

بررسی احتمال نفوذ ویروس COVID-19 به سفره های آب زیرزمینی به واسطه  
دفن غیراصولی پسماند در استان تهران  
فرناز بنانی<sup>۱\*</sup>

\*<sup>۱</sup> - کارشناسی ارشد ، ارزیابی و آمایش سرزمین ، دانشگاه پیام نور، واحد تهران شرق

\*<sup>۱</sup> ایمیل نویسنده مسئول : fbanani.mp@yahoo.com

تاریخ دریافت : ۹۹/۰۹/۱۹ تاریخ پذیرش : ۹۹/۱۰/۰۶

چکیده :

همه گیری و مخاطرات متعدد ویروس مهلک COVID-19 از دسامبر سال ۲۰۱۹ در دنیا آغاز شد. در ابتدا انتظار میرفت که درمان این ویروس به سرعت و با توجه به پیشرفت علم در دسترس همگان قرار گیرد و ویروس به تمام نقاط دنیا نرسد. اما علیرغم تصورات و باورهای غلط همگان، ویروس به سرعت در دنیا منتشر شد و باعث بروز مشکلات زیست محیطی بسیاری نیز گردید. یکی از بحران هایی که آلودگی ویروسی میتواند مسبب آن باشد، بحران آلودگی آبهای شرب و غیرشرب به واسطه نفوذ ویروس به منابع آبی زیرزمینی و سطحی میباشد. گرچه آب شرب و غیرشرب در همه نقاط دنیا بدون تصفیه و گندزدایی های قوی در اختیار مردمان قرار نمیگیرد اما در محدود شرایطی امکان دارد آلودگی وارد شده به آب به بدن انسان و سایر موجودات زنده وارد شود و منجر به مبتلا شدن شود. این پژوهش که از نوع توصیفی - تحلیلی میباشد به بررسی احتمال نفوذ کرونا ویروس به منابع آبی به واسطه دفن غیر اصولی پسماند در اطراف شهر تهران و همچنین به سنجش سایر علل بروز احتمال مذکور در صورت مثبت یا منفی بودن شرایط میپردازد.

کلمات کلیدی

"کرونا ویروس" ، "تهران" ، "آلودگی آب" ، "آلاینده" ، "پسماند"

**Study of the influence of COVID-19 virus on underground water table by  
non-basic burial in Tehran Province**

**Farnaz Banani<sup>1,\*</sup>**

<sup>1\*</sup> - M.Sc., Land Assessment and Planning, Payame Noor University, East Tehran Branch

Email Address : fbanani.mp@yahoo.com

**Abstract**

Multiple dangers and dangers of the deadly COVID-19 virus started in the world since December 2019. Initially, it was expected that the treatment of this virus would be available to everyone quickly and according to the progress of science, and the virus would not reach all over the world. But despite everyone's misconceptions and beliefs, the virus spread quickly around the world and caused many environmental problems. One of the crises that viral pollution can cause is the crisis of pollution of drinking and non-drinking water by the virus's influence on underground and surface water resources. Although drinking and non-drinking water is not given to people in all parts of the world without strong disinfection, in a few circumstances, water pollution may bring into the human body and other living creatures and lead to infections. This research, which is of a descriptive-analytical type, investigates the possibility of coronavirus affecting water resources around Tehran, as well as measuring the probability in case of positive or negative conditions.

**Keyword:**

"Coronavirus" , "Tehran" , "Water Pollution" , "Pollutant" , "Waste"

