

# بررسی عوامل آلوده کننده آبها، ارائه راهکارهای مناسب در روستاها

مستوره مرادی<sup>۱</sup> ، شکوفه سیفی<sup>۲</sup>

۱- کارشناس آمار شرکت سهامی آب منطقه ای همدان

۲- کارشناس انفورماتیک شرکت سهامی آب منطقه ای همدان

پست الکترونیکی: [Mastooreh.moradi@gmail.com](mailto:Mastooreh.moradi@gmail.com)

فرآیند توسعه کشورها، از جمله ایران، مسائل گسترده آلودگی آب را ایجاد کرده است و این آلودگی نه تنها ممکن است با تغییرات فیزیکی و بیولوژیکی همراه باشد بلکه به دلیل حل شدن فزاینده مواد سمی و نامطلوب در آب آلودگی شیمیایی نیز ممکن است ایجاد شود. آلودگی ها با ایجاد تغییرات مذکور کیفیت آب را تنزل می دهند و در مراحل آب را برای اغلب مصارف غیر قابل استفاده می کنند. مواد زائد جامد و مایع شهری، صنعتی و کشاورزی منشاء اصلی آلودگی منابع آب در کشور به حساب می آیند. در این مقاله به بررسی عوامل آلوده کننده آبهای سطحی و زیرزمینی به طور مجزا و همچنین استراتژیهای مناسب جهت رویارویی با مسئله آلودگی آب پرداخته می شود و نهایتاً "از آموزش عمومی مردم به خصوص قشر کشاورز به عنوان یکی از مهمترین عوامل مهار آلودگی و جلوگیری از آن یاد شده است.

کلمات کلیدی: آلودگی، کیفیت آب، آبهای سطحی، آبهای زیرزمینی، محیط زیست

## ۱. مقدمه

همانطور که می دانیم آب در میان مواهب طبیعی از جایگاه ویژه ای برخوردار است و این اهمیت از آنجا ناشی می شود که پژوهشگران منشاء اولیه حیات را در آب جستجو می نمایند و اکثر قریب به اتفاق واکنشهای شیمیایی در محیط آبی صورت می گیرد. آب به علت پاره ای خواص ویژه اساسی نقش تنظیم کننده ای در طبیعت داشته و آن را در برابر تغییرات ناگهانی دما حفظ می کند. آب بعد از مصارف گوناگون (خانگی، کشاورزی و صنعتی و ...) تبدیل به پساب می شود.

بسیاری از جوامع یا افراد، قدر نعمت های موجود را نمی دانند و این قدرشناسی را بهره برداری نادرست از این نعمت ها نشان می دهند. یکی از این نعمت های بزرگ خداوند، آب است. چون منابع آب محدود است، باید در استفاده از آنها دقت کافی به عمل آید. شاید این باور که آب موجود در روستا نعمت الهی است و یک منبع لایزال دارند باعث شده است که روستائیان در نوع آبیاری مزارع و مصارف خود نکات لازم را در بهره وری و استفاده مناسب از آب در بسیاری از موارد نادیده گرفته و به مصرف بی قاعده مبادرت می ورزند. این در حالی است که بخش قابل توجهی از آب مصرفی در محیط های خانگی، صنعتی و مزارع کشاورزی تبدیل به پساب می شود که می تواند منجر به آلودگی آب های سطحی و منابع زیرزمینی و همچنین آلودگی محیط زیست شود.

با توجه به این که حدود ۷۰ درصد آب معدنی در سطح جهان صرف کشاورزی و آبیاری گیاهان می‌شود و ۲۳ درصد آن نیز در صنایع مورد استفاده قرار می‌گیرد، می‌توان به این نتیجه رسید که در کشورهای در حال توسعه و توسعه‌یافته، کشاورزی و صنعت در مقایسه با این که مصارف خانگی تنها ۷ درصد از آب معدنی را به خود اختصاص می‌دهد، بیشترین تاثیر را در آلودگی آب‌ها داشته باشند. هدف اصلی از ارائه این مقاله معرفی انواع آلودگی‌های آب اعم از کشاورزی، صنعتی و خانگی و نیز استراتژی‌های مناسب جهت جلوگیری از آلودگی آب است. عدم توجه به این مهم کشور را با بحران آب مواجه خواهد ساخت.

