)، باید عنوان نمود که یکی دیگر از چالش‌های محیط‌زیستی در اکثر کشورها، مانند کشورهای در حال توسعه زباله‌های بیمارستانی بوده که در زمینه دفع و بازیافت و امحای آن‌ها، این کشورها دچار مشکلات عدیده هستند و با وجود قوانین داخلی و بین‌المللی موجود، بسیاری از کشورها با این چالش‌ها روبه‌رو هستند.

- ضایعات الکترونیکی: ضایعات الکترونیکی که اغلب به آن‌ها "E-Waste" یا "E-Scrap" گفته می‌شود، اغلب دور ریخته می‌شوند یا به یک بازیافت فرستاده می‌شوند. زباله‌های الکترونیکی همچنان به محل‌های دفن زباله در سراسر جهان ختم می‌شوند. آژانس حفاظت از محیط‌زیست تخمین می‌زند که در سال ۲۰۰۹، ۲/۳۷ میلیون تن تلویزیون، رایانه، تلفن همراه، چاپگر، اسکنر و دستگاه فکس توسط مصرف کنندگان آمریکایی دور ریخته شد. تنها ۲۵ درصد از این دستگاه‌ها بازیافت شدند و باقی‌مانده به محل‌های دفن زباله در سراسر ایالات متحده ختم شد (Venugopal et al., 2022). زباله‌های الکترونیکی حاوی عناصر زیادی هستند که می‌توانند بازیافت یا استفاده مجدد شوند. به طور معمول، لوازم الکترونیکی در یک محفظه پلاستیکی یا فلزی سبک قرار می‌گیرند. اقلامی مانند بردهای کامپیوتر، سیم‌کشی، خازن‌ها و اقلام کوچک موتور از انواع رایج زباله‌های الکترونیکی هستند. از این اقلام، اجزای داخلی شامل آهن، طلا، پالادیم، پلاتین و مس است که همگی از زمین استخراج می‌شوند. برای بهره‌برداری از تجهیزات استخراج این فلزات که گازهای گلخانه‌ای را در جو منتشر می‌کنند، به انرژی نیاز دارد. اهدای زباله‌های الکترونیکی به مراکز بازیافت یا نوسازی این تجهیزات می‌تواند گازهای گلخانه‌ای ساطع شده از فرآیند استخراج معادن را کاهش دهد و همچنین استفاده از منابع طبیعی را کاهش دهد تا اطمینان حاصل شود که نسل‌های آینده دسترسی کافی به این منابع خواهند داشت (Belkhir et al., 2018)، اصلی‌ترین کشورهایی که با این چالش‌ها روبه‌رو هستند، کشورهای پیشرفته هستند که می‌توان به کشور ژاپن اشاره نمود که برای مقابله با چالش‌های ایجاد شده در زمینه این پسماند، آن‌ها را بازیافت و در المپیک توکیو در زمینه‌های مختلف استفاده نمود.

دستگاه‌های الکترونیکی معمولاً زیست تخریب‌پذیر نیستند و در صورت دور ریختن در محل‌های دفن زباله به طور طبیعی یا ایمن تجزیه نمی‌شوند. زباله‌های الکترونیکی دور ریخته شده اغلب در محیط انباشته می‌شوند و زیستگاه‌ها را آلوده می‌کنند و مواد شیمیایی مضر برای افراد، حیوانات و گیاهان را منتشر می‌کنند. زباله‌های الکترونیکی به عنوان سریع‌ترین جریان زباله‌های خطرناک در قرن بیست و یکم شناخته می‌شوند. از آنجایی که جریان‌های زباله الکترونیکی حاوی فلزات گران‌بها و سایر منابع ثانویه بسیار

<sup>1</sup> Hospital Medical Infectious Waste Incinerator (HMIWI)

با ارزش و همچنین مواد سمی خطرناک هستند، موضوع تنظیم آن‌ها در فضایی محدود بین محصولات و زباله‌ها قرار دارد. این رابط حقوقی پیچیده، رژیم‌های متمایز و گاه متناقض بین‌المللی تجارت آزاد و حفاظت از محیط‌زیست را درگیر می‌کند. با توجه به اینکه بیشتر جریان‌های جهانی زباله‌های الکترونیکی توسط صنایع بازیافت غیررسمی در کشورهای در حال توسعه تصفیه می‌شوند و با توجه به حذف ساختاری مستمر این بخش‌های به حاشیه رانده شده بازیافت زباله الکترونیکی از پارادایم‌های مدیریت پسماند رسمی، جهانی شدن زباله‌های الکترونیکی عدالت محیط‌زیستی مهمی را مطرح می‌کند (Naik & Eswari, 2022). استدلال می‌شود که علی‌رغم اهداف کلی آن در رابطه با سلامت انسان و حفاظت از محیط‌زیست، کنوانسیون بازل و دستورالعمل‌های فنی جدید تصویب شده در مورد زباله‌های الکترونیکی در درجه اول تداوم گردش کالاهای الکترونیکی منسوخ را در شرایطی تضمین می‌کنند که اثرات خارجی بین‌المللی را باز تولید می‌کنند. عدم امکان این رژیم بین‌المللی محیط‌زیستی برای تقویت هر گونه تصور معنادار و معتبر از مسئولیت‌پذیری در مورد پسماندهای خطرناکی که از طریق جریان‌های فرامرزی «محصولات» تولید می‌شوند، ناگزیر پتانسیل آن را برای مهار بیرونی‌سازی آلودگی زباله‌های خطرناک به جمعیت‌های آسیب‌پذیر که از حادث‌ترین خطرات بهداشتی ناشی از تولید، مصرف و باز تولید جهانی فناوری پیشرفته رنج می‌برند را محدود می‌کند. در اصل، موفقیت این رژیم بین‌المللی در مورد «ضایعات» به شدت به پیوند آن با کنترل‌های قانونی ملی روی «محصولات» بستگی دارد و مهم‌تر از آن، تأمل جدی در ابعاد حقوقی مفهوم مصرف پایدار را ضروری می‌سازد (Kumar & Fulekar, 2019)، با پیشرفت سریع تکنولوژی و جایگزینی فناوری‌های قدیمی با فناوری‌های جدید، به تبع آن، پسماندهایی از فناوری‌های قدیمی بر جای می‌ماند که یک چالش در این زمینه ایجاد می‌نماید که باید همزمان با پیشرفت تکنولوژی‌های جدید، قوانین موجود در این زمینه در ابعاد داخلی و بین‌المللی نیز بازنگری و بروزرسانی می‌شوند.

زباله‌های الکترونیکی به دستگاه‌های الکترونیکی دور ریخته شده اطلاق می‌شود. به دلیل معرفی سریع وسایل الکترونیکی جدید به بازار جهانی، بسیاری از مردم تنها پس از چند سال استفاده، وسایل الکترونیکی را دور می‌اندازند. مهم‌ترین منابع زباله‌های الکترونیکی شامل محصولات مصرفی مانند کامپیوترها، بلندگوها تلفن‌های همراه؛ تلویزیون‌ها، پخش‌کننده‌های موسیقی صفحه کلید و سایر لوازم جانبی کامپیوتر هستند. ایالت متحده در تولید زباله‌های الکترونیکی پیشرو در جهان و پس از آن چین است (Chen et al., 2021). زباله‌های الکترونیکی بخش فزاینده‌ای از جریان زباله‌های بزرگ‌تر هستند و پردازش ایمن این زباله‌ها برای سلامت انسان، محیط‌زیست و حتی اقتصاد ضروری است. با این حال، پردازش زباله‌های الکترونیکی به طور موثر چالش‌های مهمی را برای بازیافت‌کنندگان و تسهیلات بازیابی مواد<sup>۱</sup> ایجاد می‌کند (Ahirwar et al., 2021). مزایای اقتصادی رو به رشد استفاده از یک مدل اقتصادی دایره‌ای برای زباله‌های الکترونیکی وجود دارد. بر اساس پیش‌بینی‌های اخیر، سالانه بیش از ۵۰ میلیون تن زباله الکترونیکی دور ریخته می‌شود. از این زباله‌ها تنها حدود ۲۰ درصد بازیافت می‌شوند. هر سال مقدار وسایل الکترونیکی دور ریخته شده ۲/۵ میلیون تن افزایش می‌یابد (Preeti & Sayali, 2021). انتظار می‌رود تولید زباله‌های الکترونیکی در سال‌های آینده به طور تصاعدی رشد کند. پیش‌بینی می‌شود تا سال ۲۰۳۰، صنعت زباله الکترونیکی به نزدیک به ۷۵ میلیون تن افزایش یابد که بیش از دو برابر میزان زباله تولید شده در سال است. این رشد احتمالاً به افراد بیشتری نسبت داده می‌شود که محصولات با چرخه عمر کوتاه‌تر و گزینه‌های تعمیر کمتر برای لوازم الکترونیکی قدیمی خریداری می‌کنند. محصولات الکترونیکی می‌توانند با ارائه اطلاعات، ارتباطات و فرصت‌های آموزشی به بهبود استانداردهای زندگی در سراسر جهان کمک کنند. با این حال، تقاضای رو به رشد جهانی برای لوازم الکترونیکی به سرعت از ظرفیت صنعت برای دور انداختن یا بازیافت محصولات قدیمی به طور ایمن پیشی می‌گیرد (Cordova-Pizarro et al., 2019). دستگاه‌های الکترونیکی معمولاً زیست‌تخریب‌پذیر نیستند و در صورت دور ریختن در محل‌های دفن زباله به طور طبیعی یا ایمن تجزیه نمی‌شوند. زباله‌های الکترونیکی دور ریخته شده اغلب در محیط آنباشته می‌شوند

<sup>۱</sup> Materials Recovery Facilities (MRFs)

و زیستگاه‌ها را آلوده می‌کنند و مواد شیمیایی مضر برای افراد، حیوانات و گیاهان را شسته می‌کنند. علاوه بر این، هنگامی که زباله‌های الکترونیکی در معرض گرمای شدید قرار می‌گیرند، مواد شیمیایی مضر در هوا منتشر می‌شوند. انتشار آلاینده‌ها و مواد شیمیایی سمی یکی از بزرگترین چالش‌های محیط‌زیستی مرتبط با زباله‌های الکترونیکی است. بازیافت یا شکستن زباله‌های الکترونیکی یک چالش برای بازیافت‌کنندگان و تسهیلات بازیابی موادها است. دلایل مختلفی وجود دارد که چرا پردازش زباله‌های الکترونیکی دشوار است. پیچیدگی محصول بسیاری از انواع زباله‌های الکترونیکی، جداسازی و دسته‌بندی کارآمد مواد را دشوار می‌کند. وسایل الکترونیکی از مواد متعددی تشکیل شده‌اند، از جمله: شیشه، پلاستیک‌های مختلف، مواد آهنی و غیر آهنی (Panchal et al., 2021)، در زباله‌های الکترونیکی، وجود تراشه‌های الکترونیکی، از چالش‌های موجود هستند که هر یک بایستی با یک روش خاص جداسازی و بازیافت شوند که هر یک دارای یک استاندارد خاص بوده که در عمل اکثر کشورهای آن‌ها را رعایت نمی‌کنند، که سبب ایجاد چالش‌های محیط‌زیستی می‌شوند.

برای پردازش زباله‌های الکترونیکی، بازیافت‌کنندگان باید اجزای کوچک‌تری را که قطعات الکترونیکی از آن‌ها تشکیل شده است مرتب کنند و از مخلوط کردن مواد مختلف اجتناب کنند. چندین مرحله در این فرآیند وجود دارد که می‌تواند شامل موارد زیر باشد: از بین بردن وسایل الکترونیکی برای حذف باتری‌ها و سایر زباله‌های خطرناک، خرد کردن یا خرد کردن اجزای الکترونیکی باقی‌مانده به اندازه‌های کوچک‌تر، جداسازی مواد ریز، مانند قطعات کوچک پلاستیکی یا شیشه‌ای، از ضایعات بزرگتر، دسته‌بندی فلزات به انواع مختلف، به عنوان مثال جداسازی فلزات آهنی از غیر آهنی، حذف ریزه شیشه از ریز پلاستیک. از آنجایی که الکترونیک به طور فزاینده‌ای پیچیده است، هر یک از این مراحل نیازمند منابع زیادی هستند. برخی از مراحل، مانند برچیدن، برای تکمیل نیاز به نیروی انسانی دارد. مراحل دیگر، مانند جداسازی جریمه‌ها، با استفاده از تجهیزات غربالگری مواد انجام می‌شود (Misra et al., 2021). یکی دیگر از مشکلات ذاتی فرآیند جداسازی زباله‌های الکترونیکی آشکار می‌شود: کارایی با افزایش تولید لوازم الکترونیکی مصرفی، تولید زباله‌های الکترونیکی همچنان در حال افزایش است. در نتیجه، بازیافت‌ها باید به طور مداوم با افزایش تقاضای تولید سازگار شوند. خروجی‌های پردازش باید برای مطابقت با تقاضای افزایش یابد و فرآیندهای مقرون به صرفه باید برای کاهش هزینه تفکیک زباله‌های الکترونیکی توسعه یابد. راه‌حل‌های دسته‌بندی و غربالگری باید بتوانند حجم زیادی از زباله را مدیریت کنند و این کار را با حداقل خرابی انجام دهند، علاوه بر این، بازار جهانی لوازم الکترونیکی دائماً تغییر می‌کند، تجهیزاتی که می‌توانند هزینه‌های تولید بازیافت را به حداقل برسانند، حیاتی است. پیچیدگی بالای محصول و غربالگری ناکارآمد منجر به یک مسئله واضح می‌شود: آلودگی محیط‌زیستی، در حالی که تولید جهانی زباله‌های الکترونیکی در حال افزایش است، بسیاری از بزرگترین خریداران مواد قابل بازیافت در جهان در حال تشدید مقررات خود هستند. آستانه‌های بالاتری برای خلوص مواد در حال ایجاد است و بار سنگین‌تری را برای تولید محصول تمیزتر بر بازیافت تحمیل می‌کند. این به معنی اختلاط مواد کمتر و پردازش دقیق‌تر است. راه‌حلهایی مورد نیاز است که قابلیت‌های پردازش با حجم بالا همراه با درجه بالایی از کارایی غربالگری زباله‌های الکترونیکی را ارائه دهد. بسیاری از فناوری‌های سنتی قادر به برآوردن این الزامات نیستند (Khan et al., 2022). در زمینه بازیافت زباله‌های الکترونیکی، برخی از کشورها این پسماندها را خریداری و با بازیافت آن‌ها، محصولاتی جدید را تولید می‌نمایند که در این زمینه کنوانسیون بازل یکی از منابع بین‌المللی مهم در این زمینه بوده و اجرای آن بایستی توسط سازمان‌های بین‌المللی در این کشورها نظارت شود.

## مواد و روش‌ها

روش پژوهش مقاله به صورت توصیفی تحلیلی بوده و با استفاده از روش کتابخانه‌ای انجام شده است. اصلی‌ترین موضوع در این پژوهش، بحث پسماندها و جایگاه آن در حقوق بین‌المللی است. اصلی‌ترین نهاد در این زمینه، آژانس حفاظت از محیط‌زیست

سازمان ملل بوده و سازمان‌های غیر دولتی بین‌المللی دیگری نیز در این زمینه فعالیت دارند. با بررسی‌های انجام شده در زمینه موضوع پسماند باید عنوان نمود که امروزه موضوع پسماند از شکل قدیمی خود خارج شده و با پیشرفت روزافزون تکنولوژی و فناوری دنیا با چالش پسماندهای الکترونیکی و همچنین بحران گرم شدن زمین روبه‌رو است که این موضوع نیازمند یک عزم بین‌المللی در زمینه مدیریت پسماندها بوده که این مهم تنها از طریق ایجاد یک رویه واحد توسط سازمان ملل و دیگر سازمان‌های مرتبط انجام می‌شود.

### تبیین جایگاه موضوع پسماندها و چالش‌های آن در حقوق بین‌الملل

باید عنوان نمود که حقوق بین‌الملل موجود در زمینه مدیریت پسماندها، صرفاً تنها یک تصویر از قاعده‌های خاص تصویب شده در معاهدات بین‌المللی با موضوع پسماند نبوده و می‌توان آن را به‌عنوان یک سیستم حاکم بر روابط بین‌المللی بین دولت‌ها و سایر نهادها در رابطه با فعالیت‌های مربوط به مدیریت پسماند و به‌ویژه جابجایی فرامرزی پسماندها توصیف نمود. این سیستم هم از قواعد خاص مبتنی بر معاهدات و قواعد حقوق بین‌الملل عرفی و هم از اصول کلی تشکیل شده است. در اینجا تاکید بر اصول عمده است. مسلماً محتوا و جایگاه حقوقی اصول نسبت به قواعد الزام‌آور چندان روشن نیست و استناد به آن‌ها بر خلاف قواعد، به طور قطعی منجر به تصمیم خاصی نمی‌شود. همانطور که دورکیم می‌گوید: منظور این است که وقتی گفته می‌شود یک اصل خاص از اصول حقوق ماست، این است که این اصل، اصلی است که مقامات باید آن را در صورت موضوعیت، به عنوان ملاحظاتی که از یک جهت متمایل است، در نظر بگیرند (Sand, 1991). با این حال، اصول نقش ارزشمندی در ادغام ملاحظات مختلف حقوقی، اقتصادی، اجتماعی و سیاسی در زمینه‌های مختلف حقوق بین‌الملل ایفا می‌کنند. آن‌ها همچنین راهنمایی در مورد تفسیر و به کارگیری قواعد مربوطه در موقعیت‌های تفسیر متناقض ارائه می‌دهند. علاوه بر این، آن‌ها پارامترهای قابل پیش‌بینی را برای حفاظت از محیط‌زیست ارائه می‌دهند و می‌توانند جهت توسعه قانون را فراهم کنند. بنابراین، اصول به‌عنوان مبنای نظری برای قوانینی که ما اتخاذ می‌کنیم و چارچوبی است که آن قوانین در آن اعمال می‌شوند. برای درک کامل و ارزیابی عملکرد و کارایی قواعد حقوق بین‌الملل قابل اجرا در مدیریت پسماند، ابتدا لازم است که اصول اساسی حقوق بین‌الملل که در این زمینه قابل اجرا هستند، بیان شوند؛ این موضوع ممکن است شامل اصولی باشد که از تعدادی از حوزه‌های حقوق بین‌الملل، از جمله توسعه پایدار، حقوق بشر، جریان‌های آب بین‌المللی، حقوق دریاهای، درگیری‌های مسلحانه یا تجارت بین‌المللی سرچشمه می‌گیرند و شامل اصول کلی‌تر مربوط به مسئولیت دولت‌ها می‌شود (Gray, 1990). با نگاهی اجمالی به هر متن حقوق بین‌الملل محیط‌زیست، بسیاری از اصول، برخی مورد مناقشه، برخی به خوبی پذیرفته شده‌اند که در موضوعات مختلف محیط‌زیستی قابل اجرا هستند. در حالی که هیچ طبقه‌بندی توافقی شده‌ای از اصول قانون محیط‌زیست وجود ندارد. از اصول مطروحه در حقوق بین‌الملل محیط‌زیست می‌توان به اصل حاکمیت دائمی بر منابع طبیعی و وظیفه عدم ایجاد آسیب فرامرزی، اصل اقدام پیشگیرانه، اصل همکاری، اصل توسعه پایدار، اصل احتیاط اشاره نمود. در زمینه مدیریت پسماند، این اصول کلی با اصول دیگری مانند مواردی که در رهنمودها و اصول قاهره در سال ۱۹۸۷ برای مدیریت سالم محیط‌زیستی پسماندهای خطرناک آمده است تکمیل می‌شود که ۲۹ اصل را تعیین نموده که جهت کمک به دولت‌ها برای توسعه سیاست‌هایی برای مدیریت سالم محیط‌زیستی پسماندهای خطرناک از تولید تا دفع نهایی طراحی شده است، که همه آن‌ها اساساً از اصول کلی‌تری که در بالا به آن‌ها اشاره شد، نشأت گرفته و به دنبال عملیاتی کردن آن‌ها هستند (Brownlie et al., 1973)، با وجود سندهای بین‌المللی مختلف در زمینه محیط‌زیست و پسماندها و حقوق آن، چالش‌های بسیار زیادی وجود دارد که نیازمند توجه سازمان‌های بین‌المللی در این زمینه هستند. همچنین با توجه به پیشرفت سریع فناوری و تکنولوژی در کشورهای پیشرفته و بروز چالش‌های ناشی از پسماندهای الکترونیکی، قوانین موجود در ابعاد داخلی و بین‌المللی نیازمند به‌روزرسانی و تضمین ضمانت اجرا هستند.

بسیاری از رهنمودها و اصول قاهره در رژیم‌های ایجاد شده توسط کنوانسیون بازل ۱۹۸۹ در مورد کنترل جابجایی‌های فرامرزی زباله‌های خطرناک و دفع آن‌ها (کنوانسیون بازل) و سایر کنوانسیون‌های منطقه‌ای که به این موضوع می‌پردازند، گنجانده شده‌اند. موارد ویژه در این زمینه عبارتند از: اصل خودکفایی، اصل مجاورت، اصل به حداقل رساندن زباله، اصل مدیریت سالم محیط‌زیستی و اصل رضایت آگاهانه قبلی. توجه به این نکته ضروری است که تمامی این اصول از یک وضعیت قانونی الزام‌آور برخوردار نیستند. برخی از اصول مانند اصل حاکمیت دائمی بر منابع طبیعی، اصل بی‌ضرر و اصول اقدام و همکاری پیشگیرانه به عنوان برخوردار از وضعیت حقوق بین‌الملل عرفی پذیرفته شده و از این رو، برای همه دولت‌ها الزام‌آور می‌باشند (Liu et al., 2022). با این حال، وضعیت الزام‌آور اصل احتیاط همچنان مورد مناقشه باقی می‌ماند، اگرچه هم دیوان بین‌المللی دادگستری<sup>۱</sup> و هم اتاق منازعات بستر دادگاه بین‌المللی حقوق دریا‌رندی را به سمت ایجاد یک رویکرد احتیاطی به عنوان بخشی از حقوق بین‌الملل عرفی آغاز کرده است. در مورد توسعه پایدار، ماهیت حقوقی آن به عنوان یک اصل مورد اعتراض است، حتی اگر قوت و ضرورت آن به عنوان یک «مفهوم» یا «هدف» پذیرفته شده باشد. وضعیت عرفی اصول باقی‌مانده نیز قابل بحث است. بنابراین، در حالی که ممکن است آن‌ها اکنون در زمینه مدیریت پسماند به عنوان یک موضوع قانون معاهدات الزام‌آور باشند، سؤالاتی در مورد ماهیت الزام‌آور آن‌ها در برابر غیر طرفین باقی می‌ماند. با این حال، اهمیت آن‌ها را نمی‌توان اغراق کرد و بنابراین در اینجا در چارچوب بحث از اصول کلی حقوق بین‌الملل محیط‌زیستی که در بالا مشخص شد و کاربرد آن‌ها در زمینه مدیریت زباله بین‌المللی مورد بررسی قرار می‌گیرند (Abinaya et al., 2021). حقوق بین‌الملل شامل موافقت‌نامه‌های مربوط به حمل و نقل بین‌المللی و دفع زباله‌های خطرناک است، از جمله: کنوانسیون مسئولیت مدنی در قبال خسارات ناشی از حمل کالاهای خطرناک از طریق جاده، ریل و کشتی‌های ناوبری داخلی، ژنو، ۱۹۸۹؛ کنوانسیون کنترل حرکات فرامرزی پسماندهای خطرناک و دفع آن‌ها، بازل، ۱۹۸۹؛ کنوانسیون ممنوعیت واردات به آفریقا و کنترل جابجایی‌های فرامرزی و مدیریت پسماندهای خطرناک در آفریقا، باماگو، ۱۹۹۱؛ کنوانسیون رویه رضایت آگاهانه قبلی برای برخی مواد شیمیایی خطرناک و آفت‌کش‌ها در تجارت بین‌المللی، روتردام، ۱۹۹۸؛ کنوانسیون اثرات فرامرزی حوادث صنعتی، هلسینکی، ۱۹۹۲؛ موافقتنامه اروپایی در مورد حمل بین‌المللی کالاهای خطرناک توسط آبراه‌های داخلی، ژنو، ۲۰۰۰؛ موافقتنامه اروپایی در مورد حمل و نقل بین‌المللی کالاهای خطرناک از طریق جاده، ژنو، ۱۹۵۷؛ آیین نامه رفتار بین‌المللی فائو در مورد توزیع و استفاده از آفت‌کش‌ها، رم، ۱۹۸۵؛ کنوانسیون میناماتا در مورد عطارد، میناماتا، ۲۰۱۳؛ کنوانسیون استکهلم کنوانسیون استکهلم در مورد آلاینده‌های آلی پایدار استکهلم، ۲۰۰۱؛ کنوانسیون ممنوعیت واردات زباله‌های خطرناک و رادیواکتیو به کشورهای جزیره فروم و کنترل حرکت فرامرزی و مدیریت پسماندهای خطرناک در منطقه اقیانوس آرام جنوبی، ۱۹۹۵ (Barouta et al., 2022)، همانگونه که بیان گردید، انتقال پسماندها از یک کشور به کشور دیگر و بازیافت آن‌ها در کشورهای مقصد، یک تجارت پر سود بوده که امروزه در کشورهای پیشرفته و در حال توسعه در حال انجام است، که کنوانسیون بازل اصلی‌ترین سند بین‌المللی در این زمینه است، اما باید عنوان نمود که در اکثر کشورها قوانین موجود در زمینه پسماندها و محیط‌زیست، به درستی اجرا نشده و همچنین چالش‌های محیط‌زیستی متعدد در اکثر کشورها از منظر حقوق بین‌الملل و سازمان‌های محیط‌زیستی بین‌المللی دور مانده که نیازمند توجه جدی در این زمینه است.

### تبیین حاکمیت دائمی بر منابع طبیعی و اصل عدم ضرر در زمینه انتقال و دفن پسماندها

<sup>1</sup> International Court of Justice (ICJ)

<sup>2</sup> International Tribunal for the Law of the Sea (ITLOS)



اصل حاکمیت دائمی بر منابع طبیعی ریشه در قطعنامه‌های مختلفی دارد که در اوایل دهه ۱۹۵۰ توسط مجمع عمومی سازمان ملل به تصویب رسید. در ابتدا با هدف ایجاد تعادل بین حقوق کشورها بر منابع خود و تمایل شرکت‌های خارجی برای اطمینان حقوقی در رابطه با سرمایه‌گذاری‌هایشان، این اصل به گونه‌ای تدوین شد که به دولت‌ها اجازه می‌داد تا فعالیت‌هایی را که ممکن است در قلمرو خود انتخاب کنند انجام دهند یا فقط به هر گونه محدودیتی که بر اساس قوانین بین‌المللی ایجاد شده است، مجوز دهند. در دهه ۱۹۷۰، دولت‌ها تشخیص دادند که محدودیت‌هایی برای اعمال این اصل، به ویژه به منظور حفاظت از محیط‌زیست ضروری است (Debono, 2010). بنابراین، در حالی که اصل ۲۱ اعلامیه ۱۹۷۲ استکهلم ۱۷ حق حاکمیت دولت‌ها را برای بهره‌برداری از منابع خود به نحوی که صلاح می‌دانند تأیید می‌کند، این حاکمیت را با تحمیل «مسئولیت به دولت‌ها برای اطمینان از اینکه فعالیت‌های تحت صلاحیت یا کنترل آن‌ها آسیبی به محیط‌زیست سایر کشورها یا مناطق فراتر از محدوده صلاحیت ملی آن‌ها وارد نمی‌کند»، شرط نموده است؛ این به اصطلاح «اصل عدم آسیب» برای اولین بار در داوری تریلر اسمیتر بیان شد، جایی که کاربرد آن در اصل فقط در زمینه آسیب فرامرزی به سایر کشورها مورد بحث قرار گرفت. یکی از جنبه‌های مهم فرمول‌بندی در اصل ۲۱ این است که این اصل در حال حاضر در مناطق فراتر از صلاحیت ملی نیز اعمال می‌شود، بنابراین پایه و اساس ممنوعیت‌ها یا محدودیت‌های مختلف در مورد تخلیه زباله و سایر مواد به دریاهای آزاد، در قطب جنوب، به اتمسفر و به رودخانه‌ها و دیگر منابع آب شیرین را فراهم می‌کند. زبان اصل ۲۱ به قدری پذیرفته شده است که در اصل ۲ اعلامیه ۱۹۹۲ ریو بارها تکرار شد و وضعیت مرسوم اصل ترکیبی «حاکمیت دائمی/بدون آسیب» توسط دیوان بین‌المللی دادگستری در نظر مشورتی ۱۹۹۶ خود در مورد تهدید یا استفاده از سلاح‌های هسته‌ای قانونی تأیید شد. اصل حاکمیت دائمی مانند یک شمشیر دولبه عمل می‌کند. دولت‌ها این آزادی را دارند که از منابع خود بهره‌برداری کنند و از مزایای آن بهره ببرند؛ آن‌ها همچنین حق دارند از مداخله سایر کشورها مبرا باشند. بنابراین، اصل ۲۱ بدون آسیب برای محدود کردن فعالیت‌های کشورهایی که احتمال آسیب فرامرزی وجود دارد، عمل می‌کند، اگرچه این اصل به این سؤالات پاسخ نمی‌دهد که چه چیزی آسیب محیط‌زیستی است، چه سطحی از آسیب یا آسیب ممنوع است، آیا این تعهد، یک مسئولیت مطلق، مسئولیت سخت یا مسئولیت مبتنی بر تقصیر، پیامدهای نقض یا میزان مسئولیت است یا خیر. بنابراین، پاسخ به این سؤالات را باید در معاهدات و در عمل دولت‌ها یافت (Tou, 2008). در زمینه دفن و انتقال پسماندها باید عنوان نمود که عملاً هر دولت با دولتی دیگر متفاوت بوده و اعلامیه متعدد بر این موضوع حاکم هستند، اما در زمینه چالش‌ها باید عنوان نمود که دفن نمودن زباله‌ها در اکثر کشورها سبب آلودگی خاک آب‌های زیرزمینی گردیده که این موضوع نیازمند توجه دولت‌ها در زمینه دفن پسماندهاست.

### موافقت‌نامه‌های بین‌المللی در مورد حمل و نقل فرامرزی زباله‌های خطرناک

چندین توافق‌نامه بین‌المللی ممکن است روی شیوه‌های واردات و صادرات زباله‌های خطرناک ایالات متحده تأثیر بگذارد. این‌ها شامل کنوانسیون بازل، تصمیم شورای سازمان همکاری اقتصادی و توسعه و توافقات دوجانبه بین ایالات متحده و کانادا، مکزیک، کاستاریکا، مالزی و فیلیپین است (Kiss, 2006). مهم‌ترین کنوانسیون در زمینه پسماندها و انتقال و مدیریت آن‌ها، کنوانسیون بازل است که در ادامه بیان می‌شود و این کنوانسیون را می‌توان اصلی‌ترین کنوانسیون در زمینه انتقال پسماندها در حقوق بین‌المللی عنوان کرد، اما بسیاری از کشورها در عمل به مفاد این کنوانسیون عمل نمی‌نمایند.

