

ارزیابی آگاهی و مقبولیت عمومی استفاده از فاضلاب تصفیه‌شده در شهر یزد

امید گلشیری، محمدرضا علوی مقدم*

تهران، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، دانشکده عمران - محیط زیست

(تاریخ دریافت: ۹۳/۰۷/۲۰ - تاریخ پذیرش: ۹۴/۰۱/۲۲)

چکیده

مقبولیت عمومی علاوه بر عامل‌های فنی، اقتصادی و زیست‌محیطی، نقش مهمی را در موفقیت طرح‌های استفاده مجدد از فاضلاب تصفیه‌شده ایفا می‌کند. هدف از این پژوهش، بررسی میزان آگاهی مردم شهر یزد در مورد مسائل آب و فاضلاب و مقبولیت عمومی درباره استفاده مجدد از فاضلاب تصفیه‌شده با روش پرسشنامه‌ای است. ۲۵۰ پرسشنامه در خرداد و تیرماه ۱۳۹۳ در نقاط مختلف شهر یزد، به‌طور تصادفی بین مردم توزیع و تکمیل شد. براساس نتایج این تحقیق، فقط ۱۳ درصد پاسخگویان آگاهی بالایی درباره مسائل آب و فاضلاب داشتند. در مجموع، استفاده از فاضلاب تصفیه‌شده در گزینه‌هایی که در تماس کمتری با انسان باشد، مقبولیت بیشتری دارد. به‌خاطر افتادن سلامت عمومی (با اهمیت ۸۵ درصد) و جبران کمبود منابع آب (با اهمیت ۸۱ درصد)، مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار بر مقبولیت عمومی استفاده از فاضلاب تصفیه‌شده هستند. پاسخگویان با آگاهی بالاتر درباره مسائل آب و فاضلاب، موافقت کمتری به استفاده از فاضلاب تصفیه‌شده نشان می‌دهند.

واژه‌های کلیدی: آگاهی عمومی، بازیافت آب، شهر یزد، فاضلاب تصفیه‌شده، مقبولیت عمومی.

۱. مقدمه و هدف

۱۲۸/۵ کیلومتر مکعب است [۲]. هرچند منابع آب در دسترس کشور در هر سال تقریباً مقدار ثابتی است، اما سرانه سالیانه آب در دسترس کشور به‌علت رشد جمعیت در سال‌های ۱۳۴۰، ۱۳۵۷، ۱۳۶۷، ۱۳۷۶ به‌ترتیب حدود ۵۵۰۰، ۳۴۰۰، ۲۵۰۰، ۲۱۰۰ متر مکعب بود و در سال ۱۳۸۵ به حدود ۱۷۵۰ متر مکعب کاهش یافت و پیش‌بینی می‌شود در سال ۱۴۰۰ به حدود ۱۳۰۰ متر مکعب تنزل یابد [۴]. همچنین، مصرف آب ایران به‌علت توسعه کشاورزی، شهرنشینی و صنعت در خلال سال‌های اخیر به‌شدت افزایش یافت. براساس شاخص تنش آبی فالکن مارک^۱، مناطق با سرانه

ایران با وسعتی حدود ۱۷۵۰۰۰۰ کیلومتر مربع و جمعیتی حدود ۷۸ میلیون نفر، در منطقه‌ای با آب و هوای بسیار متنوع قرار دارد [۱]. حدود ۹۰ درصد از مناطق ایران جزئی از مناطق گرم و خشک به‌حساب می‌آید و با اینکه ۱/۱ درصد از مساحت خشکی‌های جهان را شامل می‌شود، فقط ۰/۳۴ درصد از آب‌های موجود در خشکی‌های جهان را در اختیار دارد [۲، ۳]. متوسط میزان بارندگی سالیانه در ایران حدود ۲۵۰ میلی‌متر است و حدود ۶۶ درصد آب‌های بارندگی قبل از رسیدن به محیط‌های پذیرنده آب شیرین تبخیر می‌شود [۴]. کل منابع سالیانه آب شیرین در دسترس ایران حدود

[۲۱-۲۴]. پژوهش پیش رو در تحقیقات نوع اول مسائل مقبولیت بازیافت آب قرار می‌گیرد.

بحث مقبولیت عمومی استفاده از فاضلاب تصفیه‌شده تقریباً در دهه ۱۹۷۰ در آمریکا جدی گرفته شد و در حال حاضر یکی از موضوعات اساسی امکان‌سنجی بازیافت آب محسوب می‌شود [۲۵، ۲۶]. در اکثر مطالعات پیشین، ذهنیت عموم مردم درباره استفاده مجدد از فاضلاب تصفیه‌شده مثبت بود. با این حال، گزینه‌هایی که فاضلاب تصفیه‌شده در ارتباط و تماس کمتری با انسان قرار دارند (آبیاری اراضی و زمین‌های گلف، کشاورزی محصولات غیر خوراکی، استفاده در صنعت، فلاش تانک توالی و...)، از حمایت بیشتری برخوردار بودند. عواملی مانند اعتقادات تعصبی و مذهبی، ترس از خطر سلامتی، نبودن آگاهی و دانش عمومی در این زمینه، بی‌اعتمادی به فناوری تصفیه و مسئولان مربوطه موجب شد عموم مردم با شک و تردید به طرح‌های بازیافت آب نگاه کنند [۸، ۱۰، ۱۱، ۲۵]. در کل، به علت تفاوت در فرهنگ‌ها، شرایط آب و هوایی، دسترسی به آب و شرایط اقتصادی، نوع نگرش عموم مردم و میزان مشارکت در طرح‌های بازیافت آب در مناطق مختلف دنیا با هم تفاوت دارد و بررسی میزان مقبولیت و مشارکت عمومی در مناطق مختلف ضروری است [۲۷].

در ایران، از فاضلاب تصفیه‌شده به صورت پراکنده در نقاط مختلف و اکثراً در کشاورزی استفاده شد، اما بیشتر به جنبه‌های فنی و زیست‌محیطی آن پرداخته شد و جنبه‌های اجتماعی و عکس‌العمل عمومی به مقوله بازیافت آب نادیده گرفته شد [۲۸، ۳]. هدف از انجام‌دادن این پژوهش بررسی میزان آگاهی مردم شهر یزد درباره مسائل آب و فاضلاب، مقبولیت عمومی گزینه‌های مختلف استفاده از فاضلاب تصفیه‌شده و ارزیابی عوامل تأثیرگذار بر مقبولیت عمومی طرح‌های بازیافت آب در شهر یزد است.