## ۲. شاخص کیفیت آب:

به منظور ارزیابی شرایط کیفیت آب‌ها و مقایسه میزان آلودگی آنها در کشور از شاخص کیفیت آب استفاده می‌گردد. عوامل این شاخص (WQI) عبارتند از:

1 - نیاز بیوشیمیایی به اکسیژن در رودخانه (BOD)

2 - اکسیژن محلول (DO)

3 - کلیفرم مدفوعی

4 - نیترات

5 - pH

6 - تغییرات درجه حرارت

7 - کل مواد جامد (TDS)

8 - فسفات کل

9 - کدورت

حال اگر شاخص محاسبه شده عددی بین صفر تا ۲۵ باشد، نشان دهنده تغییر مقدار هر معرف اعم از شیمیایی، فیزیکی یا بیولوژیکی است که موجب تغییر خواص و نقش اسامی آب در مصارف ویژه اش می‌شود. به بیان دیگر وضعیت کیفی آب ناپلوب و آب آلوده است. [۸]

## ۳. عوامل آلوده کننده آب:

آب یکی از مهمترین و بنیادی‌ترین عامل حیات موجودات زنده است از این نظر جلوگیری از آلودگی آب نیز به همان نسبت مهم و مورد توجه می‌باشد عوامل آلوده کننده آب بسیار گوناگون‌اند و می‌توانند هم منابع آبهای زیرزمینی و هم آبهای سطحی را آلوده کنند.

### ۱-۳ - عوامل آلوده کننده آبهای سطحی:

#### ۱-۱-۳ - فاضلابهای صنعتی و پیامدهای آن، استراتژیهای لازم

فاضلاب‌های صنعتی، فاضلاب‌هایی هستند که ترکیب شیمیایی آنها به نوع فعالیت صنعتی ایجادکننده این نوع فاضلاب‌ها بستگی دارد. ورود فاضلاب‌های صنعتی به دریاها سبب آلودگی آب و در نتیجه مرگ آبزیان خواهد شد. کارخانه‌ها و فرآورده‌های تولیدی آنها سبب آلودگی شیمیایی

پساب‌های صنعتی می‌شود. آرسنیک، جیوه و سرب از مهم‌ترین ترکیبات شیمیایی موجود در پساب کارخانه‌های تولید کاغذ، پلاستیک و مواد شیمیایی دفع آفات گیاهی هستند که سبب آلودگی محیط زیست و آب‌های جاری و سطحی می‌شوند.

یکی از مهم‌ترین پیامدهای نامطلوب ناشی از تخلیه فاضلاب‌های صنعتی در آب‌های سطحی، مرگ و میر حیوانات آبی بخصوص ماهی‌هاست که متلاشی شدن اجساد و بقایای این موجودات نیز سبب افزایش آلودگی‌های زیست‌محیطی در آن منطقه خواهد شد. ورود فاضلاب‌های صنعتی به آب‌های سطحی، زمینه مناسبی را برای فعالیت باکتری‌های موجود در آب در محیط بی‌هوازی و بدون نیاز به مصرف اکسیژن فراهم می‌کند که علاوه بر ایجاد بوی نامطبوع در آب‌ها، مواد سمی و قابل اشتعالی را نیز در آب به وجود خواهد آورد و بنابراین محیط نامناسبی را برای زندگی موجودات آبی ایجاد خواهد کرد.