### کنوانسیون بازل

کنوانسیون بازل در مورد کنترل جابجایی فرامرزی پسماندهای خطرناک و دفع آن‌ها یک توافق‌نامه چندجانبه است که تحت برنامه محیط‌زیست سازمان ملل متحد در سال ۱۹۸۸، به ویژه در کشورهای در حال توسعه مورد مذاکره قرار گرفت. کنوانسیون بازل

استانداردهایی را برای جابجایی فرامرزی پسماندهای خطرناک، زباله جامد و خاکستر زباله‌سوز شهری، از جمله اخطار و تأییدیه کتبی از کشور دریافت‌کننده قبل از صادرات، ایجاد می‌کند. از نوامبر ۲۰۲۰، ۱۸۷ کشور و کمیسیون اروپا طرفین کنوانسیون هستند. ایالات متحده یکی از امضاکنندگان کنوانسیون بازل است، اما هنوز عضو این کنوانسیون نشده است. کنوانسیون ایجاب می‌کند که کشور صادرکننده محموله پیشنهادی را به کشور دریافت‌کننده و کشورهای ترانزیت اطلاع دهد. حمل زباله ممکن است تنها پس از رضایت کشورهای ترانزیت و پذیرنده برای حمل و نقل انجام شود. این کنوانسیون همچنین ایجاب می‌کند که یک سند جابجایی بین‌المللی حمل زباله را از مبدا تا بازافت یا دفع نهایی آن همراهی کند. علاوه بر این، محموله‌های زباله باید بسته‌بندی، برچسب‌گذاری و مطابق با قوانین بین‌المللی حمل و نقل شوند. در صورت وقوع حادثه در حین حمل و نقل زباله، بازل می‌خواهد که طرف‌های مسئول به کشورهای آسیب‌دیده احتمالی از حادثه اطلاع دهند. در نهایت، طرف‌های کنوانسیون باید گزارش سالانه‌ای را به دبیرخانه بازل ارائه کنند که در آن مقادیر و انواع زباله‌های خطرناک صادر شده یا وارد شده و مقصد و روش‌های دفع آن‌ها خلاصه می‌شود (Simonsson, 1995). اصلی‌ترین مفاد این کنوانسیون در زمینه حمل بین‌المللی پسماندها و نظارت دولت‌های فرستنده و پذیرنده پسماندها هستند، همچنین تعیین نمودن نوع پسماندها و استانداردهای مختلف در زمینه‌ی حمل پسماندها از دیگر مفاد این کنوانسیون است.

در زمینه مدیریت پسماند، اعمال اصل حاکمیت دائمی یا عدم آسیب به این معنی است که دولت‌ها در تولید زباله آزادند، اما نباید آن را به گونه‌ای دفع کنند که به محیط‌زیست سایر کشورها یا مناطق خارج از صلاحیت ملی آسیب برساند. این تنش بین دستورات حاکمیت و به رسمیت شناختن پتانسیل تأثیرات فرامرزی دفع زباله در قلب رژیم بین‌المللی ایجاد شده توسط کنوانسیون بازل و کنوانسیون‌های منطقه‌ای مربوط به این موضوع قرار دارد. همانطور که مقدمه کنوانسیون بازل تصریح می‌کند، «همه دولت‌ها حق حاکمیتی دارند که ورود یا دفع زباله‌های خطرناک خارجی و سایر زباله‌ها را در قلمرو خود ممنوع کنند». به عبارت دیگر، در حالی که حقوق بین‌الملل هیچ محدودیتی برای تولید زباله قائل نیست و هیچ ممنوعیت آشکاری برای تجارت ندارد، همه کشورها حق حاکمیتی دارند که تعیین کنند آیا زباله‌ها را دریافت کنند یا خیر و اگر چنین است، چه تأثیراتی بر قلمرو خود دارند. آن‌ها مایل به پذیرش خواهند بود. اشاره شده است که این نشان‌دهنده یک نکته مهم در اصل عدم آسیب است، زیرا برخلاف رویه دولت در سایر زمینه‌ها مانند تاسیسات هسته‌ای، آلودگی هوا، یا جریان‌های آب بین‌المللی، که در آن اثرات فرامرزی مجاز است مگر اینکه سطوح خاصی از آسیب رخ دهد (Alves et al., 2022). نمی‌توان فرض کرد که دفع زباله در کشورهای دیگر مجاز است مگر اینکه مضر بودن آن نشان داده شود. معیارهای آسیب یا حتی آسیب احتمالی، به نفع حاکمیت مطلق دولت‌ها حذف شده است تا خودشان، به صورت فردی یا منطقه‌ای، در مورد دریافت یا عدم دریافت زباله تصمیم بگیرند. اگرچه، همانطور که اصطلاحات «ضایعات خطرناک» نشان می‌دهد، معیارهای آسیب کاملاً بی‌ربط نیستند. با وجود حق حاکمیتی برای امتناع از واردات، کنوانسیون بازل، همانطور که از نام کامل آن پیداست، صرفاً رژیمی را برای کنترل تجارت زباله‌های خطرناک به جای ممنوعیت آن ایجاد می‌کند (Lucier et al., 2019). کنوانسیون بازل شامل دو محدودیت عمده برای جابجایی زباله است. اولین محدودیت ایجاب می‌کند که صادرات زباله فقط در شرایط زیر انجام شود: اگر کشور صادرکننده ظرفیت دفع یا بازافت کافی نداشته باشد؛ اگر کشور صادرکننده امکانات دفع و بازیافتی نداشته باشد که بتواند زباله‌ها را به شیوه‌ای سالم مدیریت کند یا در صورتی که ضایعات به عنوان ماده اولیه صنایع بازیافت یا بازیافت در کشور واردکننده مورد نیاز باشد؛ کنوانسیون همچنین جابجایی زباله بین طرفین کنوانسیون و غیر طرفین را ممنوع می‌کند، مگر زمانی که این جابجایی‌ها بر اساس توافق‌نامه جداگانه‌ای انجام شود. این توافق‌نامه باید یک ساختار مدیریتی به همان اندازه برای جابجایی‌های فرامرزی زباله‌ها فراهم کند (Tan et al., 2022). در زمینه جابجایی زباله‌ها، بر اساس کنوانسیون بازل، موضوع بازیافت نیز از مباحث مهم بوده که بسته به نوع پسماندها، دارای یک نوع رویه خاص است، همچنین در زمینه نوع پسماندهای ارسالی، هیچگونه محدودیتی وجود ندارد.

کنوانسیون بازل که در اصطلاح اصول «خودکفایی»، «نزدیکی» و «رضایت آگاهانه قبلی» گنجانده شده است، هر کشوری را ملزم می‌کند که تولید زباله خود را به حداقل کاهش دهد، تا در مدیریت پسماند به خودکفایی برسد و زباله‌ها را تا حد امکان نزدیک به محل تولید دفع کند. برای این منظور، طرفین باید اطمینان حاصل کنند که تأسیسات زباله کافی در حوزه قضایی آن‌ها قرار دارد، اگرچه این امر توسط تا حد امکان واجد شرایطی است. بر اساس اصل حاکمیت دولت، طرفین حق دارند واردات هر گونه زباله خطرناک یا سایر زباله‌ها را ممنوع کنند و باید به طور کتبی با واردات خاصی که منع نکرده‌اند موافقت کنند. طرف‌ها همچنین ملزم به ارائه اطلاعات در مورد انتقال پیشنهادی فرامرزی پسماندهای خطرناک و دیگر به هر کشور مربوطه هستند و اگر دلیلی برای این باور داشته باشند که واردات به شیوه‌ای سازگار با محیط‌زیست مدیریت نمی‌شود، باید از واردات جلوگیری کنند. کلیه محموله‌ها مشروط به رضایت کتبی قبلی هر طرفی است که زباله از طریق آن یا به آن‌ها صادر می‌شود (Alam et al., 2022). در حالی که به عنوان یک موضوع حقوق معاهدات اساسی، کنوانسیون بازل الزام‌آور است، این رژیم فقط در مورد کشورهای عضو خود، به گونه‌ای هوشمندانه طراحی شده است که با تحمیل یک تعهد قانونی بر طرفین مبنی بر عدم اجازه صادرات یا واردات از غیردولت عضو، حداقل اثر شخص ثالث داشته باشد. با این حال، با اذعان به اینکه حق پذیرش واردات ضایعات نیز حق حاکمیتی هر کشوری است که مایل به انجام این کار است، این ممنوعیت مشمول استثنایی است در مواردی که کشورهای مربوطه موافقتنامه یا ترتیبات دوجانبه، چند جانبه یا منطقه‌ای دیگری منعقد کرده باشند، مشروط بر اینکه از الزامات مدیریت سالم محیط‌زیستی زباله‌های خطرناک و سایر زباله‌های موجود در کنوانسیون بازل کاسته نمی‌شود. اگرچه ایالات متحده در حال حاضر عضو کنوانسیون بازل نیست، اما این معاهده همچنان بر واردکنندگان و صادرکنندگان آمریکایی تأثیر می‌گذارد. طرف‌های کنوانسیون بازل نمی‌توانند زباله‌های تحت پوشش بازل را در صورت عدم وجود توافق‌نامه از پیش تعیین‌شده بین کشورها، با غیر طرفین مبادله کنند. کنوانسیون ۱۹۹۱ در مورد ممنوعیت واردات به آفریقا و کنترل جابجایی فرامرزی و مدیریت پسماندهای خطرناک در آفریقا (کنوانسیون باماگو) تمام تجارت زباله‌های خطرناک را به طور کامل ممنوع می‌کند و طرف‌های آن را ملزم می‌کند واردات همه زباله‌ها را از کشورهای غیر از کشورهای دیگر به آفریقا ممنوع کنند. طرفین قرارداد و این گونه واردات را غیرقانونی و مجرمانه تلقی کنند. طرف‌ها باید اطمینان حاصل کنند که هر گونه زباله خطرناکی که قرار است صادر شود به شیوه‌ای سالم از نظر محیط‌زیست در کشورهای واردکننده و ترانزیت مدیریت می‌شود و فقط افراد مجاز می‌توانند چنین زباله‌هایی را ذخیره کنند. نکته مهم این است که حتی زباله‌ها به عنوان مواد اولیه برای چرخه مجدد استفاده می‌شوند و بازیابی ممکن است صادر نشود (Arya et al., 2021). در کنوانسیون بازل، اصلی‌ترین محور در زمینه پسماندها و انتقال آن‌ها بوده که سبب ایجاد یک تجارت میان دو کشور شده و در این زمینه بر اساس یک توافقنامه همکاری بر اساس کنوانسیون بازل انجام شود. همچنین در این توافقنامه تجاری نوع پسماندها و استانداردهای داخلی و بین‌المللی نیز تعیین می‌شود.

### تصمیم شورای سازمان همکاری و توسعه اقتصادی

ایالات متحده در یک توافق نامه قانونی الزام‌آور با اعضای شورای سازمان همکاری و توسعه اقتصادی که بر جابجایی‌های فرامرزی زباله برای اهداف بازیابی حاکم است، شرکت می‌کند. تصمیم شورای شورای سازمان همکاری و توسعه اقتصادی در مورد کنترل جابجایی‌های فرامرزی پسماندهای مقصد برای عملیات بازیابی یک توافقنامه چندجانبه است که کنترل‌های رویه‌ای و اساسی را برای واردات و صادرات زباله‌های خطرناک برای بازیابی بین کشورهای عضو شورای سازمان همکاری و توسعه اقتصادی ایجاد می‌کند. عملیات بازیابی به فعالیت‌هایی اشاره دارد که منجر به بازیابی منابع، بازیافت، احیا، استفاده مجدد مستقیم یا استفاده‌های جایگزین می‌شود. هدف از این توافقنامه تسهیل تجارت این گونه زباله‌ها و به حداقل رساندن احتمال رها شدن یا رسیدگی غیرقانونی این گونه زباله‌ها است. توافقنامه شورای سازمان همکاری و توسعه اقتصادی یک سطح کنترلی را برای جابجایی‌های

فرامرزی زباله‌های خطرناک فراهم می‌کند. این توافقنامه دو دسته زباله سبز و زرد را مشخص می‌کند. لیست سبز شامل زباله‌هایی است که کمترین خطر را برای سلامت انسان و محیط‌زیست ایجاد می‌کنند و در معرض همان سطح کنترل محموله‌های تجاری فرامرزی عادی هستند. واردات و صادرات پسماندهای خطرناک به ایالات متحده و از ایالات متحده منوط به الزامات تعیین شده در تصمیم اصلاح شده شورای سازمان همکاری و توسعه اقتصادی در سال ۲۰۰۱ است و طرف‌های ایالات متحده باید از مقررات اجرایی در ۴۰ CFR قسمت ۲۶۲، قسمت H پیروی کنند. این الزامات تضمین می‌کند که همه طرف‌ها درگیر در معامله مطلع می‌شوند که حمل و نقل انجام می‌شود و نوع ضایعات حمل شده را درک می‌کنند (Nirpur, 2019). تصمیم اتخاذ شده در زمینه پسماندها توسط شورای سازمان همکاری و توسعه اقتصادی بیشتر عملیات بازیابی و همچنین تسهیل نمودن همکاری‌های تجاری در زمینه انتقال پسماندها و عدم رهاسازی زباله‌ها در محیط‌زیست بوده است. همچنین در این تصمیم، نوع پسماندها مشخص و به دو لیست سبز و زرد دسته‌بندی شده‌اند.

### اصل اقدام پیشگیرانه در زمینه پسماندها

اصل اقدام پیشگیرانه که ارتباط نزدیکی با اصل عدم آسیب دارد، دولت‌ها را موظف می‌کند که از آسیب به محیط‌زیست جلوگیری کنند و فعالیت‌هایی را که ممکن است باعث ایجاد یا خطر چنین آسیبی شوند، کاهش دهند، محدود یا کنترل کنند که به‌عنوان یک قاعده حقوق بین‌الملل عرفی توسط دیوان بین‌المللی دادگستری در پرونده پالپ تأیید شد، دیوان داوری در پرونده آهن راین تشخیص داد که فقط یک اصل حقوق بین‌الملل عمومی نیست که در فعالیت‌های خودمختار اعمال می‌شود، بلکه همچنین در فعالیت‌هایی که در اجرای معاهدات خاص بین طرفین انجام می‌شود، اعمال می‌شود، اما تعهد مطلق نیست. در عوض، این یکی از اقدامات لازم است که نه تنها مستلزم اتخاذ قوانین و اقدامات مناسب است، بلکه مستلزم سطح خاصی از هوشیاری در اجرای آن‌ها و اعمال کنترل اداری قابل اعمال بر اپراتورهای دولتی و خصوصی است، مانند نظارت بر فعالیت‌ها که توسط چنین اپراتورهایی انجام می‌شود (Faryadi, 2022). هدف اصل پیشگیرانه به حداقل رساندن آسیب محیط‌زیستی است. برای این منظور، لازم است اقداماتی در مراحل اولیه انجام شود، قبل از اینکه آسیب واقعی رخ دهد. مهم‌تر از همه، این اصل اعمال می‌شود که آیا این آسیب ممکن است فرامرزی باشد یا محدود به مناطق تحت صلاحیت ملی باشد. این رویکرد بر این اساس توجیه می‌شود که آسیب به محیط‌زیست اغلب غیرقابل برگشت است و مکانیسم‌های جبران خسارت محیط‌زیستی به طور جدی محدود است. با این حال، درجه «سنجش لازم» و اقدامی که باید انجام شود، بسته به ماهیت فعالیت‌های خاص، قابلیت‌های فنی و اقتصادی دولت‌ها و اثربخشی کنترل سرزمینی آن‌ها، متفاوت خواهد بود. به‌علاوه، اقداماتی که در یک لحظه به‌اندازه کافی سخت‌گیرانه در نظر گرفته می‌شوند، ممکن است با توجه به دانش جدید علمی یا فناوری، به اندازه کافی سخت‌گیرتر باشند و می‌توانند در رابطه با خطرات موجود در فعالیت تغییر کنند. به این ترتیب، این تعهد از دولت‌ها می‌خواهد که تدابیر مناسب را در چارچوب نظام‌های حقوقی خود اتخاذ کنند و اطمینان حاصل کنند که این اقدامات هم مؤثر هستند و هم منعکس‌کننده زمینه‌های محیط‌زیستی و توسعه‌ای هستند که در آن اعمال می‌شوند. به عبارت دیگر، محتوای بررسی‌های لازم در حال تغییر است که دولت‌ها را ملزم می‌کند که همراه با زمان حرکت کنند (Khosravi Moghaddam et al., 2021)، باید عنوان نمود که در زمینه پسماندها، هر دولت بر پایه معاهدات و سندهای بین‌المللی، دارای یکسری اقدام‌های پیشگیرانه بوده در کشور خود بوده که بر اساس قوانین هر کشور متفاوت است، به‌عنوان نمونه، در کشورهایی مانند عراق و ایران، اقدام‌هایی پیشگیرانه بسیار ضعیفی وجود داشته و نیازمند توجه جدی دولت‌های این کشورها است، چون این کشورها در زمینه پسماندها بسیار ضعیف عمل نموده و قوانین آن‌ها بسیار قدیمی هستند. در زمینه مدیریت پسماند، حقوق بین‌الملل به طور سنتی هیچ موضعی یا حداقل موضعی در مورد تولید زباله اتخاذ نمی‌کند و بیشتر بر دفع آن و جابجایی فرامرزی تمرکز می‌کند. به عنوان مثال، اصل ۶ اعلامیه استکهلم صرفاً توقف تخلیه و نه تولید مواد

سمی یا سایر مواد را خواستار شده است در حالی که اصل ۱۴ اعلامیه ریو به طور مشابه فقط خواستار همکاری مؤثر برای جلوگیری از جابجایی یا انتقال به سایرین است. وضعیت هر گونه فعالیت و موادی که باعث تخریب شدید محیط می‌شود یا برای سلامتی انسان مضر تشخیص داده می‌شود. به استثنای معاهداتی که محدودیت‌های کمی برای انتشار گازهای زائد در اتمسفر ایجاد می‌کنند، مانند اکسیدهای گوگرد و نیتروژن و کلروفلوئوروکربن و دی‌اکسید کربن، تعداد کمی از تعهدات الزام‌آور بین‌المللی وجود دارد که خواستار محدودیت‌هایی در زمینه تولید زباله‌های شهری و صنعتی هستند. با این وجود، اساس رژیم بازل، به رسمیت شناختن صریح نیاز به حفاظت از سلامت انسان و جلوگیری از آسیب محیط‌زیستی از طریق کاهش و به حداقل رساندن زباله‌های خطرناک است (Garcia & van Langen, 2021). مفهوم به حداقل رساندن زباله که در دستور کار ۲۱۶۵ و برنامه اجرای سال ۲۰۰۲ اجلاس جهانی توسعه پایدار مجدداً تأیید شده است، و در قلب جنبش معاصر «کاهش، استفاده مجدد، بازیافت» قرار دارد. کنوانسیون بازل به طور مثبت کشورها را موظف می‌کند تا اطمینان حاصل کنند که تولید زباله‌های خطرناک و سایر زباله‌ها با در نظر گرفتن تأثیرات اجتماعی، فناوری و اقتصادی به حداقل ممکن کاهش می‌یابد و از پیامدهای آلودگی ناشی از مدیریت پسماندهای خطرناک یا دیگر جلوگیری یا به حداقل می‌رسانند. اگر چه جزئیات خاصی در مورد چگونگی دستیابی به به حداقل رساندن ضایعات روشن نیست، اما در الزام طرفین به نگهداری زباله‌های خود در خانه، اصل نزدیکی، که مستلزم مدیریت و دفع زباله تا حد امکان نزدیک به نقطه تولید است، به منظور افزایش هزینه‌های دفع زباله و در نتیجه ایجاد انگیزه‌های اقتصادی برای جلوگیری از آلودگی و کاهش تولید زباله در نظر گرفته شده است. این عمل از اصل مجاورت به عنوان مظهر اصل پیشگیرانه مشهود است، به عنوان مثال، در برنامه استراتژیک سال ۲۰۰۲ برای اجرای کنوانسیون بازل، که خواستار ترویج و استفاده فعال از فناوری‌ها و تولید پاک‌تر، با هدف پیشگیری و به حداقل رساندن پسماندهای خطرناک و سایر پسماندهای موضوع کنوانسیون بازل بود (Dutta et al., 2021)، باید عنوان نمود که در حقوق بین‌الملل در زمینه پسماندها، قوانین مقررات متعددی تدوین و تصویب شده‌اند که اگر در این زمینه عزمی جهانی وجود داشته باشد، چالش‌های ناشی از آلودگی‌های محیط‌زیستی و پسماندها بر اساس قوانین بین‌المللی موجود مرتفع خواهند شد.

### چالش‌های حاصله از وجود پسماندها و عدم مدیریت آن‌ها

پسماندهایی که به درستی مدیریت می‌شوند می‌توانند جوندگان و حشرات را جذب کنند که می‌توانند انگل‌های گوارشی، تب زرد، کرم‌ها، بیماری‌های مختلف و سایر شرایط را برای انسان در خود جای دهند و قرار گرفتن در معرض زباله‌های خطرناک، به‌ویژه زمانی که سوزانده می‌شوند، می‌تواند باعث بیماری‌های مختلف دیگر از جمله سرطان شود. مواد زائد سمی می‌توانند آب‌های سطحی، آب‌های زیرزمینی، خاک و هوا را آلوده کنند که مشکلات بیشتری را برای انسان‌ها، سایر گونه‌ها و اکوسیستم‌ها ایجاد می‌کند. نوعی دفع زباله که شامل احتراق است، مقدار قابل توجهی گازهای گلخانه‌ای ایجاد می‌کند. هنگامی که زباله‌های سوخته حاوی فلزات باشد، می‌تواند گازهای سمی ایجاد کند. از سوی دیگر، هنگامی که زباله حاوی پلاستیک باشد، گازهای تولید شده حاوی CO<sub>2</sub> هستند. با افزایش گرمایش جهانی و انتشار CO<sub>2</sub>، خاک شروع به تبدیل شدن به یک مخزن کربن بزرگ‌تر می‌کند و برای زندگی گیاهان ارزشمندتر می‌شود. مدیریت پسماند یک مسئله مهم عدالت محیط‌زیستی است. بسیاری از بارهای محیط‌زیستی ذکر شده در بالا اغلب توسط گروه‌های به حاشیه رانده شده مانند اقلیت‌های نژادی، زنان و ساکنان کشورهای در حال توسعه متحمل می‌شوند. کمپین (نه در حیط پستی من)<sup>۱</sup> مخالفت ساکنان با یک پیشنهاد برای توسعه جدید بوده، به این علت که به آن‌ها نزدیک است. با این حال، نیاز به گسترش و مکان‌یابی تأسیسات تصفیه و دفع زباله در سراسر جهان در حال افزایش است. در حال حاضر بازار رو به رشدی در جابجایی فرامرزی زباله وجود دارد و اگرچه بیشتر زباله‌هایی که بین کشورها

<sup>۱</sup> NIMBY (not in my back yard)

جریان می‌یابد بین کشورهای توسعه‌یافته می‌رود، اما مقدار قابل توجهی از زباله از کشورهای توسعه‌یافته به کشورهای در حال توسعه منتقل می‌شود (Abedini & Saraei, 2013). اصلی‌ترین چالش در ابعاد بین‌المللی، عدم توجه دولت‌ها به قوانین و مقررات بین‌المللی در زمینه پسماندها و چالش‌های طولانی مدت حاصله از آنهاست. همچنین، کشورهای در حال توسعه نسبت به کشورهای پیشرفته دارای چالش‌های بیشتری در زمینه پسماندها بوده که بایستی دولت‌های این کشورها سیاست‌های جدید و صحیحی را در پیش بگیرند. هزینه‌های اقتصادی مدیریت زباله زیاد است و اغلب توسط دولت‌های شهری پرداخت می‌شود. اغلب می‌توان با طراحی کارآمدتر مسیرهای جمع‌آوری، اصلاح وسایل نقلیه و آموزش عمومی، در پول صرفه‌جویی کرد. سیاست‌های محیط‌زیستی مانند پرداخت هزینه‌ها می‌تواند هزینه‌های مدیریت را کاهش داده و مقدار زباله را کاهش دهد. بازیافت زباله (یعنی بازیافت و استفاده مجدد) می‌تواند هزینه‌های اقتصادی را کاهش دهد زیرا از استخراج مواد خام جلوگیری می‌کند و اغلب هزینه‌های حمل و نقل را کاهش می‌دهد. محل تأسیسات تصفیه و دفع زباله اغلب ارزش اموال را به دلیل صدا، گرد و غبار و آلودگی کاهش می‌دهد. بخش غیررسمی پسماند عمدتاً متشکل از جمع‌کنندگان زباله است که فلزات، شیشه، پلاستیک، منسوجات و مواد دیگر را جمع‌آوری می‌کنند و سپس آن‌ها را برای کسب سود معامله می‌کنند. این بخش می‌تواند به طور قابل توجهی ضایعات را در یک سیستم خاص تغییر دهد یا کاهش دهد، اما سایر اثرات منفی اقتصادی همراه با بیماری، فقر، استثمار و سوء استفاده از کارگران آن است (Velayatzadeh, 2018). می‌توان گفت که دولت‌ها می‌توانند از طریق ایجاد مراکز بازیافت و بازنگری در قوانین مرتبط با موضوع پسماند، مضاف بر مدیریت پسماندها و چالش‌های ناشی از آن‌ها، با ایجاد مراکز بازیافت اشتغال‌زایی کرده و با بکارگیری افراد زباله گرد در این مراکز همراه با مدیریت پسماندها، بسیاری از مشکلات اجتماعی را نیز مرتفع کنند.

#### اثرات چالش‌های ناشی از پسماندها بر زندگی افراد در کشورها

با توجه به حجم انبوه زباله‌های ناپایدار و ناپایدار تولید شده توسط انسان که وارد محیط‌زیست ما می‌شود، اثرات مخرب آلودگی همچنان بر اکوسیستم‌های متعدد در سراسر جهان تأثیر منفی گذاشته است. انواع مختلف زباله‌ها، مانند میکروپلاستیک‌ها، به دلیل عدم وجود مواد زیست تخریب‌پذیر و قابل بازیافت در داخل این آلاینده‌ها، به طور مداوم اقیانوس‌ها و محل‌های دفن زباله را آلوده می‌کنند. یک مطالعه اخیر نشان داد که از ۴۰۰ میلیون تن زباله پلاستیکی تولید شده سالانه، تنها ۹ درصد آن با موفقیت بازیافت می‌شود. اکوسیستم‌ها از مکانی به مکان دیگر بسیار متفاوت هستند. با این حال، یکی از بدترین پیامدهای مشکل زباله جهانی ما در ارتباط با حیات دریایی و آبراه‌های ما آشکار می‌شود. به عبارت دیگر، زباله‌های تولید شده توسط انسان بر مقادیر انبوهی از موجودات آبی که برایمرار معاش خود به اقیانوس وابسته هستند، تأثیر می‌گذارد. بسیاری از گونه‌های دریایی به دلیل ناتوانی در تشخیص غذا و زباله، مقادیر زیادی زباله پلاستیکی یا جامد مصرف می‌کنند و همچنان آثاری از آلاینده‌ها را در بدن خود دارند (Hamzah Abbas, 2017). محققان میکروپلاستیک‌ها را در ۱۰۰ درصد لاک‌پشت‌ها، ۵۹ درصد نهنگ‌ها، ۳۶ درصد در فوک‌ها و حتی ۹۰ درصد در پرندگان دریایی پیدا کرده‌اند. ناگفته نماند که آلودگی زباله اغلب کشنده است و در نتیجه سالانه بیش از ۱۰۰۰۰۰ پستاندار دریایی کشته می‌شوند. وقتی صحبت از تنوع زیستی به میان می‌آید، مشکل زباله ما به شدت سلامت گونه‌های جهان را به خطر می‌اندازد. سلامت انسان به دلیل عدم آگاهی و اقدام محیط‌زیستی ما در خطر است. اگر جامعه ما به تولید مقادیر زیادی زباله بدون دفع مناسب ادامه دهد، این امر به نابودی بشریت، حیات وحش و رفاه اکوسیستم منجر خواهد شد. اگر نوع بشر رفتارهای پایدار را با زمین سازگار نکند، نمی‌توان از طول عمر جلوگیری نمود یا آن را ارتقا داد. اگر انتشار گازهای گلخانه‌ای ناشی از دفع زباله همچنان افزایش یابد، آب و هوا نه تنها تأثیر منفی خواهد داشت، بلکه بر سلامت انسان نیز تأثیر می‌گذارد. از طریق آلودگی محیطی، فرد می‌تواند به بیماری‌هایی مانند آسم، نقایص مادرزادی، سرطان، بیماری‌های قلبی عروقی و غیره مبتلا شود. اگر اقدامات محیط‌زیستی در آینده نزدیک ایجاد نشود، این مسائل همچنان افزایش خواهد یافت (Qadiani, 2018). در اکثر

کشورها، موضوع پسماند اثری مستقیم بر محیط‌زیست کشورها گذاشته که این موضوع سبب ایجاد مشکلات محیط‌زیستی مختلفی شده که اثرات آن بر سلامت و زندگی مردم هر کشور نمایان می‌شود.

مردم کشورهای در حال توسعه از آب آلوده و محل‌های دفن زباله ناشی از سیاست‌های غیرقانونی دولت رنج می‌برند که به کشورها و شرکت‌های جهان اول اجازه می‌دهد زباله‌های خود را به خانه‌های خود و اغلب در نزدیکی آب منتقل کنند. همان دولت‌ها از هیچ سود تجارت زباله برای ایجاد راه‌هایی برای مدیریت محل‌های دفن زباله یا منابع آب پاک استفاده نمی‌کنند. مردان و کودکان جوانی که در آگبوگبلوشیه کار می‌کنند دستگاه‌ها را می‌شکنند تا به فلزات برسند، سوختگی‌ها، آسیب‌های چشمی، مشکلات ریه و کمر، حالت تهوع مزمن، سردردهای ناتوان‌کننده و مشکلات تنفسی به دست بیاورند و بیشتر کارگران در دهه ۲۰ سالگی بر اثر سرطان می‌میرند. در اکثر کشورهای توسعه نیافته، بچه‌هایی در مزارع در حال سوزاندن یخچال‌ها و رایانه‌ها با دست‌های سیاه شده و لباس‌های سطل‌شده و حیوانات، مانند گاو با زخم‌های باز، در محل زباله هستند. انبوهی از زباله‌ها به عنوان پل‌های موقت روی دریاچه‌ها استفاده می‌شود، با فلزات و مواد شیمیایی که فقط به آب و آب‌های زیرزمینی نفوذ می‌کنند و می‌توانند به سیستم‌های آب خانه‌ها متصل شوند. همین وضعیت ناگوار و دفن زباله‌ها را می‌توان در کشورهای مشابهی که جهان سوم محسوب می‌شوند مانند سایر کشورهای غرب آفریقا و چین مشاهده کرد. بسیاری از مدیریت پسماند، توقف تجارت زباله، ایجاد تأسیسات تصفیه فاضلاب و ارائه یک منبع آب پاک و قابل دسترس حمایت می‌کنند. سلامتی همه این افراد در دفن زباله‌ها و آب نیاز/حقوق انسانی است که سلب می‌شود (Risco et al., 2021). در کشورهای در حال توسعه، پسماندها از مشکلات جدی و بسیار مهم هستند، که این موضوع را می‌توان از ساحل دریا تا درون شهرها مشاهده نمود که تاکنون راه‌حل‌های بین‌المللی در اکثر کشورهای در حال توسعه رعایت نشده است و این موضوع یک نقص جدی در زمینه پسماندها بوده و بایستی سازمان‌های بین‌المللی در این زمینه ورود نموده و با ارائه طرح و همچنین تذکر به کشورهای ناقض مقررات محیط‌زیستی، آن‌ها را ترغیب و مجبور به اجرای این قوانین کنند.