## مقدمه:

ای از محیط زیستی ها بدل گشته است بحث نفوذ ویروس کرونا به سفره های آب زیر زمینی به واسطه فرآیندهای نظیر دفن پسماند و دفن اموات کروناوی در آرامستان ها است. پژوهش پیش رو در تلاش برای بررسی احتمال نفوذ ویروس کرونا به آبهای غیر شرب و ریسک آلودگی آب شرب به واسطه دفن غیر بهداشتی و غیر اصولی پسماند در حومه استان تهران و ارائه راهکارهای مقابله با بروز این احتمالات می باشد. بحث دفن پسماند و مکانیابی مناسب یکی از مهمترین فرآیندهایی است که در زمینه مدیریت پسماند صورت میگیرد. در این مطالعات به بررسی کلیه پارامترهای دخیل در این امر نظیر فاصله محل دفن تا سفره های آب زیر زمینی و آبهای سطحی و سایر معیارهای زیست محیطی نظیر گسل ها و همچنین نواحی دارای سکنه پرداخته میشود. در خصوص احتمال نفوذ ویروس به آبهای زیر زمینی نگرانی در صورتی مفهوم دارد که مطمئن باشیم سایت دفن زباله از روندی اصولی و دفن بهداشتی پیروی نمیکند. در این صورت بررسی و نمونه گیری آبهای زیرزمینی اطراف سایت دفن، امری ضروری و اجتناب ناپذیر تلقی میشود. اما اگر سایت دفن پسماند به روش اصولی و طی یک مکانیابی مناسب گزینش شده باشد، برای رفع نگرانی ناشی از احتمال ویروس به آب صرفاً میتوان به مطالعاتی اجمالی و بررسی های ساده اکتفا نمود. این بررسی ها نیز با انجام آزمایشاتی بر روی آبهای غیر شرب نواحی اطراف لندفیل و حاصل آمدن اطمینان از عدم وجود ویروس در آب قابل اجرا هستند. اما مسئله ای که نیاز به بررسی و اهمیت فزاینده ای دارد بحث بررسی مکانیابی است که تحت تصرف پسماند جامد شهری هستند و از الگوی خاصی برای بی خطر سازی زباله ها و همچنین دفن بهداشتی پیروی نمیکند. این مسئله در خصوص آرامستان ها تقریباً تعریف شده تر و مشخص تر است. زیرا معمولاً آرامستان ها در مراکز پر فاصله از شهرها و روستاها قرار دارند و بحث دفن تعریف مشخص و ساختار منحصر به خود را دارد. لیکن همین امر نیز در خصوص آرامستانهایی که در نزدیکی روستاها و گاهاً بسیار نزدیک به مناطق شهری قرار دارند ایجاد چالش فکری میکند. این پژوهش به بررسی احتمالات در خصوص نفوذ ویروس خطرناک covid-19 به سفره های آب زیر زمینی و احتمال آلودگی آبهای غیرشرب و شرب در شهر تهران میپردازد.

## مواد و روش ها

این پژوهش که از نوع توصیفی - تحلیلی میباشد، در ابتدا به جمع آوری اطلاعات کامل درباره شرایط سفره های آب زیرزمینی شهر تهران و حومه آن پرداخته است. اطلاعات اولیه در خصوص سفره های آب زیر زمینی و آبهای سطحی تهران و حومه از اداره آب و فاضلاب شهرداری تهران و همچنین سازمان حفاظت محیط زیست تهیه شد و سپس از اداره محیط زیست انسانی استان تهران اطلاعاتی در خصوص مراکز دفن پسماند جمع آوری گردید. نسبت آب در سفره های آب زیر زمینی در طی سالهای ۹۸ و اوایل ۹۹ نسبت به سالهای گذشته رشد چشمگیری داشته است. دلیل این رشد میزان بارندگی هایی بود که در اواخر سال ۱۳۹۷ و همچنین اواخر سال ۱۳۹۸ رخ داد. افزایش میزان سفره های آب زیر زمینی ظاهراً گویای رفع مشکلات کم آبی بود. به طوری که این رخداد به واسطه پر آب شدن دریاچه ارومیه پس از سالها تحمل خشکی، مهر تایید را بر تفکر همگان در خصوص رفع مشکلات ناشی از خشکسالی زد. اما در پی بررسی های زیست محیطی دریافته شد که بارندگی های سیل آسا صرف نظر از مخاطراتی که برای ساکنان شهرهای سیل زده ایجاد کردند، برای محیط زیست سود آوری

