

## شناخت ضرورت‌های آموزش استفاده مجدد از پساب‌ها (در بخش کشاورزی) در کشور

محسن مسعودیان<sup>۱\*</sup>، مصطفی داوودی‌نژاد<sup>۲</sup>

۱. دکتری عمران (مدیریت منابع آب)، استادیار دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

۲. کارشناس ارشد مهندسی شیمی (انرژی و محیط زیست)، دانشگاه تهران

(تاریخ تحویل: ۹۳/۰۴/۱۰ - تاریخ پذیرش: ۹۳/۱۰/۰۳)

### چکیده

در این پژوهش، به منظور شناسایی مشکلات ناشی از ضعف دانش گروه‌های ذی‌نفع در حوزه بازیافت پساب، نظرسنجی به روش دلفی از کارشناسان و متخصصان انجام گرفت. از نظر کارشناسان، مهم‌ترین عاملی که ممکن است سبب مقاومت گروه‌های مردم در برابر استفاده از پساب‌های تصفیه‌شده باشد، «نگرانی‌های بهداشتی» است. این عامل خود ریشه در «بی‌اعتمادی به نهادهای متولی» و همچنین «ناآگاهی از فرایندهای تصفیه» دارد. کارشناسان، مهم‌ترین مشکل در استفاده از پساب‌های تصفیه‌شده توسط کشاورزان را نگرانی آنان درباره تولید محصولات ناسالم می‌دانند که ممکن است نگرانی «فروش محصولات» را در پی داشته باشد. به عقیده کارشناسان، این مسائل بیشتر ناشی از «ناآگاهی از استانداردهای کیفی آب آبیاری» و «ناآشنایی با فرایندهای تصفیه فاضلاب» است. «ضعف دانش تخصصی» کارشناسان و متخصصان نهادهای مسئول و «ناآشنایی با دانش فناوری‌های نوین» نیز به «تصفیه ناکارآمد پساب» منجر شده است و به همراه «نداشتن شناخت از نگرش‌های عمومی»، به اجرای ناکارآمد پروژه‌های استفاده مجدد از پساب منجر خواهد شد. به نظر کارشناسان، نخستین عامل در همراهی سیاست‌گذاران و قانون‌گذاران با پروژه‌های بازیافت پساب، از نظر وضع قانون‌های مورد نیاز و تأمین منابع مالی، ایجاد «درک صحیح از توسعه پایدار» در آنها و آگاهی آنان از «فایده‌های اقتصادی-اجتماعی» طرح‌های بازیافت پساب است.

**واژه‌های کلیدی:** آموزش و فرهنگ‌سازی، استفاده مجدد از پساب، بازیافت، درک عمومی، دلفی.

### ۱. مقدمه و هدف

مجدد از آن بسیار متفاوت است. برخی تصور می‌کنند که استفاده مجدد از پساب، حتی پس از تصفیه آن ممکن است خطرهای بهداشتی در پی داشته باشد و برخی دیگر، فاضلاب سبک شهری را اغلب «تمیز» و هر قدر آلوده باشد، برای استفاده بی‌خطر می‌دانند، بنابراین در حالی که به عقیده عموم، کیفیت آب و سلامت به شدت به هم وابسته‌اند، دانش عمومی فراگیر در زمینه فرایندهای تصفیه پساب و نتایج آن در جامعه وجود ندارد. برنامه زیست‌محیطی سازمان ملل متحد<sup>۱</sup> (UNEP ۲۰۰۴) تأکید می‌کند که لزوم توجه به شناسایی و جهت‌دهی درک و نگرش درباره استفاده مجدد از

درک و پذیرش عمومی به عنوان مسئله‌ای مهم در تمامی پروژه‌های استفاده مجدد از آب نقش تعیین‌کننده‌ای در نتایج پروژه دارد. تجربیات کشورهای مختلف در سال‌های اخیر نشان داده است: «اگر گروه‌های ذی‌نفع درست آگاه نشوند، آموزش نبینند و بسیج نشوند، حتی طرح‌هایی که از نظر فنی بسیار خوب طراحی شده‌اند، با شکست مواجه می‌شوند یا نتایج ناقص به بار می‌آورند.» پذیرش عمومی آب بازیافتی، هم‌اکنون مهم‌ترین عامل موفقیت برای هر پروژه بازیافت آب به حساب می‌آید [۱]. ذهنیت‌ها<sup>۱</sup> درباره پساب و استفاده

نشان می‌دهد که برای دستیابی به پذیرش عمومی طرح‌های استفاده از پساب، حضور و مشارکت مردم از فاز طراحی و برنامه‌ریزی تا اجرای کامل طرح بسیار حیاتی است. مشارکت عمومی با شناسایی و تماس با استفاده‌کنندگان بالقوه آغاز شده است و به تشکیل کمیته مشورتی و مرجعی برای استماع عمومی منجر می‌شود. تبادل اطلاعات بین مسئولان و نمایندگان عموم اطمینان می‌دهد که طراحی برنامه باز یافت آب بر اساس نیاز واقعی مصرف‌کنندگان صورت گرفته و شناخت کلی از نگاه جامعه به موضوعات بهداشتی، ایمنی، ملاحظات بوم‌شناختی و هزینه‌های برنامه حاصل شده است [۵، ۶].

وقتی ضرورت استفاده از پساب برای مردم قطعی شد، به دست آوردن پذیرش عمومی به راحتی امکان پذیر است. وقتی جامعه از کمبود آب و نیاز به حفاظت از منابع آب با کیفیت برای رفع نیازهای خانگی آگاه شد، تمایل بیشتری برای پذیرش استفاده از پساب پیدا خواهد کرد. استفاده از پساب، به جای اینکه مشکلی باشد، راه حلی برای یک مسئله می‌شود. پذیرش استفاده از پساب به عوامل زیر بستگی دارد: میزان موفقیت نهادهای مسئول در رفع نگرانی‌های عمومی از طریق ایجاد شناخت در آن‌ها نسبت به کل برنامه، دانش کیفیت پساب تصفیه‌شده و چگونگی استفاده از آن، ایجاد اطمینان به مجموعه‌های مدیریتی، خدمات عمومی و به‌کارگیری فناوری‌های نوین، اطمینان از رعایت ملاحظات بهداشتی و کاهش آثار زیان‌بخش زیست‌محیطی و ایجاد اطمینان به‌ویژه در کاربردهای کشاورزی، پایداری منابع و مناسب بودن پساب تصفیه‌شده برای آبیاری محصولات هدف [۷].