### تعهدات دولت‌ها در زمینه پسماندها

یکی از ابزارهایی که از طریق آن می‌توان از محیط‌زیست در سطح بین‌المللی محافظت کرد، ایجاد پاسخگویی برای دولت‌هاست. طبق قانون مسئولیت بین‌المللی، کشوری که فعل یا ترک‌کاری نسبت به آن مغایر با قوانین و مقررات بین‌المللی است، باید به کشور یا کشورهای متأثر از آن غرامت بپردازد که در واقع نقض هر تعهدی طبق قوانین بین‌المللی است. نکته قابل توجه در مورد حقوق بین‌الملل محیط‌زیست، ابعاد و عناصر مختلف آن و گستردگی مسائل آن است، به ویژه آن بخشی از مسائل محیط‌زیستی که ماهیت «برون مرزی» دارد، مانند آلودگی مرزها و تخریب محیط بین‌المللی که امروزه رهبران جهان به طور فزاینده‌ای مسائل محیط‌زیستی را از حاشیه به دستور کار سیاسی تغییر می‌دهند. محققان حقوق بین‌الملل قوانینی را در خصوص مسئولیت‌ها و تعهدات دولت‌ها به‌ویژه در مقابله با تخریب و آلودگی مرزها وضع کرده‌اند. از سوی دیگر، تشکیل دیوان کیفری بین‌المللی را می‌توان یکی از اقدامات مهم بین‌المللی در حمایت کیفری از حفاظت غیرعلنی محیط‌زیست دانست (Faryadi, 2022). قانون در حقوق بین‌الملل محیط‌زیست و جبران خسارت در این زمینه، موضوع مسئولیت بین‌المللی مختصر و مبهم باقی مانده است، هرچند در سال‌های اخیر توسعه آن بهتر از گذشته بوده است. مدیریت پسماند اساساً مسئولیت دولت‌های ایالتی و منطقه‌ای است که طبق قوانین، سیاست‌ها و برنامه‌های مربوطه زباله‌ها را تنظیم و مدیریت می‌کنند. دولت‌ها مسئول قوانین ملی، استراتژی‌ها و چارچوب‌های خط‌مشی برای زباله‌ها بوده و این موارد از جمله اقداماتی هستند که دولت‌ها به تعهدات تحت موافقت‌نامه‌های بین‌المللی خود عمل می‌کنند. دولت‌های محلی مسئولیت مدیریت پسماند در مناطق محلی خود را بر عهده دارند، همانطور که در چارچوب نظارتی هر ایالت یا قلمرو تعیین شده است. دولت‌های محلی نقش مهمی در ارائه خدمات جمع‌آوری و بازیافت زباله‌های خانگی، مدیریت و

بهره‌برداری از محل‌های دفن زباله، ارائه برنامه‌های آموزشی و آگاهی‌بخشی و تأمین و نگهداری زیرساخت‌های زباله ایفا می‌کنند. مدیریت زباله فقط وظیفه دولت‌ها نیست و طیف وسیعی از صنایع و مشاغل و همچنین جوامع، خانوارها و افراد در مدیریت زباله و بازیابی منابع دخیل هستند (Dodange, 2019)؛ تعهدات دولت‌ها را نمی‌توان منحصر به انعقاد یک عهدنامه یا معاهده و عضویت در یک سازمان بین‌المللی محیط‌زیستی دانست و هر کشور باید در مرحله اول به سلامتی محیط‌زیست مردم خود و سپس به سلامت محیط‌زیست بین‌المللی بپاورد. این موضوع سبب می‌شود تا تمامی کشورها، قواعد و قوانین محیط‌زیستی را اجرا نموده و بر همین اساس، میزان زیادی چالش‌های محیط‌زیستی مرتفع می‌شوند که این موضع یک امر بعید است.

## بحث و نتیجه‌گیری

بدون شک، رشد و توسعه حقوق بین‌الملل و تاسیس و ایجاد سازمان‌های بین‌المللی از مهم‌ترین جنبه‌های وجود حقوق بین‌الملل در قرن بیستم میلادی بوده است. افزایش یافتن تعداد قابل توجه سازمان‌های بین‌المللی در پرتو حقوق بین‌الملل در یک بازه زمانی کوتاه، حاکی از این موضوع است که سیستم‌های قبلی در زمینه حقوق بین‌الملل و روابط بین‌المللی توانایی رفع نمودن نیازها و احتیاجات جامعه بین‌المللی امروزی نبوده است. یکی از احتیاجات و ضرورت‌های مهم، توجه نمودن به مسئله حفاظت از محیط‌زیست و مدیریت پسماندها در ابعاد بین‌المللی است. حفاظت نمودن از محیط‌زیست و مسئله آلودگی‌های ناشی از پسماندها امری نیست که دولت‌ها به صورت انفرادی قادر باشند آن را مدیریت نموده و قادر بر تقبل نمودن هزینه‌های ناشی از حفاظت نمودن و حراست کردن از آن باشند. از معضلات مهم محیط‌زیستی در دهه‌های اخیر، مشکل مدیریت نمودن پسماندها در ابعاد داخلی و بین‌المللی است. توجه نمودن به مدیریت پسماندها از آنجایی دارای اهمیت است که امروزه تبعات و نتایج مثبت و منفی محیط‌زیستی را بایستی در مدیریت ناصحیح آن‌ها جستجو نمود. تولیدات بیش از حد و بدون کنترل گازهای گلخانه‌ای، نابودی جانوان آبی و غیرآبی در خشکی و دریا و شایع شدن بعضی از بیماری‌ها مانند سرطان در مناطق شهری مخصوصاً شهرهای بزرگ از اثرها و نتایج مدیریت نادرست پسماند است. امروزه مدیریت پسماندها به صورت جامع و صحیح، نیازمند اراده و عزم جمعی سازمان‌های بین‌المللی و نیز اقدام‌های ملی است. با وجود این‌که این سازمان‌ها اقدام‌های قابل توجهی را در زمینه مدیریت درست پسماندها اتخاذ کرده‌اند، اما آن چیزی که امروزه جامعه بین‌الملل در زمینه حفاظت نمودن از محیط‌زیست مانند دیگر مباحث حقوق بین‌الملل نیازمند آن است، وجود یک ضمانت اجرا و یک مکانیسم قدرتمند در زمینه اجرا نمودن این قاعده‌هاست. گرچه جامعه بین‌المللی تلاش نموده تا چالش‌های محیط‌زیستی مانند موضوع پسماندها با تعامل نمودن بین سازمان‌های بین‌المللی و دولت‌ها برطرف شوند، اما به نظر می‌رسد که وجود یک محکمه خاص بین‌المللی در زمینه محیط‌زیست در کنار دیوان بین‌المللی دادگستری و دیوان بین‌المللی حقوق دریاها می‌تواند به تضمین نمودن اجرای تصمیم‌های سازمان‌های بین‌المللی و اثرات هرچه بیشتر اقدام‌های آن‌ها در حوزه محیط‌زیست به صورت اجمالی و در حوزه مدیریت نمودن پسماندها به صورت خاص کمک فراوانی نماید. در پایان پیشنهاد می‌شود که در زمینه مدیریت پسماندها، توسط سازمان‌های بین‌الملل و نهادهای مربوطه یک رویه واحد در چهارچوب قوانین بین‌المللی خاص ایجاد شود تا برای تمامی دولت‌ها لازم‌الاجرا باشد، همچنین کمیسیون حقوق بین‌الملل می‌تواند با تدوین طرح‌های پیشنهادی در زمینه تدوین قوانین بین‌المللی در زمینه محیط‌زیست کمک شایانی در این زمینه ارائه نماید.



## References

- Abdoli, M. A. (1993). Municipal solid waste management system and its control methods, Organization of Recycling and Conversion of Material of Tehran Municipality, Tehran, Iran.
- Abedini, M., & Saraei, B. (2023). Evaluating the Environmental Effects of Waste Burial in Saravan Forests Using the ANP Network Analysis Model and Choosing the Appropriate Place for Waste Burial. *Geography and Human Relationships*, 5(4), 760-777. [In Persian]
- Abinaya, R., Nivethitha, G. U., Ponni, P., & Prabakaran, E. (2021). Flyash Based Rigid Pavement with Partial Replacement of E-Waste as Coarse Aggregate. *International Journal of Research in Engineering, Science and Management*, 4(5), 221-224.
- Ahirwar, R., & Tripathi, A. K. (2021). E-Waste Management: A Review of Recycling Process, Environmental and Occupational Health Hazards, and Potential Solutions. *Environmental Nanotechnology, Monitoring & Management*, 15, 100409.
- Alam, T., Golmohammadzadeh, R., Faraji, F., & Shahabuddin, M. (2022). E-Waste Recycling Technologies: an Overview, Challenges and Future Perspectives. *Paradigm Shift In E-Waste Management*, 143-176.
- Alves, J., Sargison, F. A., Stawarz, H., Fox, W. B., Huete, S. G., Hassan, A., ... & Pickering, A. C. (2021). A Case Report: Insights into Reducing Plastic Waste in a Microbiology Laboratory. *Access Microbiology*, 3(3).
- Arya, S., Rautela, R., Chavan, D., & Kumar, S. (2021). Evaluation of Soil Contamination due to Crude E-Waste Recycling Activities in the Capital City of India. *Process Safety and Environmental Protection*, 152, 641-653.
- Barouta, D., Alassali, A., Picuno, C., Bruno, M., Syranidou, E., Fiore, S., & Kuchta, K. (2022). E-Plastics in a Circular Economy: A Comprehensive Regulatory Review. *Journal of Cleaner Production*, 355, 131711.
- Barsalou, O., & Picard, M. H. (2018). International Environmental Law in an Era of Globalized Waste. *Chinese Journal of International Law*, 17(3), 887-906.
- Belkhir, L., & Elmeligi, A. (2018). Assessing ICT Global Emissions Footprint: Trends to 2040 & Recommendations. *Journal of Cleaner Production*, 177, 448-463.
- Boyle, A. E. (2005). Globalising Environmental Liability: The Interplay of National and International Law. *Journal of Environmental Law*, 17(1), 3-26.
- Brownlie, I. (1973). A Survey of International Customary Rules of Environmental Protection. *The Natural Resources Journal*, 13, 179.
- Chen, D., Liu, R., Lin, Q., Ma, S., Li, G., Yu, Y., ... & An, T. (2021). Volatile Organic Compounds in an E-Waste Dismantling Region: from Spatial-Seasonal Variation to Human Health Impact. *Chemosphere*, 275, 130022.
- Convention on the Control of Transboundary Movements of Hazardous Wastes and Their Disposal, Basel, 1989
- Convention on The Import Prohibition Into Africa and the Control of Transboundary Movements and Management of Hazardous Wastes in Africa, Bamako, 1991
- Convention on the Prior Informed Consent Procedure for Certain Hazardous Chemicals and Pesticides in International Trade, Rotterdam, 1998
- Convention on The Prohibition of the Importation of Hazardous and Radioactive Wastes into the Forum Island States and on the Control of Transboundary Movements and Management of Hazardous Wastes in the South Pacific Region, 1995
- Convention on Transboundary Effects of Industrial Accidents, Helsinki, 1992
- Cordova-Pizarro, D., Aguilar-Barajas, I., Romero, D., & Rodriguez, C. A. (2019). Circular Economy in the Electronic Products Sector: Material Flow Analysis and Economic Impact of Cellphone E-Waste in Mexico. *Sustainability*, 11(5), 1361.
- Debono, A. (2001). Prevention of Pollution of the Sea by Transboundary Movements of Hazardous Wastes and Their Disposals: A Maltese/Mediterranean Perspective (Master's Thesis, University of Malta).
- Dodange, M. (2019). Strategic Planning of Urban Waste Management with the Approach of Implementing the Waste Law. Master Thesis, Shiraz University. [In Persian].

- Dutta, D., Arya, S., Kumar, S., & Lichtfouse, E. (2021). Electronic Waste Pollution and the COVID-19 Pandemic. *Environmental Chemistry Letters*, 1-4.
- Faryadi, M. (2022). Emergence of Waste Prevention Principle in the Production Process in the EU Laws. *International Law Review*, 39(66). Doi: 10.22066/Cilamag.2022.248379. [In Persian].
- Garcia, D. G., & Van Langen, S. K. (2021). Urban Mining of E-Waste and the Role of Consumers.
- Ghulam, S. T., & Abushammala, H. (2023). Challenges and Opportunities in the Management of Electronic Waste and Its Impact on Human Health and Environment. *Sustainability*, 15(3), 1837.
- Gray, M. A. (1990). The United Nations Environment Programme: An Assessment. *The Journal of Environmental Law and Litigation*, 20, 291.
- Gudarzi, M. (2017). Production, Accumulation and Transfer of Nuclear Waste from the Perspective of Human Rights. Master's Thesis, University of Tehran. [In Persian].
- Guderzi, A. (2018). Nuclear Waste Safety Management in International Environmental Law. Master's Thesis, Shahid Beheshti University. [In Persian].
- Hamzah Abbas, Baniya. 2017. Protecting the Air Environment and Protecting It Against Pollution. Master's Thesis, University of Mashhad. [In Persian]
- Islam, M. T., Huda, N., Baumber, A., Shumon, R., Zaman, A., Ali, F., Hossain, R., & Sahajwalla, V. (2021). A Global Review of Consumer Behavior Towards E-Waste and Implications for the Circular Economy. *Journal of Cleaner Production*, 316, 128297.
- Ismaili, E., Mahmoudi, B., Afshari, F., Mahmoudi, A., Zarina, Q., Moradi, V. (2018). The Effects of Plastic Waste on the Environment. 1st Conference of Environmental Challenges with Emphasis on Plastics Waste, Iran: Tehran. [In Persian].
- Khan, S. A. (2016). E-Products, E-Waste and the Basel Convention: Regulatory Challenges and Impossibilities of International Environmental Law. *Review of European, Comparative & International Environmental Law*, 25(2), 248-260.
- Khan, S., Ali, S. S., & Singh, R. (2022). Determinants of Remanufacturing Adoption for Circular Economy: A Causal Relationship Evaluation Framework. *Applied System Innovation*, 5(4), 62.
- Khosravi Moghaddam, A., Shayannia, S. A., Movahedi, M. M., & Azizi, K. (2021). Provide an Intelligent Model for Municipal Waste Management. *Geography (Regional Planning)*, 11(45), 30-19. Doi: 10.22034/Jgeoq.2021.141769. [In Persian].
- Kiss, A. (2006). State Responsibility and Liability for Nuclear Damage. *Denver Journal of International Law and Policy*, 35, 67.
- Kluwer, W. (2010). The Precautionary Principle and International Law: The Challenge of Implementation. Permalink: [Http://Digital.Casalini.It/9789041179296](http://Digital.Casalini.It/9789041179296).
- Kumar, P., & Fulekar, M. H. (2019). Multivariate and Statistical Approaches for the Evaluation of Heavy Metals Pollution at E-Waste Dumping Sites. *SN Applied Sciences*, 1, 1-13.
- Lebbie, T. S., Moyebi, O. D., Asante, K. A., Fobil, J., Brune-Drisse, M. N., Suk, W. A., ... & Carpenter, D. O. (2021). E-Waste in Africa: A Serious Threat to the Health of Children. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(16), 8488.
- Liu, K., Li, Q., & Zhang, H. (2022). Analysis of the Impact of Remanufacturing Process Innovation on Closed-Loop Supply Chain from the Perspective of Government Subsidy. *Sustainability*, 14(18), 11333.
- Lucier, C. A., & Gareau, B. J. (2019). Electronic Waste Recycling and Disposal: An overview. *Assessment and Management of Radioactive and Electronic Wastes*, 1-12.
- Misra, N. R., Kumar, S., & Jain, A. (2021, February). A Review on E-Waste: Fostering the Need for Green Electronics. In *2021 International Conference on Computing, Communication, and Intelligent Systems (ICCCIS)* (Pp. 1032-1036). IEEE.
- Naik, S., & Eswari, J. S. (2022). Electrical Waste Management: Recent Advances Challenges and Future Outlook. *Total Environment Research Themes*, 100002.
- Nirpur, E. (2019). Responsibility due to Waste in the Light of Management Approaches Governing It. *Canon Yar*, 15: 01-33. [In Persian]

- Otoni, M., Dias, P., & Xavier, L. H. (2020). A Circular Approach to the E-Waste Valorization Through Urban Mining in Rio De Janeiro, Brazil. *Journal of Cleaner Production*, 261, 120990.
- Pahlavan, A. (2018). Examining the Challenges and Benefits of Waste Management in Iran and the World. 1st Conference of Environmental Challenges with Emphasis on Plastics Waste, Iran: Tehran. [In Persian].
- Panchal, R., Singh, A., & Diwan, H. (2021). Economic Potential of Recycling E-Waste in India and Its Impact on Import of Materials. *Resources Policy*, 74, 102264.
- Pejman, S H. (2018). Prohibition of Transfer and Export of Environmental Pollution in International Law. Doctoral Thesis, Allameh Tabatabai University. [In Persian].
- Preeti, M., & Sayali, A. (2021). Scientometric Analysis of Research on End-Of-life Electronic Waste and Electric Vehicle Battery Waste. *The Journal of Scientometric Research*, 10, 37-46.
- Qadiani, A. (2018). The Responsibility of Governments in the Field of Protection and Protection of the Environment Against Nuclear Waste. Master's Thesis, Damavand Branch. [In Persian].
- Rayfuse, R. (2016). 1. Principles of International Environmental Law Applicable to Waste Management. *Environmental Policy and Law*, 177, 178.
- Risco, A., Sucunza, D., & González-Egido, S. (2021). Chemical Recovery of Waste Electrical and Electronic Equipment by Microwave-Assisted Pyrolysis: A Review. *Journal of Analytical and Applied Pyrolysis*, 159, 105323.
- Roush, C. (2016). Requirements of Environmental Rights. Translated by Ali Mashhadhi, First Edition, Tehran: Khorsandi. 9786001141928. [In Persian].
- Saffari, A. (2012). Analysis of Environmental Hazards and Rural Waste Managerial Strategies Case Study: Central Ojarood, Gergy County. *Space Economy & Rural Development*, 2 (3) :71-91. [In Persian].
- Saha, L., Kumar, V., Tiwari, J., Rawat, S., Singh, J., & Baudhdh, K. (2021). Electronic Waste and Their Leachates Impact on Human Health and Environment: Global Ecological Threat and Management. *Environmental Technology & Innovation*, 24, 102049.
- Sand, P. H. (1991). International Law on the Agenda of the United Nations Conference on Environment and Development: Towards Global Environmental Security?. *Nordic Journal of International Law*, 60(1), 5-18.
- Simonsson, E. (1995). Hazardous Waste Management Policy in the European Union: Case of Germany and Unification Illustrates Need to Consider Principle of Subsidiarity.
- Taherizadeh, A., & Abbasi, M. (2018). Environmental Impact Assessment of Urban Solid Waste Incineration Units. The First Conference on Environmental Challenges with an Emphasis on Plastic Waste, Iran: Tehran. [In Persian].
- Talaie, F., & Heidari, E. (2015). The Role of International Organizations in Combating Environmental Pollution Resulting from Wastes. *Journal of Legal Studies*, 7(2), 123-171. Doi: 10.22099/Jls.2015.3215. [In Persian].
- Tan, M., Wang, B., Zheng, K., & Cheng, H. (2022). Pricing Strategies of Dual-Recycling Channels Considering Refurbishing and Remanufacturing of WEEE. *Mathematical Problems in Engineering*, 2022, 1-12.
- Tou, X. (2008). The Transboundary Movement of Harmful Wastes and the Transformation of Traditional State Responsibility. *Macquarie Journal of International and Comparative Environmental Law*, 5, 97.
- Velayatzadeh, M. (2018). Health and Hygiene Effects of Plastic Waste in the Environment. 1st Conference of Environmental Challenges with Emphasis on Plastics Waste, Iran: Tehran. [In Persian].
- Venugopal, G., Kaari, M., Ramakodi, M. P., & Manikkam, R. (2022). Bioleaching of Heavy Metals from E-Waste Using Actinobacteria. *Methods in Actinobacteriology*, 705-708.



Journal of Environmental  
Management and Law

فصلنامه مدیریت و حقوق محیط زیست

<https://sanad.iau.ir/en/Journal/jeml>

## Satellite Indicators in Drought Monitoring in Iran

Seyed Mahdi Pazhuan

*Department of Geography, Payame Noor University, Tehran, Iran.*

*\*Corresponding Author: M.pourbagher@pnu.ac.ir*

### Original Paper

### Abstract

**Received:** 2023.05.10

**Accepted:** 2023.10.21

### Keywords:

Infrared Band,  
Red Band,  
Satellite Drought,  
Iran.

Drought is a natural manifestation influenced by climatic conditions and is considered one of Iran's significant morphoclimatic phenomena. The appearance of this phenomenon is linked to variations in climatic elements such as temperature and precipitation. Drought, as a destructive climatic event, can have adverse effects on the ecology of any region if not properly managed, with its economic losses being a crucial feedback. Effective monitoring of drought is essential for its management. In this research, the most practical indicators for satellite monitoring of drought have been defined and implemented using meteorological satellite images. This method proves to be more economical and time-efficient compared to traditional methods, including field monitoring. The analysis of satellite indicators revealed that, firstly, the electromagnetic spectrum ranges of 670 nm (red band) and 765 nm (infrared band) are commonly utilized in all plant indicators. Secondly, the output map generated from these indicators demonstrates their high efficacy in revealing vegetation changes and, consequently, monitoring drought.



Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Copyright: © 2023 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the

## شاخص‌های ماهواره‌ای در پایش خشکسالی ایران

سید مهدی پژوهان

استادیار ژئومورفولوژی، گروه جغرافیا، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران.

\*پست الکترونیکی نویسنده مسئول: M.pourbagher@pnu.ac.ir

چکیده	نوع مقاله:
<p>خشکسالی یکی از مظاهر طبیعی متأثر از وضعیت اقلیمی و از پدیده‌های مهم مورفوکلیماتیک کشور ایران محسوب می‌شود به شکلی که افزایش یا کاهش یک یا چند عنصر اقلیمی مثل دما، بارش موجب پیدایش این پدیده می‌شود. خشکسالی یکی از پدیده‌های مخرب اقلیمی است که در صورت عدم مدیریت اثرات ناگواری بر اکولوژی هر منطقه وارد می‌کند. مهم‌ترین بازخورد این پدیده زیان‌های اقتصادی آن است. پایش خشکسالی به‌منظور مدیریت آن از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. در این تحقیق ابتدا به تعریف کاربردی‌ترین شاخص‌های پایش ماهواره‌ای از پدیده خشکسالی شده است و سپس اقدام به اجرای آن در باندهای تصاویر ماهواره‌های هواشناسی شده است. این روش از نظر اقتصادی و زمانی هم به‌صرفه‌تر از روش‌های قدیمی و هم روش مکمل مبتنی بر پایش میدانی است. نتایج حاصل از بررسی شاخص‌های ماهواره‌ای نشان داده است که اولاً در همه شاخص‌های گیاهی از محدوده متوسط طیف الکترومغناطیس ۶۷۰ نانومتر و محدوده متوسط ۷۶۵ نانومتر که به ترتیب به باندهای سرخ و فروسرخ معروف‌اند، استفاده می‌شود. ثانیاً نتایج حاصل از اجرای نقشه خروجی مؤید توانایی بالای این شاخص‌ها در نمایش تغییرات پوشش گیاهی و در نهایت پایش خشکسالی است. نتایج این تحقیق می‌تواند در پایش به‌روز خشکسالی و موسسات ذریبط مورد استفاده قرار گیرد.</p>	<p>علمی-پژوهشی</p> <p><b>تاریخچه مقاله:</b> ارسال: ۱۴۰۲/۰۲/۲۰ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۷/۲۹</p> <p><b>کلمات کلیدی:</b> باند فروسرخ، باند سرخ، خشکسالی ماهواره‌ای، ایران.</p>

## مقدمه

خشکسالی یکی از پدیده‌های مخرب اقلیمی است که در صورت عدم مدیریت اثرات ناگواری بر اکولوژی هر منطقه وارد می‌کند. مهم‌ترین بازخورد این پدیده زیان‌های اقتصادی آن است. این پدیده تقریباً در تمامی مناطق اقلیمی کشورمان رخ می‌دهد. خشکسالی تعاریف مختلفی دارد اما به‌طور میانگین می‌توان گفت اگر میزان بارندگی هر منطقه‌ای از یک مقدار متوسط در یک دوره زمانی مشخص (که حداقل یک فصل به‌طور پیوسته) کمتر باشد، خشکسالی اتفاق می‌افتد. خشکسالی، یکی از مظاهر طبیعی متأثر از وضعیت اقلیمی و از پدیده‌های مهم مورفوکلیماتیک کشور ایران محسوب می‌شود به شکلی که افزایش یا کاهش یک یا چند عنصر اقلیمی مثل دما، بارش موجب پیدایش این پدیده می‌شود. مورفوکلیماتیک را اشکال و فرم‌های حاصل از تأثیر اقلیم در هر قلمرو تعریف کرده‌اند، خشکسالی از پدیده‌های مهم شکل‌زایی حاصل از عدم موازنه دما و بارش است.

در رویارویی با پدیده خشکسالی دو شیوه مدیریتی وجود دارد: مدیریت بحران و مدیریت ریسک. در مدیریت بحران، بعد و یا حین وقوع خشکسالی، مبادرت به برنامه‌ریزی در جهت مقابله با بلا می‌شود ولی در مدیریت ریسک قبل از وقوع خشکسالی پیش‌آگاهی‌های لازم جهت آمادگی با این پدیده صادر می‌شود تا تصمیم‌درستی برای مقابله با پدیده خشکسالی گرفته شود. لذا مدیریت ریسک باید جایگزین مدیریت بحران شود (Alizadeh, 2008).

از یک طرف کاهش بارندگی و از طرف دیگر افزایش مدام دما و در پی آن افزایش تبخیر و تعرق در طی چند ماه، مقدمات تنش آبی و ظهور خشکسالی را فراهم خواهد کرد. البته عوامل مهم اقلیمی دیگر هم در بروز خشکسالی نقش مهمی دارند؛ مثلاً Farajzadeh (۲۰۰۵) فرونشست هوای گرم، حاکمیت سلول‌های پرفشار در منطقه، وزش بادهای غربی و کاربری نادرست انسان را در بروز خشکسالی مهم و مؤثر می‌داند.

روش‌هایی که برای مطالعه و پایش خشکسالی استفاده می‌شود شامل روش‌های آماری، آماری-فیزیکی، سینوپتیکی و سنجش‌ازدور است که در این تحقیق به معرفی تکنیک‌های سنجش‌از دوری در ثبت روند تغییرات پوشش گیاهی پرداخته شد. در اینجا اجمالاً به سوابق تحقیق خشکسالی از طریق سنجش‌از دور پرداخته شده است:

Taherzadeh (۲۰۰۶) به بررسی کامل خشکسالی با استفاده از تکنیک‌های سنجش‌از دور و GIS پرداخته است با استفاده از روش تحلیل رگرسیون روابط شاخص‌های LST، NDVI، SPI تعیین شدند.

Safari (۲۰۰۳) در پایان‌نامه کارشناسی ارشد خود وضعیت خشکسالی منطقه زابل را با استفاده هم‌زمان از اطلاعات هواشناسی و ماهواره هواشناسی NOAA مطالعه و بررسی کرد و به نتایج کارش نشان داد که تصویر هواشناسی ماهواره‌ای NOAA و داده‌های زمینی سینوپتیک هواشناسی در دوران خشکسالی همپوشانی بالایی داشتند.

Tavazehi & Ahmadi Nadoushan (۲۰۱۶) به بررسی خشکسالی حوزه زاینده‌رود با استفاده از شاخص SPI از داده‌های ۸ ایستگاه هیدرومتری طی سال‌های ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۳ پرداختند که نتایج کارشان خشکسالی نزدیک به نرمال را برای منطقه مذکور نشان داد.

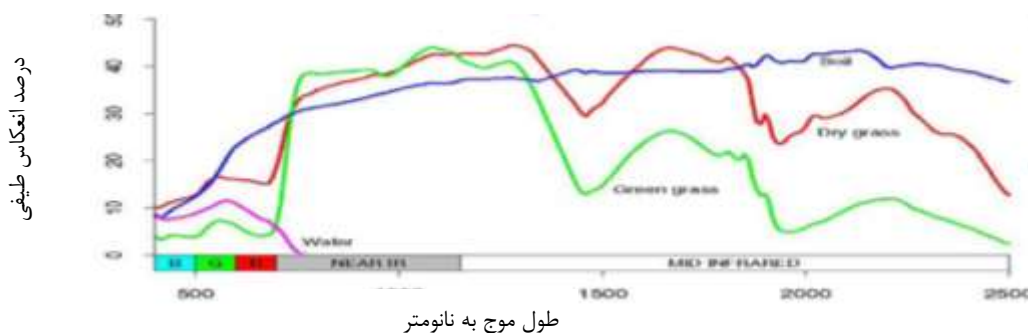
Shabani (۲۰۲۲) به ارزیابی شاخص‌های مبتنی بر سنجش‌از دور در پایش خشکسالی شهرستان نیریز واقع در استان فارس با روش مقایسه شاخص بارش استاندارد (SPI) و شاخص‌های مبتنی بر سنجش‌از دور پرداخت که نتیجه کار نشان داد که شاخص وضعیت گیاهی (VCI) که مبتنی بر سنجش‌از دور است، بیشترین همبستگی با شاخص SPI در دوره‌های زمانی مختلف را داشته است.

Afzali Kardamehle & Behzadi (۲۰۲۳) با موفقیت به مقایسه خشکسالی استان‌های گلستان و سمنان با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای مودیس با اندازه‌گیری شاخص وضعیت گیاهی (VCI) پرداختند.

Pourbagher Kurdi (۲۰۱۲) به کاربرد تصاویر ماهواره‌ای SeaWiFs در پایش خشکسالی در پهنه ایران پرداخته است در این تحقیق به توانایی داده‌های این سنجنده در ثبت نمونه‌ای از پدیده خشکسالی ایران مورد آزمایش قرار گرفت و اثرات خشکسالی در سطح پوشش گیاهان مورد تفسیر بصری قرار گرفت.