بدون شک معضل نگران کننده ای به شمار میرود حتی اگر به مرحله درمان قطعی منجر شود و ظاهراً ریشه کن گردد. ویروس covid-19 که مشکلات بسیاری را برای ساکنان زمین به وجود آورد، در طی مدت زمان کوتاهی جان انسانها و همینطور سایر موجودات زنده را به مخاطره انداخت. تاثیرات مخرب این ویروس بر محیط زیست باعث شد تا در طی چند ماه عده ای از پژوهشگران محیط زیست در سرتاسر دنیا به تحقیق و مطالعه در خصوص ضربه های وارده از جانب این ویروس بر محیط زیست بپردازند. پیش از آن، آلاینده هایی که جان زمین را به خطر انداخته بود کم نبودند اما کرونا ویروس بر این مخاطرات افزود و نگرانی ها را از بابت آینده سیاره زنده ما دو چندان کرد. گرچه این احتمالات بسیار است که در صورت رفع معضل این ویروس، طبیعت دوباره به چرخه سابق خود در شرایط عدم حضور کرونا بازگردد اما این بازگشت در تعدادی از بخش های محیط زیست میتواند اتفاقی طولانی مدت و زمان بر باشد. covid-19 اگرچه ویروسی انسان طلب و زنده کش به حساب می آید و مستقیماً در بروز آلودگی های زیستی نظیر آلودگی هوا نقش ندارد، اما نقش غیر مستقیم آن و افزودن بر میزان مخاطرات آلودگی هوا در این بیماری نقشی غیر قابل انکار است. اما در خصوص آلودگی آب میتواند نقشی به شدت مستقیم را ایفا کند که از قضا در حال حاضر نگران کننده ترین مسئله برای هیدرولوژیست ها، کارشناسان آلودگی و ارزیابان محیط زیست در دنیا همین نکته است. در ماه آوریل ۲۰۲۰ در کشور فرانسه موجی از نگرانی ها از بابت نشت آلاینده های حاوی ویروس کرونا به آب غیر شرب شهر پاریس به گوش رسید. این خبر ساکنان شهر پاریس را به شدت نگران کرد و بسیاری از خانوارها به محض شنیدن این موضوع از آب شرب شهری خود نیز تا مدتی استفاده نکردند و منبع مصرف آب شرب آنها تهیه آب معدنی بود. این خبر به سرعت در جهان پیچید و باعث بروز نگرانی برای سایر کشورها از جمله ایران گشت. در رابطه با این ماجرا ابتدا مقامات شهر پاریس اعلام کردند که با انجام آزمایشات و نمونه گیری هایی بر روی آب غیر شرب پاریس متوجه حضور ویروس کرونا در این منبع آبی شده اند. این رد یابی میکروسکوپی باعث شد این مسئله به مرحله کاوش و ریشه یابی منجر شود و احتمالات بسیاری در خصوص این اتفاق مطرح گردد. یکی از احتمالات مهم این بود که شاید این مشکل در اثر شستشوی متوفیان کروناوی و استحمام بیماران مبتلا به ویروس به وقوع پیوسته است. در هر صورت در کنار احتمالات بسیاری که برای این مشکل مطرح شد، مقامات پاریس دستور بلوکه کردن منابع آب غیر شرب را صادر کردند. اما نگرانی از بابت آب شرب همچنان برقرار بود. در طی آزمایشات انجام شده بر روی آب شرب پاریس هیچگونه آلودگی ویروسی مشاهده نشد و مسئولان زیربط اعلام کردند که شبکه آب شرب خانگی از شبکه آب غیر آشامیدنی کاملاً مجزا میباشد. با همه این تفاسیر ساکنان پاریس و سایر شهرهای فرانسه همچنان نگران نفوذ ویروس به منابع آب آشامیدنی خود هستند. این نگرانی ها چندین باره به سوی کشور ایران نیز روانه شده است. با اینکه منابع آب شرب و غیر شرب در ایران از نظارت بهداشتی برخوردار هستند و شبکه های آب آشامیدنی و غیر آشامیدنی تفکیک شده میباشند اما جاری بودن آب و همچنین خطرناک بودن ثابت شده ویروس کرونا وجود این نگرانی ها را توجیه میکند. مقامات مسئول در این زمینه در خصوص این بحران اظهار داشتند که احتمال نفوذ ویروس به آبهای زیرزمینی تقریباً صفر است. اما بازهم در حال حاضر یکی از مسائلی که به چالش فکری عده

دور میشوند، مخاطراتی را به دنبال دارند که اخیراً بحران احتمال ویروسی کردن آب ها را نیز به آنها اضافه نموده است. در سال ۹۸ بیش از ۱۴۰ هزار تن زباله عادی در شهر تهران تولید شده است که از مدیریت درستی برخوردار نبوده اند. در حال حاضر پسماندهای تهران به محل های مختلفی منتقل میشوند. برای مثال گندک محلی است که در حاضر مخصوص زباله های شهر پردیس و دماوند است. در این مرکز دفن زباله، پسماندها در دره هایی که به صورت طبیعی در محیط وجود دارند تخلیه میشوند و لایه های خاک پوششی روی پسماند قرار میگیرد. اما هیچگونه نظارتی بر سرنوشت شیرابه تولیدی زباله ها نیست. این روش ظاهراً مشکل تلنبار شدن پسماند را مرتفع میکند اما در باطن مخاطرات دیگر را مورد مطالعه قرار نمیدهد. همه پسماندهای تهران و حومه به یک مرکز منتقل نمیشوند و مراکز متعددی پذیرای پسماندها هستند که همه آنها از روش های غیر بهداشتی و اغلب روش های دفن طبیعی و رایج استفاده میکنند.