برجمن در زمینه جنبه‌های مختلف درک عمومی در طول اجرای پروژه‌های مختلف استفاده از پساب در کالیفرنیا آمریکا، نتایج متعددی به شرح زیر به دست آورده است [۸]:

- درک عمومی در جوامع مختلف متفاوت است و روشی وجود ندارد که در همه جوامع استفاده شود. برنامه‌های توسعه‌ای باید بر اساس درکی جامع از ویژگی‌های جامعه‌ای طراحی شود که پروژه در آن اجرا می‌شود. در نتیجه، طرح‌های عملیاتی باید مختص گروه‌های ذی‌نفع طراحی و اجرا شود.

- مشارکت جامعه و گروه‌های ذی‌نفع در مراحل اولیه طراحی و برنامه‌ریزی پروژه بسیار مهم است.

پساب، نه تنها در میان عموم مردم جامعه، بلکه در میان استفاده‌کنندگان بالقوه و مقام‌های مسئول ضروری است. پذیرش عمومی باز یافت آب به عوامل مختلفی چون عوامل فرهنگی، اجتماعی و مذهبی بستگی دارد و به شدت در انواع مختلف کاربردهای آب باز یافتی متفاوت است [۲].

ارتباط تنگاتنگی بین باورهای فرهنگی و درک عمومی به استفاده از پساب وجود دارد. امکان تغییر برخی الگوهای رفتاری به منظور معرفی و اجرای طرح‌های استفاده مجدد از پساب و کاهش آثار بهداشتی در طرح‌های موجود، نیاز به ارزیابی‌های فردمحور دارد. باورهای فرهنگی در بخش‌های مختلف جهان و حتی یک کشور تفاوت چشمگیر دارد و ممکن نیست بتوان فعالیت‌های مربوط به استفاده از پساب در منطقه‌ای را به راحتی به مناطق دیگر انتقال داد [۳]. اما ارتباط مستقیمی بین کاربردهای سنتی از پساب در جوامع و تراکم جمعیت آن‌ها وجود دارد که در قالب «ضرورت‌های تغذیه‌ای»<sup>۱</sup> نمایان می‌شود. جوامعی که از پساب و فضولات استفاده می‌کنند یا در گذشته نزدیک از آن در کشاورزی یا آبی‌پروری استفاده می‌کردند، جمعیت متراکم‌تری دارند [۴]. در حال حاضر، در بسیاری از نقاط جهان از پساب تصفیه‌نشده برای آبیاری محصولات کشاورزی استفاده می‌شود، اما به علت ضرورت‌های اقتصادی موجود، هیچ حس انزجار شایان توجه، ناشی از باورهای اجتماعی-فرهنگی، برای این کار وجود ندارد. حال آنکه پساب تصفیه‌شده نسبت به پساب تصفیه‌نشده ظاهر بهتری دارد و از منظر زیباشناختی (و همچنین بهداشتی) برای کشاورزی بسیار مناسب‌تر است و می‌توان از طریق برنامه‌های اطلاع‌رسانی مناسب از ترس عمومی به آن کاست.

عموم مردم باید اطمینان داشته باشند غذایی که مصرف می‌کنند به هیچ‌وجه خطری برای سلامت آنان ندارد. در این زمینه، اجرای برنامه‌هایی برای پایش دائمی پساب و تولید آب با کیفیت مناسب برای جلوگیری از بروز بیماری‌های عفونی، بسیار مهم است. درک عامه از استفاده پساب در کشاورزی، از جامعه‌ای به جامعه دیگر بسیار متفاوت است. در مناطقی که با کمبود آب مواجهند یا پساب منبعی تلقی می‌شود که مردم برای معاش خود به آن متکی‌اند، کاربرد پساب در کشاورزی قابلیت پذیرش بیشتری دارد، اما وقتی مردم آن را به علت بو، آثار منفی بر سلامت یا محیط زیست و ارزش اندکش آزردهنده می‌بینند، پذیرش آن کمتر خواهد بود. تجربیات

مهم است. جوامع وقتی که با خشکسالی مواجه می‌شوند، در برابر پروژه‌های استفاده از پساب قابلیت پذیرش بیشتری پیدا می‌کنند.

• صرف‌نظر از مبانی اقتصادی و علمی طرح‌ها، برخی از مردم ممکن است به دلایل شخصی هیچ‌گاه این طرح‌ها را نپذیرند.

• برنامه‌های پایش عناصر کلیدی پروژه‌ها در اطمینان سازی مجدد به عموم بسیار ضروری‌اند.

شکل ۱، نمودار فرایندی برای ایجاد برنامه‌هایی به منظور مشارکت جامعه در تمامی فازهای پروژه‌های استفاده از پساب، از طراحی و برنامه‌ریزی تا اجرای کامل ارائه می‌دهد و جدول ۱ ابزار ارتباطی برای آدرس‌دهی، آموزش و اطلاع‌رسانی عمومی در سطوح مختلف مشارکت را نشان می‌دهد.

• نیروی نگرش عمومی درباره استفاده از پساب را نباید دست‌کم گرفت.

• طرحی توسط جامعه تأیید خواهد شد که نتیجه آن ارتباط دائمی، شفاف و قابل اطمینان با جامعه باشد. پیام‌های کلیدی باید به صورتی ارائه شود که برای اعضای جامعه قابل فهم باشد.

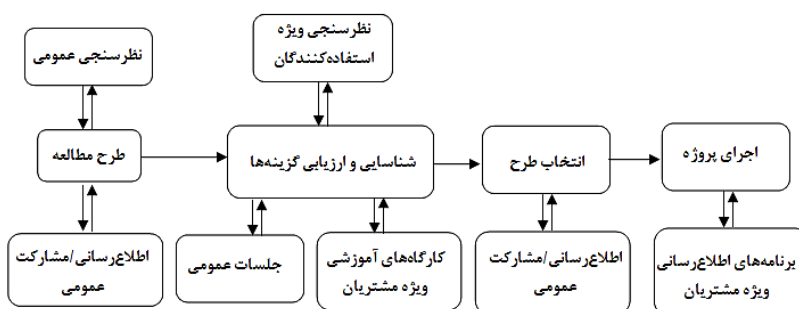
• تلاش‌ها برای اطلاع‌رسانی و مشارکت جامعه باید کنشی<sup>۱</sup> باشد نه واکنشی.