شوینده‌ها یکی از مهم‌ترین و شناخته‌شده‌ترین مواد شیمیایی موجود در فاضلاب‌های صنعتی هستند که با توجه به افزایش مصرف آنها، آلودگی آب‌ها را در ابعاد و زمینه‌های مختلفی تحت تاثیر خود قرار خواهند داد. عدم تجزیه شوینده‌های مصنوعی مورد استفاده در صنایع مختلف به وسیله میکروارگانیسم‌ها و همچنین ایجاد کف فراوان در آب‌های سطحی مشکلات بسیاری را در تصفیه فاضلاب‌های صنعتی به وجود می‌آورد و به همین علت، در بسیاری از کشورها برای مصرف این نوع شوینده‌ها ممنوعیت‌هایی در نظر گرفته شده است. ترکیباتی حاوی ازت که به علت افزایش مصرف کودهای شیمیایی در بخش کشاورزی به مقدار فراوان در آب‌های سطحی یافت می‌شوند، از دیگر مواد شیمیایی موجود در پساب‌های صنعتی و کشاورزی هستند که نه تنها با ایجاد گل و لای در بستر رودخانه‌ها سبب کاهش عمق دریاچه‌ها می‌شوند که در نتیجه کاهش شدید اکسیژن موجود در آب‌ها، باکتری‌های هوازی را به باکتری‌های بی‌هوازی تبدیل می‌کنند. فاضلاب‌های صنعتی برای استفاده مجدد و بازگشت به طبیعت به تصفیه نیاز دارند و عموماً از روش‌های مختلفی با توجه به مصرف آب و آلودگی آن برای تصفیه پساب‌ها استفاده می‌شود. بسیاری از پساب‌های صنعتی و بخصوص پساب‌های ایجاد شده در مجتمع‌های پتروشیمی آلودگی بسیار بالایی از فلز جیوه دارند که سبب اختلال در رشد موجودات آبی و دیگر موجودات زنده خواهد شد. با توجه به پیامدهای آلاینده‌گی فلزات سنگین، از روش‌های مختلفی برای تصفیه پساب‌های صنعتی استفاده می‌شود که از بین آنها می‌توان به استفاده از جاذب‌های مختلف برای جذب جیوه موجود در پساب‌های صنعتی اشاره کرد. عبور پساب‌های صنعتی از ستون‌های جاذب سبب جذب سطحی آلاینده‌ها می‌شود تا پس از اشیاع مواد جاذب، ستون‌های جاذب در معرض فرآیند دفع قرار گیرند و یا مواد جاذب جدیدی جایگزین آنها شود. علاوه بر این برای تصفیه فاضلاب‌های صنعتی می‌توان از روش‌های بیولوژیکی نیز استفاده کرد که هر یک از این روش‌ها دارای معایب و مزایایی هستند. از مهم‌ترین معایب روش‌های متداول در تصفیه فاضلاب‌های صنعتی می‌توان به هزینه بالای آنها اشاره کرد؛ چرا که در بسیاری از روش‌های موجود ملزم به استفاده از نوعی ماده بخصوص با توجه به نوع آلودگی شیمیایی ایجاد شده در پساب‌های صنعتی هستیم که موانع و مشکلات بسیاری را به همراه خواهد داشت.

اما محققان بر این باورند که استفاده از فناوری نانو می‌تواند بسیاری از این موانع را از میان برداشته و به عنوان روشی مناسب در صنعت آب و فاضلاب مورد استفاده قرار گیرد. یکی از مهم‌ترین ویژگی‌های فناوری نانو مقرون به صرفه بودن این روش در مقایسه با روش‌های دیگر مانند استفاده از سیستم‌های آب‌شیرین‌کن است. علاوه بر این نبود پسماند و شیرابه‌های ناشی از تصفیه آب و فاضلاب در روش‌های مبتنی بر فناوری نانو سبب شده است این روش‌ها به عنوان روش‌های سبز دوستدار محیط‌زیست مورد توجه قرار گیرد.