| شهرهای دارای مرکز دفن         | مراکز دفن پسماند         |
|-------------------------------|--------------------------|
| تهران و شمیرانات              | سایت دفن پسماند کهریزک   |
| فیروزکوه                      | سایت دفن پسماند فیروزکوه |
| رباط کریم، اسلامشهر، بهارستان | سایت رود شور             |
| ملارد، قدس، شهریار            | سایت اخترآباد            |
| پاکدشت                        | سایت کولیک               |
| ورامین، قرچک                  | سایت چرمشهر              |
| پردیس، دماوند                 | سایت گندک                |

جدول ۲ - مراکز دفن پسماند تهران

پسماندی که از شهرها و روستاها به مراکز دفن فعلی منتقل میشوند، شامل پسماندهای گروههای عادی شهری و خانگی، گروه های ویژه، گروه های صنعتی و گروههای بیمارستانی هستند. خطرناک ترین نوع پسماند، پسماندهای خانگی و سپس پسماندهای عفونی، پاتولوژیکی و بیمارستانی میباشد. پسماندهای بیمارستانی پس از پسماندهای عادی شهری، بیشترین درصد احتمال آلودگی ویروسی را دارند. در خصوص ویروس پرقدرت covid-19 این اطمینان وجود دارد که حتی پس از مرگ شخص مبتلا ویروس همچنان در بدن فرد زنده میماند و توانایی سرایت و بیماری زایی را دارد. همین اطمینان در خصوص موادی که آغشته به ویروس هستند نیز وجود دارد. برای زباله های بیمارستانی در آن دسته از مراکز درمانی که میزبان بیماران مبتلا به ویروس کرونا هستند، تا ۹۸٪ آلودگی به ویروس تأیید میشود. زباله های عفونی پیش از خروج از بیمارستان در بسیاری از موارد طی فرآیند بی خطر سازی از شرایط فوق بحرانی به میزان قابل توجهی فاصله میگیرند و سپس به مراکز دفن منتقل میشوند. اما با توجه به مقاومت زیاد ویروس کرونا این احتمال همچنان وجود دارد که ویروس به طور کامل تحت فرآیند بی خطر سازی از بین نرفته باشد. زباله های خانگی اما در فرآیند بی

صددردی نیز نداشته اند. در پی آن بارش ها ارتفاع بسیاری از سفره های زیرزمینی بالا آمد و به میزان آبهای سطحی نیز افزوده شد. این افزایش ارتفاع در مناطقی که نیازمند آب زیرزمینی به منظور فعالیت های کشاورزی هستند، مفید واقع خواهد بود لیکن برای مناطقی که در نزدیکی سایت های دفن پسماند و یا آرامستان ها هستند این اتفاق میتواند بحران ساز باشد. در این خصوص باید در نظر داشت که میزان برداشت بی رویه از آب های زیرزمینی و سطحی در سالهای گذشته آنچنان زیاد بوده است که ایران در شرایط فعلی حتی دست به دامان برداشت های مکرر از آبهای زیرزمینی نیز نبوده است. همین امر باعث شده که میزان آبهای زیرزمینی نیز رو به کاهش برود. یکی از سودآوری های باران های اخیر در ایران تقویت شدن سفره های آب زیرزمینی بود. همین اتفاق باعث شد که اگر در قسمتی دچار کم آبی می شویم از سفره ها برداشت کنیم. هرچند این فرآیند اشتباه باشد. در حال حاضر بیش از ۳۰٪ آب تهران از سفره های آب زیرزمینی تامین میشود. و این در حالی است که برای تامین آب کل پایتخت میتوان به حداکثر ۲۵٪ هم اکتفا کرد. این یافته ها بدین معناست که در شرایط فعلی از لحاظ کمبود سفره های آب زیر زمینی با بحران مواجه نیستیم اما اگر میزان برداشت های بی رویه افزایش یابد شاید در سالهای آینده برای تقویت و تامین مجدد آبهای زیرزمینی نیازمند بارش هایی نظیر بارندگی های سالهای ۹۷ و ۹۸ باشیم. افزایش بی رویه میزان تقاضا برای استفاده از آبهای زیرزمینی در پی کم آبی های گاه و بیگاه و همچنین مصارف غیرشرب باعث بروز بحران هایی شده است که از جمله آن میتوان به خشکی سفره های زیرزمینی در بسیاری از نقاط ایران اشاره کرد. اما معضلی که در حال حاضر پیش روی ما قرار دارد بحث احتمال نفوذ ویروس کرونا به آبهای غیرشرب و سفره های آبی است که مستقیم و غیرمستقیم در معرض مصارف انسانی و غیرانسانی قرار دارد. در بررسی های به عمل آمده در خصوص این احتمالات، ابتدا تمامی پارامترهایی که احتمال ورود آلودگی های ویروسی به سفره های زیرزمینی ها را دارند بررسی شدند.