• پروژه‌های موفق نیاز به اعتماد بین طراحان پروژه و شرکت‌کنندگان بالقوه دارد.

• پیام‌ها باید بر فایده‌های مثبت پروژه متمرکز باشند.

• آموزش جوامع هدف در موفقیت پروژه بسیار حیاتی است.

• زمان‌بندی اجرا و پایش دقیق نظرهای عموم بسیار



شکل ۱. توسعه یک راهبرد برای افزایش مشارکت عمومی [۵، ۶]

جدول ۱. ابزارهایی برای افزایش مشارکت عمومی در تصمیم‌گیری برای استفاده از پساب [۵]

ابزارها	هدف
مقاله‌های روزنامه‌ها، برنامه‌های رادیو و تلویزیون، نطق‌ها و سخنرانی‌ها، گردش‌های علمی، نمایشگاه‌ها، مخازن اطلاعاتی، برنامه‌های مدارس، فیلم‌ها، بروشورها و خبرنامه‌ها، گزارش‌ها، مقاله‌های علمی، کنفرانس‌ها.	آموزش و اطلاع‌رسانی
جلسه‌های توجیهی، نشست‌های عمومی، جلسه‌های عمومی، نظرسنجی‌ها و پرسشنامه‌ها، ستون‌های پرسش و جواب، خطوط تلفن مخصوص برای پاسخگویی به پرسش‌ها.	بررسی و عکس‌العمل
کارگاه‌های آموزشی، نیروهای کار ویژه، مصاحبه‌ها، هیئت‌های مشورتی، تماس‌های غیر رسمی، بحث‌های گروهی، سمینارها.	گفت‌وگوی تعاملی

نظرخواهی شد. در واقع، هدف از این نظرسنجی، شناسایی مشکلاتی است که ممکن است هدف آموزش و اطلاع‌رسانی قرار گیرد و بتوان با طراحی و اجرای برنامه‌های آموزشی مختلف و متنوع برای رفع آن تلاش کرد.

در این تحقیق، از جمعی از کارشناسان حوزه آب، فاضلاب و کشاورزی کشور در زمینه کمبودها و نارسایی‌های ناشی از ناآگاهی و ضعف دانش گروه‌های ذی‌نفع در بحث استفاده مجدد از پساب‌ها و زهاب‌ها در بخش کشاورزی

## ۲. روش تحقیق

رفع آن دسته از موانع و مشکلات سر راه استفاده مجدد از پساب در کشاورزی که ناشی از ناآگاهی گروه‌های هدف و ضعف اطلاع‌رسانی است، نیازمند تدوین برنامه‌های آموزشی جامع و مخاطب‌محور است. برای تدوین این برنامه‌های آموزشی، قدم اول اجرای نیازسنجی‌های آموزشی از گروه‌های ذی‌نفع است. قبل از این کار، مفیدتر است که ابتدا نظر متخصصان و خبرگان در زمینه مشکلاتی که ناشی از ناآگاهی طرف‌های درگیر است، اخذ شود و مبنای کار نظرسنجی‌های ثانویه قرار گیرد. در این پژوهش، از خبرگان حوزه آب، فاضلاب و کشاورزی در زمینه کمبودها و نارسایی‌های ناشی از ناآگاهی و ضعف دانش گروه‌های ذی‌نفع در بحث استفاده مجدد از پساب‌ها و زهاب‌ها در بخش کشاورزی، نظرخواهی به روش دلفی صورت گرفت.

در این تحقیق، با بهره‌گیری از روش دلفی در سه مرحله برای اخذ و تجمیع نظرهای کارشناسان اقدام شد. تکنیک دلفی، یکی از روش‌های کسب دانش گروهی است که فرایندی دارای ساختار برای پیش‌بینی و کمک به تصمیم‌گیری در طول راندهای پیمایشی، جمع‌آوری اطلاعات و اجماع گروهی است [۹]. مهم‌ترین موارد لازم برای کاربرد دلفی عبارت است از: نیاز به قضاوت متخصصان و نظرهای گروه وسیع، توافق گروهی در دستیابی به نتایج، وجود مشکل پیچیده، بزرگ و بین رشته‌ای و نداشتن توافق یا ناکامل بودن دانش، در دسترس بودن متخصصان باتجربه و متخصص و از نظر جغرافیایی پراکنده، لزوم گمنامی در جمع‌آوری داده‌ها، نداشتن محدودیت زمانی و نبودن روش هزینه-اثربخش دیگر. اجزای اصلی دلفی شامل تکرار یا بازگویی پرسشنامه، بازخورد کنترل‌شده، گمنامی متخصصان، آنالیز نتایج، زمان و تیم هماهنگ‌کننده است [۱۰]. تعداد مناسب اعضا، نکته مهم دیگری است که در تشکیل هیئت باید به آن توجه کرد. هنگامی که میان اعضای هیئت تجانس وجود داشته باشد، حدود ۱۰ تا ۲۰ عضو توصیه شده است [۱۱].

افراد واجد شرایط شرکت در این نظرسنجی، از میان افراد دارای سوابق پژوهشی و اجرایی (مقاله، پایان‌نامه، طرح پژوهشی یا پروژه‌های اجرایی) در زمینه تصفیه و استفاده مجدد از پساب و از گروه‌های زیر انتخاب شدند:

- عضو هیئت علمی دانشگاه یا مؤسسه پژوهشی در رشته تصفیه آب و فاضلاب، محیط زیست، کشاورزی، بهداشت محیط و ...؛
- مدیر یا کارشناس نهادهای اجرایی مرتبط (شرکت‌های آب و فاضلاب، شرکت‌های آب منطقه‌ای، سازمان‌های جهاد کشاورزی، ادارات محیط زیست و ...)
- مدیر یا کارشناس شرکت‌های مهندسی مشاور فعال در بخش‌های صنعت آب و فاضلاب، آبیاری و زه‌کشی و کشاورزی و ... .