## ۲-۱-۳ - فاضلاب‌های خانگی (شهری) :

این فاضلاب‌ها از مصرف خانگی آب حاصل می‌شود. در این پساب‌ها انواع موجودات ریز، میکروبها و ویروس‌ها و چند نوع مواد شیمیایی معین وجود دارد که عمده‌ترین آن آمونیاک و نیز مقداری اوره می‌باشد. این فاضلاب‌ها باید از مسیرهای سر بسته به محل تصفیه هدایت گردند. جهت خنثی سازی محیط قلیایی این فاضلاب‌ها که محیط مناسب برای رشد و نمو میکروبهاست، از کلر استفاده می‌شود. کلیه پاک‌کننده‌ها که وارد آب‌های سطحی می‌شوند ترکیباتی را در آنها وارد می‌کنند که اگر خنثی نشوند و یا توسط میکرو اورگانیسم‌ها تجزیه و تخریب نشوند بصورت سمی مهلک زیان بسیاری برای آبریان بیار می‌آورند.

### ۳-۱-۳ - فاضلابهای کشاورزی :

همان‌طور که قبلاً گفته شد بخش کشاورزی حدود ۹۴ درصد مصرف آب کشور را به خود اختصاص داده است. با توجه به سطح گسترده اراضی کشور، استفاده نادرست از منابع آب و نهاده‌های کشاورزی (کود و سم) می‌تواند از نظر کمی و کیفی منابع آبی کشور را در معرض تهدید جدی قرار دهد. یکی از منابع عمده آلودگی آب‌های کشاورزی استفاده روزافزون از نهاده‌های کشاورزی از جمله کودهای شیمیایی و سموم دفع آفات است. سموم کشاورزی و کودهای شیمیایی که در چند سال اخیر برای مبارزه با آفات و تقویت خاک کاربردهای زیادی پیدا نموده‌اند، با نفوذ در منابع آب‌های سطحی و زیرزمینی، زمینه آلودگی منابع آبی کشور را فراهم نموده‌اند. آمار و ارقام موجود نشان می‌دهد که مقدار مصرف کودهای شیمیایی از ۶۳۰ میلیون تن در سال ۱۳۵۵ به بیش از ۳ میلیارد تن در سال ۱۳۸۱ رسیده است.

مصرف سموم کشاورزی نیز مانند کود شیمیایی روند مشابهی را نشان می‌دهد و مصرف آن در سال‌های اخیر رشد نسبتاً چشمگیری داشته است بطوریکه میزان فروش سموم در کشور در طول کمتر از یک دهه از ۱۴۸۰۰ تن (سال ۱۳۷۴) به ۲۵۸۰۰ تن (سال ۱۳۸۱) رسیده است. این افزایش مصرف در حالی صورت می‌گیرد که بسیاری از کشورها، به‌ویژه کشورهای توسعه‌یافته محدودیت‌های شدیدی را برای مصرف آن‌ها قائل شده و مصرف آن در سال‌های اخیر در این کشورها روند کاهشی داشته است. استفاده غیربهبینه از نهاده‌های کشاورزی و آبیاری و زهکشی نامناسب شبکه‌های آبیاری باعث شده است که سالانه حجم انبوهی از پساب‌های کشاورزی از طریق رودخانه‌ها و زهکش‌ها وارد منابع آبی کشور شده و زمینه آلودگی و شور شدن بسیاری از منابع آبی کشور را فراهم نماید. [۲]

### ۳-۱-۴ - آلودگی حرارتی :

آلودگی حرارتی آب که از طریق عملیات صنعتی در آب رودخانه‌ها ایجاد می‌شود. مثلاً نیروگاه‌های تولید برق، تولید فلزات و برخی کالاهای دیگر سبب آلودگی حرارتی آب می‌شوند. گرم شدن آب، ارگانسیم موجودات زنده جهان را بهم می‌زند، زیرا برخی از گیاهان، ماهی‌ها و موجودات زنده آبی در آب رودخانه‌ها و دریاچه‌ها تا دمای خاصی می‌توانند تحمل کنند و دمای بیشتر یا کمتر از آنها حیات آنها را به خطر می‌اندازد. بنابراین، آلودگی حرارتی نیز در نوع خود مهم است.