| منابع احتمالی توزیع آلودگی         | درصد آلودگی |
|------------------------------------|-------------|
| سایت های دفن پسماند                | ۳۴٪         |
| مراکز درمانی روستایی               | ۲۰٪         |
| آرامستانها                         | ۱۵٪         |
| سایت های تفرجگاهی کوهستانی و جنگلی | ۱۲٪         |
| فعالیت های توسعه ای روستاییان      | ۵٪          |
| نفوذ آبهای سطحی                    | ۱۸٪         |

جدول ۱ - منابع احتمالی توزیع آلودگی های ویروسی به آبهای زیرزمینی (منبع: نگارنده)

سایت های دفن پسماندی که به روش های غیر بهداشتی فعال هستند، سالانه پذیرای هزاران تن پسماند شهری هستند که از هیچگونه عملیات بی خطر سازی بهره مند نیستند. این پسماندها که به روش های تلنبار کردن و گاهاً ریخته شدن در آبهای سطحی از محل زندگی انسان

نمیکند. خاصیت خودپالایی آب تنها در مواردی خودنمایی میکند که آلاینده ها بدون دخالت انسان و از منشا طبیعت وارد آب شده باشند. طبیعت در صورت عدم حضور بشر روی زمین به آسانی با خود کنار می آید و قابلیت این را دارد که خود را به پایداری برساند. در حقیقت سیستم های طبیعی اگر تحت تاثیرات بشر قرار نداشته باشند به حالت پایدار میل میکنند. آلودگی آبهای زیرزمینی ناشی از فرآیند فیدبک یا پس خور مثبت است. بدین مفهوم که فضای مورد مطالعه به همراه تمامی پارامترهای دخیل در آن یک سیستم تلقی میشود که اگر ورودی سیستم بیش از میزان خروجی باشد باعث بروز آلودگی در سیستم میشود. آلودگی آبهای زیرزمینی در صورتی که میزان ورود آلاینده بیش از میزان خروج آنها از سیستم مورد نظر باشد رخ میدهد. در خصوص آرامستانها اما نظرات و کارشناسی ها تا حدودی متفاوت با شرایط دفن پسماند است. آب حاصل از شستشوی متوفیان کرونا به فاضلابها ریخته میشود و طی عملیات بیخطر سازی، پالایش، ضد عفونی و کلر زنی قابلیت نشر مجدد پیدا میکند. اما به طور قطعی نمیتوان گفت که دفن اموات کرونایی مشکلی برای خاک و آبهای زیرزمینی ایجاد نمیکند. البته از آنجا که ویروس کرونا اگر در بدن موجود زنده ای نفوذ نکرده باشد مدتی را در طبیعت میماند و سپس خود به خود نابود میشود اما این مسئله در خصوص ویروس حاضر در بدن اشخاص مرده سیکل متفاوتی با حضور در طبیعت آزاد را طی میکند. اما به دلیل حضور ویروس در عمق خاک احتمال خروج و سرایت آن به طور صد درصد غیر ممکن است. آرامستانها باید بر طبق اصول اساسی زیست محیطی با فاصله بسیار از سفره های آب زیرزمینی مکانیابی شوند. این مسئله در خصوص همه آرامستانها مشترک است اما در مواردی شاهد حضور آرامستانهای کوچک و بسیار قدیمی در جایگاههایی از روستاها هستیم. هنوز هم بسیاری از مردمان ساکن روستا اموات خود را به حسب عقاید و حمایت از اصالت خود در آن اماکن دفن میکنند حتی اگر با ابتلا به کرونا از دنیا رفته باشند. این اماکن در گذشته تحت ارزیابی های زیست محیطی و بررسی های علمی مکانیابی نشده اند و احتمال وجود سفره های آب زیرزمینی قدیمی در این اماکن زیاد است. بخصوص اگر بسیار به محل سکونت خانوارهای روستایی نزدیک باشد و یا در اطراف آن اماکن چشمه یا رودخانه مشاهده شود. به همین منظور در صورت غسل و تدفین اموات کرونایی در چنین اماکنی میتوان این فرضیه را عنوان کرد که سفره های آب زیرزمینی حتی به مقدار بسیار کم احتمال آلودگی را خواهند داشت. مراکز درمانی روستایی نیز از احتمالات در خصوص این بحران مستثنا نیستند. در بسیاری از روستاها و اماکن دور از محدوده شهری، مراکز درمانی زباله های خود را همانند شرایط عادی در قسمتهای پستی از طبیعت رها میکنند. این معضل خود میتواند روند آلودگی زیست محیطی ناشی از ویروس را ادامه دهد. تفرجگاههای کوهستانی و مراکزی که همجوار با رودخانه های آب سطحی و همچنین چشمه ها هستند در صورت حضور افراد مبتلا و رهاسازی پسماند خود در محل امکان آلودگی آب را تحت آن شرایط بالا میبرند. فعالیت های توسعه ای روستاییان از جمله تهیه کود به روش های سنتی نیز ممکن است مخاطراتی را در پی داشته باشد. در بسیاری از روستاهای کشور روستاییان برای تهیه کود به صورت سنتی و طبیعی به چند روش انجام میگیرد. در روش چاله های کود، روستاییان تعدادی چاله را در اطراف محل سکونت خود حفر میکنند و زباله های خود را در آن چاله ها قرار میدهند و روی آن را با لایه های ضخیم خاک میپوشانند. پس از گذشت ۵ الی ۶ ماه زباله به کود تبدیل میشود. در روش دفن کردن