۲. مواد و روش‌ها

۲.۱. انتخاب شهر مورد مطالعه

از میان مناطق ایران، شهر یزد با جمعیت ۵۸۲۶۸۲ نفر و متوسط بارندگی سالانه ۲۲ میلی‌متر با کمبود بسیار شدید منابع آب مواجه است، به طوری که حدود ۶۰ درصد از منابع آب شرب یزد از طریق سرچشمه زاینده‌رود و در خارج از استان تأمین می‌شود [۲۹]. همچنین، توسعه و پیشرفت جمع‌آوری و تصفیه فاضلاب در شهر یزد موجب شد پساب خروجی تصفیه‌خانه با کیفیت و کمیت شایان توجهی در دسترس قرار گیرد و پتانسیل

سالیانه آب در دسترس کمتر از ۱۷۰۰، ۱۰۰۰ و ۵۰۰ متر مکعب، به ترتیب مناطق دارای مزیقه آبی^۱، مناطق با کمبود آب^۲ و مناطق با کمبود شدید آب^۳ نامیده می‌شوند [۵]. براساس شاخص کمبود آب سازمان ملل^۴، هرگاه نسبت حجم سالیانه برداشت آب به حجم سالیانه منابع آب در دسترس در منطقه بیش از ۴۰ درصد باشد، آن منطقه با بحران شدید آب روبه‌رو است [۵]. ایران در سال ۱۳۹۰ با برداشت حجمی حدود ۹۵ کیلومتر مکعب از منابع آب کشور (بیش از ۷۰ درصد از منابع آب در دسترس) و همچنین با سرانه سالیانه آب در دسترس ۱۷۲۰ متر مکعب، در وضعیت بحران منابع آبی قرار گرفت [۲، ۴]. همراه با کاهش کمیت منابع آب، انتشار پساب‌های صنعتی، کشاورزی و شهری در محیط‌های پذیرنده آبی نیز از دیگر عوامل تهدیدکننده منابع محدود آب کشور محسوب می‌شوند. کاهش منابع آب، افزایش مصارف آب و به تبع آن تولید فاضلاب و توسعه آلودگی‌های ناشی از آن در کشور موجب شد تصمیم‌گیران و مسئولان بخش آب کشور، استفاده مجدد از فاضلاب تصفیه‌شده را به عنوان راه حلی مناسب در نظر بگیرند [۳، ۶].

مطالعات و تجربیات گذشته نشان می‌دهد موفقیت طرح‌های بازیافت و استفاده مجدد از آب به جنبه‌های مختلف فنی، اقتصادی، زیست‌محیطی و اجتماعی بستگی دارد [۷]. در گذشته، اکثر مطالعات در امکان‌سنجی طرح‌های بازیافت آب بر جنبه‌های فنی و اقتصادی تمرکز داشتند [۸، ۹]. تجربیات چند دهه اخیر نشان می‌دهد جنبه‌های اجتماعی نظیر مقبولیت و مشارکت عمومی، در موضوع بازیافت آب از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است و نبودن حمایت عمومی می‌تواند به تنهایی موجب شکست چنین پروژه‌هایی در روند اجرا و بهره‌برداری شود [۸-۱۰]. تحقیقات مرتبط با مشارکت و مقبولیت عمومی درباره مسائل بازیافت آب به سه دسته تقسیم می‌شود: اولین نوع تحقیقات مربوط به بررسی نگرش عموم مردم به مسائل بازیافت آب است و طرح و پروژه مشخصی برای بازیافت آب وجود ندارد [۹، ۱۱-۱۷]. مطالعات نوع دوم مربوط به بررسی نگرش و رضایت عمومی از طرح‌ها و پروژه‌های اجراشده بازیافت آب است [۱۸-۲۰]. مطالعات گروه سوم نیز مربوط به بررسی مقبولیت و مشارکت عمومی قبل از اجرای طرح مشخصی از بازیافت آب است

1. Water Stress
2. Water Scarcity
3. Absolute Water Scarcity
4. UN Water Stress Indicator

ارزیابی میزان آگاهی، تعیین میزان مقبولیت و بررسی عوامل تأثیرگذار در پرسشنامه به ترتیب برابر ۰/۶۹، ۰/۷۴ و ۰/۷۸ به دست آمد. در نهایت، ۲۵۰ پرسشنامه در خرداد و تیرماه سال ۱۳۹۳ در نقاط مختلف شهر یزد به صورت تصادفی توزیع و با روش مصاحبه رودررو توسط پاسخگویان تکمیل شد که هفده پرسشنامه به دلیل ناقص بودن داده‌ها کنار گذاشته و ۲۳۳ پرسشنامه باقیمانده برای آنالیز آماری انتخاب شد.

۳.۲. روش امتیازدهی به پاسخ پرسش‌های پرسشنامه

برای بررسی و مقایسه سطح آگاهی پاسخگویان در مورد مسائل آب و فاضلاب، هشت پرسش طراحی شد. گزینه‌های پاسخ در پرسش‌ها با توجه به جواب درست و نزدیک بودن به جواب درست امتیازبندی و در نهایت به هر پرسش‌شونده با توجه به مجموع امتیازات کسب‌شده، نمره داده می‌شود. نحوه امتیازدهی به گزینه‌های پاسخ پرسش‌ها در جدول ۱ مشخص می‌شود. نحوه طراحی پرسش‌های مرتبط با این بخش به صورت زیر است:

- پرسش‌های ۱، ۵ و ۷ در این بخش به صورت درجه‌ای طراحی شد که به ترتیب وضعیت منابع آب یزد از دیدگاه پاسخگو، آگاهی پاسخگو در مورد سیستم دفع فاضلاب محل سکونت و آگاهی پاسخگو در مورد استفاده مجدد از فاضلاب تصفیه‌شده را مشخص می‌کند.
- پرسش دو برای تعیین میزان آگاهی پرسش‌شونده از نحوه تأمین منابع آب شرب شهر یزد به صورت چند انتخابی طراحی شد که پاسخگو می‌تواند چند گزینه را همزمان انتخاب کند. جواب درست انتخاب گزینه‌های ۱ و ۳ است که پاسخگو در صورت انتخاب هر دو گزینه، ۲ امتیاز و در صورت انتخاب یکی از این گزینه‌ها، ۱ امتیاز کسب می‌کند. در صورت انتخاب گزینه‌های دیگر امتیازی کسب نمی‌شود.
- پرسش‌های ۳، ۴، ۶ و ۸ به صورت چندگزینه‌ای با یک گزینه صحیح طراحی شد. هدف از طراحی این پرسش‌ها به ترتیب تخمین متوسط سرانه آب مصرفی شهروندان یزدی، تخمین درصد تبدیل آب به فاضلاب پس از مصرف آب در شهر، آگاهی از وجود و عملکرد تصفیه‌خانه در یزد و تخمین درصد استفاده از پساب خروجی تصفیه‌خانه است.