### ۳-۱-۵ - اثر زیست محیطی ساخت سد :

یکی دیگر از مسائل در رابطه با رودخانه‌هایی که به سد وارد می‌شوند، است مسئله تخلیه زباله و فاضلابهای خانگی و صنعتی و هرز آب کشاورزی می‌باشد. چون در حالت عادی رودخانه خاصیت خود پالایی دارد و می‌تواند به مرور زمان در طول حرکت بار آلودگی خود را از طریق گرفتن اکسیژن کم کند. سد‌ها باعث می‌شوند که سرعت رودخانه کاهش یابد تا به حالت سکون در پشت سدها برسد و این موجب می‌شود که تاثیر خود پالایی رودخانه‌ها کاهش یابد و به مرور زمان با تجمع مواد آلوده کننده در پشت سدها باعث آلودگی جانداران ساکن در دریاچه سدها و نیز آلودگی خاکهای اطراف سدها گردد و علاوه بر این چون از آب پشت سدها برای مصارف گوناگون استفاده می‌شود می‌تواند باعث انتقال این آلودگی‌ها به انسان و سایر موجوداتی که در اکوسیستم اطراف سدها زندگی می‌کنند گردد. این خود باعث شیوع انواع امراض و انتقال آنها از طریق جانداران به سایر اکوسیستم‌ها می‌گردد. یکی دیگر از مسائلی که در رابطه با آلودگی دریاچه سدها قابل بررسی می‌باشد تجمع این آلودگی‌ها بر حسب نوع آنها در بدن جانداران

ساکن این دریاچه ها و به خصوص ماهیها است که این خود با مصرف انسانها از این منابع غذایی باعث ایجاد بیماریهای خطرناک در آنها می گردد که تاثیرات آن در بدن افراد مختلف با توجه به دامنه بردباری آنها متفاوت می باشد .  
برای کاهش این اثر سوء می توان زمان ماند آب در ذخیره گاه را محدود نمود [۳].

## ۳-۲- عوامل آلوده کننده آبهای زیرزمینی:

### ۳-۲-۱- اثرات MTBE در آلودگی منابع آب

متیل ترسیو یک ماده آلی مصنوعی اکسیژن دار است که پس از اثبات جنبه های سوء بهداشتی و زیست محیطی سرب بعنوان جایگزین آن معرفی و امروزه در ایران و برخی از کشورهای جهان بصورت گسترده در بنزینهای بدون سرب استفاده می شود، ولی اکنون پس از گذشت چند سال از مصرف آن در دنیا مشخص شده است که MTBE دارای امکان تاثیرات سوء روی بدن انسان و مضرات زیست محیطی بودند و آلودگی آبها زیر زمینی از مهمترین جنبه های زیست محیطی آن می باشد .

انسان از سه طریق خوردن یا آشامیدن، اشتقاق و تماس پوستی می تواند در معرض MTBE قرار گیرد و سلامتی او تهدید گردد که از این بین بلع مهمترین راه ورود این ماده به بدن انسان است و عمدتاً از طریق آشامیدن آب آلوده انجام می شود، ضمن آنکه استحمام با آب گرم آلوده نیز فراربت آن را افزایش داده و باعث اشتقاق این ماده می گردد . تاثیرات این ماده روی بدن به دو قسمت سرطانو غیر سرطانی تقسیم می شود . به دلیل زمان نسبتاً کوتاه از آغاز مصرف گسترده این ماده تحقیقات و مطالعات کافی برای بررسی تاثیرات سرطان زائی در انسان انجام نشده است ولی این موضوع هنگامیکه حیوانات آزمایشگاهی به صورت مختلف در معرض مقادیر بالای MTBE قرار گرفتند اثبات گردید. در مورد تاثيرات غير سرطانی MTBE، از مهمترین و شایعترین عوارض تنفس آندر انسان سردرد، سرگیجه، تهوع، آلرژی و مشکلات تنفسی می باشد .

