

تحلیل پیامدهای اجتماعی و فرهنگی مصرف پساب‌های بازیافتی براساس منطق فازی

فتانه حاجیلو^{۱*}، وحید قاسمی^۲، سیدعلی هاشمیانفر^۲

۱. تبریز، دانشگاه تبریز، دانشکده حقوق و علوم اجتماعی، مؤسسه تحقیقات اجتماعی

۲. اصفهان، دانشگاه اصفهان، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، گروه علوم اجتماعی

(تاریخ دریافت: ۹۳/۰۷/۲۷ - تاریخ پذیرش: ۹۴/۰۵/۱۰)

چکیده

از جمله سیاست‌های جدید تأمین منابع آب برای پاسخ به نیازهای روزافزون جمعیت درحال افزایش کشور، بازچرخانی و استفاده مجدد از آب‌های غیرمتعارف است، اما به دلیل اینکه محصول نهایی این فرایندها ارتباط مستقیم با مصرف‌کننده دارد، مقبولیت اجتماعی آن در جامعه نقش مهمی را در موفقیت طرح‌های استفاده مجدد از پساب تصفیه‌شده ایفا می‌کند. از این‌رو، ضروری است پیامدهای اجتماعی و فرهنگی آن با ارزیابی تأثیر سیاست‌ها و اقدامات عمومی و خصوصی بر اجتماعات انسانی، بررسی و تحلیل شود. پژوهش حاضر حاصل تحقیقی در زمینه برآورد متغیرهای تأثیرگذار بر پذیرش اجتماعی طرح بازیافت پساب‌های شهری، صنعتی و کشاورزی با استفاده از روش استنباط فازی است. نتایج نشان می‌دهد زمانی که هدف از بازیافت پساب، مصارف شهری است - حتی در وضعیتی که ورودی‌های سامانه در بهترین موقعیت باشند - پذیرش اجتماعی طرح به حد بسیار بالا (عدد فازی ۵) نمی‌رسد، اما برای مصارف صنعتی یا کشاورزی پذیرش اجتماعی بالا امکان‌پذیرتر است. بی‌اعتنایی کامل به ورودی‌های سامانه برای مصارف شهری و پذیرش اجتماعی بسیار پایین موجب بحران‌های اجتماعی، مقاومت یا اعتراض‌های جمعی می‌شود.

واژه‌های کلیدی: بازیافت پساب، تحلیل فازی، پذیرش اجتماعی، پیامد اجتماعی، مقبولیت اجتماعی.

۱. مقدمه و هدف

ضرورت استفاده از فرایندهای بهره‌برداری از پساب تصفیه‌شده از جنبه‌های گوناگون محرز است، اما گروه‌های مصرف‌کننده نیز باید از این برنامه به‌عنوان تأمین منابع جایگزین استقبال کنند. از این‌رو، به‌نظر می‌رسد برای اشاعه اندیشه استفاده از این منابع باید به‌تدریج و به‌صورت برنامه‌ریزی‌شده گام برداشت [۲]. بخش مهمی از پیچیدگی مدیریت عرضه و تقاضا در زمینه پساب‌ها و آب‌های برگشتی، مربوط به پیچیدگی ناشی از تفاوت‌های فرهنگی و شرایط ویژه اجتماعی و اقتصادی موجود در مناطق مختلف کشور است. از این‌رو، تمام جوانب برنامه‌ریزی برای دستیابی به منابع جدید آب از جمله تجزیه و تحلیل طرح‌ها برای تعیین کارایی اقتصادی و محیط‌زیستی آن، مستلزم فهم نهادی پیچیدگی مدیریت عرضه و تقاضا در زمینه پساب‌ها

با توجه به محدودیت منابع آب در کشور و روند روبه‌رشد مصرف آب در سال‌های اخیر که ناشی از افزایش جمعیت و توسعه صنعت و کشاورزی است، سیاست‌های جدید برای تأمین منابع آب کشور مبتنی بر افزایش میزان آب‌های قابل‌دسترس و جایگزین کردن منابع جدید آب، بازچرخانی و استفاده مجدد از آب‌های غیرمتعارف به‌عنوان یکی از سیاست‌های محوری و یکی از راهبردهای بلندمدت مدیریت آب مطرح شده است، اما علی‌رغم اهمیت موضوع، هنوز ضرورت استفاده از تصفیه فاضلاب‌ها و پساب‌های برگشتی به‌دقت بررسی نشده است. یکی از دلایل مهم در این زمینه، ارزیابی نکردن کامل آثار اجتماعی و فرهنگی استفاده از این منابع جدید است [۱].