بالایی برای اجرای طرح بازیافت آب داشته باشد. با جمع‌بندی مطالعات انجام‌گرفته، یزد به‌عنوان منطقه‌ای مناسب برای بررسی مقبولیت و مشارکت عمومی طرح‌های بازیافت آب انتخاب شد.

۲.۲. روش پژوهش

این پژوهش با روش پرسشنامه چندپاسخه^۱، نگرش و مقبولیت شهروندان یزد را در استفاده از فاضلاب تصفیه‌شده بررسی کرد. نمونه‌ای از پرسشنامه طراحی شده در پیوست آورده می‌شود. پرسشنامه طراحی شده شامل چهار بخش اصلی به صورت زیر است:

- خصوصیات جمعیت‌شناسی: شامل سه پرسش در مورد جنسیت، سن و تحصیلات پاسخگو است.
- آگاهی و نگرش عمومی درباره مسائل آب و فاضلاب: شامل هشت پرسش چندگزینه‌ای برای ارزیابی میزان آگاهی و درک عمومی در مورد وضعیت منابع آب، تولید و مدیریت فاضلاب و بازیافت آب در یزد است.
- مقبولیت عمومی گزینه‌های استفاده از فاضلاب تصفیه‌شده: شامل ده گزینه استفاده از فاضلاب تصفیه‌شده است که توسط پاسخگویان از نظر مقبولیت امتیازدهی می‌شود. در این بخش، موافقت و مخالفت کلی پاسخگویان درباره استفاده از فاضلاب تصفیه‌شده بررسی می‌شود.
- بررسی عوامل تأثیرگذار بر افزایش یا کاهش حمایت عمومی از طرح‌های بازیافت آب: شامل شش عامل تأثیرگذار بر مقبولیت طرح‌های بازیافت آب است که توسط پاسخگویان از نظر اهمیت امتیازدهی می‌شوند. قبل از توزیع پرسشنامه نهایی، برای آشکارشدن نقص‌های پرسشنامه، چند نمونه از پرسشنامه به‌طور آزمایشی در بین تعدادی از پاسخگویان توزیع و پس از بررسی مجدد، نقص‌های موجود از نظر روایی^۲ و پایایی^۳ برطرف شد. در این معنا، روایی عبارت است از اینکه پرسش‌های طراحی شده برای سنجش مفهوم یک موضوع، همان مفهوم مورد نظر را اندازه می‌گیرند که طبق نظر متخصصان این مسئله تأمین شد. پایایی نیز اشاره به این دارد که پرسش‌های تدوین شده تا چه اندازه در شرایط دیگر می‌تواند نتایج یکسان و قابل ثباتی را در مورد سنجش مورد نظر فراهم آورد [۳۰]. برای سنجش این مطلب، از فرمول ضریب آلفای کرونباخ^۴ استفاده شد که این ضریب برای سه قسمت

1. Multiple Choice Questionnaire
2. Validity
3. Reliability
4. Cronbach's Alpha

جدول ۱. نحوه نمره‌دهی پرسش‌های مرتبط با آگاهی پاسخگویان درباره مسائل آب و فاضلاب

نمره ۰	نمره ۱	نمره ۲	نمره ۳	نمره ۴
گزینه ۵	گزینه ۴	گزینه ۳	گزینه ۲	گزینه ۱
گزینه‌های دیگر	گزینه ۱ یا ۳	گزینه ۳	گزینه ۲	گزینه ۱
بدون گزینه ۳	و گزینه‌های دیگر			
گزینه ۱	گزینه ۲ یا ۴	گزینه ۳		
گزینه ۱	گزینه ۲ یا ۴	گزینه ۳		
گزینه ۲	گزینه ۱			
گزینه ۱ یا ۴	گزینه ۳	گزینه ۲		
گزینه ۱	گزینه ۲	گزینه ۳	گزینه ۴	گزینه ۵
گزینه ۴	گزینه ۳	گزینه ۲	گزینه ۱	

جدول فراوانی و جدول توافقی کاربرد گسترده‌ای دارند. جدول فراوانی نمایشگر توزیع فراوانی برای یک متغیر است و جدول توافقی نمایشگر توزیع فراوانی توأم برای بیش از یک متغیر است [۳۰]. در پژوهش پیش رو، برای مقایسه مقبولیت گزینه‌های استفاده از فاضلاب تصفیه‌شده از تحلیل جدول فراوانی^۱ و برای تعیین ارتباطات بین میزان آگاهی و خصوصیات دموگرافی پاسخگویان با مقبولیت کلی پرسش‌شوندگان از تحلیل جدول توافقی^۲ در نرم‌افزار SPSS استفاده شد.

۳. نتایج و بحث

برای اعتبارسنجی نتایج از پاسخگویان، که به‌عنوان نمایندگان یزد هستند، خصوصیات جمعیت‌شناسی آن‌ها با آخرین آمار رسمی جمعیت‌شناسی شهر یزد در سال ۱۳۹۰ [۲۹]، در جدول ۲ مقایسه شد. نسبت جنسیت مؤنث به مذکر پاسخگویان با کل مردم یزد تفاوت چندانی ندارد. پراکندگی سنی پاسخگویان و یزد تا حدی متفاوت است، به‌طوری‌که درصد پاسخگویان با سن بالای ۳۰ سال از درصد افراد بالای ۳۰ سال یزد پایین‌تر است. در گروه‌های مختلف سطح تحصیلات، درصد پاسخگویان با درصد مردم یزد تفاوت دارد. دلیل این تفاوت‌ها در دو عامل سن و تحصیلات، به همکاری کمتر افراد مسن‌تر و کم‌تحصیلات‌تر در پرکردن پرسشنامه مربوط می‌شود. در کل، پاسخگویان در این پژوهش جوان‌تر و با سطح تحصیلات بالاتری نسبت به کل مردم یزد هستند و احتمالاً با ذهنیت و نگرش بهتری نسبت به کل مردم یزد در مورد مسائل باز یافت آب برخورد می‌کنند.