خطر سازی قرار نمیگیرند و مستقیماً مرکز دفن منتقل میشوند. همچنین فرآیند تفکیک زباله که تا پیش از ویروس COVID-19 به عنوان یکی از مهمترین فرآیندهای زیست محیطی به شهروندان در همه شهرها توصیه میشد و به نوعی ترفیع فرهنگ زیست محیطی شهروندیان به حساب می آمد، با شیوع ویروس توصیه شده است که از این کار ممانعت به عمل آید و مردم زباله های خانگی خود را تا اطلاع ثانوی تفکیک نکنند. زیرا تفکیک پسماند در خانه میتواند احتمال آلودگی را در مراکز جمع آوری پسماند افزایش دهد. ریسک آلودگی زباله های خانگی را نسبت به زباله های بیمارستانی بسیار بیشتر است. چرا که طرح بی خطر سازی در مدیریت زباله های خانگی وجود ندارد و این امکان وجود دارد که در بسیاری از خانه ها اشخاص مبتلا به ویروس زندگی کنند و زباله های تولیدی مرتبط با آنها باعث بیماری زایی سریع در محدوده زندگی و سطوح شهری و نیز آلودگی ثانویه پس از انتقال به مراکز دفن شوند. بیشترین درصد بیماری زایی در سطح شهر نیز مخصوص ماسک های آلوده به ویروس و رها شده در سطح شهر هستند. زباله هایی که از خانه ها خارج میشوند و به سطل های زباله محله ها و خیابانها منتقل میشوند در مرحله اول توسط ماموران شهرداری جمع آوری شده و سپس به سایت دفن منتقل میشوند. ماموران شهرداری در این شرایط در معرض بیشترین تهدید از جانب ویروس قرار دارند. این پسماند به همراه سایر پسماندهای مراکز دیگر درمانی، صنعتی و ... به مراکز دفن منتقل میشوند و طی عملیات تخلیه زباله، روی سطح زمین و یا در دره های طبیعی ریخته شده و با پوشش لایه های خاک روی انبوه پسماند از نظر پنهان میگردند. ظاهراً مشکل برطرف شده است و تهدیدی از جانب آلودگی ویروسی نیست. اما مشکل اصلی از اینجا به بعد آغاز میشود که شیرابه ناشی از آن زباله ها به کجا میرود و آیا آبهای زیرزمینی را آلوده میکند یا خیر. بارش های اخیر در ایران به ویژه تهران، سطح آب زیر زمینی را در بسیاری از مناطق بالا آورده است. حتی اگر مکان های دفن در بهترین حالت ممکن مکانیابی شده و فاصله آنها با آبهای زیرزمینی به صورت استاندارد رعایت میشود، باز هم خطر نشت ویروس به سفره های زیرزمینی را در شرایط فعلی نمیتوان نادیده گرفت. زیرا در حال حاضر آبخوان ها در تمامی شهرهای ایران از ارتفاع نسبتاً بالایی برخوردارند و در صورت حضور عامل آلاینده در نزدیکی آنها احتمال آلودگی در هر آبخوانی به شدت بالاست. پس از تخلیه پسماند به چاله های طبیعی جهت دفن، شیرابه زباله (در صورت عدم مدیریت شیرابه) به لایه های زیرین خاک نفوذ میکند. در صورتی که سفره های زیرزمینی در اطراف محل مورد نظر جهت دفن، وجود نداشته باشند احتمال آلودگی صفر است. اما اگر در فواصلی از این مراکز وجود سفره های زیرزمینی تأیید شود احتمال آلودگی بالا میرود. البته این ویروس در بدن موجود زنده فعال است و در محیط غیرزنده پس از چند روز خود به خود از بین میرود. اما اگر تا پیش از نابودی طبیعی ویروس از آبخوان آلوده استفاده شود (مصارفی نظیر آبیاری، شستشو و آشامیدن در حیوانات، که در تماس با انسان نیز قرار داشته باشد) ویروس به سرعت منتقل شده و به سیکل حیات خود ادامه میدهد. همین اتفاق در مورد آبهای سطحی نیز صادق است. اگر ویروس به آبهای سطحی وارد شود تا پیش از نابودی کامل میتواند خطر ساز باشد و در صورت استفاده انسان و حیوانات از آب آلوده، ویروس منتقل میشود و شخص را آلوده میکند. آب دارای خاصیت خود پالایی است. یعنی در حجم و وسعت زیاد قادر است بسیاری از آلاینده ها را در خود حل کرده و از درصد خطر ساز بودن آنها بکاهد. لیکن این مسئله در خصوص ویروس کرونا صدق