Fazel Dehkordi و همکاران (۲۰۱۶)، با استفاده از شاخص گیاهی بر روی تصاویر مودیس به بررسی خشکسالی مراتع استان ایلام پرداختند که نتایج حاصل از رگرسیون بین شاخص‌ها نشان داد که NDVI معیار مناسبی برای ارزیابی و پایش خشکسالی است. Wang و همکاران (۲۰۰۴) برای پایش خشکسالی کشور چین از تصاویر ماهواره‌ای MODIS استفاده کردند و با کمک شاخص شرایط دمایی گیاهان به بررسی خشکسالی از طریق شاخص مذکور بر روی تصویر مودیس و هم‌زمان بر روی داده‌های ایستگاه زمینی هواشناسی پرداختند.

شاخص‌های پوشش گیاهی با استفاده از تفاضل انعکاس گیاهان در باند قرمز و مادون قرمز نزدیک به دست می‌آیند، گیاهان به علت رنگ‌دانه‌های کلروفیل دارای بیشترین جذب و کمترین انعکاس در محدوده باند قرمز مرئی و بالعکس در محدوده مادون قرمز نزدیک تحت اثر ساختار سلولی خود دارای کمترین جذب و بیشترین انعکاس می‌باشند. همان‌طور که در شکل ۱ دیده می‌شود، حداکثر انعکاس گیاهان در طیف الکترومغناطیس، محدوده مادون قرمز نزدیک و حداقل آن در محدوده نور قرمز است. با دانستن حداکثر و حداقل انعکاسات باندی و یا سایر خصوصیات ویژه رفتار طیفی گیاهان و روابط ساده نسبت‌گیری روی باندها شاخص‌های گیاهی مثل شاخص اختلاف پوشش گیاهی نرمال شده، شاخص شرایط گیاه، شاخص خشکسالی پوشش گیاهی و... را می‌توان استخراج کرد، شکل مذکور به امضای طیفی گیاهان نیز معروف است، زیرا همه پدیده‌ها از جمله گیاهان، منحنی بازتابش طیفی مخصوص به خود همچون اثر انگشت دارند (Pourbagher Kurdi, 2012).



شکل ۱- منحنی رفتار طیفی گیاهان سبز (منحنی سبز) و خشک (منحنی قرمز) نسبت به آب (منحنی بنفش) و خاک (منحنی آبی)

Fig. 1- Spectral behavior curves of green plants (green curve) and dried plants (red curve) in relation to water (purple curve) and soil (blue curve)

## مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه در این تحقیق پهنه جغرافیایی ایران به منظور اجرای شاخص خشکسالی است. روش تحقیق از نوع کاربردی است لذا در اینجا بعد از معرفی مهم‌ترین شاخص‌های ماهواره‌ای در پایش خشکسالی به نحوه اجرای آن پرداخته شده است:

شاخص اختلاف پوشش گیاهی نرمال شده<sup>۱</sup>

شاخص اختلاف پوشش گیاهی نرمال شده به‌طور گسترده برای تحلیل پوشش گیاهی یک منطقه استفاده می‌شود. این شاخص از ابزارهای مهم تولیدشده با تکنیک‌های سنجش از دور است که در جستجوی رابطه بین اطلاعات کسب‌شده توسط سنجنده و پوشش کنونی گیاهان است. این شاخص اطلاعات خوبی راجع به پارامترهای گیاهی از جمله زیست‌توده، سطح برگ، محصولات کشاورزی، فعالیت‌های فتوسنتزی، درصد پوشش سبز و سلامت گیاهان ارائه می‌دهد (Antonio, 2012).

شاخص اختلاف پوشش گیاهی نرمال شده از شاخص‌های مبتنی بر نسبت‌های بانندی است که اولین بار توسط Tucker در سال ۱۹۷۹ برای سلامت و تراکم گیاهان مطرح شد (Thenkabail et al., 2004) که به‌صورت کلی زیر تعریف می‌شود:

$$NDVI = \frac{NIR - R}{NIR + R} \quad (1)$$

که در آن؛ R = باند قرمز انعکاسی و NIR = باند مادون قرمز نزدیک انعکاسی است. این شاخص نشان‌دهنده ارتباط بین پارامترهای پوشش گیاهی از قبیل توده زنده گیاهی و سطح برگ سبز با میزان آب قابل‌دسترس در خاک است (Thenkabail et al., 2004).

از مزایای این شاخص از بین بردن اثرات اتمسفری و توپوگرافی است. مطالعه رفتار زمانی پوشش گیاهی، مدل‌سازی آب و هوایی، طبقه‌بندی پوشش گیاهی در سطح جهانی، پایش محصولات کشاورزی، مطالعات بیابان‌زدایی و خشکسالی، حفاظت محیط‌زیست، بررسی تعادل میزان انرژی و آب در سطح جهانی از جمله سایر کاربردهای شاخص اختلاف پوشش گیاهی نرمال شده می‌باشند.

شاخص گیاهی EVI<sup>۲</sup>

شاخص گیاهی یک شاخص اختلاف پوشش گیاهی نرمال شده تغییر یافته است که در آن از  $B_{NIR}$  باند فرورسرخ نزدیک،  $B_{Red}$  و  $B_{blue}$  باند سرخ و آبی هستند. این شاخص به‌صورت معادله زیر است:

$$EVI = \frac{B_{NIR} - B_{Red}}{B_{NIR} + C_1 * B_{Red} - C_2 * B_{Blue} + L} * (1 + L) \quad (2)$$

L فاکتور خاک و C1 و C2 ضرایبی هستند که به ترتیب ۰/۶ و ۵/۷ و ۰/۱ می‌باشند (Jensen, 2005).

این شاخص، حساسیت به نواحی با پوشش گیاهی را افزایش داده و باعث کاهش آثار جوی می‌شود (Huete & Justice, 1999). در این شاخص نیاز به تصحیح قبلی پخش مولکولی و جذب ازون برای باندهای آبی، قرمز و فرورسرخ نزدیک می‌باشد. همچنین این شاخص بیشتر برای بازسازی پوشش گیاهی از تصاویر ماهواره‌ای MODIS بکار می‌رود. نتیجه حاصل از اعمال این شاخص در بخش نتایج تحقیق آمده است.

<sup>۱</sup> Normalized Difference Vegetation Index

<sup>۲</sup> Enhanced Vegetation Index



### شاخص نسبت گیاهی<sup>۳</sup>

از تقسیم باند مادون قرمز نزدیک سنجنده‌ها به باند قرمز سنجنده‌ها شاخص نسبت گیاهی تعریف می‌شود.

$$RVI = \frac{NDVI}{R} \quad (۳)$$

### شاخص شرایط گیاهی<sup>۴</sup>

این شاخص ابتدا توسط kogan در سال ۱۹۹۷ پیشنهاد شد (Thenkabail et al., 2004). که شرایط غالب پوشش گیاهی را با مقادیر حداقل NDVI\_min و حداکثر NDVI\_max به صورت زیر محاسبه می‌کند:

$$VCI = \left[ \frac{NDVI - NDVI_{min}}{NDVI_{max} - NDVI_{min}} \right] \times 100 \quad (۴)$$

اگر مقادیر VCI بین ۵۰ تا ۱۰۰ درصد باشند، بیانگر شرایط مطلوب، بالاتر از نرمال گیاهان و عدم خشکسالی است، ولی مقادیر نزدیک به صفر بیانگر شرایط وقوع خشکسالی برای گیاهان است (Pourbagher Kurdi, 2012).

### شاخص تأمین آب پوشش گیاهی<sup>۵</sup>

این شاخص از نسبت‌گیری شاخص اختلاف پوشش گیاهی نرمال شده به دمای درخشندگی استخراج شده از باند مادون قرمز حرارتی مطابق رابطه زیر به دست می‌آید. در زمان خشکسالی این شاخص به شدت کاهش می‌یابد.

$$WSVI = \frac{NDVI}{BT} \quad (۵)$$

که BT دمای درخشندگی استخراج شده از باند مادون قرمز حرارتی است.

در موقع خشکسالی NDVI کاهش یافته و درجه حرارت تاج پوشش افزایش می‌یابد و در نتیجه طبق رابطه فوق شاخص تأمین آب پوشش گیاهی کاهش می‌یابد.

شایان ذکر است برای استخراج دمای درخشندگی ابتدا بایستی مقادیر رقومی باند حرارتی را به رادیانس طیفی تبدیل کرده و سپس با کمک معکوس کردن تابع پلانک، دمای درخشندگی را به دست آورد. در این تحقیق برای استخراج شاخص خشکسالی NDVI و بررسی تغییرات پوشش گیاهی از تصاویر سنجنده SeaWifs در ماه‌های مشابه و در سال‌های متوالی، انتخاب شدند و از باندهای ۶ و ۷ سنجنده SeaWifs برای استخراج شاخص گیاهی به صورت زیر در فرمول نویسی استفاده شده است:

$$NDVI = \frac{(Float(B7) - Float(B6))}{(Float(B7) + Float(B6))} \quad (۶)$$

<sup>۳</sup> Ratio Vegetation Index

<sup>۴</sup> Vegetation Condition Index

<sup>۵</sup> Water Supplying Vegetation Index

که در آن:

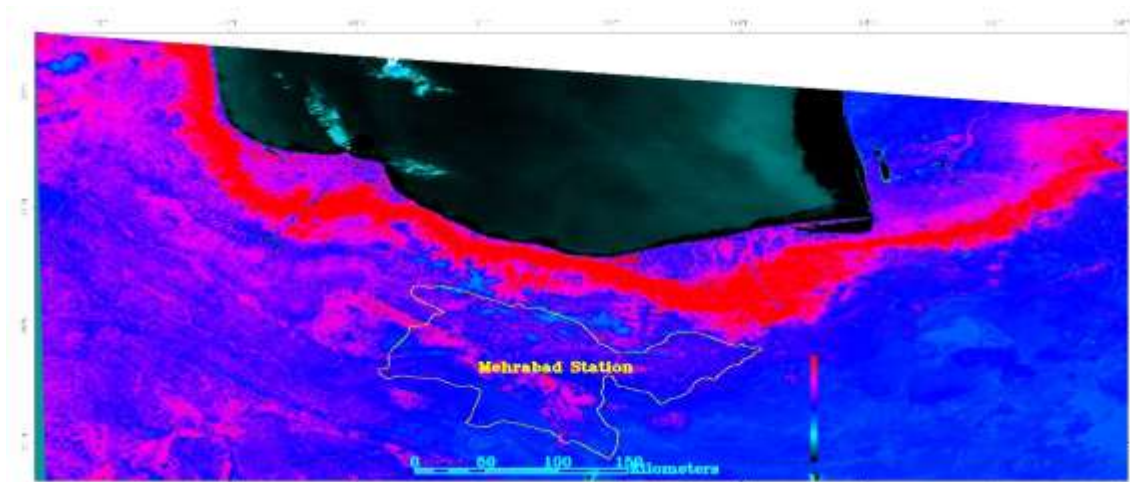
$Float(B7)$  باند مادون قرمز نزدیک انعکاسی سنجنده SeaWifs با فرمت اعشاری و  $Float(B6)$  باند قرمز انعکاسی سنجنده SeaWifs با فرمت اعشاری است.

## بحث و نتیجه گیری

نتایج حاصل اجرای شاخص های خشکسالی NDVI و EVI بر روی تصویر سنجنده MODIS به ترتیب در شکل های ۲ و ۳ آورده شده است. برای اجرای آن از رابطه های شماره ۷ و ۶ جهت فرمول نویسی در نرم افزار ENVI استفاده شده است: برای محاسبه NDVI بایستی نوع متغیر را مشخص کنیم، از آنجائی که فرمت نقشه خروجی در NDVI از نوع اعشاری است لذا فرمت  $Float$  (اعشاری) در فرمول نویسی انتخاب شده است، زیرا دامنه تغییرات NDVI از نوع متغیر پیوسته است. لذا در این تحقیق از رابطه زیر برای تصویر MODIS استفاده شده است نتیجه این بخش از محاسبه به صورت نقشه رنگی می باشد که قسمت های قرمز این نقشه بیانگر توده زیست گیاهی است (شکل ۲).

$$NDVI = \frac{Float(B2) - Float(B1)}{Float(B2) + Float(B1)} \quad (7)$$

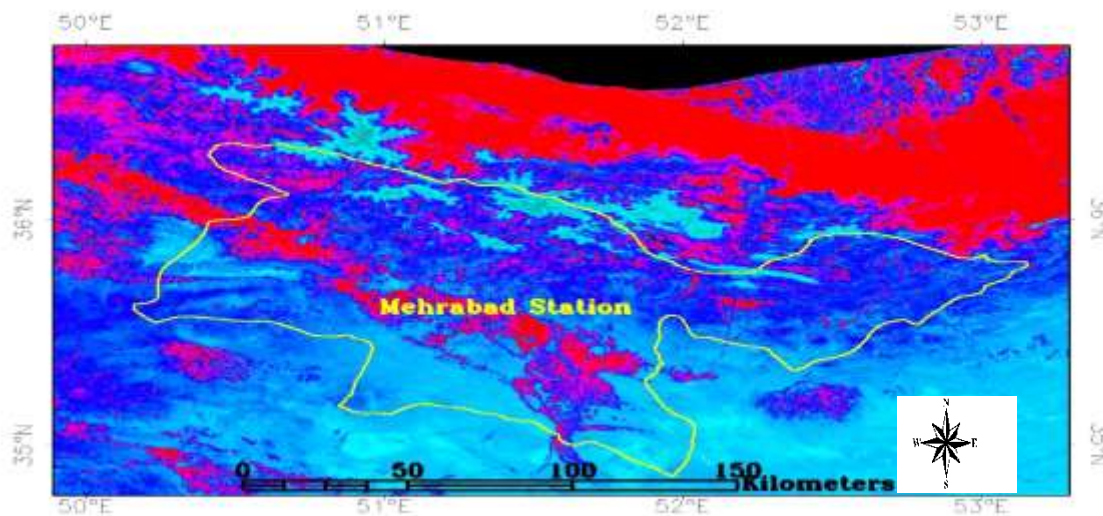
$Float(B2)$  باند ۲ با فرمت اعشاری سنجنده MODIS در محدوده ۸۴۱ تا ۸۷۶ نانومتر (مادون قرمز) است و  $Float(B1)$  باند ۱ با فرمت اعشاری سنجنده MODIS در محدوده ۶۲۰ تا ۶۷۰ نانومتر (قرمز) است. مقادیر پردازش شده NDVI در محدوده پیوسته -۱ تا +۱ قرار دارند. معمولاً مقادیر NDVI در خاکها کمتر از ۰/۵ و در مناطق گیاهی تنک بین ۰/۵ تا ۰/۱ و مناطق گیاهی معمولی بین ۰/۱ تا ۰/۵ و مناطق گیاهی بسیار متراکم و غنی (جنگل های شمال کشور) بیشتر از ۰/۵ است.



شکل ۲- بارزسازی پوشش گیاهی با شاخص NDVI بر روی تصویر ماهواره ای مودیس (از استان تهران تا بخش های شمالی کشور)

Fig. 2- Highlighting vegetation cover with the NDVI index on the MODIS satellite image (from Tehran Province to the northern regions of the country)

شاخص NDVI برای شناسایی محصولات گیاهی تخریب‌شده و گیاهان تحت فشار آبی مراتع و گیاهان هموزن (با خصوصیات ساختاری شبیه به هم) بسیار مفید است ولی برای شناسایی فشار آبی گیاهان هتروژن (با خصوصیات ساختاری مختلف) کمی پیچیده است. همه مطالعات انجام گرفته در بیابان صحاری، آرژانتین، افریقای جنوبی، مدیترانه و سنگال بیان‌کننده ارتباط معناداری بین NDVI استخراجی از تصاویر ماهواره‌ای و توده زنده گیاهی است (Chopra, 2006).

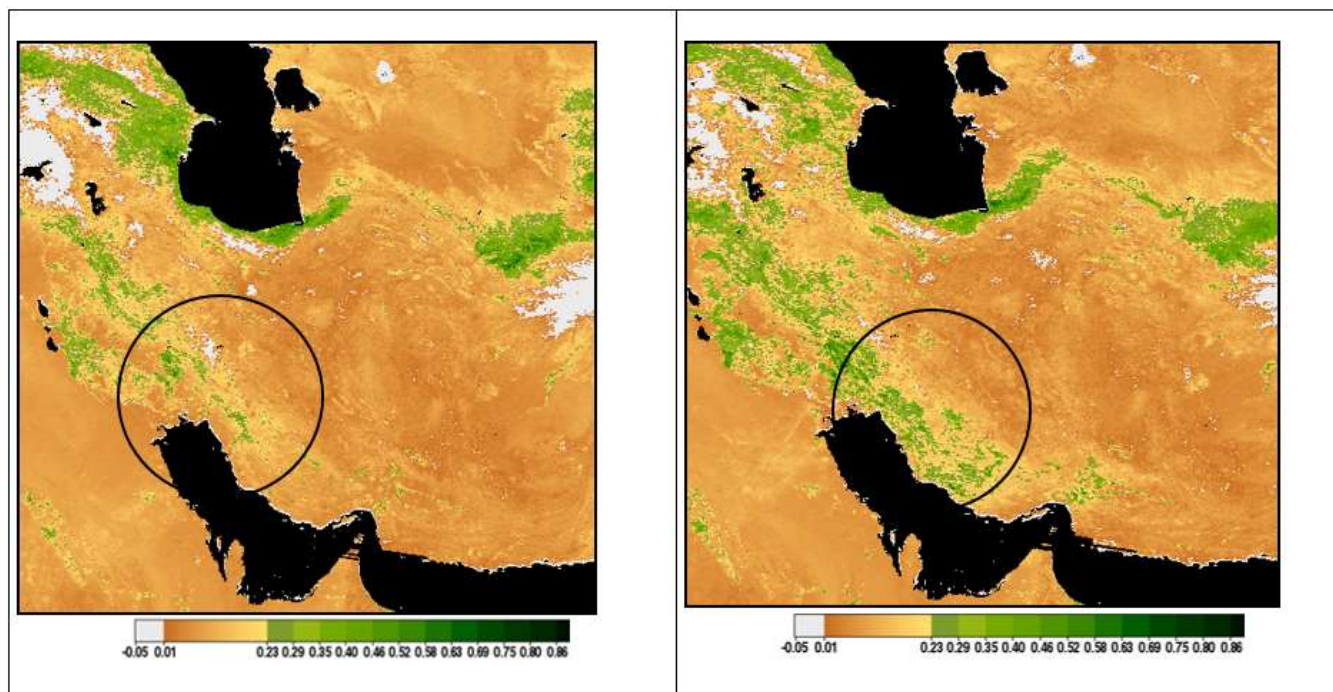


شکل ۳- بارزسازی پوشش گیاهی با شاخص EVI بر روی تصویر ماهواره‌ای مودیس (از استان تهران تا بخش شمالی کشور)

Fig. 3- Highlighting vegetation cover with the EVI index on the MODIS satellite image (from Tehran Province to the northern regions of the country)

همانطوری که در شکل‌های ۲ و ۳ دیده می‌شود تصویر فضایی سنجنده MODIS از استان تهران تا بخش شمالی کشور را نشان می‌دهد که بخش‌های شمالی با رنگ قرمز پررنگ بیانگر پوشش گیاهی متراکم ولی از راستای جنوب شرقی تا شمال غربی ایستگاه مهرآباد تهران از پوشش گیاهی با تراکم نسبتاً متراکم پوشیده شده است. در حالی که در نواحی شمال و شمال شرقی ایستگاه مهرآباد پوشش گیاهی بسیار تنک و پراکنده که نشانه تنش آبی و خشکی است.

همچنین نتایج حاصل از اثرات خشکسالی بر پوشش گیاهی کشور ایران در شکل ۴ آورده شد. شکل مذکور با استفاده از باندهای ۶ و ۷ سنجنده SeaWifs و رابطه ۶ قابل استخراج است.



شکل ۴- اثرات خشکسالی بر پوشش گیاهی کشور: تصویر سمت راست مربوط به ششمین ماه زراعی یعنی فوریه ۲۰۱۰ و تصویر سمت چپ مربوط به فوریه ۲۰۰۹ است

Fig. 4- Effects of drought on the country's vegetation cover: The image on the right corresponds to the sixth agricultural month, i.e., February 2010, and the image on the left corresponds to February 2009

این سنجنده تکمیل کننده اطلاعات رنگ‌دانه‌های اقیانوسی همچون تمرکز کلروفیل در پهنه‌های آبی است، ولی به دلیل دارا بودن دو باند مادون قرمز نزدیک و زمان بازبینی کوتاهش غیر از کاربرد مذکور در تحلیل‌های اراضی مثل وضعیت پوشش گیاهی نیز بکار گرفته شده است (Fred, 2013).

همان‌طور که در شکل فوق دیده می‌شود، می‌توان نتیجه گرفت که اثر خشکسالی بر روند تغییرات پوشش گیاهی با کمک شاخص‌های خشکسالی EVI و NDVI بر روی تصاویر باندهای ۶ و ۷ سنجنده SeaWifs بخصوص در دوایر سیاه محرز است. در اینجا دوایر سیاه میزان تغییرات پوشش در زمان‌های مشابه از سال‌های متوالی را مورد مقایسه قرار داده است. بر اساس نتایج این تحقیق می‌توان نتیجه‌گیری کرد که برای پایش خشکسالی در مقیاس کلان می‌توان از تصاویر ماهواره‌های هواشناسی با مزایای واقعی بودن این‌گونه داده‌ها و عدم وجود خطاهای انسانی در ثبت داده‌ها با سرعت بالا و هزینه پایین استفاده کرد. در انواع شاخص‌های گیاهی برای پایش خشکی از محدوده متوسط طیف الکترومغناطیس ۶۷۰ نانومتر و محدوده متوسط ۷۶۵ نانومتر که به ترتیب به باندهای قرمز و مادون قرمز معروف‌اند، استفاده می‌شود و علت آن حداکثر اختلاف رفتار طیفی گیاهان در این دو محدوده و در نتیجه بازسازی آن‌هاست.

نتایج حاصل از اجرای نقشه خروجی هم بر روی تصاویر ماهواره‌ای MODIS و هم بر روی تصاویر ماهواره‌ای SeaWifs نشان داده است که تغییرات پوشش گیاهی و در نهایت پایش خشکسالی با کمک شاخص‌های گیاهی با موفقیت همراه بوده است.

## References

- Afzali Kardamehle, P., & Behzadi, S. (2023), Comparison of Drought in Golestan And Semnan Provinces By Satellite Data with Vegetation Condition Index (VCI) Measurement, 3rd National Conference on Water Resource Management Strategies and Environmental Challenges, Tarbiat Debir Shahid Rajae University, Tehran, Iran. [In Persian]
- Alizadeh, A., Ansari, H., Ershadi, S., & Ashgar Toosi, S. (2009). Drought Predictability in the Province of Sistan and Balouchestan. *Journal of Geography and Regional Development*, (11) 11, Pages 1-18. [In Persian] (SID. <https://sid.ir/paper/99050/en>)
- Antonio, P., Aquino França, L.M., & Galvncio, J. (2012). Relationship between Vegetation Indices and Altimetry in Triunfo-Pe, Brazil, *Journal of Hyperspectral Remote Sensing*, 2(3), 37-43.
- Chopra, P. (2006). Drought Risk Assessment Using Remote Sensing and GIS: a Case Study of Gujarat, ITC and IIRS, Thesis for the Degree of Master of Science in Geo-Information Science and Earth Observation in Hazard & Risk Analysis.12-14.
- Fazel Dehkordi, L., Azarnivand, H., Zare Chahouki, M. A., Mahmoudi Kohan, F., & Khalighi Sigaroudi, S. (2016). Drought Monitoring Using Vegetation Index (NDVI) (Case study: Rangelands of Ilam Province). *Journal of Range and Watershed Management*, 69(1), 141-154. doi: 10.22059/jrwm.2016.61739) [In Persian]
- Dos Santos Pereira, J. A., De Aquino França, L. M., & Galvncio, J. D. (2012). Relationship Between Vegetation Indices and Altimetry in Triunfo-PE, Brazil. *Journal of Hyperspectral Remote Sensing*, 2(3), 37-43.
- Farajzadeh Assal, M. (2005). Drought from the Concept to the Solution, Publications of the Geographical Organization of The Armed Forces, 120 Pages. [In Persian]
- Fred, P. (2013). Seawifs Status, Ocean Biology Processing Group, Power Point Issuance, 1-8.
- Huete, A., Justice, C., & Van Leeuwen, W. (1999). MODIS Vegetation Index (MOD13). *Algorithm Theoretical Basis Document*, 3(213), 295-309.
- Jensen, J.R. (2005). Introductory Digital Image Processing: a Remote Sensing Perspective. Prentice Hall Series in Geographic Information Science, 526PP.
- Pourbagher Kurdi S.M. (2012). Application of Sea Wifs Satellite Images in Drought Monitoring, Proceedings of the 2nd International Conference on Environmental Hazards, Khwarazmi University, Tehran, Iran, November 7-13. [In Persian]
- Safari, H. (2003), Drought Assessment Using ANHRR Images in Zabul Region. Master's Degree Thesis, Department of Remote Sensing and GIS, Shahid Beheshti University, Tehran. [In Persian]
- Shabani, M. (2022), Evaluation of Indicators Based on Remote Sensing in Drought Monitoring of Niriz City, Remote Sensing and Geographic Information System in Natural Resources, (13) 4: 131-147. [In Persian]
- Taherzadeh, S.A., Ziaian, P., & Farajzadeh, M. (2006), Drought Analysis Using Remote Sensing and GIS Techniques, A Case Study of Minab City, Tarbiat Modares University Master's Thesis on Remote Sensing, 42-44. [In Persian]

- Tavazehi, A., & Ahmadi Nadoushan, M. (2016), Drought Survey of Zayandeh Rodd Area Using SPI Index, National Conference on Civil Engineering, Environment and Sustainable Land, Mashhad, Iran. [In Persian]
- Thenkabail, P. S., & Gamage, M. S. D. N. (2004). *The Use of Remote Sensing Data for Drought Assessment and Monitoring in Southwest Asia* (85). Iwmi.
- Wang, P.X., Li, X.W., Gong, J.Y., & Song, C. (2004). Vegetation Temperature Condition Index and Its Application for Drought Monitoring. *International Journal of Remote Sensing*, 23, 578–592.



## Identifying Contextual Factors Affecting the Management of Environment-Oriented Culture through the Media

Reza Khalili<sup>1</sup>, Faezeh Taghipour<sup>2\*</sup>, Zahra Jafari<sup>3</sup>

1- Department of Media Management, Islamic Azad University, Isfahan Branch (Khorasgan), Isfahan, Iran.

2- Department of Communication Sciences, Isfahan (Khorasgan) Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran.

3- Department of Natural Resources, Isfahan University of Technology, Isfahan, Iran.

\*Corresponding Author: [f.taghipour@khuisf.ac.ir](mailto:f.taghipour@khuisf.ac.ir)

Original Paper	Abstract
<p><b>Received:</b> 2023.07.06 <b>Accepted:</b> 2023.12.11</p> <p><b>Keywords:</b> Management Factors, Contextual Factors, Culture, Environment, Natural Resources, Media.</p>	<p>The aim of this study is to identify the background factors affecting the management of an environment-oriented culture through the media. To achieve this goal, an interpretive paradigm based on qualitative methodology was employed, utilizing the qualitative content analysis method. The statistical sample, comprising 31 individuals, was purposefully selected based on specific criteria. It included in-depth and semi-structured interviews with experts in media, environment, culture, as well as professionals from the Environmental Protection Organization and the Natural Resources and Watershed Management Organization of the country, particularly the General Directorate of Natural Resources and Watershed Management in Isfahan province. The selection criteria for these participants were their experience, expertise, and work history in the relevant field. To ensure validity, interviewees validated the interpretation of the interviews. Furthermore, a summary of the formulated model was presented to multiple experts, and their comments were gathered for further correction and adjustment. Following the interviews, the main category identified in the research was labeled "Media and Promotion of the Culture of Environment and Natural Resources." Background conditions influencing the development of the culture of preserving the environment and natural resources encompassed non-scientific treatment of managers with the media, the lack of universality in media facilities, absence of belief in mediating activities, adherence to security aspects, parallelism of environmental activities and natural resources, absence of environmental media, and the limited role of non-governmental organizations. In economic and managerial aspects, factors included the lack of credits and the absence of a communication system between media and the environment, as derived from the coding steps.</p>



# شناسایی عوامل زمینه‌ای موثر بر مدیریت فرهنگ محور محیط‌زیست از طریق رسانه

رضا خلیلی<sup>۱</sup>، فائزه تقی پور<sup>۲\*</sup>، زهرا جعفری<sup>۳</sup>

۱- گروه مدیریت رسانه، واحد اصفهان (خوراسگان)، دانشگاه آزاد اسلامی، اصفهان، ایران.

۲- گروه علوم ارتباطات، دانشکده علوم انسانی، واحد اصفهان (خوراسگان)، دانشگاه آزاد اسلامی، اصفهان، ایران.

۳- گروه علوم مرتع، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه صنعتی اصفهان، اصفهان، ایران.

\* پست الکترونیکی نویسنده مسئول: f.taghipour@khuif.ac.ir

چکیده	نوع مقاله:
پژوهش حاضر به شناسایی عوامل زمینه‌ای موثر بر مدیریت فرهنگ محور محیط‌زیست از طریق رسانه می‌پردازد. بدین منظور در پارادایم تفسیری مبتنی بر روش‌شناسی کیفی، با استفاده از روش تحلیل محتوای کیفی پژوهش انجام شد. نمونه آماری به صورت هدفمند وابسته به معیار، انتخاب و شامل ۳۱ مصاحبه‌ی عمیق و نیمه‌ساختاریافته با صاحب‌نظران رسانه و محیط‌زیست، فرهنگ و رسانه، کارشناسان سازمان حفاظت محیط‌زیست و سازمان منابع طبیعی و آبخیزداری کشور، اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان اصفهان بود. معیار انتخاب این افراد تجربه، تخصص و سابقه کار در این حوزه بوده است. برای ارزیابی اعتبار، مصاحبه‌شوندگان تفسیر مصاحبه‌ها را تأیید کردند و در پایان خلاصه‌ای از الگوی صورت‌بندی شده به چند نفر از متخصصان، ارائه و نظرهای آن‌ها برای اصلاح و تعدیل جمع‌آوری شد. پس از پیاده‌سازی مصاحبه‌ها، مقوله اصلی پژوهش «رسانه و ارتقاء فرهنگ محیط‌زیست و منابع طبیعی» نام گرفت. شرایط زمینه‌ای در ارتقاء فرهنگ محیط‌زیست و منابع طبیعی شامل برخورد غیر علمی مدیران با رسانه؛ فراگیر نبودن امکانات رسانه‌ها؛ عدم اعتقاد به رسانه‌های نمودن فعالیت‌ها؛ رعایت جوانب امنیتی؛ موازی بودن فعالیت‌های محیط‌زیست و منابع طبیعی؛ کمبود رسانه‌های محیط‌زیستی و نقش ضعیف سازمان‌های مردم نهاد بود؛ همچنین در شرایط اقتصادی و مدیریتی عوامل کمبود اعتبارات و نبود نظام ارتباطی رسانه و محیط‌زیست بود که از مراحل کدگذاری به‌دست آمد.	علمی-پژوهشی
	تاریخچه مقاله: ارسال: ۱۴۰۲/۰۴/۱۵ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۹/۲۰
	کلمات کلیدی: مدیریت، عوامل زمینه‌ای، فرهنگ، محیط‌زیست، منابع طبیعی، رسانه.