برای تعیین میزان مقبولیت گزینه‌های استفاده از فاضلاب تصفیه‌شده از مقیاس ۹ درجه‌ای استفاده شد. به‌طوری‌که نمره ۱ نشانگر کمترین میزان مقبولیت و نمره ۹ نشانگر بالاترین میزان مقبولیت است. برای نشان دادن مقبولیت کلی هر گزینه از میانگین مجموع نمره‌های داده‌شده توسط پاسخگویان برای هر گزینه و تبدیل آن به مقیاس ۰ تا ۱۰۰ استفاده شد. همچنین، برای تعیین میزان اهمیت هریک از عوامل تأثیرگذار بر مقبولیت عمومی طرح‌های باز یافت آب، از مقیاس ۹ درجه‌ای استفاده شد. برای نشان دادن میزان اهمیت کلی هریک از عامل‌های تأثیرگذار از میانگین مجموع نمره‌های داده‌شده توسط پاسخگویان برای هر گزینه و تبدیل آن به مقیاس ۰ تا ۱۰۰ استفاده می‌شود.

۴.۲. روش آنالیز داده‌ها

مجموع نمره‌های ارزیابی آگاهی پاسخگویان بین ۰ تا ۲۰ است و برای آنالیز بهتر، پاسخگویان به سه گروه با آگاهی کم (با نمره زیر ۱۰)، با آگاهی متوسط (با نمره بین ۱۰ تا ۱۵) و با آگاهی بالا (با نمره بالای ۱۵) تقسیم می‌شوند. برای بررسی دقیق‌تر نگرش پاسخگویان به استفاده از فاضلاب تصفیه‌شده، با توجه به سطح در تماس بودن فاضلاب تصفیه‌شده با انسان از دیدگاه متخصصان، گزینه‌های در نظر گرفته‌شده برای استفاده مجدد به سه گروه «تماس کم» (گزینه‌های ۳، ۵، ۶ و ۷ موجود در پرسشنامه پیوست)، «تماس متوسط» (گزینه‌های ۱، ۹ و ۱۰ موجود در پرسشنامه پیوست) و «تماس زیاد» (گزینه‌های ۲، ۴ و ۷ موجود در پرسشنامه پیوست) تقسیم شدند [۹، ۱۱، ۲۱، ۲۷]. برای آنالیز آماری داده‌های مورد نظر از نرم‌افزار SPSS استفاده می‌شود. در میان شاخص‌های آماری توصیفی، تحلیل

جدول ۲. مقایسه خصوصیات جمعیت‌شناسی پاسخگویان و مردم یزد

گروه	زیرگروه	خصوصیات پاسخگویان	خصوصیات مردم یزد در سال ۱۳۹۰*
جنسیت	مؤنث	۴۷/۲٪	۴۹٪
	مذکر	۵۲/۸٪	۵۱٪
سن	۱۵ تا ۱۹ سال	۱۴/۶٪	۱۱٪
	۱۹ تا ۳۰ سال	۴۴/۲٪	۳۸٪
	۳۰ تا ۵۰ سال	۲۸/۳٪	۳۴٪
	۵۰ سال به بالا	۱۲/۹٪	۱۷٪
تحصیلات	زیر دیپلم	۱۴/۶٪	۳۵٪
	دیپلم و فوق دیپلم	۱۹/۷٪	۴۰٪
	لیسانس	۵۴/۹٪	۱۹٪
	فوق لیسانس و دکتری	۱۰/۸٪	۶٪

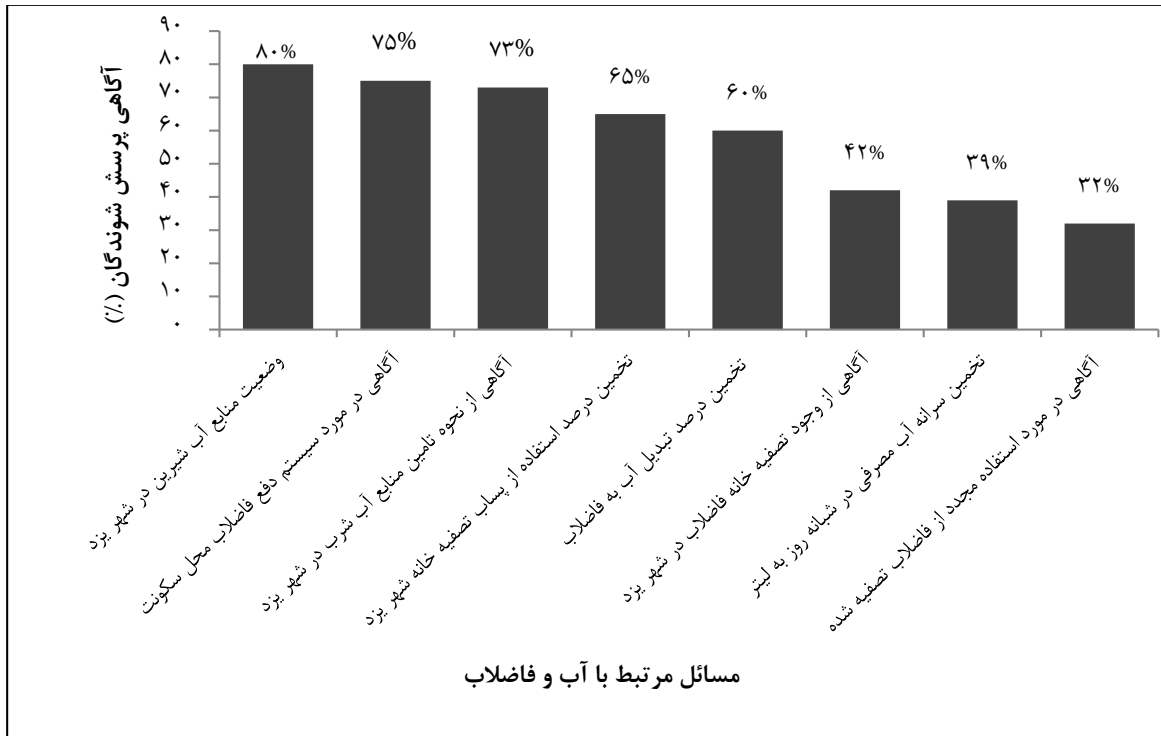
* داده‌های این ستون براساس آخرین آمار رسمی از خصوصیات جمعیت‌شناسی یزد در سال ۱۳۹۰ [مرجع ۲۹] جمع‌آوری شد.

«آبیاری فضای سبز دور از دسترس عموم» و «تخلیه به آب زیرزمینی برای آشامیدن» به ترتیب با مقبولیت ۷۶ و ۲۵ درصد، بالاترین و پایین‌ترین میزان مقبولیت عمومی را داشتند. درکل، به جز گزینه‌های استفاده از فاضلاب تصفیه‌شده در «آبیاری فضای سبز در دسترس عموم» و «تخلیه به آب زیرزمینی برای کشاورزی»، هرچه فاضلاب تصفیه‌شده در گزینه مورد نظر در ارتباط کمتری با انسان قرار داشته باشد از نظر پاسخگویان مقبولیت بیشتری دارد. نتایج این پژوهش (مقبولیت بیشتر گزینه‌های استفاده از فاضلاب تصفیه‌شده‌ای که تماس کمتری با انسان دارند) مشابه نتایج پژوهش‌های فریدلر و همکاران (۲۰۰۶)، ماتوس و همکاران (۲۰۱۳) و دوبوس (۲۰۰۶) است [۹، ۱۱، ۲۱].