اولین مرحله در آلودگی منابع آب به MTBE ورود این ماده به اجزاء محیط زیست می باشد . مهمترین منابع ورود MTBE به محیط زیست نشأت از تانکها و ذخایر زیر زمینی، لوله ها و اتصالات، وسایل و جایگاههای سوخت گیری ، وسایل نقلیه موتوری با سوخت بنزین ، قایق های موتوری و وسایل حمل و نقل MTBE می باشند که بر حسب جایگاه و نوع منبع ، این ماده می تواند وارد هوا خاک و آب گردد. MTBE موجد در هوا، شستشوی سطوح ذرات آلوده به مواد حاوی این ماده ، تخلیه مستقیم MTBE یا بنزین حاوی این ماده به آبرود این ماده به آبهای سطحی شده و ورود MTBE به آبهای زیر زمینی نیز از طریق آبهای سطحی ، شکافها و عوارض زمین ، چاهها و خاک قابل انجام است و ورود MTBE به هوا از طریق تبخیر در جایگاههای سوخت گیری و سوخت رسانی ، خروج از خودروها ، تبخیر از لکه های بنزین روی سطح زمین و استفاده های متفرقه انجام می گردد . بنابراین MTBE موجود در هوا یکی از منابع ورود به منابع آب می باشد. ورود MTBE به خاک هم از طریق مختلف قابل انجام است. MTBE ورودی به هوا از طریق نزولات آسمانی ، روانابهای سطحی حاوی MTBE ، نشأت از مخازن ، اتصالات، تانکرها و جایگاه های سوختگیری و نشأت از تانکهای زیرزمینی از مهمترین منابع ورود این ماده به خاک می باشد. نحوه حرکت MTBE در خاک عامل مهمی در آلوده شدن آبهای زیرزمینی به این ماده می باشد. در حرکت و جابجایی این ماده در خاک خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک اهمیت زیادی دارد . از مهمترین خصوصیات فیزیکی خاک در این ارتباط تخلخل، نفوذ پذیری خاک، بافت، ساختمان و عمق خاک می باشند. بافت سبک و تخلخل بالا با افزایش نفوذپذیری خاک حرکت این ماده را در خاک تسهیل می نماید . در مورد خصوصیات شیمیایی خاک جذب سطحی و دفع از مهمترین این خصوصیات است که آلاینده های آلی را در خاک تحت تاثیر قرار میدهد. در خاک کلئیدهای رس و مواد آلی عوامل اصلی جذب سطحی MTBE می باشند هرچه قابلیت یک ماده برای جذب سطحی شدن به ذرات خاک بیشتر باشد حرکت آن ماده در خاک کمتر است . برای این منظور در برآورد حرکت MTBE در خاک از ضریب جذب سطحی (Kd) استفاده می نمایند. جذب MTBE به ذرات خاک ضعیف بوده و حلالیت آن در آب بسیار بالاست بنابراین به راحتی در خاک به همراه آب به سمت پایین حرکت کرده و در نهایت آبهای زیر زمینی را آلوده می نماید . این حرکت تابع قوانین حرکت آب در خاک می باشد.

با توجه به مصرف MTBE در ایران قبل از آنکه این ماده به یک معضل زیست محیطی تبدیل گردد با مطالعات و تحقیقات کافی راهکارهای مناسب مصرف و عدم مصرف آن مشخص گردد. یافتن جایگزین مناسب برای MTBE از مهمترین این راهکارها می باشد هم اکنون در بعضی از کشورهای جهان از برخی از انواع الکلها به عنوان جایگزین این ماده در بنزین استفاده می گردد. [۴]

## ۲-۲-۳- اثرات ترکیبات نیتروژن دار در آلودگی منابع آب

فرآیند توسعه کشورها، از جمله ایران، مسائل گسترده آلودگی آب را ایجاد کرده است و این آلودگی نه تنها ممکن است با تغییرات فیزیکی و بیولوژیکی همراه باشد بلکه به دلیل حل شدن فزاینده مواد سمی و نامطلوب در آب آلودگی شیمیایی نیز ممکن است ایجاد شود. آلودگی ها با ایجاد تغییرات مذکور کیفیت آب را تنزل می دهند و در مراحل آب را برای اغلب مصارف غیر قابل استفاده می کنند. برخی از آلودگی ها زوال پذیرند و به آسانی تجزیه شده یا تقلیل داده می شوند مانند مواد زائد کشاورزی ولی بعضی آلاینده ها زوال ناپذیرند مانند جیوه، سرب و برخی ترکیبات پلاستیک ها. شایان ذکر است که مشکلات آلودگی کشوری نظیر ایران، همانند سایر کشورهای در حال توسعه، بواسطه رشد جمعیت روز به روز افزایش می باید و لزوم توجه بیشتری را می طلبد. مواد زائد جامد و مایع شهری، صنعتی و کشاورزی منشاء اصلی آلودگی منابع آب در کشور به حساب می آیند. [۵ و ۶]