برای هر یک از این افراد، دعوت‌نامه‌ای به همراه سندی حاوی توضیحاتی پیرامون اهداف و روش کار پژوهش و انتظاری که از آن‌ها می‌رود، تنظیم و از طریق ایمیل برای آن‌ها ارسال شد. در سند پیوست دعوت‌نامه، مختصری از مبحث بازیافت پساب‌ها و استفاده از آن در بخش کشاورزی و مشکلات و موانع موجود بیان شد، سپس فرمی در اختیار آن‌ها قرار گرفت که شامل موضوع پژوهش، هدف‌های آن، تعریف‌ها، تعداد دورها، زمان لازم برای مشارکت در هر دور و طول تقریبی کار بود. پرسشنامه‌های هر دور از طریق ایمیل توزیع و گردآوری شدند. در مرحله اول، برای حدود ۶۰ نفر (به علت احتمال ریزش برخی نمونه‌ها) از سراسر کشور برای شرکت در نظرسنجی دعوت شد و ایمیلی برای پیگیری تکمیل پرسشنامه‌ها برای افراد شرکت‌کننده فرستاده شد که در نهایت ۳۵ نفر در نظرسنجی شرکت کردند. در نتیجه، مراحل بعدی با همین ۳۵ نفر انجام گرفت. جدول ۲ تاریخ توزیع و گردآوری پرسشنامه‌های هر دور را به همراه تعداد آن‌ها نشان می‌دهد و جدول ۳ توزیع فراوانی شرکت‌کنندگان را بر اساس رشته تخصصی آن‌ها و ویژگی‌های توصیفی شرکت‌کنندگان نهایی در نظرسنجی نشان می‌دهد.

جدول ۲. تاریخ توزیع و گردآوری پرسشنامه‌ها

دور	توزیع پرسشنامه‌ها		گردآوری پرسشنامه‌ها		میانگین تعداد پیگیری از هر عضو
	تاریخ توزیع	تعداد	آخرین تاریخ	تعداد	
اول	۹۲/۰۴/۱۰	۶۰	۹۲/۰۴/۱۷	۳۵	۳
دوم	۹۲/۰۴/۲۱	۳۵	۹۲/۰۴/۲۶	۳۵	۲
سوم	۹۲/۰۴/۲۹	۳۵	۹۲/۰۵/۰۴	۳۵	۲

به دقت بررسی شد و با توجه به تمامی موارد ذکر شده و تغییرات انجام گرفته، فرم جامعی که منعکس‌کننده نظر همه کارشناسان باشد تهیه و برای تعیین میزان اهمیت هریک از عوامل، دوباره برای اعضا فرستاده شد. در مرحله دوم، تعیین میزان اهمیت موارد، بر اساس مقیاس لیکرت، شامل گزینه‌های «هیچ: ۱»، «کم: ۲»، «متوسط: ۳»، «زیاد: ۴» و «بسیار زیاد: ۵» صورت گرفت. در مرحله سوم، میانگین امتیازات داده شده توسط تمامی کارشناسان، برای هریک از موارد به اطلاع آنان رسید و از آنان خواسته شد تا با توجه به این مقدار میانگین که بازتابنده نظرات همه کارشناسان است، دوباره موارد موجود را بررسی و به امتیازدهی دوباره اقدام کنند. هدف از این کار، ایجاد شرایطی برای رسیدن به اتفاق نظر بیشتر در زمینه عوامل مختلف در میان کارشناسان بود.

در دور اول، فهرستی از مشکلات ناشی از ناآگاهی گروه‌های ذی‌نفع بر اساس تقسیم‌بندی «عموم مردم»، «کشاورزان»، «مدیران و کارشناسان نهادهای ذی‌ربط» و «سیاست‌گذاران و قانون‌گذاران» برای اعضای هیئت تخصصی ارسال شد. این گویه‌ها به عنوان مبنای اولیه تحقیق در هر فرم، از منابع متعدد داخلی و خارجی استخراج شد. به شرکت‌کنندگان در نظرسنجی، اختیار کامل داده شد تا هرکدام از موارد را به تشخیص خود ابقا، حذف یا ویرایش کنند. همچنین از آن‌ها خواسته شد در صورت لزوم، تقسیم‌بندی گروه‌های ذی‌نفع را نیز تغییر دهند. این فرم‌ها به صورت بدون ساختار یا بازپاسخ طراحی شد و هدف آن زایش ایده‌ها از طریق توفان مغزی بود. نمونه فرم اولیه نظرسنجی در پیوست مقاله قابل مشاهده است. در پایان دور اول، پس از عودت فرم‌ها از طرف اعضای هیئت، کلیه فرم‌ها

جدول ۳. توزیع فراوانی شرکت‌کنندگان در نظرسنجی

ردیف	رشته تخصصی	تعداد	
		نمونه ابتدایی	شرکت‌کنندگان نهایی
۱	بهداشت محیط	۱۰	۵
۲	مهندسی شیمی	۵	۱
۳	محیط زیست	۵	۵
۴	آب و فاضلاب	۱۰	۷
۵	عمران- آب	۱۰	۴
۶	کشاورزی- آب	۵	۴
۷	آبیاری و زه‌کشی	۱۰	۶
۸	ترویج و آموزش کشاورزی	۵	۳
	جمع	۶۰	۳۵

مشابه ادغام شدند. در مرحله اول، در مجموع برای چهار گروه مورد نظر، ۴۱ عامل توسط کارشناسان پیشنهاد شد. این عوامل در دو مرحله دیگر در معرض قضاوت کارشناسان قرار

### ۳. نتایج و بحث

مواردی که در مرحله اول دلفی توسط اعضای هیئت تخصصی پیشنهاد شد، در مرحله دوم دسته‌بندی و موارد

بهداشتی» است. این عامل ریشه در «بی‌اعتمادی به نهادهای متولی» و همچنین «ناآگاهی از فرایندهای تصفیه» دارد که در رتبه‌های بعدی قرار دارند. بنابراین به نظر می‌رسد که نخست باید برای رفع نگرانی‌های عمومی از طریق اعتمادسازی اقدام کرد، سپس به اطلاع‌رسانی در زمینه «ضرورت‌های استفاده از پساب‌ها»، «فایده‌های زیست‌محیطی و اقتصادی طرح‌های بازیافت پساب» و «معرفی کاربردهای مختلف پساب‌های تصفیه‌شده» پرداخت. آموزش و فرهنگ‌سازی مداوم در زمینه صرفه‌جویی مصرف آب، خشکسالی‌های پی‌درپی و قطعی مکرر آب در سال‌های اخیر، تا حدود زیادی مردم را برای «محدودیت منابع آب» و «هزینه‌های تأمین آب» آگاه کرده است. در نتیجه، می‌توان با بهره‌گیری از برنامه‌های آموزشی و با تکیه بر مسائل فرهنگی و اجتماعی و همچنین بهره‌گیری از ظرفیت‌های دینی، برای رفع باورهای غلط و زمینه‌سازی برای اجرای بازیافت پساب اقدام کرد.