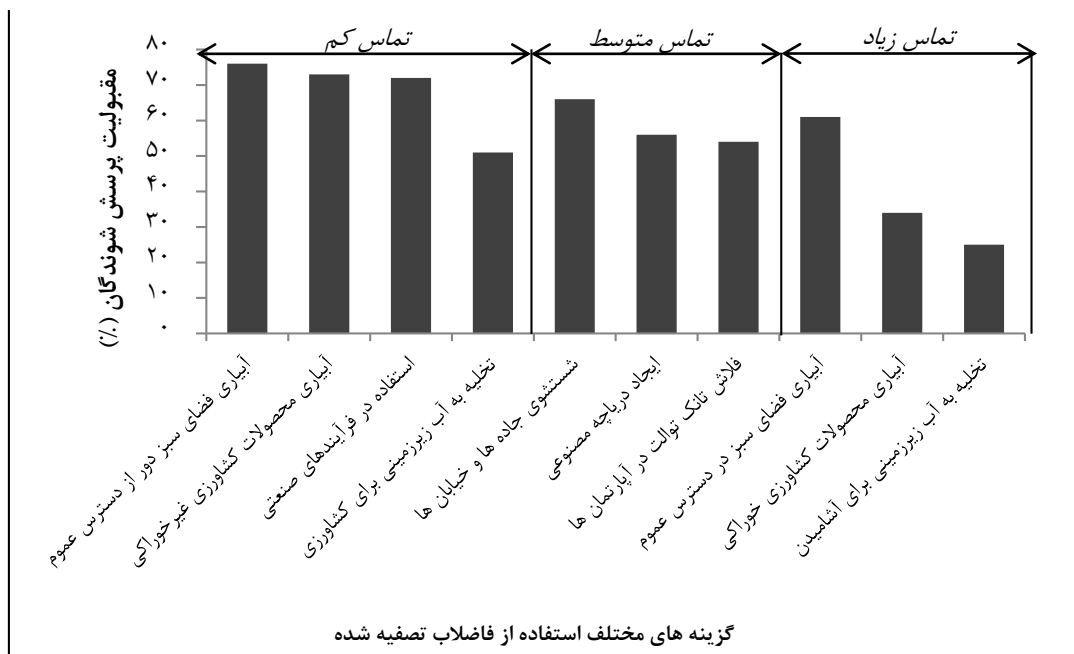
شکل ۳ نسبت پاسخگویان موافق استفاده از فاضلاب تصفیه‌شده را در گروه‌های مختلف جنسی، سنی و تحصیلات نشان می‌دهد. پاسخگویان جوان‌تر و مسن‌تر موافقت کمتری به استفاده از فاضلاب تصفیه‌شده داشتند و درصد افراد موافق، با افزایش سطح تحصیلات بالا می‌رود. درکل، مقبولیت مردها در موضوع استفاده از فاضلاب تصفیه‌شده بیشتر از زن‌هاست. نتایج مقایسه مقبولیت استفاده از فاضلاب تصفیه‌شده با خصوصیات جمعیت‌شناسی پاسخگویان در این پژوهش شباهت شایان توجهی با نتایج تحقیق بویوکان و آلکان (۲۰۱۳) و نتایج پژوهش دولنیکار و اسچافر (۲۰۰۹) دارد [۱۲، ۲۵]. نتایج شکل ۴ نشان می‌دهد هرچه آگاهی پاسخگویان درباره مسائل آب و فاضلاب بیشتر باشد، مقبولیت کلی آن‌ها درمورد استفاده از فاضلاب تصفیه‌شده کمتر است.

نتایج بررسی میزان آگاهی درباره مسائل آب و فاضلاب نشان می‌دهد فقط ۱۳ درصد از پاسخگویان در گروه «با آگاهی بالا» (نمره بالای ۱۵) قرار می‌گیرند و عمده پاسخگویان (۶۲ درصد) آگاهی متوسطی درباره مسائل آب و فاضلاب دارند. همان‌طور که در شکل ۱ مشاهده می‌شود، پاسخگویان درمورد استفاده مجدد از فاضلاب تصفیه‌شده کمترین میزان آگاهی (۳۲ درصد) و در بحث وضعیت منابع آب شهر یزد بیشترین میزان آگاهی (۸۰ درصد) را داشتند. نتایج کانتانولتون و همکاران در سال ۲۰۰۷ نشان می‌دهد در شهر چالکیدای یونان، درصد پاسخگویان آگاه به سرانه آب مصرفی، وجود تصفیه‌خانه فاضلاب در شهر و استفاده مجدد از فاضلاب تصفیه‌شده به ترتیب برابر ۲۲، ۲۸ و ۵۸ درصد بود [۱۷]. همچنین، نتایج پژوهش‌های بویوکامسی و آلکان (۲۰۱۳) در ترکیه و دوبوس (۲۰۰۶) در ایالت اورگن^۱ آمریکا نشان می‌دهد درصد افراد آگاه به استفاده از فاضلاب تصفیه‌شده به ترتیب برابر ۴۸ و ۷۵ درصد است [۱۲، ۲۱]. مقایسه نتایج این پژوهش با سایر تحقیقات در نقاط مختلف جهان نشان می‌دهد آگاهی درباره استفاده از فاضلاب تصفیه‌شده در یزد به مراتب پایین‌تر است.