ترکیبات نیتريت و نترات از جمله عوامل آلاینده منابع آب زیرزمینی محسوب می شوند که در سالهای اخیر به لحاظ افزایش جمعیت و در نتیجه افزایش فاضلابهای شهری، صنعتی و گسترش فعالیت های کشاورزی میزان متوسط آنها در آب های زیرزمینی رو به فزونی می باشد. انحلال رسوبات طبیعی حاوی نترات در آب، تجزیه گیاهان، فعالیت های دامداری، زباله های شهری، کودهای نترات دار، فاضلابهای شهری و فعالیت های صنعتی از جمله منابع ورود نیتريت و نترات به آبهای زیرزمینی می باشند. نترات به عنوان آخرین مرحله اکسیداسیون ترکیبات نیتروژن دار محسوب می شود که عامل بیماری متهموگلوبینما در نوزادان است و احتمال تشکیل ترکیبات سرطان زای نیتروزآمین از آن به عنوان یکی از شاخص های شیمیایی آلودگی آب به فاضلاب ها مورد توجه می باشد.

اثرات ناشی از مصرف کودهای ازته معمولاً "به صورت آزادسازی آنیون های  $NO_3$  و  $NO_2$  و  $NH_4$  در محیط ظاهر می شود که آنیون به دلیل تحرک زیاد و عدم جذب روی سطوح کلونیدهای خاک به سرعت قابل شستشو بوده و وارد آبهای سطحی و زیرزمینی می گردد. علاوه بر این وجود ازت زیاد در آبهای سطحی (رودخانه ها و دریاچه ها) موجب رشد سریع گیاهان در آنها می گردد که به دلیل افزایش مصرف اکسیژن توسط آنها بخصوص جلبک ها، موجب کاهش اکسیژن و مرگ و میر آبزیان می گردد. [۸]

## ۳-۲-۳- ضایعات رادیواکتیوی :

یکی از عوامل آلوده کننده مهم منابع آبی زیرزمینی است که امروزه یکی از راههای رفع آنها که در حقیقت مشکل بزرگی برای صاحبان تکنولوژی هسته ای نیز به شمار می رود دفن آنها در زیر زمین است علاوه بر دفن ضایعات رادیواکتیو در زیر زمین، همه انفجارهای هسته ای زیرزمینی نیز موجب آلوده شدن آبهای زیرزمینی می شود.

## ۴-۲-۳- سایر موارد :

جمع شدن فاضلابهای شهری بویژه اگر در یک حوزه آهکی و یا شنی وارد شوند از آن که در معرض باکتریها قرار گیرند و تجزیه شوند، مستقیماً و براحتی به مخازن زیرزمینی نفوذ پیدا کرده و موجب آلوده شدن آنها می شود.

#### ۴. نتیجه گیری (کشاورزی و آلودگی آب)

عامل ۹۸ درصد از کمبود آب "انسانی" است و ۲ درصد آن "دلایل طبیعی" دارد. این در حالی است که انسان با آلوده کردن و اتلاف آب، نقش بسیار مهمی در این بحران جهانی دارد که نتایج آن به کشور خاصی محدود نمی‌شود. سطح آبهای زیرزمینی هر روز پایین تر می‌رود و آبهایی که در دوره‌های زمین شناسی مشخصی انباشته شده بودند، به مصرف می‌رسند بدون آنکه بتوان آن را جایگزین کرد. بررسی این نکته ضروری است، مسیری که در آن جایگاه مالی، اجتماعی و زیست محیطی مدیریت منابع آبی به شرایط مناسبی دست خواهد یافت، شامل سه عامل مهم در پروسه برنامه ریزی است:

۱. تصمیمات برای اجرای اصلاحات با مسائل سیاسی نیز پیوند خورده است و نباید مسائل فنی و سیاسی را از یکدیگر جدا کرد. برای اجرای اصلاحات در بخش آب نیازمند هر دو عامل سیاسی و فنی هستیم.