در صورت نشت شیرابه زباله به عمق خاک، تمامی سفره های آب زیرزمینی که تامین کننده اصلی آب شرب و غیرشرب استان و شهرستانهای اطراف هستند، طی فرآیندهای اصولی تصفیه و ضدعفونی و گندزدایی میشوند. و پس از انجام مراحل آزمایشگاهی و روند نمونه گیری از آب، با اطمینان صددرصد آب در دسترس مردم قرار میگیرد. احتمال آلودگی آب شرب و غیرشرب تنها در مواردی قابل توجه است که آبهای سطحی جویبارها در روستاها و جنگل ها آلوده به ویروس باشند و طی آن ویروس تا پیش از نابودی خود به خودی به بدن انسان نفوذ کند و ایجاد بیماری نماید. حال اگر فرض را بر این بگیریم که در قسمتهایی از سرزمین که مکانیابی اصولی به جهت انتخاب مکان بهینه به منظور ایجاد آرامستان ها، سایت های دفن زباله و مراکز درمانی صحرائی صورت نگرفته است، احتمال آلوده شدن سفره های آب زیرزمینی زیاد باشد در این صورت تکلیف ساکنان مناطق روستایی که گاهاً به صورت مستقیم از آبهای زیرزمینی یا چشمه های جاری استفاده میکنند چیست؟

به منظور مقابله با آلودگی ویروسی در زمان شیوع ویروس میبایست یک طرح جامع مدیریتی لحاظ شود که طی آن گندزدایی از آبهای سطحی و زیرزمینی در تمام مناطق کشور به صورت مرتب و به دفعات بیشتری نسبت به گذشته انجام شود. گرچه تصفیه خانه های کشور در خصوص مبارزه با آلاینده ها از قدرت عملکردی بالایی برخوردارند لیکن در این شرایط میبایست احتمال آلودگی های آبهای سطحی و زیرزمینی ناشی از اتفاقات محیطی و برداشت آب روستاییان از منابع آب جاری را با دقت و صرف وقت بیشتری در نظر داشت.