گرفت. در پایان مرحله دوم، تعداد موارد به ۳۹ مورد کاهش پیدا کرد و دو موردی که امتیاز پایینی کسب کرده بودند و بسیاری از کارشناسان به آن امتیازی نداده بودند، از فهرست موارد حذف شد. در نهایت، با توجه به اینکه اختلاف امتیازها در مرحله سوم نسبت به مرحله دوم ناچیز بود، نظرسنجی در این مرحله متوقف شد. نتایج دوره‌های سه‌گانه روش دلفی در این نظرسنجی شامل موارد، میانگین امتیازات و انحراف معیار به ترتیب سطح اهمیت برای چهار گروه ذی‌نفع در امر مدیریت و استفاده از پساب در کشاورزی در جدول‌های ۴ تا ۷ آمده است.

### ۱.۳. عموم مردم

جدول ۴ نظرات کارشناسان را در زمینه مشکلات ناشی از ناآگاهی و ضعف دانش عمومی نشان می‌دهد. مهم‌ترین عاملی که از نظر کارشناسان ممکن است سبب مقاومت گروه‌های مردم در استفاده از پساب‌های تصفیه‌شده باشد، «نگرانی‌های

جدول ۴. عوامل ناشی از ناآگاهی عموم مردم (مصرف‌کنندگان محصولات کشاورزی آبیاری‌شده با پساب‌ها) در زمینه استفاده مجدد از پساب‌ها در کشاورزی.

سطح اهمیت	مشکلات ناشی از نبودن آموزش و اطلاع‌رسانی برای عموم مردم	میانگین انحراف معیار	
۰/۲۲	۴/۷۸	۵	۱ نگرانی‌های بهداشتی و سلامتی برای استفاده از محصولات آبیاری‌شده با پساب
۰/۵۳	۴/۱۱	۵	۲ بی‌اعتمادی به دستگاه‌های اجرایی و نظارتی مرتبط با تصفیه و بازیافت پساب‌ها
۰/۵	۴/۰	۴	۳ ناآگاهی از فرایندهای تصفیه پساب و تصفیه‌پذیری فاضلاب‌ها
۰/۶۰	۳/۸۸	۴	۴ ناآگاهی از کاربردهای مختلف پساب‌های تصفیه‌شده
۰/۸۲	۳/۷۸	۳	۵ ناآگاهی از ضرورت‌های استفاده مجدد از پساب‌ها
۰/۳۵	۳/۷۵	۴	۶ ناآگاهی از فواید بلندمدت تصفیه و بازیافت پساب‌ها از نظر مسائل کم‌آبی، زیست‌محیطی و بهداشتی
۰/۴۳	۳/۷۱	۴	۷ وجود باورهای غلط (دینی، فرهنگی و اجتماعی) در زمینه پساب‌ها
۰/۵	۳/۶۷	۴	۸ ناآگاهی از احکام اسلامی در زمینه شرایط استفاده مجدد از پساب‌ها
۰/۵۶	۳/۶۵	۴	۹ ناآگاهی از محدودیت‌های منابع آب
۰/۶۱	۳/۵۷	۳	۱۰ ناآگاهی عمومی از پتانسیل آلاینده‌گی فاضلاب‌ها بر محیط زیست و لزوم بازیابی و استفاده دوباره آن
۰/۶۷	۳/۴۹	۴	۱۱ ناآگاهی از هزینه‌های تأمین آب
۰/۸۳	۳/۴۴	۳	۱۲ وجود باورهای غلط (دینی، فرهنگی و اجتماعی) در زمینه محصولات آبیاری‌شده با استفاده از پساب‌های تصفیه‌شده
۰/۷۰	۳/۲۲	۳	۱۳ ناآگاهی از امکان بازیابی و استفاده از پساب‌ها در کشاورزی

### ۲.۳. کشاورزان

«فروش محصولات» در آن‌ها شود. به عقیده کارشناسان، این مسائل بیشتر ناشی از «ناآگاهی به استانداردهای کیفی آب آبیاری» و «ناآشنایی به فرایندهای تصفیه فاضلاب» است. کشاورزان به علت مصرف آب فراوان و مواجهه سالانه با مسائل و مشکلات تأمین آب برای آبیاری محصولات خود،

از جدول ۵ مشاهده می‌شود که کارشناسان مهم‌ترین مشکل در فرهنگ‌سازی استفاده از پساب‌های تصفیه‌شده در کشاورزی را نگرانی‌های کشاورزان برای «تولید محصولات ناسالم» می‌دانند که ممکن است سبب ایجاد نگرانی درباره

درک بیشتری از «محدودیت‌های منابع آب» و «هزینه‌های تأمین آب» نسبت به عموم مردم دارند، اما «بی‌اعتمادی به دستگاه‌های اجرایی و نظارتی»، همچنان یکی از مشکلات مهم در این حیطه است. ضمن اینکه اطلاع‌رسانی در زمینه «الگوهای کشت مناسب برای آبیاری با پساب» ممکن است در اجرای کارآمد طرح‌های استفاده از پساب در کشاورزی بسیار تعیین‌کننده باشد.

جدول ۵. مشکلات ناشی از ناآگاهی کشاورزان (تولیدکنندگان محصولات کشاورزی آبیاری‌شده با پساب‌ها) در زمینه استفاده مجدد از پساب‌ها در کشاورزی