نتایج میزان موافقت کلی به استفاده از فاضلاب تصفیه‌شده نشان می‌دهد حدود ۷۱ درصد از پرسش‌شوندگان موافق با استفاده از فاضلاب تصفیه‌شده هستند. شکل ۲ میزان مقبولیت گزینه‌های مختلف استفاده از فاضلاب تصفیه‌شده در سه گروه «تماس کم»، «تماس متوسط» و «تماس زیاد» با فاضلاب را نشان می‌دهد. گزینه‌های استفاده از فاضلاب تصفیه‌شده در



شکل ۱. آگاهی پاسخگویان درباره مسائل مرتبط با آب و فاضلاب به ترتیب افزایش درصد آگاهی



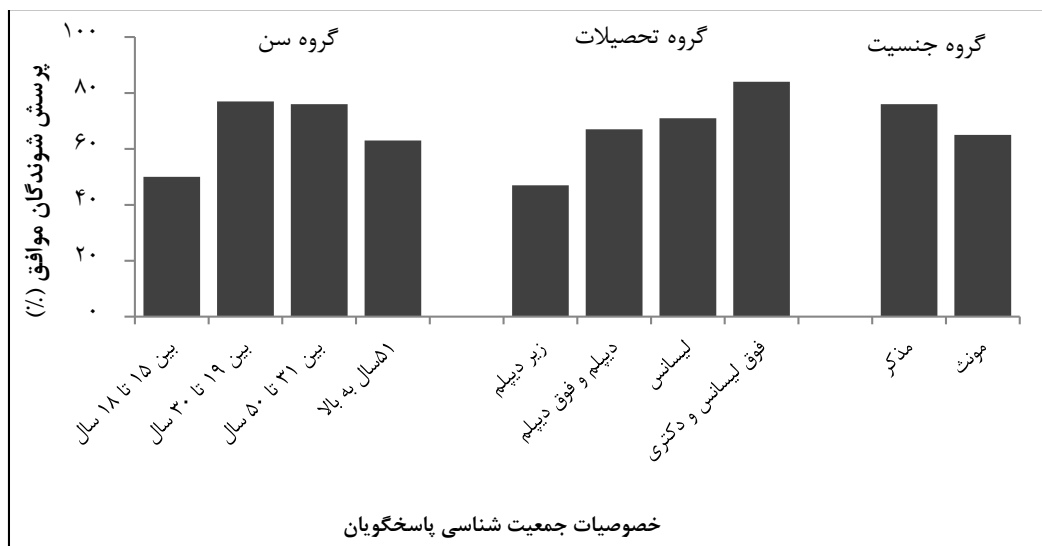
شکل ۲. مقبولیت گزینه های استفاده از فاضلاب تصفیه شده در گروه های تماس کم، تماس متوسط و تماس بالا

مقبولیت بیشتری به استفاده از فاضلاب تصفیه شده دارند [۸، ۱۰، ۱۱]. با توجه به اینکه آگاهی در مورد استفاده از فاضلاب تصفیه شده در پاسخگویان این پژوهش به مراتب پایین تر از آگاهی پاسخگویان در سایر پژوهش ها بود، می توان دریافت

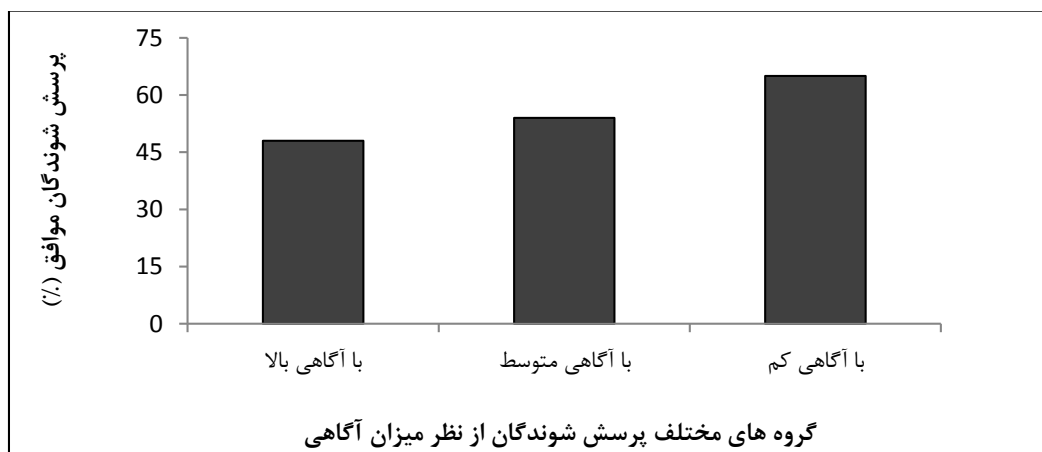
برخلاف نتایج رابطه بین آگاهی پاسخگویان درباره مسائل آب و فاضلاب و مقبولیت آن ها در این پژوهش، نتایج پژوهش های فردلیر و همکاران (۲۰۰۶)، پو و همکاران (۲۰۰۳) و هارتلی (۲۰۰۶) نشان می دهد افراد با آگاهی بالاتر

محیطی بازیافت آب (با اهمیت ۷۲ درصد)، بی‌اعتمادی به فناوری تصفیه فاضلاب (با اهمیت ۶۱ درصد)، مسائل دینی و اعتقادی (با اهمیت ۵۵ درصد) و آثار اقتصادی ناشی از بازیافت آب (با اهمیت ۴۸ درصد) به ترتیب از عوامل مهم تأثیرگذار بر افزایش یا کاهش مقبولیت استفاده از فاضلاب تصفیه شده است.

آگاهی درباره مسائل آب و فاضلاب بدون آگاهی از استفاده مجدد از فاضلاب تصفیه شده نمی‌تواند موجب افزایش مقبولیت استفاده از فاضلاب تصفیه شده شود. مهم‌ترین عامل تأثیرگذار بر مقبولیت طرح‌های بازیافت آب از نظر پاسخگویان، به‌خاطر فقدان سلامت و بهداشت عمومی ناشی از استفاده فاضلاب تصفیه شده (با اهمیت ۸۵ درصد) است. جبران کمبود منابع آب (با اهمیت ۸۱ درصد)، فواید زیست



شکل ۳. درصد افراد موافق با استفاده از فاضلاب تصفیه شده در گروه‌های مختلف سنی، تحصیلی و جنسی



شکل ۴. رابطه میان آگاهی پاسخگویان درباره مسائل آب و فاضلاب و مقبولیت درباره استفاده از فاضلاب تصفیه شده

مربوط به آن توسط نرم‌افزار SPSS انجام گرفت. خصوصیات جمعیت‌شناسی پاسخگویان با کل مردم یزد در گروه‌های مختلف سنی و سطح تحصیلات دارای تفاوت‌هایی است که می‌تواند بر نزدیک بودن نتایج به واقعیت تأثیرات اندکی بگذارد. تقریباً اکثر پاسخگویان آگاهی متوسطی درباره مسائل

۴. جمع‌بندی

در این پژوهش، آگاهی عمومی از مسائل آب و فاضلاب و مقبولیت عمومی استفاده از فاضلاب تصفیه شده با روش پرسشنامه بررسی شد. در مجموع، ۲۳۳ پرسشنامه توسط شهروندان شهر یزد به‌صورت مناسب تکمیل و آنالیز آماری

بر کاهش و افزایش مقبولیت عمومی استفاده از فاضلاب تصفیه شده هستند. پاسخگویان بالای ۵۰ سال و پایین ۱۸ سال و همچنین افراد با تحصیلات پایین تر مقبولیت کمتری درباره استفاده از فاضلاب تصفیه شده نشان دادند. پاسخگویان در گروه «با آگاهی بالا»، مقبولیت کمتری درباره استفاده مجدد از فاضلاب تصفیه شده دارند. با توجه به نتایج این پژوهش، برای پیاده سازی موفق طرح های استفاده از فاضلاب تصفیه شده می توان پیشنهادهایی از قبیل برنامه ریزی اجتماعی، فرهنگ سازی و اعتماد سازی عمومی قبل از اجرای طرح و استفاده از گزینه های با سطح تماس کمتر فاضلاب تصفیه شده با انسان را در ابتدای طرح مد نظر قرار داد.