نیز زمین را به عمق ۳ الی ۴ متر حفر میکنند و سپس پسماند را در آن حفره تخلیه میکنند. روی پسماند را با لایه ای از خاک به ضخامت ۳۰ الی ۴۰ سانتی متر میپوشانند و ظرف مدت شش ماه زباله به کود تبدیل میشود. اما معضل اصلی این است که این چاله های تهیه کود و حفره های چند متری پر شده از زباله های آغشته به ویروس به صورت اصولی مکانیابی نمیشوند و احتمال وجود سفره های آب زیرزمینی در نزدیکی این محل ها زیاد است. در بررسی سطوح شهری نیز مشکلات بسیاری در روند شیوع بیش از پیش ویروس کرونا وجود دارد از جمله رها سازی زباله های آلوده به ویروس در سطح شهر یا در آبهای جاری. برای مثال زمانی که ماسک آلوده به ویروس در جوی آب جاری رها میشود ویروس به همراه آب به نقاط دیگر منتقل میشود و در نهایت اگر به خاک نفوذ پذیر برخورد کند امکان نفوذ به سفره های آب زیرزمینی در آن بالاست. با وجود همه احتمالات در خصوص این چالش های فکری، سازمان حفاظت محیط زیست و مسئولان زیربط با مدیریت آب کشور اعلام داشته اند که طی آزمایشات و نمونه گیری های به عمل آمده از آبهای مناطق مختلف هیچگونه آلودگی در آبهای زیرزمینی و آبهای شرب وجود ندارد.

### نتیجه گیری

با وجود اینکه بسیاری از سایت های دفن زباله در اطراف شهر تهران از روش های بهداشتی دفن پیروی نمیکنند و به طور قطع نیز میتوان گفت که روزانه حجم انبوهی از زباله های آغشته به ویروس در این اماکن دفن و یا حتی تلبار میشوند، احتمال آلودگی ویروسی به واسطه ویروس covid-19 در شهر تهران و حومه آن ضعیف است. زیرا حتی

### منابع

- Harirchi, Iraj. Three probable scenarios for the future of COVID-19. PANA. 2020 [retrieved at 19 May 2020]. Available from: <http://www.pana.ir/news/1073963>. (Persian)
- Shirzad H, Abbasi Farajzadeh M, Hosseini Zijoud SR, Farnoosh G. The Role of Military and Police Forces in Crisis Management due to the COVID-19 Outbreak in Iran and the World. J Police Med. 2020; 9(2): 63-70. (Persian)
- Isna. Iranian Deputy Medical System Organization correspondence regarding the entry of Iranian medicine into Corona treatment. Isna. 2020 [cited 19 May 2020]. Available from: <http://www.isna.ir/news/99010803793>. (Persian)
- Mohammadi S, Yazdi SMT, Eshghi P, Norooznezhad AH. Coronavirus-19 Disease (COVID-19) and Decrease in Blood Donation: Experience of Iranian Blood Transfusion Organization (IBTO). Vox Sanguinis. 2020 [cited 9 apr 2020]. doi: 10.1111/vox.12930.
- Panahi S, Watson J, Partridge H. Conceptualising social media support for tacit knowledge sharing: physicians' perspectives and experiences. J Knowledge Management. 2016; 20(2): 344-63. doi: 10.1108/JKM-06-2015-0229.
- Iran UNi. In Iran, Volunteers Join the Battle against COVID-19. Iran UNi. 2020 [cited 19 May 2020]. Available from: <https://un.org.ir/en/newspage/health-news/item/6444-in-iran,-volunteersjoin-the-battle-against-covid-19.html>
- Kickbusch I, Leung GM, Bhutta ZA, Matsoso MP, Ihekweazu C, Abbasi K. Covid-19: how a virus is turning the world upside down. BMJ. 2020. 3;369: m1336. doi: 10.1136/bmj.m1336.
- Nickols F. The knowledge in knowledge management. The knowledge management yearbook 2000-2001. 2000; 740: 12-21.
- Thacher, E. (2005). The Global Genome, Biotechnology, Politics and Culture. Cambridge, MA MIT Press.
- Redfearn, G. (2020). Coronavirus outbreak, The Guardian, <https://www.theguardian.com>
- Giddens, A. (1990). Sociology, A brief but critical introduction. 2th edition, by Macmillan.
- Agamben, G. (1995/1998). Homo Sacer: Sovereign Power and Bare Life, Stanford University Press.