ردیف	مشکلات ناشی از نبودن آموزش و اطلاع‌رسانی برای عموم مردم	سطح اهمیت		
		میانگین	میانگین	انحراف معیار
۱	نگرانی نسبت به تولید محصولات ناسالم	۵	۴/۱۳	۰/۳۹
۲	ناآگاهی از استانداردهای کیفیت آب آبیاری برای محصولات مختلف	۴	۴/۱۱	۰/۴۷
۳	ناآشنایی با فرایندهای تصفیه پساب و تصفیه‌پذیری فاضلاب‌ها	۴	۴/۰۷	۰/۶۴
۴	نگرانی از به‌فروش نرفتن محصولات آبیاری‌شده با پساب	۵	۳/۹۶	۰/۵۸
۵	ناآگاهی از ضرورت‌های استفاده مجدد از پساب‌ها	۴	۳/۷۸	۰/۲۲
۶	ناآگاهی از امکان بازیابی و استفاده از پساب‌ها در کشاورزی	۴	۳/۷۳	۰/۳۴
۷	بی‌اعتمادی به دستگاه‌های اجرایی و نظارتی مرتبط با تصفیه و بازیافت پساب‌ها	۴	۳/۶۸	۰/۶۱
۸	ناآگاهی از هزینه‌های تأمین آب	۳	۳/۵۶	۰/۳۷
۹	نداشتن دانش کافی نسبت به الگوهای کشت متناسب با کیفیت آب آبیاری	۴	۳/۴۴	۰/۶۲
۱۰	ناآگاهی از میزان آب مصرفی در بخش کشاورزی (سهم کشاورزی از مصارف آب کشور)	۳	۳/۳۳	۰/۴۳
۱۱	ناآگاهی از احکام اسلامی در زمینه شرایط استفاده مجدد از پساب‌ها	۳	۳/۳۳	۰/۶۱
۱۲	ناآگاهی از محدودیت‌های منابع آب	۳	۳/۲۲	۰/۴۲

می‌شود. در نتیجه، نخست باید برای «آموزش کارکنان نهادهای مسئول» شامل متخصصان تصفیه آب و فاضلاب، راهبران تصفیه‌خانه، مروجان کشاورزی، متخصصان محیط زیست و...، به منظور تقویت بدنه کارشناسی نهادهای ذی‌ربط برای طراحی، اجرا و نظارت بر پروژه‌های بازیافت پساب و همچنین پرورش مربیان مطلع برای ارائه آموزش‌های لازم به گروه‌های ذی‌نفع اقدام کرد.

### ۳.۲. مدیران و کارشناسان نهادهای اجرایی و نظارتی

بررسی نظر خبرگان (جدول ۶) نشان می‌دهد که «ضعف دانش تخصصی» کارشناسان و متخصصان نهادهای ذی‌ربط به علت «ناآشنایی با دانش و فناوری‌های نوین» به «تصفیه ناکارآمد پساب» در کنار «نداشتن شناخت از نگرش‌های عمومی» از پروژه‌های بازیافت پساب، به اجرای ناکارآمد پروژه‌های استفاده مجدد از پساب در کشاورزی منجر

جدول ۶. مشکلات ناشی از ضعف دانش کارشناسان بخش‌های اجرایی (مروجان کشاورزی، متخصصان تصفیه پساب، راهبران تصفیه‌خانه‌ها، کارشناسان منابع آب و ...) در زمینه استفاده مجدد از پساب‌ها در کشاورزی

ردیف	مشکلات ناشی از نبودن آموزش و اطلاع‌رسانی برای عموم مردم	سطح اهمیت		
		میانگین	میانگین	انحراف معیار
۱	ضعف دانش تخصصی در طراحی و اجرای کارآمد پروژه‌های تصفیه و بازیافت پساب در کشور	۴	۴/۱۲	۰/۵۳
۲	نداشتن شناخت از نگرش‌های عموم مردم برای طرح‌های بازیافت پساب	۴	۴/۰۷	۰/۷۱
۳	ناآشنایی متخصصان با دانش و فناوری‌های نوین در تصفیه و بازیافت پساب‌ها	۴	۴/۰۰	۰/۳۵
۴	ضعف راهبری تصفیه‌خانه‌ها و تصفیه پساب‌ها	۴	۳/۸۹	۰/۴۷
۵	ناآگاهی مروجان کشاورزی از مسائل مرتبط با استفاده مجدد از پساب در کشاورزی	۴	۳/۷۸	۰/۳۴
۶	ضعف آموزش کارکنان نهادهای مسئول برای اجرای طرح‌های بازیافت پساب	۳	۳/۴۶	۰/۲۶
۷	ناآگاهی راهبران تصفیه‌خانه از استانداردهای کیفی آب آبیاری	۳	۳/۳۰	۰/۶۱

مدیریت برنامه‌های استفاده مجدد از آب را داشته باشند-  
حائز اهمیت است.

#### ۴.۳. سیاست‌گذاران و قانون‌گذاران

با توجه به جدول ۷ مشاهده می‌شود که به نظر کارشناسان، نخستین عامل در همراهی سیاست‌گذاران و قانون‌گذاران در همراهی با پروژه‌های بازیافت پساب، از نظر وضع قوانین مورد نیاز و تخصیص بودجه‌های مکفی، ایجاد «درک صحیح از توسعه پایدار» در آن‌ها و آگاهی از «فواید اقتصادی-اجتماعی» طرح‌های بازیافت پساب است. در نتیجه، باید با آشنا کردن آن‌ها با «تجربیات جهانی» و همچنین ارائه اطلاعات بیشتر در ارتباط با «وضعیت منابع و مصارف آب» و «محدودیت‌های منابع آب» در کشور و همچنین هشدار درباره «پتانسیل‌های آلاینده‌های فاضلاب‌ها»، برای «توجیه» هرچه بیشتر آن‌ها در زمینه اجرای طرح‌های بازیافت پساب در کشور اقدام کرد.

ایجاد ظرفیت‌های فنی و مدیریتی برای بهره‌برداری از برنامه‌های استفاده مجدد از آب و پساب به علت ویژگی‌های متفاوت منابع آب برای استفاده مجدد از پساب و پیچیدگی فرایند ضرورتی حیاتی است. مهارت‌های تحلیل و حل مسئله و همچنین توانایی بهره‌برداری و مدیریت فناوری‌ها، سیستم‌ها و سازمان‌ها باید پرورش داده شود. وجود کارکنان آموزش‌دیده شامل مهندسان، استادان و تکنیسین‌ها برای اجرای پروژه‌های بازیافت پساب امری ضروری است.