## مقدمه

محیط‌زیست به مجموعه عناصر زنده و غیرزنده در برگیرنده یک موجود یا گروهی از موجودات اطلاق می‌شود و در واقع همه شرایط، اجزا و عوامل، مانند آب و هوا، نور و دما را که در رشد و نمو یک موجود تأثیر می‌گذارد، دربرمی‌گیرد. به عبارتی دیگر، محیط‌زیست فضای مادی و عینی است که امکان زیستن و تداوم حیات را برای تمام موجودات فراهم می‌کند (Tavakolnia & Akbarian, 2014). در تعریف حفاظت محیط‌زیست، استفاده بهینه و مناسب از محیط‌زیست به نحوی که بتواند کیفیت خود را از نظر زندگی انسان حفظ کند، عنوان شده است (Daulatabadi, 2008). هدف نهایی از حفاظت محیط‌زیست، دستیابی به توسعه پایدار در قالب برنامه‌های اقتصادی هماهنگ با اصول حفاظت از محیط‌زیست و ممانعت از تخریب و تهنی‌سازی منابع تجدیدشونده و غیرقابل تجدید می‌باشد. از این‌رو، برای حل بنیادی مشکلات بحرانی محیط‌زیست می‌باید دیدگاه‌های کلان و زیربنایی توسعه منطبق با قانونمندی‌های حفاظت محیط‌زیست طراحی شود و هرگونه سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی‌های توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی آینده کشور بر شالوده حفاظت محیط‌زیست، منابع طبیعی و بهره‌وری خردمندانه از این منابع با نگرش ایجاد تعادل و تناسب بین قانونمندی‌های محیط‌زیست و توسعه پایدار صورت گیرد (Padash, 2011).

رسانه‌ها اعم از رادیو، تلویزیون، روزنامه، مجلات، ماهنامه‌ها، فصلنامه‌ها و... باید بدون هیچ محدودیتی تخریب و ویرانی محیط‌زیست را به تصویر بکشند. آنان وظیفه دارند به عموم شهروندان بگویند که پساب‌های صنعتی، فاضلاب، زباله، زباله‌های بیولوژیک و شیمیایی، کودهای مصنوعی، حشره‌کش‌ها، علف‌کش‌ها و مواد پاک‌کننده، آب را آلوده کرده است. رسانه‌ها گاه و بیگاه به تهیه گزارش‌هایی در خصوص رعایت نکردن الگوی مصرف، بی‌توجهی صاحبان معادن و کارخانه‌داران چه در بخش خصوصی و چه در بخش دولتی، مبادرت می‌کنند. ولی هیچگاه از مواد شیمیایی آلی حاوی نیتروژن و فسفر که باعث رشد جلبک‌ها و سنگینی اکسیژن در آب می‌شود که خود عامل مرگ ابریزان و مرگ دریاچه می‌باشد، اشاره‌ای نمی‌شود (Sadeghi & Fathi, 2009). در این زمینه Lopez و همکاران (۲۰۱۹) معتقدند رسانه‌های اجتماعی، اطلاعات بی‌سابقه‌ای درباره ادراکات، نگرش‌ها و رفتارهای مردم در مقیاس‌های زمانی و مکانی دقیق و در گستره‌های وسیع ارائه می‌کنند. اطلاعات رسانه‌های اجتماعی بینشی از روابط بین مردم و محیط‌زیست در مقیاس‌هایی ایجاد می‌کنند که عموماً به دلیل عدم تطابق مکانی و زمانی بین داده‌های سنتی اجتماعی و محیطی ممنوع است. بنابراین این اطلاعات پتانسیل زیادی برای استفاده در تحقیقات وضعیت اجتماعی-محیطی دارند. همچنین ادراک از آموزش پایدار و حفاظت از محیط‌زیست توسط کاربران شبکه‌های اجتماعی و فناوری‌های مبتنی بر اینترنت (مانند فیس‌بوک یا واتساپ) امروزه بسیار اهمیت دارد. شکل‌گیری درک کاربر از تغییر آب و هوا و حفاظت از محیط‌زیست بخشی از آموزش پایدار است. این شبکه‌ها به روند کسب، پردازش و تبادل اطلاعات در مورد توسعه پایدار و به شکل‌گیری آگاهی محیط‌زیستی اجتماعی کمک می‌کند و آموزش پایدار ممکن است به مردم در تغییر دیدگاه‌های خود کمک کرده و آن‌ها حفاظت از محیط‌زیست را برای آینده ضروری بدانند. این امر مستلزم احیا و استقرار یک مدیریت راهبردی محور در سازمان‌ها و حوزه‌های مرتبط با محیط‌زیست است (Simionescu et al., 2020).

لینتون فرهنگ را «جمع کل دانش‌ها، نگرش‌ها و الگوهای رفتار عادی مشترک و منتقل شده توسط اعضای یک جامعه خاص» توصیف می‌کند (Schumacher, 2013). هال (۱۹۸۲) فرهنگ را این‌گونه تعریف می‌کند: «کارهای زیسته شده‌ای که مشخصه جامعه، طبقه یا گروه خاصی در دوره خاص تاریخی می‌باشند». فرهنگ شامل ایدئولوژی‌های عملی است که جامعه، گروه یا طبقه‌ای را قادر می‌سازد تا شرایط هستی خود را تجربه، تعریف و تفسیر کند و معنای آن را درک نماید (Billington, 2013). مجموعه رفتارهای ضابطه‌مند در بستر فرهنگ موجب جهت‌دهی در ابعاد مختلف زندگی خواهد بود. به عبارت دیگر فرهنگ

ریشه و ساختار اصلی توسعه همه جانبه است و زمانی می‌توان انتظار شادابی و پویایی را برای جامعه تصور نمود که این ساختار به صورت اصولی انجام یافته باشد (Adhami & Akbarzadeh, 2011).

تومه در مقام نویسنده‌ای محیط‌گرا، معتقد است که میزان احترام شهروندان هر جامعه به اخلاق محیطی و حفاظت از محیط طبیعی، از جمله معیارهای سنجش میزان توسعه فرهنگی در آن جامعه محسوب می‌شود. وی معتقد است فرهنگ و جامعه باهم در تعامل هستند و فرهنگ هدایت‌کننده عملکرد افراد جامعه می‌باشد. با تغییر فرهنگ، می‌توان رفتار مردم را تغییر داد اما فرهنگ فقط یک عامل یا یک واژه و عبارت نیست، بلکه دنیای گسترده‌ای است. فرهنگ متشکل از عادات و آداب است عاداتی که در طی زمان شکل گرفته‌اند و مردم مطابق آن‌ها رفتار می‌کنند (Tomeh, 2016).

مدیریت، هدایت یا دست کم اثرگذاری بر بخشی از افکار عمومی در اختیار رسانه‌ها و دانش و گسترش داده‌های اطلاعاتی نیز محرک اصلی خلاقیت یا آفرینش‌گری خواهد بود (Toffler, 2013). شیوه‌ای که افراد برای مدیریت منابع طبیعی انتخاب می‌کنند و اثرات ناشی از فعالیت‌های انسانی بر منابع به میزان زیادی تحت تأثیر نگرش آن‌ها نسبت به محیط‌زیست می‌باشد (Oakley, 2001).

در حالی که در بستری سالم همواره آموزش و ارتقاء سطح سواد و فهم اکولوژیک جامعه، راه دستیابی به پایداری توسعه در همه ابعاد آن می‌باشد، شاید این باور که تحقق توسعه پایدار همان فرآیند تربیت افراد جامعه می‌باشد که ریشه در آموزش و ارتقاء فرهنگ آن دارد، هنوز در ایران دشوار است. آثار و پیامدهای سوء این تفکر مدیریتی را به خوبی در چالش‌ها و بحران‌های فرآینده محیط‌زیستی کنونی در کشورمان می‌توان مشاهده نمود. افزایش نرخ رشد انقراض گونه‌های جانوری و گیاهی، بحران مدیریت منابع آبی کشور، مرگ و میر ناشی از افزایش آلاینده‌های محیط‌زیستی و... همه و همه به نوعی بیانگر این است که توسعه ناسازگار با محیط‌زیست در گرو تفکر و اندیشه‌های آموزش ندیده‌ای است که پیامدهای سوء ناشی از توسعه ناهمگون با محیط‌زیست را به خوبی درک نکرده و در عرصه‌های مدیریتی تصمیماتی را رقم می‌زنند که آثار زیان‌بار آن برای سالیان متمادی باقی خواهد ماند. بنابراین، حفظ محیط‌زیست و منابع طبیعی بدون همکاری و مشارکت همگان امکان‌پذیر نمی‌باشد. مشارکت اجتماعی یک داد و ستد دوطرفه میان مردم بوده و زمانی تحقق می‌یابد که بی‌تفاوتی و بی‌مسئولیتی جایش را به احساس مسئولیت و وابستگی بدهد.

نظام رسانه‌ای قوی در گروهی نظام مدیریت سیاست‌گذاری و همچنین روش و الگوی رسانه‌ای صحیح است. همچنان بسیاری از افراد جامعه فاقد دانش و آگاهی محیط‌زیستی مناسب در زمینه‌ی میزان و نحوه بهره‌گیری از منابع طبیعی هستند و باید اقدامات مورد نیاز در خصوص ارتقای سطح دانش و آگاهی عمومی انجام گیرد. تاکنون پژوهشی در زمینه مطالعه ارائه الگوی رسانه‌ای به منظور ارتقاء فرهنگ حفظ محیط‌زیست و منابع طبیعی به صورت گراندد تئوری، انجام و یا حداقل نتایجی در این زمینه منتشر نشده است.

Ekhtyari و همکاران (۲۰۱۸) به تبیین مدل عوامل تأثیرگذار بر توسعه فرهنگ محیط‌زیست پرداختند. نتایج پژوهش، شش عامل اثرگذار یعنی آموزش، پژوهش، مدیریت، ساختار، فرهنگ‌سازی و راهکارهای ملی را به عنوان عوامل موثر بر توسعه فرهنگ محیط‌زیست تایید کردند. Shahnooshi & Abdullahi (۲۰۱۶) به تحلیل فرهنگ محیط‌زیستی و برخی از عوامل موثر بر آن پرداخته‌اند. یافته‌های آن‌ها گویای آن است که تقریباً ۲۰ درصد شهروندان آگاهی محیط‌زیستی پایین، ۷۰ درصد متوسط و ۱۰ درصد آگاهی محیط‌زیستی بالایی دارند و هم چنین رابطه متغیرهای سن، سطح تحصیلات، محل تولد، بومی بودن، پایگاه اقتصادی- اجتماعی و نزدیکی با طبیعت با متغیر فرهنگ محیط‌زیستی مورد تایید قرار گرفته است. همچنین بر اساس پژوهش

Hemmati & Shobeiri (۲۰۱۵) اهداف محیط‌زیستی بر فرهنگ محیط‌زیستی موثر است و حمایت مدیریتی از طرح‌های محیط‌زیستی با فرهنگ محیط‌زیستی نیز رابطه مستقیم دارد.

Sohrabi & Tadayoun (۲۰۱۷) پژوهشی با هدف «حوزه‌های افشاگری و شناسایی عوامل موثر بر افزایش انگیزه برای افشاگری اطلاعات محیط‌زیستی»، انجام دادند. توجه به بعد جهانی مسائل محیط‌زیستی از یک سو و آگاهی پیدا کردن در مورد این مسائل از سوی دیگر، تقاضا برای پاسخگویی سازمان‌ها در مورد مسائل محیط‌زیستی را افزایش داده است. ارائه افشای اطلاعات محیط‌زیستی، یک روش برای توضیح سیاست‌های مربوط به مسوولیت سازمان برای اعمال فعالیت‌های اخلاقی، اجتماعی و محیط‌زیستی است. بدین منظور با استفاده از مدلی در حوزه افشاگری و با استفاده از مصاحبه از خبرگان (کارشناسان، سرپرستان و اعضای هیات علمی دانشگاه‌های سراسر کشور)، عوامل مهم انگیزشی در سطح افشاگری اطلاعات محیط‌زیستی و با استفاده از فن دلفی، ۶۴ عامل موثر برافزایش انگیزش افراد در ۶ بخش، رسانه‌ها، قوه قضاییه، کارکنان، نهادها و سایر ارگان‌ها، مصرف‌کنندگان و سرمایه‌داران شناسایی شدند. عامل حمایت دولت از این افراد، عضویت در سازمان‌های نظارتی، ترس از مجازات دولتی، امنیت شغلی، عامل مذهب، وجدان کاری، فرهنگ جامعه، توجه به آینده و دیگران، پاداش مادی، ویژگی تاهل افراد و اهمیت به کار، از مهم‌ترین عوامل در شش کانال مورد نظر بودند.

Pourqasem و همکاران (۲۰۲۱) پژوهشی با «هدف بررسی چالش‌های ترویج سواد محیط‌زیستی زنان روستایی در استان کرمانشاه» انجام داده‌اند. روش این تحقیق تحلیلی-کاربردی است و نمونه‌ها به صورت هدفمند و با روش نمونه‌گیری ملاک محور انتخاب شدند. تحلیل داده‌ها نشان داد که عدم برنامه‌ریزی سیستماتیک، جامع و متناسب با زمینه، عدم مسوولیت‌پذیری و پاسخگویی در قبال معضلات محیط‌زیست، عدم ارتباطات سازنده بین بخشی و فرابخشی، اولویت نبودن زنان روستایی در آموزش-های محیط‌زیستی، مشکلات مربوط به تأمین نیروی ماهر و بودجه کافی برای آموزش به‌ویژه آموزش زنان، سیاست‌ها و ساختار تشکیلاتی ناکارآمد، و حاکم نبودن دیدگاه‌های مدیریتی محیط‌زیست‌گرا سبب عدم برنامه‌ریزی و اجرای صحیح برنامه‌ها و آموزش‌های محیط‌زیستی به‌ویژه برای زنان شده است. Mojaver Sheikhan و همکاران (۲۰۲۰) در پژوهشی که با هدف «بررسی نقش رسانه ملی در توسعه ارتباطات میان فرهنگی»، انجام دادند. به این نتیجه رسیدند که بیشترین تأثیر بر توسعه ارتباطات میان فرهنگی در ایران، به ترتیب متعلق به تلویزیون داخلی و رادیو می‌باشد و رسانه‌های برون مرزی، در جایگاه آخر قرار گرفته‌اند. همچنین Qaemi Menesh (۲۰۱۸) پژوهشی با هدف «بررسی عملکرد رسانه‌ای گرافیک محیطی در مواجهه با بحران محیط‌زیست و ارائه راه حل برای حفظ آن»، انجام داد. این پژوهش توصیفی-تحلیلی بوده و با بررسی نمونه‌های گرافیک محیطی انجام شده با موضوع محیط‌زیست در جهان و ایران، مشخص شد که کمبود آگاهی و در نتیجه عدم وجود فرهنگ محیط‌زیستی در یک جامعه می‌تواند بزرگ‌ترین معضل در زمینه مسائل محیط‌زیستی باشد و گرافیک محیطی به عنوان یک رسانه می‌تواند نقش بسیار مهمی در افزایش آگاهی و فرهنگ محیط‌زیستی افراد جامعه و مسئولین داشته باشد. هدف از پژوهش حاضر، شناسایی عوامل زمینه‌ای موثر بر مدیریت فرهنگ محور محیط‌زیست از طریق رسانه است.

## مواد و روش‌ها

در این پژوهش، از روش تحلیل محتوای کیفی با رویکرد مصاحبه استفاده شده و به همراه آن، بررسی جامعی از ادبیات و پیشینه در تمام فرآیند جمع‌آوری داده‌ها صورت گرفته است. تحقیق کیفی عبارت است از مجموعه فعالیت‌هایی مانند مشاهده، مصاحبه

و مشارکت در فعالیت‌های تحقیق که هر کدام به نحوی محقق را در کسب اطلاعات دست اول درباره موضوع مورد تحقیق و پیچیدگی‌های روابط متقابل بین افراد یاری می‌نماید (Danaeifar et al., 2018). برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از رویکرد سه مرحله‌ای استفاده شده است. این روش خود دارای سه مرحله اصلی کدگذاری باز<sup>۱</sup>، کدگذاری محوری<sup>۲</sup> و کدگذاری انتخابی<sup>۳</sup> است.

روایی و پایایی داده‌ها بر اساس چهار معیار کیفیت پژوهش یعنی روایی سازه، روایی درونی، روایی برونی و پایایی مورد ارزیابی قرار گرفت. جامعه آماری این تحقیق شامل ۳۱ نفر از کارشناسان و متخصصان حوزه محیط‌زیست است که به صورت هدفمند وابسته به معیار انتخاب و مورد مصاحبه قرار گرفتند. همچنین مصاحبه با صاحب‌نظران و اساتید حوزه محیط‌زیست و همچنین منابع طبیعی در این زمینه انجام شده و گردآوری اطلاعات تا رسیدن به اشباع نظری داده‌ها ادامه یافت (Charmaz, 2014). به منظور اطمینان از روایی و پایایی ابزار پژوهش که مصاحبه عمیق نیمه ساختاریافته بوده است، پس از رسیدن به اشباع اطلاعات، تعداد ۴ مصاحبه دیگر نیز انجام شده و پژوهشگر اطمینان حاصل کرد که به تکرار اطلاعات رسیده است. سپس مصاحبه‌ها در سه مرحله باز، محوری و گزینشی پیاده و تجزیه و تحلیل شد و نتیجه استخراج مطالب از هر مصاحبه مجدداً به رویت ۵ نفر از مشارکت‌کنندگان رسید. پس از پیاده کردن همه اطلاعات و مطالب و استخراج نتایج کلی نتایج استخراج شده جهت تایید و اظهار نظر به ۵ نفر از متخصصان رشته‌های مدیریت، علوم ارتباطات و مدیریت رسانه ارایه شد و نظرات اصلاحی آنان اعمال شد.

### جامعه و نمونه پژوهش و نحوه اجرای آن

جامعه آماری این پژوهش شامل صاحب‌نظران رسانه و محیط‌زیست، فرهنگ و رسانه، سازمان حفاظت محیط‌زیست و افراد متخصص و کارشناسان خبره سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور و اداره کل منابع طبیعی استان اصفهان که به صورت نظری به عنوان جامعه آماری انتخاب شدند. در واقع افرادی که هم با وضعیت و شرایط حاضر نقش رسانه در رابطه با محیط‌زیست آشنایی داشته و نیز در زمینه محیط‌زیست و منابع طبیعی به لحاظ نظری یا عملی اطلاعات کافی داشتند. در تحقیق کیفی، هدف انتخاب گروهی از نمونه‌ها آن نیست که معرف جامعه به صورت تصادفی باشد، بلکه هدف انتخاب افرادی است که بتوانند اطلاعات خوبی را در موضوع پژوهش به فرد بدهند. همچنین در روش تحلیل محتوای توصیفی، نمونه‌گیری هدفمند وابسته به معیار است و پژوهشگر تا زمانی که به اشباع نظری<sup>۴</sup> نرسد همچنان نمونه‌برداری را ادامه می‌دهد. بنابراین، انتخاب مشارکت‌کنندگان در این مطالعه، با استفاده از روش نمونه‌گیری هدفمند وابسته به معیار و داوطلب با حداکثر تنوع انجام گرفت. تعداد نمونه‌های مورد نیاز برای انجام مصاحبه بستگی به هدف مطالعه دارد. با توجه به زمان و منابع قابل دسترس می‌توان از تعداد ۱۰ تا ۱۵ نمونه برای انجام مصاحبه استفاده نمود. اما لزوماً این تعداد ممکن است افزایش یافته و هیچ محدودیتی برای تعداد مصاحبه در روش کیفی وجود ندارد. در این مطالعه با ۳۱ نفر مصاحبه انجام شد که از مصاحبه‌ی بیست و پنجم به بعد، تکرار در اطلاعات دریافتی مشاهده گردید و به اشباع نظری رسیده بود؛ اما برای اطمینان تا مصاحبه‌ی ۳۱ ادامه یافت. هر مصاحبه ۶۰ دقیقه به طول انجامید، مصاحبه‌ها با اجازه از مشارکت‌کنندگان ضبط شد و در اسرع وقت نسخه برداری شد. ویژگی‌های جمعیت‌شناختی مشارکت‌کنندگان در این پژوهش در جدول ۱ به اجمال اشاره شده است.

<sup>1</sup> Open Coding

<sup>2</sup> Axial Coding

<sup>3</sup> Selective Coding

<sup>4</sup> Theoretical saturation

جدول ۱- خصوصیات جمعیت شناختی جامعه آماری پژوهش

Table 1- Demographic characteristics of the statistical population in the research

ردیف	جنس	تحصیلات	رشته تحصیلی	شغل
۱	مرد	دکتری	علوم ارتباطات	مدیرکل روابط عمومی سازمان حفاظت محیط‌زیست
۲	مرد	دکتری	مهندسی آب	مدیرکل صدا و سیما، مرکز اصفهان
۳	مرد	کارشناس ارشد	محیط‌زیست	عضو هیأت علمی مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع
۴	مرد	دکتری	کارگردانی	تهیه کننده مستندهای محیط‌زیستی
۵	زن	کارشناس ارشد	روان‌شناس	کارشناس روابط عمومی سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور
۶	زن	کارشناس ارشد	مهندس ترویج منابع طبیعی	کارشناس ارشد منابع طبیعی استان اصفهان
۷	مرد	دکتری	علوم سیاسی	مدیر روابط عمومی سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی یزد
۸	مرد	کارشناس ارشد	مدیریت فرهنگی	خبرنگار صدا و سیما، مرکز اصفهان
۹	مرد	کارشناس ارشد	جنگل کاری	مدیر ترویج اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان اصفهان
۱۰	مرد	دکتری	منابع طبیعی	عضو هیأت علمی دانشگاه صنعتی اصفهان
۱۱	مرد	کارشناس ارشد	منابع طبیعی	مدیر عامل جمعیت پیام سبز اصفهان
۱۲	مرد	دکتری	منابع طبیعی	عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اصفهان
۱۳	زن	کارشناس ارشد	منابع طبیعی	خبرنگار روزنامه‌های شرق و اعتماد
۱۴	مرد	کارشناس ارشد	کشاورزی	مدیر روابط عمومی اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان اصفهان
۱۵	مرد	دکتری	هوا و اقلیم	معاون امور اراضی اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان اصفهان
۱۶	مرد	دکتری	کارگردانی سینما	مدرس و تهیه کننده سینما
۱۷	زن	کارشناس ارشد	-	کارشناس ارشد ترویج اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان اصفهان
۱۸	مرد	دکتری	منابع طبیعی	مدیر کل ترویج سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور
۱۹	مرد	کارشناس ارشد	کارگردانی	تهیه کننده مستندهای محیط‌زیست
۲۰	مرد	کارشناس ارشد	حقوق	مدیر روابط عمومی سازمان محیط‌زیست استان اصفهان
۲۱	مرد	کارشناس ارشد	مدیریت فرهنگی	مدیر طرح و برنامه صدا و سیما، استان اصفهان
۲۲	مرد	کارشناس ارشد	روابط عمومی	کارشناس مسئول روابط عمومی سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور
۲۳	مرد	کارشناس ارشد	تاریخ	خبرنگار منابع طبیعی و آبخیزداری استان اصفهان
۲۴	مرد	دکتری	مدیریت رسانه	معاون دانشگاه علوم قرآنی اصفهان
۲۵	مرد	کارشناس ارشد	مدیریت فرهنگی	خبرنگار روزنامه اطلاعات
۲۶	مرد	دکتری	مدیریت رسانه	کارشناس ارشد اداره کل غله استان اصفهان
۲۷	مرد	دکتری	مدیریت رسانه	نویسنده و روزنامه‌نگار شهرداری اصفهان
۲۸	مرد	کارشناس ارشد	کارگردانی	تهیه کننده سازمان صدا و سیما، جمهوری اسلامی ایران
۲۹	مرد	کارشناس ارشد	مدیریت رسانه	مدیرکل روابط عمومی و امور بین‌الملل سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور
۳۰	مرد	کارشناس ارشد	ترویج منابع طبیعی	معاون روابط عمومی سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور
۳۱	زن	دکتری	مدیریت رسانه	کارشناس مسوول ارتباط با رسانه آبغای استان اصفهان

## روش گردآوری اطلاعات پژوهش

چنان که اشاره شد در این مطالعه با ۳۱ نفر مصاحبه انجام شد که تا مصاحبه نفر ۲۵ پس از هر مصاحبه کدی استخراج می‌شد، ولی پس از آن روند استخراج کد بسیار زمان‌بر و تکرار در اطلاعات دریافتی مشاهده شد، به طوری که به سختی می‌شد کدی را استخراج نمود و به اشباع نظری رسیده بود؛ اما برای اطمینان تا مصاحبه ۳۱ ادامه یافت. روند کاهشی و زمان بالای صرف

شده برای استخراج کد جدید نشان‌دهنده تحقق مسأله اشباع نظری اطلاعات در این پژوهش بوده و اطمینان حاصل شد که مقوله اشباع نظری به شیوه مطلوبی رعایت شده و گردآوری داده‌ها در این پژوهش تا سطح مطلوب ادامه یافته است. همچنین در نمونه پژوهش کیفی باید از آزمودنی‌هایی استفاده شود که بهترین دانش در مورد موضوع مورد بررسی را دارا باشند. این امر نشان‌دهنده آن است که کارآمدی و اثربخشی اشباع طبقه‌ها همراه با بهینه کردن کیفیت داده‌های پژوهش تضمین می‌شود (Strauss & Corbin, 1990). مصاحبه با صاحب‌نظران رسانه و محیط‌زیست، اساتید جامعه‌شناسی، فرهنگی و رسانه، سازمان حفاظت محیط‌زیست و افراد متخصص و کارشناسان خبره سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور و اداره کل منابع طبیعی استان اصفهان به تأیید پایایی پژوهش منجر شده است.

### روش تجزیه و تحلیل اطلاعات

روش تجزیه و تحلیل در این پژوهش بدین صورت بود که در تحلیل محتوای کیفی این پژوهش در ابتدا پژوهشگر مقوله‌ها را دسته‌بندی کرد و آن‌ها را به مقوله اصلی طراحی اولیه برای مسئله پژوهش و اجرا و به روزرسانی تقسیم‌بندی شد و به صلاحدید خبرگان علمی و صاحب‌نظران در آمد. متن‌هایی که از مصاحبه با خبرگان و متخصصین تا رسیدن به حد اشباع، به دست آمد، با دقت مطالعه، در سطح تحلیل خرد و استخراج مفاهیم اولیه و نظم‌دهی مفهومی از روش کدگذاری باز، کدگذاری محوری و کدگذاری گزینشی (Strauss & Corbin, 1990) استفاده شد. در این مرحله، همان کدها به صورت مفهومی طبقه‌بندی و خرد-مقوله‌ها شناسایی و استخراج شدند. فرایند پژوهش بدین صورت شروع شد که مفاهیم استخراج شده از اطلاعات محقق را به سمت شرکت‌کنندگان بعدی که می‌توانستند اطلاعات بیشتری در رابطه با مفاهیم در حال ظهور به وجود بیاورند هدایت نمود. انتخاب نمونه، جمع‌آوری اطلاعات و تحلیل اطلاعات تا زمان اشباع نظری که محقق به اطمینان رسید که تم جدیدی ظهور نیافته و توصیف عمیق تجربه ادامه یافت.

## نتایج

**سوال تحقیق: شناسایی عوامل زمینه‌ای موثر بر مدیریت فرهنگ محور محیط‌زیست از طریق رسانه چیست؟**  
شرایط زمینه‌ای یک پدیده منحصر به همان پدیده است. عوامل زمینه‌ای نظیر برخورد غیرعلمی مدیران با رسانه، فراگیر نبودن امکانات رسانه‌ها، عدم اعتقاد به رسانه‌ای نمودن فعالیت‌ها، رعایت جوانب امنیتی، موازی بودن فعالیت‌های منابع طبیعی و محیط‌زیست، کمبود رسانه‌های محیط‌زیستی و نقش ضعیف سازمان‌های مردم‌نهاد و عوامل مدیریتی شامل تأمین اعتبارات و ایجاد نظام ارتباطی رسانه و محیط‌زیست (شکل ۱) می‌باشد (جدول ۲).