است و با توجه به تنوع فرهنگی موجود در کشور، انتظار می‌رود این مسئله پیچیدگی‌های ویژه‌ای درون خود داشته باشد و در تمام مناطق از الگوی یکسانی پیروی نکند. بستر این مطالعه زیست‌بوم فرهنگی کشور است و مناطق مختلف آن برای استفاده از آب‌های بازیافتی، از نظر ارزش‌ها، باورها، تعاملات اجتماعی و مطابقت با الگوها و هنجارهای اجتماعی و فرهنگی بررسی شده است.

۲.۲. شیوه پژوهش

با توجه به گستردگی قلمرو پژوهش و با توجه به محدودیت زمانی و اعتباری برای اجرای طرح مورد نظر، ابتدا اطلاعات مورد نیاز براساس اسناد بالادستی، مدارک موجود از گزارش‌های مطالعات میدانی، مشاهده اجتماعات محلی، گزارش‌های دولتی، مطالعات جامعه‌شناختی و انسان‌شناختی پیشین و نیز اسناد موجود درمورد بررسی ضوابط زیست‌محیطی جمع‌آوری شد. با توجه به داده‌های حاصل از تجزیه و تحلیل اولیه، برای تعیین متغیرهای تأثیرگذار بر پذیرش اجتماعی استفاده مجدد از آب‌های برگشتی و پساب‌های تصفیه‌شده، پرسشنامه‌ای حاوی پرسش‌های باز و بسته تهیه شد. با استفاده از پرسشنامه، نظر ۳۶ نفر از صاحب‌نظران دینی در حوزه‌های علمیه قم و اصفهان، مدیران اجرایی و کارشناسان فنی مدیریت منابع آب و استادان علوم اجتماعی از طریق مصاحبه جمع‌آوری و داده‌های حاصل با استفاده از منطق فازی تجزیه و تحلیل شده است.

کمیت‌های مورد مطالعه در پژوهش‌های اجتماعی اغلب از نوع فازی‌اند و به‌کارگیری منطق فازی به پژوهشگر امکان می‌دهد که با تلفیق مقیاس‌های اندازه‌گیری کیفی و کمی، مدل‌های پیچیده‌ای را براساس خروجی سامانه تبیین کند [۱۳]، به‌ویژه زمانی که داده‌های حاصل از مصاحبه با کارشناسان و متخصصان مبنای اصلی ساخت قواعد در منطق فازی قرار می‌گیرد [۱۴].

۳.۲. سیستم استنباط فازی

۱.۳.۲. متغیرهای ورودی: عوامل تأثیرگذار فرهنگی و اجتماعی

براساس نتایج مصاحبه‌های جداگانه‌ای که با کارشناسان مسائل اجتماعی و فرهنگی و کارشناسان متخصص در زمینه مدیریت منابع آب صورت گرفت، ده متغیر شامل نوع مصرف آب‌های بازیافتی، باور به ضرورت اجرای طرح، مشارکت داوطلبانه شهروندان در اجرای طرح، اعتماد اجتماعی به

و آب‌های برگشتی، با توجه به این تفاوت‌هاست که موجب ناتوانی در ارائه الگویی یکسان برای استفاده از منابع غیرمتعارف آب در کشور می‌شود. در این زمینه، مدیریت آب باید عرف‌های متداول را بشناسد و براساس آن راهکارهایی را در برنامه‌ای جامع انتخاب و اصلاح کند و به‌کار گیرد. همچنین، جاری بودن معیارهای شرعی در کاربرد این منابع، ایجاد زمینه مساعد برای عملی کردن استفاده از پساب‌ها را پیچیده‌تر می‌کند [۳].