بررسی مسائل مدیریت منابع آب و تصفیه فاضلاب در جوامع در حال توسعه نشان می‌دهد که اطمینان به سازمان‌های مسئول در جامعه و توسعه ساختار سازمانی مشتری‌مدار، دو عامل مهم موفقیت در اجرای طرح‌های بازیافت آب است [۱۰]. برای اجرای پروژه‌های بازیافت فاضلاب، ابتدا باید به بررسی نهادهای موجود و تقویت آن‌ها و تخصیص حکم و مسئولیت متناسب به آن‌ها پرداخت. حمایت از نهادهای ملی، منطقه‌ای و محلی و رشد و توسعه آن‌ها- به طوری که توانایی یافتن راه‌هایی برای بهبود اثربخشی طرح و

جدول ۷. شناسایی مشکلات ناشی از ضعف آگاهی سیاست‌گذاران و قانون‌گذاران (نمایندگان مجلس، هیئت دولت و ...) در زمینه استفاده مجدد از پساب‌ها در کشاورزی

ردیف	مشکلات ناشی از نبود آموزش و اطلاع‌رسانی برای عموم مردم	سطح اهمیت	
		میانگین	انحراف معیار
۱	درک نکردن صحیح مفهوم توسعه پایدار	۵	۴/۳۴
۲	ناآگاهی از فواید اقتصادی-اجتماعی طرح‌های بازیافت پساب	۴	۴/۱۸
۳	ناآشنایی با تجربیات جهانی و فعالیت‌های کشورهای پیشرو	۴	۴/۰
۴	توجیه نکردن ضرورت اجرای هرچه سریع‌تر طرح‌های بازیافت پساب	۴	۳/۷۸
۵	ناآگاهی از آمار و اطلاعات مربوط به مصارف آب و تولید پساب در کشور	۴	۳/۶۳
۶	ناآگاهی از پتانسیل آلاینده‌های پساب‌ها و ضرورت تصفیه و بازیافت آن‌ها	۳	۳/۴۵
۷	ناآگاهی از محدودیت منابع آب در کشور	۳	۳/۲۱

در پیشبرد برنامه‌های بازیافت پساب محسوب می‌شود. در کشورهایی که برنامه‌های بازیافت پساب در قالب توسعه جامع منابع آب اجرا می‌شود، سیاست‌گذاران به منابع مالی قابل اتکا و منعطف دسترسی دارند. بودجه‌های محلی یا سازوکارهای تأمین مالی در مقیاس کوچک (مانند طرح قرضه‌های کوچک) نیز ممکن است برای تأمین مالی ایجاد شود.

#### ۴. جمع‌بندی و پیشنهادها

تجربیات حاصل از اجرای پروژه‌های استفاده مجدد از پساب‌ها در کشاورزی در سطح کشور و جهان نشان داده است که

پروژه‌های بازیافت پساب باید با وضع و اجرای قوانین با هدف ایجاد اطمینان از حفظ سلامت انسان و محیط زیست همراه باشند. در نتیجه، مقررات لازم زیر باید وضع و ابلاغ شود: مقررات برای سیستم‌های مجوزدهی برای تخلیه پساب، مشخصات فنی تصفیه پساب، استانداردهای آب اصلاح‌شده برای کاربردهای مختلف و مقررات تخلیه پسماندهای (لجن، آب شور و ...) حاصل از تصفیه. ساخت و بهره‌برداری از واحدهای تصفیه پساب و نصب سیستم‌های توزیع برای استفاده از آب اصلاح‌شده کاری پرهزینه است، بنابراین گسترش طیفی از خدمات و فرصت‌های مالی، بخشی کلیدی



در برخی سازمان‌ها، محدودیت منابع ممکن است سبب به‌کارگیری کارکنانی با آموزش ناقص در پست‌های نظارتی و مدیریتی شود که این امر ممکن است اجرای برنامه‌ها را با چالش مواجه سازد. چنین مشکلاتی را باید با توسعه منابع انسانی داخلی از طریق دوره‌های آموزشی و آموزش ضمن خدمت و توسعه قابلیت‌های انسانی از طریق استخدام نیروهای واجد شرایط و حفظ نیروهای کارآمد رفع کرد [۱۲].

افزایش آگاهی‌های عمومی در زمینه کمبود آب و تشویق مردم به مشارکت در فعالیتهای احیای آب، در اجرای طرح‌های بازیافت پساب بسیار تعیین‌کننده است. به منظور افزایش آگاهی گروه‌های ذی‌نفع و اطمینان از شنیده شدن نظریاتشان، فرایند تصمیم‌گیری باید مشارکتی و نقش‌ها و مسئولیت‌های خروجی باید کاملاً شفاف باشد. اطلاع‌رسانی فعال عمومی از طریق نشریات، اطلاعیه‌های عمومی و بازدیدهای میدانی، از ابزارهای مهم برای تضمین پذیرش عمومی و حمایت گسترده‌تر آنهاست. سازمان‌های مدنی معمولاً نقش مهمی در انجام فعالیت‌های مختلف برای افزایش آگاهی‌های عمومی بر عهده دارند. در برخی کشورها، دولت‌ها و سیاستمداران محلی نیز مستقیم در بالابردن سطح آگاهی‌های عمومی در مباحث حفاظت از منابع آب، مصرف بهتر برای بهبود بهداشت عمومی و بازیافت آب شرکت می‌کنند. مشارکت عمومی را می‌توان با وارد کردن جامعه در فرایند تصمیم‌گیری افزایش داد. مشارکت عمومی در فرایند تصمیم‌گیری سبب افزایش مشارکت عمومی در زمان اجرای طرح خواهد شد. مشارکت عمومی ممکن است شامل فعالیت‌های مختلفی از جمله پرداخت حق‌الزحمه‌ها (تعرفه‌ها)، صرفه‌جویی، به‌حداقل‌رساندن میزان آب به‌حساب نیامده، بازیافت و استفاده مجدد از آب و مالکیت و بهره‌برداری از پروژه‌های کوچک به‌ویژه در مناطق فقیرنشین و حومه شهرها باشد [۱۳].

عامل‌هایی چون «خطرات بهداشتی» ناشی از استفاده مجدد از پساب‌های تصفیه‌شده و «اعتماد به نهادهای مسئول» در جمع‌آوری، تصفیه و توزیع این منابع، مهم‌ترین عوامل حاکم بر پذیرش عمومی مردم از پروژه‌های استفاده مجدد از پساب‌هاست. ارتباط قوی «احساس خطر» و «اعتماد» نشان می‌دهد که با تغییر در برداشت‌های مردم از احساس خطر و اعتماد، می‌توان نوع نگرش آن‌ها را به مباحث استفاده مجدد از پساب تغییر داد. این تغییر نگرش تنها یک راه دارد و آن هم آشناکردن عموم با «فرایندهای تصفیه پساب‌ها» و ایجاد اطمینان در آن‌ها به «حفظ سلامت و بهداشت» آنان است. بررسی‌ها نشان می‌دهد در مناطقی که با کمبود آب مواجهند و بر حسب ضرورت حتی از استفاده از فاضلاب خام نیز ابایی ندارند و پساب، منبعی برای امرار معاش مردم شناخته می‌شود، قابلیت پذیرش بیشتری برای استفاده از پساب‌های تصفیه‌شده وجود دارد.