آب و فاضلاب داشتند و درصد پایینی جزء گروه «با آگاهی بالا» بودند. گزینه های استفاده از فاضلاب تصفیه شده در «آبیاری فضای سبز دور از دسترس عموم»، «آبیاری محصولات کشاورزی غیر خوراکی» و «فرایندهای صنعتی» بیشترین میزان مقبولیت عمومی را داشتند. از دیدگاه پاسخگویان، هرچه سطح تماس فاضلاب تصفیه شده با انسان پایین تر باشد، مقبولیت استفاده از فاضلاب تصفیه شده بیشتر می شود. برخلاف نتایج اکثر پژوهش های مرتبط با این زمینه، در این پژوهش با افزایش آگاهی در مورد مسائل آب و فاضلاب در بین پاسخگویان، مقبولیت استفاده مجدد از فاضلاب تصفیه شده کاهش یافت. خطر سلامتی و بهداشت عمومی و جبران کمبود منابع آب به ترتیب از مهم ترین عوامل تأثیرگذار

مراجع

- [۱]. مرکز آمار ایران. (۱۳۹۰). "سالنامه آماری ایران"، ۲۸، معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی ریاست جمهوری.
- [2]. AQUASTAT. (2008). "Irrigation in the Middle East region in figures", FAO water report, Num. 34, Rome, Italy.
- [۳]. وزارت نیرو. (۱۳۸۹). "ضوابط زیست محیطی استفاده از آب های برگشتی و پساب"، معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی.
- [۴]. "نگاهی به وضعیت آب ایران و جهان"، برنامه ریزی و نظارت راهبردی، بر گرفته از <http://files.spac.ir>، در تاریخ ۱۳۹۳/۷/۱۰.
- [۵]. رحیمی، ح.، خالدی، ه. (۱۳۷۹). "بحران آب در جهان و ایران و راه های مقابله با آن"، اولین کنفرانس ملی بررسی راهکارهای مقابله با کم آبی و خشکسالی، کرمان، ۹۴۱-۹۵۱.
- [۶]. شرزه ای، غ. (۱۳۹۲). "راهنمای برنامه ریزی، مدیریت و تعیین تعرفه های پساب تصفیه خانه های فاضلاب به منظور استفاده مجدد"، سازمان استاندارد صنعت آب و آبفا، نشریه شماره ۴۰۹-الف.
- [7]. Metcalf & Eddy, Asano, T., Franklin, L., Leverenz, L., Tchobanoglous, G. (2007). "Water Reuse Issues, Technologies and Applications", 1th. Ed., McGraw-Hill Pub. Co., New York.
- [8]. Po, M., Nancarrow, B. E., Kaercher, J. D. (2003). "Literature review of factors influencing public perceptions of water reuse", CSIRO Land and Water Technical Report. Num. 54, Australia.
- [9]. Matos, C., Friedler, E., Monteiro, A., Rodrigues, A., Teixeira, R., Bentes, I., Varajão, J. (2013). "Academics perception towards various water reuse options: University of Trás-os-Montese Alto-Douro - UTAD Campus (Portugal) as a case study", Urban Water Journal, 11(4), 311-322.
- [10]. Hartley, T. W. (2006). "Public perception and participation in water reuse", Desalination, 187(1), 115-126.
- [11]. Friedler, E., Lahav, O., Jizhaki, H., Lahav T. (2006). "Study of urban population attitudes towards various wastewater reuse options: Israel as a case study", Journal of Environmental Management, 81(4), 360-410.
- [12]. Buyukkamaci, N., Alkan, H.S. (2013). "Public acceptance potential for reuse applications in Turkey", Resources, Conservation and Recycling, 80, 32-35.
- [13]. Ahmad, S. (1991). "Public attitude towards water and water reuse", Water Science and Technology, 23, 2165-2170.

- [14]. Baumann, D., Kasperson, R. (1974). "Public acceptance of renovated waste water: myth and reality", *Water Resources Research*, 10 (4), 667-673.
- [15]. Baumann, D.D. (1983). "Social acceptance of water reuse", *Applied Geography*, 3, 79-84.
- [16]. Robinson, K.G., Robinson, C.H., Hawkins, S.A. (2005). "Assessment of public perception regarding wastewater reuse", *Water Science and Technology*, 5 (1), 59 – 65.
- [17]. Kantanoleon, N., Zampetakis, L., Manios, T. (2007). "Public perspective towards wastewater reuse in a medium size, seaside, Mediterranean city: a pilot survey", *Resources, Conservation and Recycling*, 50(3), 282-292.
- [18]. Marks, J., Cromar, N., Fallowfield, H., Oemcke, D. (2003). "Community experience and perceptions of water reuse", *Water Science and Technology*, 3 (3), 9 – 16.
- [19]. Marks, J.S., Martin, B., Zadoroznyj, M., (2006). "Acceptance of water recycling in Australia: national baseline data", *Water Science and Technology*, 33 (2), 151 – 157.
- [20]. Domènech, L., Saurí, D. (2010). "Socio-technical transitions in water scarcity contexts: public acceptance of greywater reuse technologies in the Metropolitan Area of Barcelona", *Resources, Conservation and Recycling*, 55(1), 53-62.
- [21]. DuBose, K. (2009). "A Survey of Public Opinion for Water Reuse in Corvillas, Oregon: Attitudes, Values and Preferences", Master of Public Policy Program, Oregon State University.
- [22]. Bruvold, W.H. (1988). "Public opinion on water reuse options", *Journal W.P.C.F.*, 60 (1), 45-49.
- [23]. Denlay, J., Dowsett, B. (1994). "Water Reuse the most reliable water supply available", Report prepared as part of the Sydney Water Project, Friends of the Earth Inc., Sydney, Australia, 57.
- [24]. Jeffrey, P., Jefferson, B. (2003). "Public receptivity regarding in-house water recycling: results from a UK survey", *Water Science and Technology*, 3 (3), 109-116.
- [25]. Dolnicar, S., Schafer, A.I. (2009). "Desalinated versus recycled water: public perceptions and profiles of the accepters", *Journal of Environmental Management*, 90 (2), 888 – 900.
- [26]. Bruvold, W.H., Ward, P.C. (1970). "Public attitudes toward uses of reclaimed wastewater", *Water & sewage works*, 120-122.
- [27]. Friedler, E., Lahav, O. (2006). "Centralised urban wastewater reuse: what is the public attitude?", *Water Science and Technology*, 54(6), 423-430.
- [۲۸]. شرکت مدیریت منابع آب ایران (۱۳۸۶). "نظام نامه پایش کیفی پساب خروجی از تصفیه خانه های فاضلاب شهری به منظور استفاده مجدد در مصارف کشاورزی"، وزارت نیرو.
- [۲۹]. دفتر آمار و اطلاعات معاونت برنامه ریزی استانداری یزد (۱۳۹۰). "آمار جمعیت شناسی استان یزد"، استانداری یزد.
- [۳۰]. فرید، ا.، اولادی، ب.، عباسی، ن. (۱۳۹۳). "تحلیل داده‌های پرسشنامه‌ای به کمک نرم افزار SPSS"، چاپ اول، انتشارات عابد، تهران.