جدول ۲- شرایط زمینه‌ای مبتنی بر ارتقاء فرهنگ محیط‌زیست

Table 2- Contextual conditions based on environmental culture enhancement

ابعاد	کدگذاری گزینشی	کدگذاری محوری	کدگذاری باز
مدیریتی	برخورد غیر علمی مدیران با رسانه	-استفاده مدیران از رسانه و روابط عمومی در حد ابزار -تاکید بر اطلاع‌رسانی و گزارش عملکرد	-ناآشنایی مدیران از قدرت رسانه‌ها -نگاه اشتباه مدیران به رسانه -استفاده مدیران از رسانه‌ها برای تبیین عملکرد

		<p>-تولید محتوا بر اساس سلايق مديران</p> <p>-كمبود مديران فرهنگي در سازمان‌هاي متولي</p> <p>-عدم برخورداري مديران فني از مطالعات فرهنگي و رسانه‌اي</p> <p>-نرسيدن به فهم مشترك مجريان و مخاطبان</p>	<p>-دخالت غير تخصصي در توليد محتوا</p> <p>-ضعف بنيه فرهنگي مديران فني</p>
رسانه‌اي	فراگير نبودن امكانات رسانه‌ها	<p>-تلاش كم صدا و سيما علي رغم قوانين موجود</p> <p>-عدم تاثير عميق شبكه‌هاي اجتماعي</p> <p>-عدم قدرت رسانه‌ها در افشاگري</p> <p>-فعالان رسانه‌اي نيازمند آموزش‌هاي محيط‌زيستي</p> <p>-عدم وجود توان مالي و تخصصي رسانه ملي در مخاطب شناسي</p> <p>-عدم موفقيت رسانه‌هاي خصوصي به موازات بخش دولتي</p>	<p>-عدم گسترش رسانه‌هاي خصوصي</p> <p>-عدم آشنائي عميق رسانه‌ها با موضوعات منابع طبيعي و محيط‌زيست</p> <p>-هزينه بر بودن ارتباط با رسانه ملي</p> <p>-توجه سطحي به چالش‌هاي محيط‌زيست</p>
مديريتي	عدم اعتقاد به رسانه‌اي نمودن فعاليتها	<p>-عدم توان رسانه‌اي سازمان جنگل‌ها در دفاع از فعاليتهاي خود</p> <p>-روحيه جهادي مانع رسانه‌اي شدن فعاليتها</p>	<p>-ضعف ساختاري روابط عمومي</p> <p>-روحيه غير رسانه‌اي جهادگران</p>
سياسي	رعایت جوانب امنیتی	<p>-عدم طرح موضوعات بخاطر سوء استفاده کشورهای بیگانه</p> <p>-عدم برخورد قاطع با تخریب کنندگان محیط‌زیست</p>	<p>-توجه به مشکلات اجتماعي مانند اشتغال</p> <p>-احتياط در رسانه‌اي نمودن تخریب و تصرف منابع</p>
مديريتي	موازي بودن فعاليتهاي محيط‌زيست و منابع طبيعي	<p>-گيچي رسانه‌ها بخاطر موازي بودن فعاليت سازمان‌هاي محيط‌زيست و منابع طبيعي</p> <p>- دوگانه بودن اسم سازمان محيط‌زيست و منابع طبيعي باعث بروز مشكل</p> <p>- صنفی نگری دستگاه‌ها برای مخاطبان</p>	<p>-عدم تشخيص و تفكيك فعاليتهاي دو سازمان موجب كندی فرهنگ‌سازي</p> <p>-اسامي مختلف محيط‌زيست، جنگل‌ها و مراتع، منابع طبيعي</p>
رسانه‌اي	كمبود رسانه‌هاي محيط‌زيستي	<p>-توجه يك بعدی رسانه به جنگل نسبت به بقيه ابعاد منابع طبيعي</p> <p>-آشنا نبودن مردم با اصطلاحات منابع طبيعي</p> <p>-كمبود رسانه‌هاي مخصوص محيط‌زيست و منابع طبيعي</p> <p>-كمبود خبرنگار مربوط</p>	<p>محدود شدن رسانه‌ها به دلایل مالي و قانونی</p> <p>درآمدزا نبودن رسانه‌های بخش علمی بودن اصطلاحات و رویکردها</p>

اجتماعی	نقش ضعیف سازمان‌های مردم نهاد	عدم آشنایی سازمان‌های مردم نهاد با موضوع و عمق فعالیت‌ها دوری از نقد محیطی	- هراس سازمان‌ها از نقد سمن‌ها - کمبود سازمان‌های مردم نهاد و مستقل مردمی در حوزه محیط‌زیست - عدم تاثیر سازمان‌های مردم نهاد
رسانه‌ای	ضعف تخصصی عوامل رسانه و روابط عمومی	-متخصص نبودن کارگزاران روابط عمومی -برخوردار نبودن رسانه‌ها از دانش محیط‌زیست و منابع طبیعی - نبود هنر و خلاقیت‌های لازم - نبود خبرنگار ویژه و متخصص -جنجال آفرینی به دلیل فقدان تخصص -انتشار محتوای بی کیفیت - تولید محتوای تکراری و کلیشه‌ای - اقدام دیر هنگام در انتشار اخبار و گزارش‌ها - تمایل رسانه‌ها به فن محیط‌زیست	-عدم تخصص کارشناسان روابط عمومی سازمان‌های محیط‌زیست -کیفیت پایین تولیدات رسانه‌ای -عدم آگاهی متخصصان رسانه از فعالیت‌های زیست‌محیطی -بی‌انگیزگی پرسنل روابط عمومی سازمان‌های متولی -عدم خلاقیت و ذوق در پرسنل روابط عمومی سازمان‌های متولی -کمبود خبرنگاران تخصصی -عدم دسترسی رسانه‌ها به اطلاعات منابع طبیعی و محیط‌زیست -نیاز به تربیت خبرنگار تخصصی حوزه محیط‌زیست و منابع طبیعی - کمبود تولید محتوای کیفی -عدم تخصص رسانه‌ها موجب جنجال آفرینی -ضعف روابط عمومی‌ها در تولید محتوا - بر خورداری کارکنان رسانه‌ها از فن محیط‌زیست به جای دانش محیط -عدم انتشار به موقع اخبار محیط‌زیستی -ضعف در تولید محتوا با موضوع محیط‌زیست - تولید محتوای کلیشه‌ای نوعی توهین به مخاطب -سختی کار روابط عمومی محیط‌زیست -مزایای کمتر پرسنل روابط عمومی

**سوال دوم تحقیق: شناسایی شرایط علی موثر بر مدیریت فرهنگ محور محیط‌زیست از طریق رسانه چیست؟**  
در تحقیق حاضر بر اساس دیدگاه مشارکت‌کنندگان مقوله‌های زیر به عنوان شرایط علی موثر بر ارتقاء مدیریت فرهنگ محیط‌زیست و منابع طبیعی از طریق رسانه و همچنین شرایط علی که باعث تضعیف این روند می‌شود، شناسایی شده است.



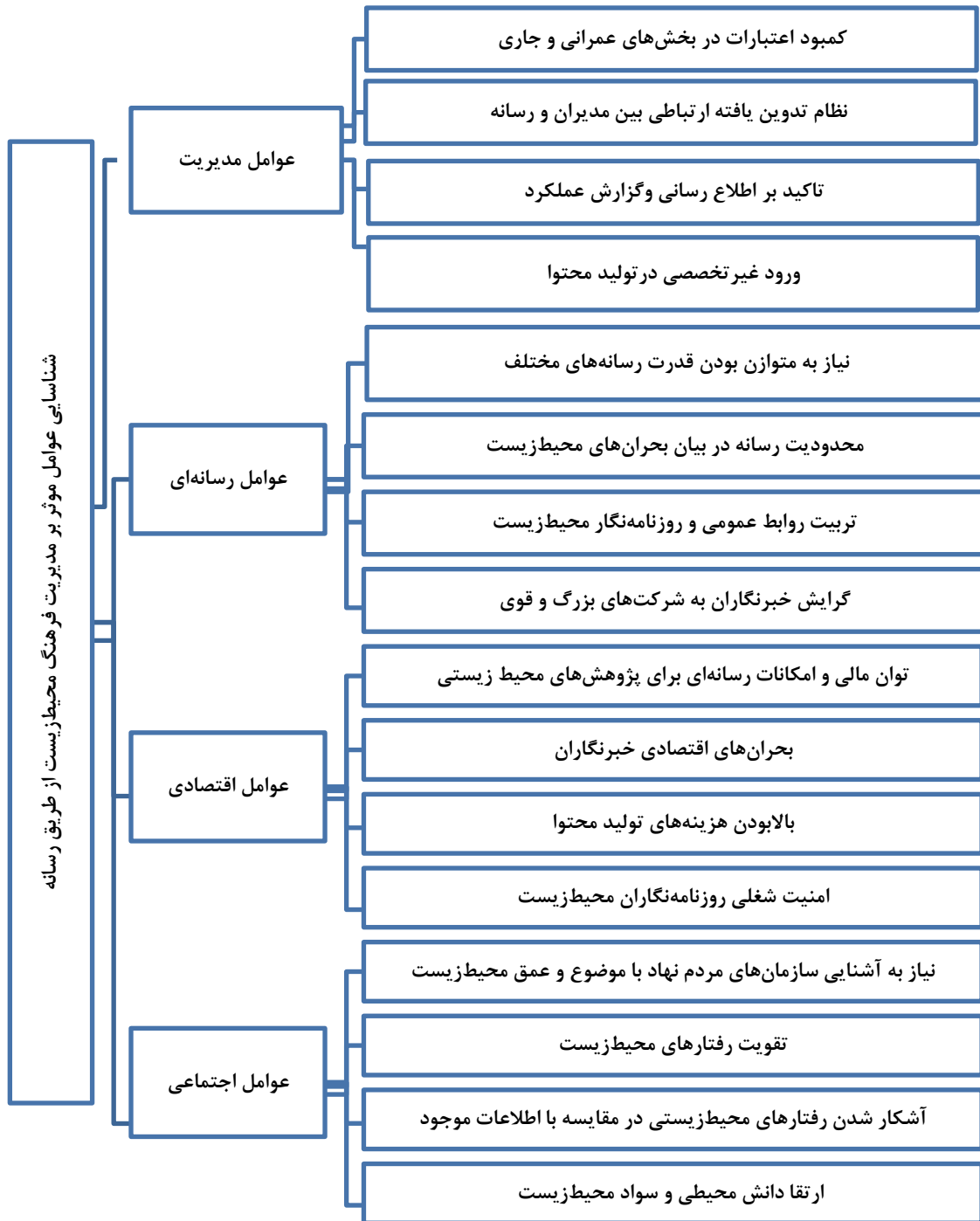
جدول ۳- شرایط علی ارتقاء فرهنگ حفظ محیط‌زیست و منابع طبیعی

Table 3- Causal conditions of promoting the culture of preserving the environment and natural resources

ابعاد	کدگذاری گزینشی	کدگذاری محوری	کدگذاری باز
رسانه‌ای	عدم وجود دموکراسی رسانه‌ای	- محدودیت کارشناسان در اظهار نظر - نامتوازن بودن قدرت رسانه‌ها - متکی بودن رسانه‌ها - محدودیت در بیان بحران‌های محیط‌زیست	- انحصاری بودن صدا و سیما مانع اظهار نظر کارشناسان محیط‌زیست است - آشکار نبودن اهمیت محیط‌زیست برای صدا و سیما - عدم قدرت شبکه‌های رسمی به اندازه شبکه‌های اجتماعی - عدم وجود رسانه مستقل - پایین بودن آزادی بیان در بیان ابعاد محیط‌زیست
		گرایش خبرنگاران و رسانه‌ها به شرکت‌های بزرگ	- توجه صدا و سیما به سازمان‌های متمول نسبت به بقیه - توجه مطبوعات به سازمان‌های متمول
اقتصادی	تمایل سازمان‌های رسانه‌ای به ارگان‌های اقتصادی	- متخصص شدن کارگزاران روابط عمومی - برخوردار نبودن رسانه‌ها از دانش محیط‌زیست - هنر و خلاقیت‌های لازم - خبرنگار ویژه و متخصص - جنجال آفرینی به دلیل فقدان تخصص - انتشار محتوای بی کیفیت - تولید محتوای تکراری و کلیشه‌ای - اقدام دیر هنگام در انتشار اخبار و گزارش‌ها - تمایل رسانه‌ها به فن محیط‌زیست	- عدم تخصص کارشناسان روابط عمومی و رسانه - کیفیت پایین تولیدات رسانه‌ای - عدم آگاهی متخصصان رسانه از فعالیت‌های محیط‌زیستی - بی‌انگیزگی پرسنل روابط عمومی سازمان‌های متولی - عدم خلاقیت و ذوق در پرسنل روابط عمومی سازمان‌های متولی - کمبود خبرنگاران تخصصی - عدم دسترسی رسانه‌ها به اطلاعات منابع طبیعی و محیط‌زیست - عدم وجود خبرنگار تخصصی محیط‌زیست و منابع طبیعی - نبود پرسنل متخصص در روابط عمومی - کمبود تولید محتوای کیفی - تخصصی نبودن رسانه - عدم تخصص خبرنگاران - عدم تخصص رسانه‌ها موجب جنجال آفرینی - ضعف روابط عمومی‌ها در تولید محتوا - کمبود خبرنگاران متخصص - برخورداری کارکنان رسانه‌ها از فن محیط‌زیست به جای دانش محیط - عدم انتشار به موقع اخبار محیط‌زیستی - ضعف در تولید محتوا - تولیدات محتوای کلیشه‌ای نوعی توهین به مخاطب - سختی کار روابط عمومی - مزایای کمتر پرسنل روابط عمومی
		ضعف تخصصی عوامل رسانه و روابط عمومی	

مدیریتی	<p>- برطرف شدن نیازهای پرسنلی روابط عمومی</p> <p>- مرجع بودن پروژه‌های عمرانی بر فرهنگی</p> <p>- ساختار سازمانی ضعیف</p>	<p>- ساختار ضعیف روابط عمومی‌ها</p> <p>- غلبه تفکر اجرای پروژه‌های فنی بر فرهنگی اجتماعی</p> <p>- ضعف ساختار سازمانی روابط عمومی و ترویج دستگاه‌ها</p>
اجتماعی	<p>- آشکار شدن رفتارهای محیط‌زیستی در مقایسه با اطلاعات موجود</p> <p>- توجه ظاهری به موضوع محیط‌زیست</p> <p>- تخریب و تصرف نشانه بدرفتاری</p> <p>- نیاز به ارتقاء فرهنگ محیط‌زیست</p>	<p>- نهادینه نشدن رفتار محیط‌زیستی</p> <p>- باور پذیر نشدن اهمیت محیط‌زیست</p> <p>- بی‌تاثیری رسانه‌ها به خاطر تخریب و تصرف منابع طبیعی توسط مسوولان</p> <p>- سطح ضعیف فرهنگ محیط‌زیست</p> <p>- کمبود دانش محیط‌زیستی</p>
اقتصادی	<p>- نگرانی خبرنگاران بابت تامین معاش</p> <p>- داشتن توان مالی و امکاناتی رسانه‌ها</p> <p>- وامداری رسانه‌ها</p> <p>- تخصیص بودجه ی لازم</p> <p>- پایداری مشاغل خبرنگاری</p> <p>- هزینه بر بودن تولید و پخش از رسانه ملی</p>	<p>- خبرنگاران درگیر معیشت خود</p> <p>- مشکلات مالی مطبوعات</p> <p>- مشکلات مالی مجلات محیط‌زیستی غیر علمی</p> <p>- وامداری رسانه‌ها بخاطر مشکلات مالی</p> <p>- تحت تاثیر بودن موضوع محیط‌زیست به خاطر مشکلات اقتصادی</p> <p>- بی توجهی به محیط‌زیست در اثر مشکلات اقتصادی</p> <p>- کمبود بودجه‌های فرهنگی</p> <p>- عدم امنیت شغلی خبرنگاران</p> <p>- رسانه درگیر مشکلات اقتصادی</p> <p>- هزینه بر بودن تولید و پخش از رسانه ملی</p>
اجتماعی	<p>مطالبه‌گری مخاطبان نسبت به اتفاقات محیط‌زیست</p> <p>توان پایین رسانه‌ها در پاسخ خواهی از مسوولان</p> <p>توجه مردم به زندگی روزمره مردم مهم شدن بحران‌های طبیعی برای عرصه نشینان</p> <p>اعتقاد مسوولان به محیط‌زیست در عمل</p> <p>توجه به توسعه صنعتی</p> <p>اهمیت تامین معیشت مردم به هر قیمت</p> <p>در الویت بودن محیط‌زیست و منابع طبیعی</p>	<p>- در الویت نبودن حفظ محیط‌زیست</p> <p>- بی اعتقادی مسوولان به ارتقاء فرهنگ محیط‌زیست</p> <p>- فرهنگ محیط‌زیستی اسیر توسعه</p> <p>- معضلات اقتصادی مانع ارتقاء فرهنگ محیط‌زیست</p> <p>- در الویت نبودن محیط‌زیست</p> <p>- نداشتن دغدغه محیط‌زیستی متولیان رسانه‌ها</p> <p>- محیط‌زیست مانع توسعه از نظر حاکمیت</p> <p>- پایین بودن درجه اهمیت محیط‌زیست برای مردم و مسوولان</p> <p>- دغدغه‌مند نبودن خبرنگاران</p> <p>- توجه مردم کشورهای پیشرفته به محیط‌زیست بخاطر درآمد بالا</p> <p>- آمادگی ذهنی شهروندان کشورهای پیشرفته برای موضوع محیط‌زیست</p> <p>- دغدغه محیط‌زیستی کشورهای مرفه</p> <p>- بی‌اعتقادی دستگاه‌ها به حفظ منابع طبیعی</p>

مدیریتی	منابع طبیعی و محیط‌زیست مانع توسعه از نظر مسوولان	- بی اعتقادی مدیران به کارکردهای روابط عمومی و رسانه - پرهیز مسوولان از رسانه‌ها - فقدان پیوست‌های رسانه‌ای پروژه‌های محیط‌زیست و منابع طبیعی - گریز مسوولان از رسانه - راهبردی نبودن نظام ارتباطی مدیران با محیط‌زیست - عدم وجود سیاست‌گذاری برای ارتقاء فرهنگ محیط‌زیست - فقدان برنامه‌ریزی در تولیدات رسانه‌ای موجود - عدم انسجام لازم بین رسانه‌ها و خبرنگاران - مشخص نبودن رسالت و وظایف رسانه‌ها بطور دقیق - سختی کار رسانه در ایران - غفلت از موضوع قدرت و رسانه
	محیط‌زیست موضوع دست‌چندم	
	نیاز به وجود نظام ارتباطی مبتنی بر سیاست‌گذاری رسانه‌ای	
	رفاه اجتماعی دلیل توجه به محیط‌زیست	
	نیاز به آگاهی مسوولان از تاثیرهای روابط عمومی	
	رسانه‌گریز بودن مسوولان	
	اجرای پروژه بدون توجه به ابعاد رسانه‌ای	
	تدوین راهبردهای رسانه‌ای برای مدیران	
	نیاز به سیاست واحد رسانه‌ای	
	تولیدات رسانه‌ای بدون برنامه	
	تدوین هدفمند وظایف رسانه‌ای	
	تبیین مطلوب رابطه رسانه و سیاست	



شکل ۱- عوامل موثر بر مدیریت فرهنگ محیط زیست از طریق رسانه

Fig. 1- Factors affecting environmental culture management through the media

## بحث و نتیجه‌گیری

محیط زیست، میراثی ارزشمند برای آیندگان و مساله با ارزش برای نسل‌های آینده است، بنابراین برای حفظ این میراث گران بها باید بتوان فرهنگ صحیح استفاده از آن را در اجتماع نهادینه ساخت.

تغییر جهت‌گیری ارزشی از ماده‌گرایی به پساماده‌گرایی موجب افزایش آگاهی محیط‌زیستی شده است، اما همچنان بسیاری از افراد جامعه فاقد دانش و آگاهی محیط‌زیستی مناسب در زمینه‌ی میزان و نحوه بهره‌گیری از منابع طبیعی هستند و باید اقدامات مورد نیاز در خصوص ارتقای سطح دانش و آگاهی عمومی انجام گیرد. به علاوه، می‌بایست توجه ویژه‌ای به کاربرد دانش در مدیریت منابع طبیعی معطوف شود. به نحوی که انواع مختلفی از اطلاعات و ترکیبی از نظام‌های دانشی مختلف همچون دانش نوین و بومی در مدیریت منابع طبیعی مورد استفاده قرار داده شود.

در حالی که دانش بومی در زمینه‌ی ساختارها (همچون گونه‌ها، یا منابع خاص غذا و نحوه استفاده از آن توسط گروه‌های مختلف مردم) غنی است، این نوع دانش در خصوص ظرفیت بوم نظام در ارائه خدمات حیاتی برای توسعه اجتماعی یا نحوه مدیریت بوم نظام‌ها و بازخورهای محیط‌زیستی، نارسا و ناتوان است. از طرفی، دانش‌های تجربی بندرت شناخت مناسبی را در زمینه‌ی پویایی‌های پیچیده بوم نظام یا برقراری ارتباط میان مقیاس‌های زمانی و مکانی در اختیار قرار می‌دهند (Olsson, 2007). همین امر ممکن است به اتخاذ تصمیم‌های نامناسب در زمینه‌ی حفاظت بوم نظام منجر گردد. در چنین شرایطی، استفاده تلفیقی از نظام‌های دانش می‌تواند به میزان بیشتری منجر به مدیریت اثربخش بوم نظام شود.

حاکمیت نظام ارزشی بیرونی و اتکا بر باورهای اجتماعی متکی بر توانایی علم، تکنولوژی و اقتصاد بازار در تحقق پیشرفت اجتماعی و افزایش رفاه انسانی موجب شده که تخریب منابع طبیعی به عنوان مسأله‌ای پیچیده و نیازمند مدیریت در نظر گرفته نشود. به نحوی که علی‌رغم شدت یافتن تخریب‌های طبیعی در سال‌های اخیر، برخی سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان همچنان به انکار تهدیدهای وارده بر محیط‌زیست و وضعیت بغرنج آن می‌پردازند. همچنین در حالیکه اتکا بر ارزش‌های درونی منابع طبیعی و تأکید بر رابطه نظام اجتماعی - بوم نظام می‌تواند منجر به حفظ کارکردهای این دو نظام در طولانی مدت گردد، تضاد این ارزش‌ها با منافع، علایق و تمایلات کنونی و آینده برخی سیاست‌گذاران و مجریان برنامه‌های مدیریت منابع طبیعی موجب رویگردانی آن‌ها از این نظام ارزشی گردیده است افزون بر این، نظام باورها نیز در شکل‌گیری رفتار حفاظت منابع طبیعی نقش بسزایی دارد. به نحوی که بسیاری از صاحب‌نظران و سیاست‌گذاران با اتکا بر نظریه سلسله مراتب نیازها، بر این باورند که فقرا و افراد محلی به دلیل در اختیار نداشتن منابع کافی برای تأمین نیازهای خود، نگرش و رفتار مثبتی نسبت به منابع طبیعی نداشته و به تخریب آن‌ها مبادرت می‌ورزند.

هرچند این دیدگاه در علوم اجتماعی به میزان زیادی مورد پذیرش قرار گرفته، اما نتایج حاصل از برخی مطالعات نشان می‌دهد که باورهای مبتنی بر فقر نکوهی و محلی نکوهی از وجاهت لازم برخوردار نبوده و نگرانی‌های محلی برای محیط‌زیست در میان ساکنان کشورهای در حال توسعه و فقیر، قوی‌تر از ساکنان کشورهای توسعه‌یافته و صنعتی می‌باشد. بنابراین برخلاف باورهای موجود در زمینه‌ی محیط‌زیست، ساکنان کشورهای کمتر توسعه یافته در قبال مسائل محیط‌زیستی احساس مسئولیت بیشتری می‌کنند. از سوی دیگر، شیوه‌ای که افراد برای مدیریت منابع طبیعی انتخاب می‌کنند و اثرات ناشی از فعالیت‌های انسانی بر منابع به میزان زیادی تحت تأثیر نگرش آن‌ها نسبت به محیط‌زیست می‌باشد (Oakley, 2001).

به نظر می‌رسد استفاده مدیران از رسانه و روابط عمومی و تجزیه و تحلیل‌های رسانه‌ای از محیط‌زیست، نقش اساسی در حکمرانی مطلوب محیط‌زیستی برعهده دارد. از طرفی در سازمان‌های حفاظت محیط‌زیست و جنگل‌ها، مراتع و آب‌خیزداری، همچنین سازمان‌های رسانه‌ای هیچ مدل کاربردی و قابل اجرایی وجود ندارد که براساس آن برنامه‌سازان بتوانند محتوی و برنامه‌های مؤثر در زمینه ارتقاء فرهنگ محیط‌زیستی را تهیه کنند. از همین رو، عقلایی‌ترین کار این است که برای نگهداری از منابع ملی به رسانه‌ها به عنوان عوامل زمینه‌ای بیشتری بها داده شود.

عوامل و شرایط زمینه‌ای نشان‌دهنده یک سری خصوصیات ویژه و متغیرهای کلانی که باعث تأثیر یا عدم تأثیر عوامل و شرایط علی رسانه‌ای بر پدیده اصلی دلالت می‌کنند، توجه به عوامل و شرایط زمینه‌ای که می‌تواند همه ابعاد و مولفه‌های الگو را تحت تأثیر قرار دهد، بسیار حیاتی است. در این پژوهش بدین صورت است که مدل مدیریتی مرتبط با رسانه بر ارتقاء فرهنگ حفظ محیط‌زیست و منابع طبیعی به عنوان تأثیرگذارترین نهاد آموزشی باید و ضروری است و این با توجه به نقش حکومت و حاکمیت در بسترسازی برای تربیت رسانه‌ای زمینه را برای تدوین مدل تربیت رسانه‌ای فراهم می‌آورد. به تعبیری شرایطی که زمینه‌ساز بروز مقوله محوری می‌باشد را به شرایط زمینه‌ای یا واسطه‌ای تعبیر کرده؛ در این پژوهش نتایج حاصل از بین مقوله‌های استخراج شرایط زمینه‌ای ارتقاء فرهنگ محیط‌زیست و منابع طبیعی از کل مصاحبه‌ها نشان داد در بعد مدیریتی، مقوله‌های محوری (کمبود اعتبارات در بخش‌های عمرانی و جاری به‌منظور فرهنگ‌سازی و ترویج فرهنگ منابع طبیعی و محیط‌زیست، نداشتن یک نظام تدوین یافته ارتباطی بین مدیران و رسانه‌ها، استفاده مدیران از رسانه و روابط عمومی در حد ابزار، تأکید بر اطلاع‌رسانی و گزارش عملکرد، دخالت غیر تخصصی در تولید محتوا، ضعف بنیاد فرهنگی مدیران فنی) عامل زمینه‌ای (برخورد غیر علمی مدیران با رسانه) و مقوله‌های محوری (ضعف ساختاری روابط عمومی، روحیه غیررسانه‌ای جهادگران) عامل زمینه‌ای (عدم اعتقاد به رسانه‌ای نمودن فعالیت‌ها) و مقوله‌های محوری (عدم تشخیص و تفکیک فعالیت‌های دو سازمان موجب کنده فرهنگ‌سازی، اسامی مختلف محیط‌زیست، جنگل‌ها و مراتع، منابع طبیعی) عامل زمینه‌ای (موازی بودن فعالیت‌های محیط‌زیست و منابع طبیعی) را حاصل و در راستای نیل به اهداف و پیامدها به کار می‌گیرد.

در بعد مدیریتی، مقوله‌های محوری (برطرف نشدن نیازهای پرسنلی روابط عمومی، مرجح بودن پروژه‌های عمرانی بر فرهنگی، ساختار سازمانی ضعیف، برطرف نشدن نیازهای پرسنلی روابط عمومی، مرجح بودن پروژه‌های عمرانی بر فرهنگی، ساختار سازمانی ضعیف)، شرایط علی رسانه‌ای (ساختار سازمانی ضعیف در بعد ارتباطات)، را حاصل و در راستای نیل به اهداف و پیامدها به کار می‌گیرد. در بعد رسانه‌ای، مقوله‌های محوری (عدم گسترش رسانه‌های خصوصی، عدم آشنایی عمیق رسانه‌ها با موضوعات منابع طبیعی و محیط‌زیست، هزینه‌بر بودن ارتباط با رسانه ملی، توجه سطحی به چالش‌های محیط‌زیست، محدودیت کارشناسان در اظهار نظر، نامتوازن بودن قدرت رسانه‌ها، متکی بودن رسانه‌ها، محدودیت در بیان بحران‌های محیط‌زیست و منابع طبیعی، متخصص نبودن کارگزاران روابط عمومی، برخوردار نبودن رسانه‌ها از دانش محیط‌زیست و منابع طبیعی، نبود هنر و خلاقیت‌های لازم، نبود خبرنگار ویژه و متخصص، جنجال آفرینی به‌دلیل فقدان تخصص، انتشار محتوای بی کیفیت، تولید محتوای تکراری و کلیشه‌ای، اقدام دیرنگام در انتشار اخبار و گزارش‌ها، تمایل رسانه‌ها به فن محیط‌زیست) عامل زمینه‌ای (فراگیر نبودن امکانات رسانه‌ها) و مقوله‌های محوری (محدود شدن رسانه‌ها به دلایل مالی و قانونی، درآمدزا نبودن رسانه‌های بخش، علمی بودن اصطلاحات و رویکردها) عامل زمینه‌ای (کمبود رسانه‌های محیط‌زیستی) را حاصل و در راستای نیل به اهداف و پیامدها به کار می‌گیرد. در بعد سیاسی، مقوله‌های محوری (توجه به مشکلات اجتماعی مانند اشتغال، احتیاط در رسانه‌های نمودن تخریب و تصرف منابع) را حاصل و در راستای نیل به اهداف و پیامدها به کار می‌گیرد. در بعد مدیریت اقتصادی، مقوله‌های محوری (گرایش خبرنگاران و رسانه‌ها به شرکت‌های بزرگ) شرایط علی رسانه‌ای (تمایل سازمان‌های رسانه‌ای به ارگانهای اقتصادی)؛ مقوله‌های محوری (نگرانی خبرنگاران بابت تامین معاش، نداشتن توان مالی و امکاناتی رسانه‌ها، نداشتن توان مالی و امکاناتی رسانه‌ها، عدم تخصیص بودجه‌ی لازم، پایدار نبودن مشاغل خبرنگاری، هزینه‌بر بودن تولید و پخش از رسانه ملی) شرایط علی رسانه‌ای (مشکلات اقتصادی، اعتباری رسانه‌ها، خبرنگاران و روابط عمومی‌ها)، را حاصل و در راستای نیل به اهداف و پیامدها به کار گرفته است

در بعد اجتماعی، مقوله‌های محوری (عدم آشنایی سازمان‌های مردم نهاد با موضوع و عمق فعالیت‌ها، دوری از نقد محیطی، آشکار نشدن رفتارهای محیط‌زیستی در مقایسه با اطلاعات موجود، توجه ظاهری به موضوع محیط‌زیست، تخریب و تصرف نشانه بدرفتاری، نیاز به ارتقاء فرهنگ محیط‌زیست) عامل زمینه‌ای (نقش ضعیف سازمان‌های مردم نهاد و کمبود رفتار محیط‌زیستی) را حاصل و در راستای نیل به اهداف و پیامدها به کار می‌گیرد. این نتایج که به عنوان علل به وجود آمدن پدیده محوری پژوهش یعنی واکاوی مؤلفه‌های آموزش رسانه‌ای دسته بندی و تحلیل شدند با مبانی نظری و نتایج مطالعات پیشین مانند Pourqasem و همکاران (۲۰۲۱) و Qaemi Menesh (۲۰۱۸)، همسو و همخوان است. Pourqasem و همکاران (۲۰۲۱) نشان داد عدم برنامه‌ریزی سیستماتیک، جامع و متناسب با زمینه، عدم مسؤولیت‌پذیری و پاسخگویی در قبال معضلات محیط‌زیست، عدم ارتباطات سازنده بین بخشی و فرابخشی، اولویت نبودن زنان در آموزش‌های محیط‌زیستی، مشکلات مربوط به تأمین نیروی ماهر و بودجه کافی برای آموزش به‌ویژه آموزش زنان، سیاست‌ها و ساختار تشکیلاتی ناکارآمد، و حاکم نبودن دیدگاه‌های مدیریتی محیط‌زیست‌گرا سبب عدم برنامه‌ریزی و اجرای صحیح برنامه‌ها و آموزش‌های محیط‌زیستی شده است. Qaemi Menesh (۲۰۱۸) نیز نتیجه گرفت که کمبود آگاهی و در نتیجه عدم وجود فرهنگ محیط‌زیستی در یک جامعه می‌تواند بزرگ‌ترین معضل در زمینه مسائل محیط‌زیستی باشد و گرافیک محیطی به عنوان یک رسانه می‌تواند نقش بسیار مهمی در افزایش آگاهی و فرهنگ محیط‌زیستی افراد جامعه و مسئولین داشته باشد. در این راستا همچنین Sohrabi & Tadayoun (۲۰۱۷) دریافتند که توجه به بعد جهانی مسائل محیط‌زیستی از یک سو و آگاهی پیدا کردن در مورد این مسائل از سوی دیگر، تقاضا برای پاسخگویی سازمان‌ها در مورد مسائل محیط‌زیستی را افزایش داده است و ارائه افشای اطلاعات محیط‌زیستی، یک روش برای توضیح سیاست‌های مربوط به مسؤولیت سازمان برای اعمال فعالیت‌های اخلاقی، اجتماعی و محیط‌زیستی است. از عوامل مهم انگیزشی در سطح افشاگری اطلاعات محیط‌زیستی عامل حمایت دولت از این افراد، عضویت در سازمان‌های نظارتی، ترس از مجازات دولتی، امنیت شغلی، عامل مذهب، وجدان کاری، فرهنگ جامعه، توجه به آینده و دیگران، پاداش مادی، ویژگی تأهل افراد و اهمیت به کار، از مهم‌ترین عوامل موثر در مدیریت موثر محیط‌زیست از طریق رسانه و در نظرگرفتن عوامل فرهنگی است.