آموزش کشاورزان به عنوان مصرف‌کننده اصلی آب‌های برگشتی و تولیدکننده محصولات کشاورزی از اهمیت بسیار بالایی برخوردار است. در حال حاضر به‌ندرت می‌توان برنامه‌های آموزشی مختص کشاورزان در زمینه استفاده از پساب برای آبیاری مشاهده کرد. می‌توان گفت آموزش و اطلاع‌رسانی مداوم در زمینه صرفه‌جویی در مصرف آب به همراه خشکسالی‌های پی‌درپی و قطعی مکرر آب در سال‌های اخیر، تا حدود زیادی مردم را به محدودیت منابع آب و هزینه‌های تأمین آن آگاه کرده است، اما درک کامل ضرورت‌های تصفیه و بازگردانی پساب‌ها به عنوان منابع جدید تأمین آب، از نظر حفاظت از منابع آب و حفظ محیط زیست و بهداشت عمومی، نیازمند تدوین برنامه‌های آموزشی جامع و مخاطب‌محور است. برای تدوین این برنامه‌های آموزشی، قدم اول اجرای نیازسنجی‌های آموزشی است که پایه و اساس طراحی و تدوین برنامه‌های آموزشی برای گروه‌های مختلف است.

## منابع

- [1]. Wegelin-Schuringa, M. (2001), Public awareness and mobilization for sanitation. In: P. Lens, G. Zeeman and G. Lettinga (eds.): Decentralized Sanitation and Reuse. Concepts, systems and implementation. London: IWA Publishing, 534-551.
- [2]. United Nations Environment Programme (UNEP) (2004), WATER AND WASTEWATER REUSE, United Nations Environment Programme and Global Environment Centre Foundation.
- [3]. Cross P (1985). Heath aspects of night soil sludge use in agriculture and aquaculture. Part I: Existing practices and beliefs in utilization of human excreta. Duebendorf, International Reference Centre for Waste Disposal (Report No. 04/85).

- [4]. Edwards P (1992). Reuse of human waste in aquaculture: a technical review. Washington, DC, United Nations Development Programme, World Bank Water and Sanitation Program.
- [5]. Crook J et al. (1992). Guidelines for water reuse. Cambridge, MA, Camp Dresser & McKee, Inc.
- [6]. Helmer R, Hespanhol I, eds. (1997). Water pollution control – a guide to use of water quality management principles. London, E & FN Spon on behalf of the United Nations Environment Programme, Water Supply and Sanitation Collaborative Council and the World Health Organization.
- [7]. UKWIR (2005). Frameworks for developing water reuse criteria with reference to drinking-water supplies. London, United Kingdom Water Industry Research Limited (UKWIR Report Reference No. 05/WR/29/01).
- [8]. Bridgeman J (2004). Public perception towards water recycling in California. *The Journal*, 18(3):150-154.
- [۹]. مشایخی، ع.، فرهنگی، ع.، مؤمنی، م. و علیدوستی، س. (۱۳۸۴)، «بررسی عوامل کلیدی مؤثر بر کاربرد فناوری اطلاعات در سازمان‌های دولتی ایران: کاربرد روش دلفی»، فصلنامه مدرس علوم انسانی، ویژه‌نامه مدیریت.
- [۱۰]. ایمانی جاجرمی، ح. (۱۳۷۹)، «آشنایی با روش دلفی و کاربرد آن در تصمیم‌گیری»، فصلنامه مدیریت شهری، شماره ۱، جلد ۱.
- [۱۱]. احمدی، ف.، نصیریانی، خ. و ابادری، پ. (۱۳۸۷)، «تکنیک دلفی: ابزاری در تحقیق»، مجله ایرانی آموزش در علوم پزشکی، ۸ (۱): ۱۷۵-۱۸۵.
- [12]. United Nations Environment Programme (UNEP) (2002). Capacity Building for Sustainable Development: An Overview of UNEP Environmental Capacity Development Activities, Division of Environmental Policy Implementation (DEPI), Kenya.
- [13]. Schutte, C.F. (2001) 'Managing Water Supply and Sanitation Services to Developing Communities: Key Success Factors', *Water Science and Technology* Vol44, No. 6 pp. 155-162.

پیوست: نمونه فرم اولیه نظر سنجی

شناسایی عوامل ناشی از ناآگاهی عموم مردم در زمینه استفاده مجدد از پساب‌ها در کشاورزی.

ردیف	مشکلات ناشی از نبودن آموزش و اطلاع‌رسانی برای عموم مردم	سطح اهمیت				
		زیاد (۴)	متوسط (۳)	کم (۲)	بسیار زیاد (۵)	کم (۱)
۱	ناآگاهی از محدودیت منابع آب					
۲	ناآگاهی از هزینه‌های تأمین منابع آب					
۳	ناآگاهی از ضرورت‌های استفاده مجدد از پساب‌ها					
۴	ناآگاهی از امکان بازیابی و استفاده از پساب‌ها در کشاورزی					
۵	ناآگاهی از پتانسیل آلاینده‌های فاضلاب‌ها بر محیط زیست و لزوم بازیابی و استفاده دوباره آن					
۶	وجود باورهای غلط (دینی، فرهنگی و اجتماعی) در زمینه پساب‌ها					
۷	وجود باورهای غلط (دینی، فرهنگی و اجتماعی) در زمینه محصولات آبیاری شده با استفاده از پساب‌های تصفیه‌شده					
۸	ناآگاهی از فرایندهای تصفیه پساب و تصفیه‌پذیری فاضلاب‌ها					
۹	نگرانی‌های بهداشتی و سلامتی درباره استفاده از محصولات آبیاری شده با پساب					
۱۰	بی‌اعتمادی به دستگاه‌های اجرایی و نظارتی مرتبط با تصفیه و بازیافت پساب‌ها					
۱۱	ناآگاهی از فواید بلندمدت تصفیه و بازیافت پساب‌ها از نظر مسائل کم‌آبی، زیست محیطی و بهداشتی					
۱۲	ناآگاهی از کاربردهای مختلف پساب‌های تصفیه‌شده					
۱۳	ناآگاهی از احکام اسلامی در زمینه شرایط استفاده مجدد از پساب‌ها					
۱۴	...					
۱۵	...					