۲. توجه به این نکته که سیاستهای سایر بخشها تاثیرات زیادی در موفقیت یا ناکامی اصلاحات بخش آب خواهد داشت.

۳. ارتقای سطح آگاهی عمومی در خدمات بخش آب با توجه به اینکه مردم در روند تصمیم سازی در بخش آب سهیم و شریک اند.

نکته بسیار مهم آموزش مردم در مورد نحوه مدیریت منابع آبی با توجه به چالشهای بخش آب در کشور است. باید از طریق آموزشهای لازم، مردم را از خطرات مصرف آبهای آلوده، چگونگی آلوده شدن آنها و راههای سرایت آلودگی آگاه نمود. این امر با مشارکت مسئولین محلی و معتمد روستا امکان پذیر است. استفاده بی‌رویه از کودهای شیمیایی و پایین بودن راندمان آبیاری باعث آیشویی نترات از ناحیه توسعه ریشه‌ها به زیر این ناحیه شده و در طولانی مدت افزایش نترات آبهای زیرزمینی را به دنبال داشته است. لذا لازم است راندمان آبیاری در منطقه افزایش یابد و همچنین کودهای شیمیایی به اندازه مورد نیاز و در چند مرحله از فصل رشد، پس از انجام آزمایشهای حاصلخیزی به خاک افزوده گردد و نیز وظیفه مروجان کشاورزی است که کشاورزان را با عواقب وخیم دادن کود شیمیایی زیاد و اثرات نامطلوب آن بر سلامت انسان و نیز محصولات کشاورزی از طریق آلوده شدن آبهای زیرزمینی و مصرف این نوع آبها، آگاه سازند و راههای استفاده صحیح از کود و نیز جلوگیری از آلوده شدن آبهای زیرزمینی را به آنها بیاموزند.

#### ۵. مراجع

۱. محمد سلیمانی، (۱۳۸۷)، "شاخص کیفیت آب"،
۲. محمد خسروشاهی، (۱۳۸۵)، "راهبردهای منابع آب در بیابان و بیابانزدایی"،
۳. نادری، م، و نادری، م. ر.، (۱۳۸۳)، "بررسی اثرات زیست محیطی سدها"، یازدهمین کنفرانس دانشجویان عمران سراسر کشور، CESC 2004، ۴-۱ دیماه، دانشگاه هرمزگان.
۴. <http://www.parsbiology.com>
۵. عابدی کوپایی، ج.، (۱۳۸۰)، "تاثیر لندفیل مشهد بر آلودگی منابع آب زیرزمینی"، مجموعه مقالات چهارمین همایش کشوری بهداشت محیط، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی شهید صدوقی یزد، جلد اول، ۹۷-۸۷.
۶. باقری، م.، (۱۳۷۹)، "اثرات پساب و سیستمهای آبیاری بر برخی خواص فیزیکی شیمیایی و آلودگی خاک تحت کشت چند محصول زراعی"، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان.
۷. سماواتی، ع.، (۱۳۷۸)، "ترکیبات نیتروژن در آب"، مجله آب و محیط زیست، شماره ۹ صفحات ۱۳-۸.
۸. عابدی کوپایی، ج.، و باقری، م. ر.، (۱۳۸۰)، "اثرات زیست محیطی آبیاری با پساب تصفیه شده بر منابع آب زیرزمینی"، همایش اثرات زیست محیطی پسابهای کشاورزی بر آبهای سطحی و زیرزمینی، ۲۵ بهمن ماه.