## References

- Adhami, A., & Akbarzadeh, A. (2011). Investigating the Cultural Factors Affecting the Preservation of the Environment in Tehran (Case Study of Areas 5 and 18 of Tehran). *Sociological Studies of Youth*. 1(1): 37-62. [In Persian]
- Billington, R. (2013). *Society and Culture*. Translated by Fariba Arab Daftari, Tehran: Qatre Publishing Company. [In Persian]
- Charmaz, K. (2014). *Constructing Grounded Theory*. Sage.
- Danaeifar, H., Elwani, M., & Azar, A. (2018). *Quantitative Research Methodology in Management: A Comprehensive Approach*, Tehran: Ishraghi Publications, Safar. [In Persian]
- Daulatabadi, H. (2008). *Environmental Culture*, Tehran: Contemporary Culture Publications. [In Persian].
- Ekhtyari, N., Eydi, H., & Shabanmoghdam, K. (2018). Determining the Model of Effective Factors on the Development of Environment Culture in Sport. *Applied Research of Sport Management*. 7(2): 57-67. [In Persian]

- Hemmati, Z., Shobeiri, S. (2015). Environmental Culture and the Factors Affecting it (Case Study: the Citizens of Shiraz City). *Journal of Iranian Cultural Research*, 8(4): 197-215. <https://doi.org/10.7508/Ijcr.2015.32.008> [In Persian]
- Lopez, B. E., Magliocca, N. R., & Crooks, A. T. (2019). Challenges and Opportunities of Social Media Data for Socio-Environmental Systems Research. *Land*, 8(7), 107.
- Mojaver Sheikhan, M., Babran, S., & Kia, A. (2020). The Role of National Media in the Development of Intercultural Communication. *Interdisciplinary Studies in Media and Culture*, 10(1): 273-292. <https://doi.org/10.30465/Ismc.2020.5598> [In Persian]
- Oakley, P. (1991). The Concept of Participation in Development. *Landscape and Urban Planning*, 20(1-3), 115-122.
- Olsson, P., Folke, C., & Berkes, F. (2004). Adaptive Comanagement for Building Resilience in Social-Ecological Systems. *Environmental Management*, 34, 75-90.
- Padash, D., Padash, A., Naderian, M., & Sultan Hosseini, M. (2011). Investigating the Environmental Effects of Sports Venues on the Urban Environment. *Environment and Development Journal*, 3: 31-36. [In Persian]
- Pourqasem, F., Ali Beigi, A., & Papzen, A. (2021). Challenges of Promoting Rural Women's Environmental Literacy: A Case Study of Kermanshah Province, *Environment and Interdisciplinary Development*, 6(73): 35-48. [In Persian]
- Qaemi Menesh, F. (2018). Environmental Graphics as a Media to Preserve the Environment, *International Conference on Recent Developments in Information Science, Engineering and Technology*. [In Persian]
- Sadeghi, H., Fathi, M. (2009). Culture, Sustainable Development and Environment, *Cultural Engineering*, 3(29 and 30): 9-20. [In Persian].
- Schumacher, I. (2015). The Endogenous Formation of an Environmental Culture. *European Economic Review*, 76, 200-221.
- Shahnooshi, M., & Abdullahi, A.S. (2016). An Analysis of the Environmental Culture of the People of Isfahan and Some Factors Affecting It. *Journal of Humanities*, 2: 15-34. [In Persian]
- Simionescu, M., Horvathova, Z., Kovshun, N., & Kushnir, N. (2020). Social Media, Sustainability, and Environmental Protection in Sustainable Education. In *E3s Web of Conferences*, 208, 09002. EDP Sciences.
- Sohrabi, R., & Tadayoun, P. (2017). The Recognition of Influencing Factors on Motivation Promoting in Environmental Information Disclosure. *Environmental Education and Sustainable Development*, 5(3), 9-21. [In Persian]
- Strauss, A., & Corbin, J. (1990). *Basics of Qualitative Research. Grounded Theory Procedures and Techniques*. Newbury Park, Ca: Sage.
- Tavakolnia, M., & Akbarian, M. (2014). Globalization, Opportunity or Threat for the Environment, *Article 5*, 2(5), 97-120. [In Persian]
- Toffler, A. (2013). *The Third Wave*, Translated by Shahindokh Khwarazmi. Tehran: Farhang Publications. [In Persian]
- Tomeh, J. (2016). *Cultural and Environmental Development*. Translated by Mahmoud Sharapour, Tehran: Ghazal (Open). [In Persian]





## The Effectiveness of Waste Segregation Training on the Environmental Attitude of Female Members of Isfahan Municipality Cultural Centers

Hamid Reza Rezvani<sup>1</sup>, Mohammad Ali Nadi<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> Department of Environmental Sciences, Isfahan (Khorasgan) Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran

<sup>2</sup> Department of Educational Management, Isfahan (Khorasgan) Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran

\*Corresponding Author: [mnadi@khuisf.ac.ir](mailto:mnadi@khuisf.ac.ir)

### Original Paper

**Received:** 2023.05.29  
**Accepted:** 2023.12.09

### Keywords:

Effectiveness,  
Waste Management,  
Quality of Life,  
Women's Awareness.

### Abstract

The rapid population growth, urbanization, continuous economic development, industrialization, and increased well-being of people have led to a rise in the production of municipal solid waste. One effective approach to promote recycling in waste management is to educate individuals on waste separation at its source. In this study, we investigated the effectiveness of waste segregation training on the environmental attitudes of female members of Isfahan Municipality Cultural Centers. This study is practical in its purpose and follows a two-stage exploratory research design, utilizing a mixed-methods approach (qualitative and quantitative). The first stage involved qualitative research, where a waste segregation training package was developed based on thematic analysis. The second stage was quantitative, aiming to determine the effectiveness of the waste segregation training. In the quantitative phase, a semi-experimental study with a pre-test, post-test, and follow-up design was conducted. Sixty female members of cultural centers in Isfahan city were selected and assigned to experimental and control groups. Data analysis was performed using SPSS23 software. The results revealed a significant difference in the environmental attitude variable between the control and experimental groups in both the post-test and follow-up phases ( $p < 0.001$ ). The average environmental attitude scores in both the post-test and follow-up stages were higher in the experimental group than the control group. Considering the study's findings and the importance of waste management, we recommend that the government and high-level officials provide financial support for environmental training programs in society. Environmental education, particularly waste separation education, supports environmental preservation and leads to substantial savings in energy consumption.



# بررسی اثربخشی آموزش تفکیک پسماند بر ارتقای نگرش محیط زیستی بانوان عضو فرهنگسراهای شهرداری اصفهان

حمیدرضا رضوانی<sup>۱</sup>، محمدعلی نادى<sup>۲\*</sup>

۱- گروه آموزش محیط‌زیست، واحد اصفهان (خوراسگان)، دانشگاه آزاد اسلامی، اصفهان، ایران

۲- گروه مدیریت آموزش، واحد اصفهان (خوراسگان)، دانشگاه آزاد اسلامی، اصفهان، ایران

\* پست الکترونیکی نویسنده مسئول: mnadi@khuisf.ac.ir

## نوع مقاله:

علمی-پژوهشی

## چکیده

رشد سریع جمعیت و شهرنشینی، توسعه اقتصادی مستمر، صنعتی شدن و افزایش رفاه زندگی مردم منجر به افزایش تولید پسماندهای جامد شهری شده است. یکی از راهکارهای موثر به منظور تحقق بازیافت، آموزش و نهادینه کردن تفکیک از مبدا پسماندهاست. در این مطالعه، اثربخشی آموزش تفکیک پسماند بر نگرش محیط‌زیستی زنان عضو فرهنگسراهای شهرداری اصفهان مورد بررسی قرار گرفته است. این مطالعه از لحاظ هدف کاربردی و از لحاظ فرایند یک پژوهش اکتشافی دومرحله‌ای یا روش آمیخته (کیفی و کمی) است. مرحله اول این مطالعه ترکیبی، پژوهشی کیفی بود که بسته‌ی آموزشی تفکیک پسماند مبتنی بر تحلیل موضوعی (مضمون) استقرایی تدوین گردید و پس از آن، مرحله کمی تعیین اثربخشی آموزش تفکیک پسماند انجام شد. در بخش کمی، اثربخشی آموزش تفکیک پسماند در قالب یک مطالعه نیمه تجربی با طرح پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری با استفاده از ۶۰ نفر از زنان عضو فرهنگسراهای شهر اصفهان که به طور تصادفی به دو گروه آزمایش و کنترل تقسیم شدند، تعیین گردید. تجزیه و تحلیل اطلاعات با استفاده از نرم افزار SPSS23 انجام شد. نتایج نشان داد در متغیر نگرش محیط‌زیستی در هر دو مرحله پس‌آزمون و پیگیری بین گروه کنترل با گروه آزمایش تفاوت معنی‌داری مشاهده شد ( $p < 0.01$ ). میانگین نمرات نگرش محیط‌زیستی در هر دو مرحله پس‌آزمون و پیگیری در گروه آزمایش بالاتر از گروه کنترل قرار گرفته است. با توجه به نتایج این مطالعه و نیز اهمیت مدیریت پسماند، به دولت و مسئولین رده‌های بالای دولتی پیشنهاد می‌گردد که پشتیبانی مالی جهت برگزاری آموزش‌های محیط‌زیستی در جامعه را فراهم نمایند. برنامه‌های آموزشی محیط‌زیستی و مخصوصاً آموزش تفکیک پسماند نه تنها باعث کمک به حفظ محیط‌زیست می‌گردد بلکه صرفه‌جویی‌های زیادی در مصرف انرژی را به دنبال دارد.

## تاریخچه مقاله:

ارسال: ۱۴۰۲/۰۳/۰۸

پذیرش: ۱۴۰۲/۰۹/۱۸

## کلمات کلیدی:

اثربخشی،  
مدیریت پسماند،  
کیفیت زندگی،  
آگاهی زنان.

## مقدمه

رشد سریع و کنترل نشده جمعیت، همراه با افزایش شهرنشینی و اثرات منفی سبک زندگی مدرن، شهرها را با چالش‌های متعددی روبرو کرده است. یکی از چالش‌ها تولید پسماندهای شهری در مقیاس وسیع است (Celestino et al., 2022). پسماندهای شهری در حال تبدیل شدن به یک موضوع حاد شده است و انتظار می‌رود تولید جهانی پسماندهای شهری سالانه از ۲/۰۱ میلیارد تن به ۳/۴۰ میلیارد تن تا سال ۲۰۵۰ برسد (Erhabor, 2023). طبق تعریف ارائه شده توسط سازمان توسعه همکاری اقتصادی<sup>۱</sup>، «پسماند شامل موادی اجتناب‌ناپذیر ناشی از فعالیت‌های انسانی است، که در حال حاضر و در آینده نزدیک نیازی به آن نیست و پردازش یا دفع آن ضروری می‌باشد». بر اساس برنامه محیط‌زیست سازمان ملل متحد<sup>۲</sup> پسماند این گونه بیان شده است «اشیایی که مالکشان آن‌ها را نمی‌خواهد یا نیازی ندارد یا استفاده نمی‌کند و به پردازش و یا دفع نیاز دارند» (Noorpoor et al., 2013). مدیریت پسماند جامد شهری نه تنها به دلیل بهداشت محیطی و نگرانی‌های بهداشتی انسان، بلکه به دلیل مقادیر زیادی پسماند تولید شده به عنوان یک چالش بزرگ ظاهر شده است. دفع و دفن پسماند همچنین ممکن است باعث بسیاری از اثرات مضر محیط‌زیستی و تخریب جدی محیط‌زیست شود (Wah & Osman, 2017). حجم پسماندهای جامد بویژه پسماندهای شهری و خانگی سالانه ۱/۴۶ میلیارد تن در سراسر جهان است که معادل ۴۳۵ کیلوگرم برای هر نفر می‌باشد (Adeniran et al., Douth et al., 2017; Jome'pour & Behzad, 2020). یکی از مهم‌ترین مشکلات دنیای امروز در مدیریت دفع علمی پسماندها نیاز به منابع مالی و مهارتی عظیم است. در حال حاضر بیشتر پسماندهای تولید شده مانند پسماندهای شهری و خیابانی، سازمانی، خانگی، تجاری و صنعتی، زباله‌های ساختمانی و تخریب (Birhanu & Berisa, 2015)، موادهای شیمیایی و غیرقابل تجزیه بیولوژیکی، دوریزهای محصولات کشاورزی، ارگانیکی، زیست‌پزشکی در اکثر کشورها پس از جمع‌آوری در نهایت به صورت مخلوط با پسماندهای شهری، در محل‌های دفن زباله، فرایند دفع صورت می‌گیرد (Banerjee & Sarkhel, 2020). می‌توان گفت که بسیاری از مشکلات محیط‌زیستی امروزه در واقع ناشی از نگرش‌ها هستند تا مشکلات فنی (Wah & Osman, 2017) زیرا شکستن سنت‌های قدیمی و تغییر نگرش‌ها و عملکردهای فعلی زمان زیادی می‌برد (Bacinschi et al., 2010). با این حال، تحقیق، آموزش و مشارکت عمومی برخی از ابزارهای مفید برای بهبود بلندمدت و تغییر در اخلاق و نگرش عمومی نسبت به مدیریت صحیح پسماند هستند (Wah & Osman, 2017).

در کشور ایران روزانه حدود ۵۰ هزار تن پسماند تولید و کمتر از ۷ درصد آن بازیافت می‌شود. وضعیت دفع پسماند در ایران نشان‌دهنده آن است که تاکنون در کشور به امر بازیافت توجه زیادی نشده است. اساسی‌ترین نقش در بازیافت پسماند به عهده مردم است که تحویل‌دهنده پسماند برای بازیافت هستند، با توجه به این امر موفقیت در اجرای بازیافت، تا حد زیادی به عملکرد مردم بستگی دارد (Haji-Heydari et al., 2023). رویکرد تفکیک و جمع‌آوری اصولی پسماندها از مبدا، جز از طریق آگاه کردن، جلب اعتماد و مشارکت شهروندان و مسئولیت‌پذیر کردن آنان در قبال نتیجه رفتار و عملکرد خویش میسر نخواهد شد. آموزش مؤثرترین عامل در تغییر رفتار، بینش و نگرش انسانی و ابزار تحول و توسعه اجتماعی تلقی می‌شود. هدف از آموزش محیط‌زیست، ایجاد حساسیت، تعهد و مسئولیت‌پذیری در افراد جامعه در ارتباط با حوادث و تغییرات فیزیکی، اقتصادی، اجتماعی، سیاسی و محیط‌زیستی و تأثیر آن‌ها بر زیست‌کره است. آموزش، تقویت حس شهروندی و ارتقای انسجام اجتماعی را به دنبال دارد (Ganji et al., 2017). برای رسیدن به این هدف مهم، ضروری است فرهنگ‌سازی، آموزش و برنامه‌ریزی موردنیاز در سطوح کوتاه‌مدت و بلندمدت برای اقشار مختلف جامعه به خصوص زنان و کودکان انجام شود (Haji-Heydari et al., 2023).

<sup>1</sup> OECD

<sup>2</sup> UNEP

زنان با رفتارهای محیط‌زیستی بیشتر در ارتباط هستند و به دلیل قرار داشتن در کانون خانواده، نقش کارآمدی در مصرف بهینه و حفظ محیط‌زیست دارند. زنان باید آگاهی لازم از انواع پسماندها و اهمیت بازیافت آن‌ها داشته باشند. از سوی دیگر، اگر مردم جامعه و به‌ویژه زنان خانه‌دار اصول جداسازی پسماندها را ندانند، می‌توانند منجر به آسیب‌های جدی به تحویل‌گیرندگان پسماند و حتی شوند. بنابراین، آموزش زنان به عنوان یک ابزار مهم در مدیریت محیط‌زیستی مطرح است (Haji-Heydari et al., 2023). بنابراین با افزایش آگاهی زنان، جامعه به سوی ترقی و پیشرفت گام برخواهد داشت. خوشبختانه زنان کشورمان در زمینه‌های اجتماعی و فرهنگی، دانسته‌های بسیار زیادی دارند، اما متأسفانه به مسائل محیط‌زیستی آن‌چنان‌که باید اهمیت داده نشده است (Nouroozi Jahan Abad, & Sabzalipour, 2015).

تاکنون مطالعاتی در سطح ایران و جهان در زمینه نگرش محیط‌زیستی به مدیریت پسماند انجام گرفته است. Almasi و همکاران (۲۰۱۹) مطالعه‌ای با هدف بررسی نگرش و آگاهی ۱۷۵۰ زن در شهر کرمانشاه به کاهش تولید، بازیافت و استفاده مجدد از پسماند پرداختند. در این مطالعه رابطه بین ویژگی‌های جمعیت‌شناختی و مدیریت پسماند نیز ارزیابی شد. نتایج نشان داد که بانوان کرمانشاهی از سطح آگاهی (۷۹ درصد) و نگرش (۸۶ درصد) قابل قبولی نسبت به مدیریت پسماند برخوردار هستند. با این حال، ۷۷ درصد از مردم عملکرد ضعیفی از خود نشان دادند. Ahmadi و همکاران (۲۰۲۳) در یک مطالعه پیمایشی به بررسی عوامل اجتماعی مؤثر بر رفتارهای مدیریت پسماند جامد شامل کاهش، بازاستفاده و بازیافت در شهرآبادان پرداختند. ۳۹۵ نفر از شهروندان به روش نمونه‌گیری تصادفی انتخاب و داده‌های موردنیاز از آنان جمع‌آوری شد. بر اساس یافته‌های توصیفی، میانگین سن پاسخگویان ۳۲/۵ سال بوده است و بر مبنای یافته‌های تحلیلی تحقیق، رابطه‌ی بین نگرش‌های محیط‌زیستی با بازاستفاده و بازیافت زباله مثبت و معنادار بود. هنجارهای ذهنی در هر دو بعد «هنجارهای توصیفی» و «هنجارهای تأکیدی» و فرهنگ شهروندی در هر دو بعد «تعهدات شهروندی» و «مشارکت شهروندی» رابطه‌ی مثبت و معناداری با رفتارهای مدیریت پسماند داشتند. به‌علاوه، سن رابطه منفی و معناداری با کاهش زباله نشان داد. میانگین رفتارهای مدیریت پسماند جامد در میان گروه‌های مختلف تحصیلی دارای تفاوت معناداری بود و میانگین بازاستفاده از زباله در میان زنان بالاتر از مردان بود. میانگین کاهش و بازاستفاده از زباله در دو گروه مجردین و متأهلین تفاوت معناداری را نشان داد. زمانی - Zamani Ahmadmahmoodi و همکاران (۲۰۲۲) به مطالعه سنجش نگرش ساکنان شهری در زمینه مدیریت مواد زائد جامد شهری در شهر شهرکرد پرداختند. به‌منظور انجام مطالعه از روش ترکیبی (روش‌های میدانی، کتابخانه‌ای و اسنادی، تحلیلی و توصیفی) استفاده شد و شهر به سه ناحیه تقسیم و در هر ناحیه به‌طور تصادفی پنجاه پرسشنامه توزیع شد. روایی پرسشنامه‌ها توسط متخصص در زمینه مواد زائد دانشگاه‌های علوم پزشکی کشور و پایایی آن توسط تست آلفا کرونباخ مورد تأیید قرار گرفت. در نهایت تجزیه و تحلیل داده‌های حاصل از این پرسشنامه‌ها با استفاده از نرم‌افزار Excel و SPSS19 و با استفاده از آمار توصیفی، آزمون همبستگی و تحلیل واریانس مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. به منظور بررسی تأثیر جنسیت بر میزان مشارکت از آزمون T مستقل و تأثیر تحصیلات و ساختار سنی بر میزان مشارکت از آزمون ANOVA استفاده شد. نتایج نشان داد بین میزان تحصیلات و میزان آگاهی افراد در رابطه با مدیریت مواد زائد جامد ارتباط معنی‌داری وجود دارد، درحالی‌که بین سن و جنسیت و میزان آگاهی افراد ارتباط معنی‌داری وجود ندارد. نتایج توزیع فراوانی پاسخ مردم در خصوص مواد زائد جامد نشان داد که در حدود ۹۷ درصد افراد آگاهی کامل از تفاوت بین زباله‌های خشک و تر دارند. نتایج بیانگر این است که در ارتباط با موضوع خاص مواد زائد جامد شهری باید آگاهی‌رسانی و آموزش‌های بیشتری صورت گیرد که در این راستا می‌توان از آموزش چهره به چهره، بهره‌گیری از فناوری‌های آموزشی مناسب و رسانه‌های گروهی برای ارتقاء فرهنگ عمومی در رابطه با مواد زائد جامد استفاده کرد. Zand و همکاران (۲۰۲۰) در پژوهشی با هدف بررسی دانش، نگرش و عملکرد (KAP) زنان نسبت به مدیریت پسماندهای جامد شهری در تهران، به این نتایج دست یافتند که ۶۹/۶ درصد و ۷۲/۹ درصد از زنان به ترتیب از آگاهی و نگرش کافی برخوردار بودند، درحالی‌که تنها ۴۶ درصد در مدیریت پسماندهای جامد شهری تمرین متوسطی داشتند. به‌طورکلی، ارتباط معنی‌داری بین سطح تحصیلات، شغل و وضعیت تاهل زنان مبتلا به KAP نسبت به کاهش، استفاده مجدد، بازیافت و بازیابی

پسماندهای جامد شهری به دست آمد (p=0.05). آگاهی کافی و نگرش مثبت لزوماً منجر به تمرین مناسب در این مطالعه نشد. با این حال، آموزش چهره به چهره بر عملکرد زنان در بازیافت زباله جامد و جداسازی از منبع تأثیر مثبت گذاشت. اجرای برنامه‌های آموزشی و ایجاد انگیزه برای زنان توسط شهرداری‌ها و تصمیم‌گیرندگان برای ارتقای عملکرد محیط‌زیستی زنان می‌تواند به‌طور قابل توجهی استراتژی‌های مدیریت MSW را در کشورهای در حال توسعه ارتقا دهد.

ارائه آموزش‌های عمومی و افزایش سطح فرهنگ و آگاهی شهروندان در زمینه مدیریت پسماند به تدریج باعث کاهش میزان تولید پسماند شده و از طرفی میزان تفکیک پسماندها در محل‌های تولید افزایش خواهد یافت که این امر به نوبه خود باعث کاهش هزینه‌ها از جمله حمل و نقل پسماندها می‌شود. با توجه به اهمیت این موضوع این تحقیق، این مطالعه با هدف تعیین اثربخشی آموزش تفکیک پسماند بر نگرش محیط‌زیستی بانوان عضو فرهنگسراهای منطقه ۱۵ شهرداری اصفهان انجام شد.

## مواد و روش‌ها

### روش پژوهش

این مطالعه از لحاظ هدف کاربردی است زیرا نتایج آن برای برنامه‌ریزان و دست‌اندرکاران تدوین سیاست‌ها قابل استفاده است. مرحله اول این مطالعه ترکیبی، پژوهشی کیفی بود که در این راستا بسته‌ی آموزشی تفکیک پسماند مبتنی بر تحلیل موضوعی (مضمون) استقرایی تدوین گردید و پس از آن، مرحله کمی تعیین اثربخشی آموزش تفکیک پسماند انجام شد. در این پژوهش از روش تحقیق آمیخته و از گویه متوالی اکتشافی با طرح تدوین مدل استفاده شده است. به طور کلی پژوهش به روش آمیخته بیانگر نوعی پژوهش است که مستلزم گردآوری، تحلیل و تفسیر داده‌های کیفی و کمی در یک یا در چند مجموعه پژوهش است که پدیده مشابهی را مطالعه می‌کنند. طرح متوالی اکتشافی نیز شامل جمع‌آوری و تحلیل داده‌ها با روش تحقیق کیفی در مرحله اول و پس از آن به کارگیری نتایج آن برای جمع‌آوری و تحلیل داده‌های کمی است که در نهایت یک تفسیر و جمع‌بندی کلی از نتایج هر دو روش در قالب یک مطالعه انجام می‌گیرد. این طرح از لحاظ زمانی به صورت متوالی و از منظر وزن نیز بیشتر متوجه مرحله اول است (Creswell, 2012). شکل ۱ طرح اکتشافی مدل تدوین ابزار با تأکید بر روش کمی (Creswell & Clark, 2011) را نشان می‌دهد.



شکل ۱- طرح اکتشافی مدل تدوین ابزار با تأکید بر روش کمی

Fig. 1- Exploratory design of instrument development model

### بخش کیفی پژوهش

بخش اول روش پژوهش حاضر روش کیفی و با متد تحلیل مضمون با سبک آترید-استرلینگ انجام شده است. در این پژوهش، پژوهشگر ابتدا به گردآوری مقالات از پایگاه‌های اطلاعاتی معتبر (کلیه منابع مکتوب و دیجیتال) در دسترس مرتبط با مدیریت پسماند و ... پرداخته است و در چارچوب یک جدول و با معرفی نام پژوهشگر، سال انجام یا چاپ مقاله و یافته‌های اصلی دارای شناسنامه گردیدند؛ لازم به ذکر است که انتخاب نمونه، از طریق نمونه‌گیری هدفمند انجام گرفته است. با توجه به اینکه در پژوهش‌های کیفی، حجم نمونه رابطه مستقیمی با تصمیم‌گیری و قضاوت محقق دارد و مطابق با نظر پاتون این امر مستلزم معامله پایاپای بین گستردگی

تحقیق و عمق آن است (Gall et al., 2014)، از این رو حجم نمونه در این سطح از قبل معلوم نیست. با این وجود در مورد بررسی و واکاوی متون و اسناد، نمونه‌گیری به صورت تدریجی انجام شد و تا سرحد اشباع ادامه یافت. در ادامه نیز از طریق کدگذاری، مضامین به صورت مضامین پایه، مضامین سازمان‌دهنده و مضامین فراگیر، به منظور دستیابی محقق به شبکه مضامین مدیریت پسماند استخراج شد. در این پژوهش، جهت شناسایی مضامین، به کلمات تکراری و کلیدی توجه شد، همچنین از فن کشف رابطه‌ها جهت شناسایی رابطه علی یا شرطی میان مولفه‌های تفکیک از مبدا بهره گرفته شد. برای شناسایی و استخراج مولفه‌های مدل اثربخشی تفکیک از مبدا بر نگرش محیط‌زیستی از روش تحلیل مضمون با رویکرد استقرایی استفاده شد. به طور کلی فرایند تحلیل مضمون در این پژوهش شامل موارد زیر می‌باشد:

۱- آشنا شدن با متن، ۲- ایجاد کدهای اولیه و ۳- کدگذاری، جستجو و شناخت مضامین (استخراج مضامین و تطبیق کدها با مضامین)

در نمونه‌گیری این تحقیق، همان‌گونه که بیان شد به مقاله‌های فارسی و انگلیسی که همگی به‌طور مستقیم به موضوع پژوهش مربوط بود پرداخته شد. در گام اول، کلیه مقالات مرتبط با موضوع تحقیق استخراج شد. در گام دوم مقاله‌ها یا محتوایی که در ظاهر نامرتبط تلقی می‌شد، حذف گردید. در گام سوم متن‌های مورد نظر با مولفه‌های اصلی مشخص گردید. در گام چهارم، متن‌ها به نرم‌افزار NVivo وارد شد و مضامین مشخص گردید. در گام پنجم، برای اطمینان از مضامین استخراج شده از نظرات اساتید متخصص و آگاه و نیز تطابق دادن آن‌ها با پیشینه‌های نظری استفاده شد و در نهایت در گام ششم مضامین استخراج شده در قالب شبکه مضامین تهیه و تنظیم شد (Erfan et al., 2018). جامعه آماری این تحقیق در بخش کیفی اساتید دانشگاه‌های شهر اصفهان و نیز کارشناسان و خبرگان حوزه تفکیک پسماند در شهر اصفهان بودند. جدول ۱ مضامین اصلی و اهداف جلسات آموزش تفکیک پسماند به گروه آزمایش را نشان می‌دهد.