پیوست: پرسشنامه استفاده شده در این تحقیق

خصوصیات جمعیت‌شناسی									
جنسیت					۱. مذکر <input type="checkbox"/> ۲. مؤنث <input type="checkbox"/>				
سن					۱. ۱۵ تا ۱۸ سال <input type="checkbox"/> ۲. ۱۹ تا ۳۰ سال <input type="checkbox"/> ۳. ۳۰ تا ۵۰ سال <input type="checkbox"/> ۴. بالای ۵۰ سال <input type="checkbox"/>				
تحصیلات					۱. زیردیپلم <input type="checkbox"/> ۲. دیپلم و فوق دیپلم <input type="checkbox"/> ۳. لیسانس <input type="checkbox"/> ۴. فوق لیسانس و دکتری <input type="checkbox"/>				
آگاهی و نگرش عمومی درباره مسائل آب و فاضلاب									
۱. وضعیت منابع آب شیرین در شهر یزد					۱. بسیار بحرانی <input type="checkbox"/> ۲. بحرانی <input type="checkbox"/> ۳. عادی <input type="checkbox"/> ۴. مناسب <input type="checkbox"/> ۵. بسیار مناسب <input type="checkbox"/>				
۲. آگاهی از نحوه تأمین منابع آب شرب در شهر یزد (می‌تواند هر تعداد گزینه به دلخواه انتخاب شود)					۱. آب زیرزمینی <input type="checkbox"/> ۲. انتقال آب از جنوب <input type="checkbox"/> ۳. انتقال آب از زاینده‌رود <input type="checkbox"/> ۴. آب‌های سطحی پشت سد <input type="checkbox"/> ۵. اطلاع ندارم <input type="checkbox"/>				
۳. تخمین سرانه آب مصرفی در شبانه‌روز به لیتر					۱. زیر ۱۰۰ <input type="checkbox"/> ۲. ۱۰۰ تا ۱۷۵ <input type="checkbox"/> ۳. ۱۷۵ تا ۲۵۰ <input type="checkbox"/> ۴. بالای ۲۵۰ <input type="checkbox"/>				
۴. تخمین درصد تبدیل آب به فاضلاب					۱. زیر ۳۰٪ <input type="checkbox"/> ۲. ۳۰٪ تا ۶۰٪ <input type="checkbox"/> ۳. ۶۰٪ تا ۸۵٪ <input type="checkbox"/> ۴. بالای ۸۵٪ <input type="checkbox"/>				
۵. آگاهی درمورد سیستم دفع فاضلاب محل سکونت					۱. اطلاع دارم <input type="checkbox"/> ۲. اطلاع ندارم <input type="checkbox"/>				
۶. آگاهی درمورد وجود تصفیه‌خانه فاضلاب در یزد					۱. وجود ندارد <input type="checkbox"/> ۲. وجود دارد و بخشی از شهر را پوشش می‌دهد <input type="checkbox"/> ۳. وجود دارد و کل شهر را پوشش می‌دهد <input type="checkbox"/> ۴. اطلاع ندارم <input type="checkbox"/>				
۷. آگاهی درمورد استفاده مجدد از فاضلاب تصفیه شده					۱. بسیار کم <input type="checkbox"/> ۲. کم <input type="checkbox"/> ۳. متوسط <input type="checkbox"/> ۴. زیاد <input type="checkbox"/> ۵. بسیار زیاد <input type="checkbox"/>				
۸. تخمین درصد استفاده از پساب تصفیه‌خانه یزد					۱. کمتر از ۲۵ درصد <input type="checkbox"/> ۲. بین ۲۵ درصد تا ۵۰ درصد <input type="checkbox"/> ۳. بین ۵۰ درصد تا ۷۵ درصد <input type="checkbox"/> ۴. بالای ۷۵ درصد <input type="checkbox"/>				
میزان مقبولیت گزینه‌های استفاده از فاضلاب تصفیه شده									
۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	
									۱. فلاش‌تانک توالت در آپارتمان‌ها
									۲. آبیاری پارک‌ها و فضای سبز در دسترس عموم
									۳. آبیاری فضای سبز دور از دسترس عموم
									۴. آبیاری محصولات کشاورزی خوراکی
									۵. آبیاری محصولات کشاورزی غیر خوراکی
									۶. تخلیه به آب زیرزمینی برای مصارف کشاورزی
									۷. تخلیه به آب زیرزمینی برای مصارف شرب
									۸. استفاده در صنایع
									۹. ایجاد دریاچه مصنوعی
									۱۰. شست‌وشوی جاده‌ها و خیابان‌های شهر
* میزان مقبولیت کلی استفاده از فاضلاب تصفیه شده					۱. کاملاً موافق <input type="checkbox"/> ۲. موافق <input type="checkbox"/> ۳. نظری ندارم <input type="checkbox"/> ۴. مخالف <input type="checkbox"/> ۵. کاملاً مخالف <input type="checkbox"/>				
عوامل مؤثر بر حمایت از بازیافت آب									
۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	
									۱. جبران کمبود منابع آب
									۲. بهداشت و سلامت عمومی
									۳. مسائل دینی و اعتقادی
									۴. هزینه‌های تحمیل شده برای اجرای طرح
									۵. تأثیرات بر محیط زیست
									۶. بی‌اعتمادی به فناوری تصفیه فاضلاب