جدول ۱- مضامین اصلی و اهداف جلسات آموزش تفکیک پسماند به گروه آزمایش

Table 1- Main themes and Objectives of waste segregation training sessions for the experimental group

اهداف	مضامین اصلی	جلسه
آشنایی با مفهوم پسماند تعریف پسماند بر اساس قانون مدیریت پسماندها و آشنایی با انواع آن آشنایی با پسماند عادی و انواع آن آشنایی با مفهوم مدیریت اجرایی پسماندها و دیدگاه قانون نسبت به آن آشنایی با پسماندهای عادی خشک و تر آشنایی با نحوه تولید کود آلی از پسماند عادی تر در شهر اصفهان آشنایی با نحوه جمع‌آوری اقلام قابل بازیافت از درب منازل در شهر اصفهان شناسایی غرفه‌های ثابت بازیافت و ساعات کارکرد آن‌ها انتظارات سازمان مدیریت پسماند از مردم اصفهان و نحوه همکاری ایشان با سازمان به منظور حفظ محیط‌زیست شهری پخش کلیپ با موضوع بازیافت و تفکیک از مبدا پرسش و پاسخ	مدیریت پسماند	۱
ارایه آمار و اطلاعات جهانی به صورت تصویری به مخاطبین در خصوص تولید بی‌رویه پسماندها دیدگاه اسلام نسبت به اسراف آشنایی با سلسله مراتب مدیریت پسماند (اجتناب از خرید، به اندازه خرید کردن، استفاده مجدد و...) آشنایی با روش‌های پرهیز کردن از بسته‌بندی‌های زیاد و عدم استفاده از یکبار مصرف‌ها راه‌های به حداقل رساندن دور ریز مواد غذایی	الگوی مصرف	۲

پخش کلیپ با موضوع رعایت الگوی مصرف و پرسش و پاسخ	
آشنایی با روش‌های اصولی تفکیک زایدات تولیدی در مبدا آشنایی با روش‌های کاهش تولید پسماند، ترکیب نکردن و رطوبت‌گیری پسماند آموزش فرهنگ صحیح برخورد با زایدات تولیدی به خصوص در ذخیره‌سازی روش‌های اصولی کم حجم‌سازی پسماند	عادات زندگی ۳
راه‌های استفاده مجدد از برخی زایدات تولیدی و تهیه کاردستی‌های ابتکاری از برخی از ضایعات و دورریزها پخش کلیپ با موضوع شیوه زندگی صحیح پرسش و پاسخ	
آشنایی با مفهوم محیط‌زیست و آلوده کننده‌های آن آشنایی با مزایای محیط‌زیستی، اثرات محیط‌زیستی و محصولات تولیدی حاصل از بازیافت تاثیر تفکیک از مبدا و مزایای اقتصادی آن	جنبه‌های محیط‌زیستی ۴
پخش کلیپ پرندگان و اثرات آلودگی محیط‌زیست بر آنها تعریف مطالب به صورت گروهی و پرسش و پاسخ پخش کلیپ و نامه با موضوع حفاظت از محیط‌زیست پرسش و پاسخ	

### بخش کمی پژوهش

جامعه آماری بخش کمی تمامی بانوان عضو فرهنگسراهای شهر اصفهان بودند که به وسیله فراخوان دعوت شده بودند که برای شرکت در دوره‌های آموزشی تفکیک پسماند به فرهنگسراها مراجعه نمایند. بخش کمی مطالعه، بررسی اثربخشی آموزش تفکیک پسماند در قالب یک مطالعه نیمه تجربی بود و طرح تحقیق آن به صورت دو گروهی (گروه آزمایش و کنترل) و شامل سه مرحله پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری انجام گرفت. متغیر مستقل آموزش تفکیک پسماند است که بر روی گروه آزمایش انجام گرفت. ماهیت این پژوهش کاربردی و از لحاظ زمانی مقطعی بود. به منظور انجام مطالعه، پس از توضیح کامل اهداف پژوهش و روش کار برای زنان عضو فرهنگسراها و رعایت موازین اخلاقی و باقی ماندن تا آخرین جلسه، ۶۰ نفر انتخاب و به طور تصادفی به دو گروه آزمایش و کنترل تقسیم و پرسشنامه محقق‌ساخته اثربخشی آموزش تفکیک پسماند توسط محقق در اختیار آنها قرار گرفت و نحوه تکمیل کردن آن برایشان توضیح داده شد. پس از اخذ پرسشنامه‌های پیش‌آزمون در مرحله دوم برای گروه آزمایش ۸ جلسه آموزش تفکیک پسماند اجرا گردید و گروه کنترل به خاطر حفظ و رعایت مسائل اخلاقی تا پایان پژوهش در لیست انتظار باقی ماندند. سپس از همه افراد دو گروه خواسته شد تا دوباره به پرسشنامه محقق‌ساخته اثربخشی آموزش تفکیک پسماند پاسخ دهند. پس از تکمیل مرحله پس‌آزمون داده‌ها مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

جهت اطمینان نهائی از ابزارهای اندازه‌گیری و به‌کارگیری آنها در مرحله اصلی جمع‌آوری داده‌ها، ضرورت دارد که پژوهشگر از طریق علمی، اطمینان نسبی لازم را نسبت به روا بودن بکارگیری ابزار مورد نظر و معتبر بودن آن پیدا کند. روش صوری و محتوایی برای تأیید روایی پرسشنامه محقق ساخته استفاده شد. بدین ترتیب که برای تأیید روایی محتوایی پرسشنامه مخصوص روایی‌سنجی بین تعدادی از مدیران و کارشناسان سازمان مدیریت پسماند توزیع شد و پس از رسیدن به اشباع نظری روایی پرسشنامه‌ها تأیید گردید. همچنین برای تأیید روایی صوری پرسشنامه میان افراد جامعه آماری توزیع گردید و نظرات ایشان نیز در پرسشنامه اعمال گردید. پایایی پرسشنامه حاضر با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ و با استفاده از نرم افزار SPSS محاسبه گردید که مقدار کلی آن ۰/۸۸۹ به دست آمد که این مقدار بیانگر پایایی پرسشنامه است. روش تجزیه و تحلیل داده‌ها در پژوهش حاضر، شامل دو بخش توصیفی و استنباطی است که در بخش توصیفی با توجه به نوع متغیرها از روش‌های موجود در آمار توصیفی نظیر جداول توزیع فراوانی مطلق، میانگین جهت بررسی و

مقایسه اطلاعات جمع‌آوری شده از طریق پرسشنامه استفاده شده است و در بخش آمار استنباطی با توجه به ماهیت فرضیه‌ها بسته نرم‌افزار آماری SPSS23 برای تجزیه و تحلیل داده‌ها مورد استفاده قرار گرفت. در جدول ۲ طرح آزمایش پژوهش نشان داده شده است.

جدول ۲- طرح آزمایش پژوهش

Table 2- Experimental research design

گروه‌ها	گمارش تصادفی	پیش‌آزمون	متغیر مستقل	پس‌آزمون	پیگیری
آزمایش	R	T <sub>1</sub>	X	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>
کنترل	R	T <sub>1</sub>	-	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>

## نتایج

نتایج آمار توصیفی نشان داد از نظر وضعیت تأهل بیشترین فراوانی مربوط به افراد متأهل با ۶۳/۳ درصد و کمترین فراوانی مربوط به افراد مجرد با ۳۶/۷ درصد بوده است. از نظر سن بیشترین فراوانی مربوط به افراد ۲۵ تا ۴۴ سال با ۴۵ درصد و کمترین فراوانی مربوط به افراد بالای ۶۵ سال با ۳/۳۳ درصد بود و از نظر تحصیلات بیشترین فراوانی مربوط به دیپلمه‌ها با ۴۰ درصد و کمترین فراوانی مربوط به افراد دارای فوق لیسانس و دکتری هرکدام با ۶/۷ درصد بود.

جهت آزمون فرضیه‌ی پژوهش "آموزش تفکیک پسماند بر نگرش محیط‌زیستی زنان عضو فرهنگسراهای منطقه ۱۵ شهرداری اصفهان تأثیر دارد." از تحلیل واریانس با اندازه‌های مکرر استفاده شد، که به پژوهشگر این اجازه را می‌دهد که دو گروه آزمایش (آموزش تفکیک پسماند) و کنترل را در متغیرهای پژوهش مقایسه نماید. به این منظور، پیش فرض برابری واریانس‌ها بررسی گردید. جدول ۳ آزمون برابری واریانس‌های نمرات نگرش محیط‌زیستی در سه مرحله پژوهش شامل پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری را نشان می‌دهد.

جدول ۳ - آزمون برابری واریانس‌های نمرات نگرش محیط‌زیستی در سه مرحله پژوهش

Table 3- The test of equality of variances of environmental attitude scores in three stages of research

متغیر	پیش‌آزمون		پس‌آزمون		پیگیری	
	F	معنی‌داری	F	معنی‌داری	F	معنی‌داری
نگرش محیط‌زیستی	۰/۰۰۲	۰/۹۶۴	۵/۹۳۰	۰/۰۱۸	۲/۴۳۹	۰/۱۲۴

همان‌طور که در جدول ۳ دیده می‌شود، پیش‌فرض لوین مبنی بر برابری واریانس‌ها در گروه‌ها در متغیر نگرش محیط‌زیستی در دو مرحله پیش‌آزمون و پیگیری تأیید شده است (سطح معنی‌داری بیشتر از ۰/۰۵ است) ولیکن در مرحله پس‌آزمون رعایت نشده است (سطح معنی‌داری کمتر از ۰/۰۵ است). نتایج آزمون چندمتغیره نمرات نگرش محیط‌زیستی در جدول ۴ ارائه شده است.

جدول ۴- آزمون چندمتغیره نمرات نگرش محیط‌زیستی

Table 4- The multivariate test of environmental attitude scores

متغیر	ضریب	F	درجه آزادی فرض	درجه آزادی خطا	سطح احتمال	اندازه اثر	توان آماری
اثر پیلایی	۰/۱۱۹	۷/۶۶۸	۱	۵۷	۰/۰۰۸	۰/۱۱۹	۰/۷۷۷
لامبدای ویلکز	۰/۸۸۱	۷/۶۶۸	۱	۵۷	۰/۰۰۸	۰/۱۱۹	۰/۷۷۷
اثر هتلینگ	۰/۱۳۵	۷/۶۶۸	۱	۵۷	۰/۰۰۸	۰/۱۱۹	۰/۷۷۷



بزرگترین ریشه‌روى	۰/۱۳۵	۷/۶۶۸	۱	۵۷	۰/۰۰۸	۰/۱۱۹	۰/۷۷۷
اثر پيلايى	۰/۰۱۴	۰/۷۸۸	۱	۵۷	۰/۳۷۹	۰/۰۱۴	۰/۱۴۱
لامبدای ويلکز	۰/۹۸۶	۰/۷۸۸	۱	۵۷	۰/۳۷۹	۰/۰۱۴	۰/۱۴۱
اثر هتلينگ	۰/۰۱۴	۰/۷۸۸	۱	۵۷	۰/۳۷۹	۰/۰۱۴	۰/۱۴۱
بزرگترین ریشه‌روى	۰/۰۱۴	۰/۷۸۸	۱	۵۷	۰/۳۷۹	۰/۰۱۴	۰/۱۴۱
اثر پيلايى	۰/۷۲۸	۱۵۲/۸۱۸	۱	۵۷	۰/۰۰۱	۰/۷۲۸	۱/۰۰۰
لامبدای ويلکز	۰/۲۷۲	۱۵۲/۸۱۸	۱	۵۷	۰/۰۰۱	۰/۷۲۸	۱/۰۰۰
اثر هتلينگ	۲/۶۸۱	۱۵۲/۸۱۸	۱	۵۷	۰/۰۰۱	۰/۷۲۸	۱/۰۰۰
بزرگترین ریشه‌روى	۲/۶۸۱	۱۵۲/۸۱۸	۱	۵۷	۰/۰۰۱	۰/۷۲۸	۱/۰۰۰

نتايج نشان مى‌دهد كه تحليل چند متغيره در متغير نگرش محيط‌زيستى براى اثر تعامل زمان و عضويت گروهى معنى‌دار است ( $p < 0/05$ ) وليكن براى اثر زمان و تعامل اثر زمان و پيش‌آزمون معنى‌دار نيست ( $p > 0/05$ ).

#### جدول ۵- تحليل اثرات بين آزمودنى در متغير نگرش محيط‌زيستى

Table 5- The analysis of inter-subject effects in the environmental attitude variable

منبع	مجموع مجذورات	درجه آزادى	میانگین مجذورات	F	معنى‌دارى	اندازه اثر	توان آمارى
پيش‌آزمون	۵۱۲۷/۲۴۰	۱	۵۱۲۷/۲۴۰	۴۲/۵۴۱	۰/۰۰۱	۰/۶۹۰	۱/۰۰۰
گروه	۳۷۹۱۳/۳۳۳	۱	۳۷۹۱۳/۳۳۳	۳۱۴/۵۷۲	۰/۰۰۱	۰/۸۴۷	۱/۰۰۰
خطا	۶۸۶۹/۸۴۳	۵۷	۱۲۰/۵۲۴				

براساس نتايج حاصل از جدول ۵، میانگین نمرات نگرش محيط‌زيستى در دو گروه آزمایش و کنترل تفاوت معنى‌دارى دارد ( $p < 0/01$ ). نتايج نشان داده است كه ۸۴/۷ درصد از تفاوت‌هاى فردى در متغير نگرش محيط‌زيستى به تفاوت بين دو گروه مربوط است.

#### جدول ۶- تحليل اثرات درون آزمودنى در مراحل پژوهش و تعامل مراحل و گروه

Table 6- Analysis of within-subject effects in the stages of research and the interaction of stages and groups

منبع	مجموع مجذورات	درجه آزادى	میانگین مجذورات	F	معنى‌دارى	اندازه اثر	توان آمارى
اثر زمان	۱۰۶/۸۵۳	۱	۱۰۶/۸۵۳	۷/۶۶۸	۰/۰۰۸	۰/۱۱۹	۰/۷۷۷
اثر زمان × پيش‌آزمون	۱۰/۹۹۷	۱	۱۰/۹۹۷	۰/۷۸۸	۰/۷۸۸	۰/۳۷۹	۰/۱۴۱
اثر زمان × گروه	۲۱۲۹/۵۵۰	۱	۲۱۲۹/۵۵۰	۱۵۲/۸۱۸	۰/۰۰۱	۰/۷۲۸	۱/۰۰۰

نتايج جدول ۶ نشان مى‌دهد كه بين میانگین نمرات نگرش محيط‌زيستى در مرحله پس‌آزمون و مرحله پيگيرى به طور كلى تفاوت معنى‌دارى وجود ندارد ( $p > 0/05$ )، همچنين تعامل پيش‌آزمون و اثر زمان در متغير نگرش محيط‌زيستى معنى‌دار نيست ( $p > 0/05$ ). كه نشان مى‌دهد تأثیر پيش‌آزمون در مراحل پس‌آزمون و پيگيرى معنى‌دار نبوده است. وليكن تعامل اثر زمان و عضويت گروهى در

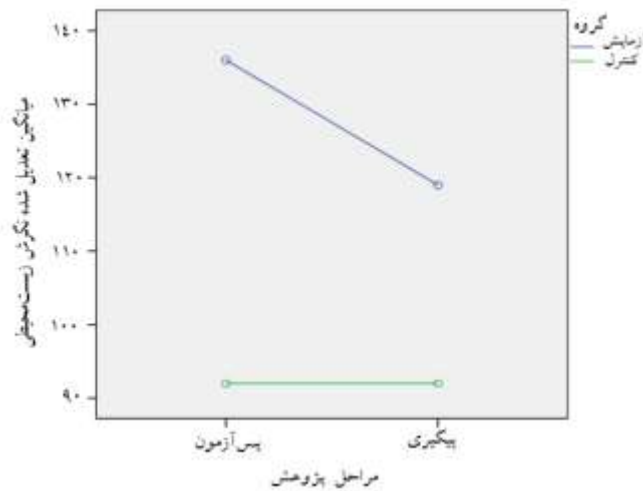
متغیر نگرش محیطزیستی معنی دار است ( $p < 0/05$ )، که نشان می‌دهد روند تغییر نمرات در مراحل پس‌آزمون و پیگیری در دو گروه با هم تفاوت دارند. میزان این تفاوت‌ها در حدود  $0/728$  است، به این معنی که  $72/8$  درصد از واریانس یا تفاوت‌های فردی در نگرش محیطزیستی به تفاوت‌های بین دو مرحله آزمون و عضویت گروهی مربوط است. با توجه به نتایج جداول ۴ تا ۶ می‌توان نتیجه گرفت که آموزش تفکیک پسماند بر نگرش محیطزیستی بانوان عضو فرهنگسراهای منطقه ۱۵ شهرداری اصفهان تأثیر دارد.

جدول ۷- نتایج برآورد پارامترها جهت مقایسه دو گروه به تفکیک متغیرهای وابسته

Table 7- Estimating the parameters to compare two groups according to dependent variables

مرحله	B	خطای انحراف استاندارد	t	معنی داری	حجم اثر	توان آماری
پس‌آزمون	۴۴/۳۳۵	۲/۵۰۲	۱۷/۷۲۰	۰/۰۰۱	۰/۸۴۶	۱/۰۰۰
پیگیری	۲۸/۴۷۲	۱/۷۴۸	۱۶/۲۹۱	۰/۰۰۱	۰/۸۲۱	۱/۰۰۰

نتایج جدول ۷ نشان می‌دهد، در متغیر نگرش محیطزیستی در هر دو مرحله پس‌آزمون و پیگیری بین گروه کنترل با گروه آزمایش تفاوت معنی‌دار وجود دارد ( $p < 0/001$ ). به عبارت دیگر آموزش تفکیک پسماند در هر دو مرحله پس‌آزمون و پیگیری میانگین نمرات نگرش محیطزیستی را در گروه آزمایش افزایش داده است. میزان تأثیر بسته آموزشی تفکیک پسماند در افزایش نگرش محیطزیستی در مرحله پس‌آزمون برابر با  $84/6$  درصد و در مرحله پیگیری نیز برابر با  $82/1$  درصد است. نمودار خطی مقایسه میانگین نمرات نگرش محیطزیستی در مرحله پس‌آزمون و پیگیری در دو گروه در شکل ۲ ارائه شده است.



شکل ۲- نمودار خطی مقایسه میانگین نمرات نگرش محیطزیستی در مرحله پس‌آزمون و پیگیری در دو گروه

Fig. 2- Linear graph of comparing the mean environmental attitude scores in the post-test and follow-up stages in two groups

همان‌گونه که در شکل ۲ مشاهده می‌گردد، میانگین نمرات نگرش محیطزیستی در هر دو مرحله پس‌آزمون و پیگیری در گروه آزمایش بالاتر از گروه کنترل قرار گرفته است. به طور کلی نتایج نشان داد که آموزش تفکیک پسماند در بهبود نگرش محیطزیستی در مرحله پس‌آزمون تأثیر معنی‌داری داشته است و تداوم تأثیر این آموزش‌ها در مرحله پیگیری نیز هر چند مقداری کاهش یافته ولی معنی‌دار بوده است.

## بحث و نتیجه گیری

نتایج این پژوهش نشان داد که آموزش تفکیک پسماند بر نگرش محیط‌زیستی زنان عضو فرهنگسراهای شهرداری اصفهان تأثیر دارد. این نتایج با نتایج پژوهش (Karimi et al., 2015) که به بررسی تأثیر مداخله به وسیله دو روش آموزش چهره به چهره و پمفلت آموزشی بر تفکیک، جداسازی و بازیافت پسماند در شهر کلاله پرداختند و نشان دادند که میزان آگاهی، نگرش و همکاری در جداسازی پسماند در هر دو روش بعد از آموزش افزایش داشت، همسویی دارد.

طبقات مختلف زنان ایران می‌توانند در امر مدیریت پسماند که یکی از ارکان مهم اقتصادی و نیز بهبوددهنده شرایط محیط‌زیست به حساب می‌آید، شرکت مؤثر داشته باشند. نقش زنان در آموزش محیط‌زیست تنها یک نقش فردی نیست زیرا زنان اگر آموزش ببینند، کاربرد دانش محیط‌زیستی آنان چندین برابر مردان خواهد بود. زنان پیونددهنده و رشته‌ای هستند که کودکان را به بزرگترها، خانه را به جامعه، تولیدکننده را به مصرف‌کننده و برعکس و در واقع پیونددهنده کل جامعه و انتقال‌دهنده میراث فرهنگی سرزمین خود هستند. با توجه به الگوی سنتی این زنان هستند که مدیریت خانه را به عهده دارند در نتیجه مدیریت مصرف آب، انرژی، تهیه و مصرف مواد غذایی، تهیه پوشاک و تأمین بهداشت و تنظیم خانواده از وظایف آنان است که در صورت آگاهی از مسائل محیط‌زیستی با یک مدیریت صحیح می‌توانند ضمن کمک به اقتصاد خانواده، حفاظت از منابع طبیعی، کنترل جمعیت و فرهنگ محیط‌زیستی را در بین افراد خانواده نهادینه کنند (Moghadam, 2013). زنان علاوه بر وظایف شخصی و خانوادگی، در حرکت‌های اجتماعی نیز می‌توانند نقش‌های مهمی ایفا نمایند که یکی از جنبه‌های مهم آن مشارکت در برنامه‌های توسعه و محیط‌زیست می‌باشد.

با توجه به نتایج این پژوهش، مبنی بر اثربخشی آموزش‌های تفکیک پسماند به مسئولین شهرداری‌ها پیشنهاد می‌شود آموزش‌های دوره‌ای محیط‌زیستی جهت آگاه‌سازی زنان از موضوعات محیط‌زیستی روز جامعه و افزایش مشارکت آنان در طرح‌های محیط‌زیستی برگزار نموده و نیز برنامه‌ریزی‌های مداوم به منظور برگزاری همایش‌ها و نمایشگاه‌های اطلاع‌رسانی محیط‌زیستی برای افراد جامعه خصوصاً زنان که در امر حفاظت از محیط‌زیست نقش اساسی بر عهده دارند، انجام دهند. با توجه به دستیابی به این نتیجه که تغییر نگرش زنان می‌تواند در تغییر نگرش و به تبع آن تغییر رفتار خانواده و به ویژه کودکان بسیار مؤثر باشد، پیشنهاد می‌شود در خلال تأمین بسته‌های آموزشی برای تغییر نگرش زنان، محتواهای آموزشی در قالب ابزارهای متنوع و جذاب برای کودکان نیز پیش‌بینی شود. با توجه به اثبات تأثیر آموزش تفکیک از پسماند در نگرش محیط‌زیستی از یک سو و نقش محوری زنان در مسائل مهمی چون خرید، مصرف و مدیریت پسماندها در خانواده، لازم است آموزش‌ها همراه با تأمین زیرساخت‌های لازم همراه باشد تا شهروند برای مشارکت، انگیزه داشته باشد. نتایج این مطالعه در راستای مطالعات زیر است که همگی به نقش آموزش در افزایش تمایل به مدیریت پسماند تاکید کرده اند.

نتایج مطالعه Zamani Ahmadmahmoodi و همکاران (۲۰۲۲) بیانگر این است که در ارتباط با موضوع خاص مواد زائد جامد شهری باید آگاهی‌رسانی و آموزش‌های بیشتری صورت گیرد، در این مطالعه با افزایش سطح سواد و آگاهی مردم، مسائل محیط‌زیستی و به طور خاص مواد زائد جامد را بهتر می‌توان مدیریت کرد. نتایج مطالعه Almasi و همکاران (۲۰۱۹) در بررسی نگرش و آگاهی زنان در شهر کرمانشاه به کاهش تولید، بازیافت و استفاده مجدد از پسماند به این نتیجه دست یافتند که به دلیل کمبود آگاهی و دانش در این زمینه و عدم وجود برنامه‌ریزی و پشتیبانی مناسب به وسیله بخش‌های گوناگون شهرداری، تفکیک پسماند به خوبی انجام نمی‌گیرد. نتایج همچنین نشان داد که میزان بازیافت تابعی از سطح تحصیلات، شغل و سن است. Gravand و همکاران (۲۰۲۰) نیز در مطالعه تعیین میزان آگاهی، نگرش و عملکرد زنان خانه‌دار شهر کوهدهشت در رابطه با بازیافت پسماند بیان کردند که آگاهی و عملکرد زنان خانه‌دار کوهدهشت در زمینه بازیافت، ضعیف و نگرش آن‌ها متوسط بوده است. در این مطالعه نیز این پیشنهاد مطرح شد که بهتر است آگاه‌سازی شهروندان و به ویژه زنان خانه‌دار از راه‌های مختلف مدیریت پسماند در این شهر امر مهمی تلقی شود و باید در دستور کار سازمان‌های متولی قرار گیرد.

Guerrero و همکاران (۲۰۱۳) مطالعه ای بر روی ۲۳ کشور در حال توسعه بر روی پسماندهای جامد شهری انجام دادند و دریافتند که سطوح بالای آموزش در مورد بازیافت و کاهش تولید منجر به تمایل بیشتر به بازیافت شده است. نتایج مطالعه Aghaei (۲۰۱۶) در مورد بررسی نقش فرهنگ محیط‌زیستی شهروندان اصفهان در تفکیک زباله‌های خانگی نشان داد که فرهنگ محیط‌زیستی همبستگی مستقیمی با میزان تفکیک پسماند دارد، به عبارت دیگر هر چقدر که فرهنگ محیط‌زیستی شهروندان بالا باشد به تبع آن میزان تفکیک پسماند شهروندان بالاتر می‌رود. این مطالعه تأکیدی بر تاثیر آموزش بر ترویج تفکیک پسماند است. به طور کلی، به منظور ارتقاء سطح آگاهی، نگرش و عملکرد در زمینه تفکیک و بازیافت پسماند از مبادا، اقدامات با برنامه‌ریزی درست و بیان منافع حاصل از طرح و پیامدهای اقتصادی و اجتماعی عدم اجرای آن برای مردم به طور مستقیم مورد نیاز است.

## References

- Adeniran, A. E., Nubi, A. T., & Adelopo, A. O. (2017). Solid waste generation and characterisation in the University of Lagos for a sustainable waste management. *Waste Management*, 67, 3–10.
- Aghaei, M. (2016). Studying the role of environmental culture of Isfahan citizens in the separation of household waste, *Social Science Quarterly*, 10(34), 187-208. [In Persian]
- Ahmadi, S., Beheshti, S. S., & Kohansalkhoob, E. (2023). Sociological Explanation for Solid Waste Management Behavior (Reduce, Reuse, and Recycle) and Effective Factors on It among the Citizens of Abadan. *Environmental Education and Sustainable Development*, 11(2), 51-69. [In Persian]
- Almasi, A., Mohammadi, M., Azizi, A., Berizi, Z., Shamsi, K., Shahbazi, A., & Mosavi, S. A. (2019). Assessing the knowledge, attitude and practice of the kermanshahi women towards reducing, recycling and reusing of municipal solid waste. *Resources, Conservation and Recycling*, 141, 329-338. [In Persian]
- Bacinschi, Z., Rizescu, C. Z., Stoian, E. V., & Necula, C. (2010). Waste management practices used in the attempt to protect the environment. In *Proceedings of the 3rd WSEAS international conference on engineering mechanics, structures, engineering geology*. 24-26.
- Banerjee, S., & Sarkhel, P. (2020). Municipal solid waste management, household and local government participation: a cross country analysis. *Journal of environmental planning and management*, 63(2), 210-235.
- Birhanu, Y., & Berisa, G. (2015). Assessment of Solid Waste Management Practices and the Role of Public Participation in Jigjiga Town, Somali Regional State, Ethiopia. *International Journal of Environmental Protection and Policy*, 3(5), 153-168.
- Celestino, É., Carvalho, A., & Palma-Oliveira, J. M. (2022). Household organic waste: Integrate psychosocial factors to define strategies toward a circular economy. *Journal of Cleaner Production*, 134446.
- Creswell, J. W. (2012). Educational research. pearson.
- Creswell, J. W., & Clark, V. P. (2011). Mixed methods research. SAGE Publications.
- Douti, N., Abanyie, S., & Ampofo, S. (2017). Solid waste management challenges in urban areas of Ghana: A case study of Bawku municipality. *International Journal of Geosciences*, 8, 494–513.
- Erhabor, N. I. (2023). Impact of Environmental Education on the Knowledge and Attitude of University of Benin Students towards Waste Segregation. *Qeios*.
- Gall, M. D., Gall, J. P., & Borg, W. R. (2014). Applying educational research: How to read, do, and use research to solve problems of practice, Pearson.
- Ganji, M., Taghavi, L., & Omrani, G. (2017). Investigation and prioritization of environmental training methods for separation, collection and management of waste. *Journal of Environmental Science and Technology*, 19(4), 485-494. [In Persian]

- Gravand, A., Zamani-Alavijeh, F., Hassanzadeh, A., & Pourzamani, H. (2020). The Survey of Knowledge, Attitude, and Performance among Housewives of Kouhdasht City, Iran, about Solid Waste Recycling in 2019. *Journal of Health System Research*, 16(3), 187-192.
- Guerrero, L.A., Maas, G., Hogland, W., (2013). Solid waste management challenges for cities in developing countries. *Waste Managemnt*. 33 (1), 220–232.
- Haji-Heydari, Y., Sharafi, S. M., & Nafez, A. H. (2023). Investigating the Effect of Educational Intervention on Knowledge, Attitude, and Practice of Housewives in Dastja Village, Iran, in the Field of Waste Recycling. *Journal of Health System Research*, 19(3), 249-256. [In Persian]
- Erfan, A., Nadi, M. A., Ebrahimzadeh, R. (2018) .Analyzing Ethical Factors of Knowledge Commercialization in Higher Education. *Ethics in Science and Technology*, 13(1), 108-115. [In Persian]
- Jomehpour, M., & Behzad, M. (2020). An investigation on shaping local waste management services based on public participation: A case study of Amol, Mazandaran Province, Iran. *Environmental Development*, 35, 100519. [In Persian]
- Karimi, J., Sadeghi, M., Fadaie, E., & Mehdinejad, M. (2015). The effect of intervention through both face to face training and educational pamphlets on separation and recycling of solid waste in the Kalaleh City. *Ijhe*, 8 (3) :275-284. [In Persian]
- Moghadam, K. (2004). The role of women in environmental education, The first national conference on environmental education, First volume, Publications of the Department of Environment. [In Persian]
- Noorpoor, A., Afrasiabi, H., Davodi, S. M. (2013). Investigation of the waste management process in the world and Iran. Management of information technology and document center.( [In Persian]
- Nouroozi Jahan Abad, M., & Sabzalipour, S. (2015). The Study Of Women's Participation In Waste Management. *Woman Cultural Psychology (The Former Woman and Culture)*, 7(26), 65-76. [In Persian]
- Wah, C. K., & Osman, S. (2017). Waste segregation behaviour at source: Attitude, perceived behavioural control, subjective norm, and environmental education. *Jurnal Pengguna Malaysia*, 29(1), 1-18.
- Zamani Ahmadmahmoodi, R., Gharahi, N., Bayati, S., Khedri-Gharibvand, H., Amini, M., & Asadi, F. (2022). Assessment of Shahrekord's People's Awareness in Municipal Solid Waste Management. *Environment and Interdisciplinary Development*, 7(76), 1-11. [In Persian]
- Zand, A. D., Heir, A. V., & Tabrizi, A. M. (2020). Investigation of knowledge, attitude, and practice of Tehranian women apropos of reducing, reusing, recycling, and recovery of urban solid waste. *Environmental monitoring and assessment*, 192, 1-13. [In Persian]



Journal of Environmental  
Management and Law

Vol. 1, Issue 1, 2023

Title	Contents	Page
1-Environmental Espionage: Delusion or Fact (Rokhshad Hejazi, Elaheh Pahlevan).....		1
2-The Effects of Air Pollution on Kidney Function in Isfahan City (Samaneh Mohammadsaleimani, Mozghan Ahmadi Nadoushan, Mozghan Mortazavi Najafabadi, Firouzeh Moeinzadeh, Roya Kelishadi) .....		17
3-Development of an Educational Protocol Based on Environmental Culture in Islamic Azad University, Shahinshahr Branch (Ehsan Shojaei, Narges Atrian, Mehri Mahdikhani).....		30
4-Environmental Challenges of Waste in International Law (Zeynab Poorkhaghan Shahrezaee, Zahra sadat Hosseini) .....		55
5-Satellite Indicators in Drought Monitoring in Iran (Seyed Mahdi Pazhuan) .....		78
6-Identifying Contextual Factors Affecting the Management of Environment-Oriented Culture through the Media (Reza Khalili, Faezeh Taghipour, Zahra Jafari).....		89
7-The Effectiveness of Waste Segregation Training on the Environmental Attitude of Female Members of Isfahan Municipality Cultural Centers (Hamid Reza Rezvani, Mohammad Ali Nadi) .....		107