مطالعات پیشین نشان می‌دهد با توجه به نوع فرایندهای تصفیه، نوع پساب حاصل و نیز با توجه به فرهنگ بومی مردم، می‌توان از محصول تصفیه فاضلاب‌ها برای کشاورزی، آبیاری فضای سبز شهری، توسعه پارک‌های جنگلی، کمربندهای سبز حاشیه شهرها، تغذیه سفره‌های آب زیرزمینی و مصارف صنعتی متعدد استفاده کرد [۱-۱۲]. اگر استفاده از فناوری، منابع و روش‌های نوین، هنجارهای اجتماعی جدیدی را جایگزین هنجارهای قبلی نکند، آن جامعه دچار آنومی و بی‌هنجاری می‌شود و حتی پس از تغییرات یا گشایش اقتصادی که در منطقه رخ می‌دهد، به تدریج بنیان‌های اجتماعی و اخلاقی سنتی تضعیف می‌شوند؛ یعنی اگر رشد صنعت یا ورود فناوری‌های جدید به منطقه، فرهنگ‌گرا نباشد و نتواند با توجه به ویژگی‌ها و شاخص‌های فرهنگ بومی مردم منطقه سهمی در بهبود زندگی آن‌ها داشته باشد، پیامدهای ناگوار اجتماعی در انتظار آن جامعه است.

پژوهش حاضر به‌منظور برآوردی از متغیرهای تأثیرگذار بر پذیرش اجتماعی^۱ طرح بازیافت پساب‌های شهری، صنعتی و کشاورزی، از تحلیل‌های مبتنی بر سامانه‌های استنباط فازی به کمک نرم‌افزار متلب استفاده کرده است. نتایج پذیرش اجتماعی نشان می‌دهد در شرایط مختلف تا چه اندازه اجرای طرح از طرف گروه‌های اجتماعی رسمی و غیررسمی مورد پذیرش است یا با آن مخالفت می‌شود. پذیرش اجتماعی بالاتر به‌منزله آثار فرهنگی مثبت‌تر برای نظام اجتماعی است، درحالی که مقاومت یا مخالفت به بحران‌های اجتماعی منجر می‌شود.

۲. مواد و روش‌ها

۱.۲. قلمرو پژوهش

مقبولیت فرهنگی استفاده از منابع آب موسوم به خاکستری یا آب حاصل از تصفیه فاضلاب‌ها، به‌عنوان منابع جایگزین تأمین آب در بسیاری از محیط‌های اجتماعی بررسی نشده

تعداد قواعد فازی ممکن برای سیستم می‌گذارد. اگر تعداد مفاهیم تعریف شده به‌عنوان ورودی را با نماد Inputs و تعداد مجموعه‌های فازی تعریف شده برای هر یک از متغیرها را با نماد FS نمایش دهیم و تعداد کل قواعد فازی ممکن برای تعریف را با نماد Rules نمایش دهیم، تعداد کل این قواعد براساس رابطه ۱ به‌دست می‌آید:

$$Rules = FS^{Inputs} \quad (1)$$

به‌این ترتیب، اگر برای هر متغیر ورودی، سه مجموعه فازی تعریف شود (حالتی که اغلب کارشناسان بر مبنای آن تحلیل می‌کنند)، تعداد کل قواعد فازی ممکن برای تعریف، در صورتی که ده متغیر ورودی داشته باشیم، برابر است با 3^{10} که برابر با ۵۹۰۴۹ می‌شود. البته در این صورت بسیاری از این قواعد به‌لحاظ همبستگی متغیرهای ورودی با یکدیگر یا به لحاظ اشتراک در فضای مفهومی، موقعیت یکسانی را ترسیم می‌کنند؛ بنابراین، می‌توان آن‌ها را زائد دانست. به‌این ترتیب، با کاهش ورودی‌ها به شش متغیر که هرکدام سه مجموعه فازی دارند، تعداد کل قواعد ممکن برای تعریف وضعیت مورد مطالعه به ۷۲۹ قاعده می‌رسد. متغیرهای بررسی شده و کدهای مربوط به آن در نرم‌افزار متلب به شرح جدول ۱ است.

نهادهای مجری، باور به آثار مثبت بر سلامت عمومی، باور به آثار اجرای طرح بر محیط‌زیست، اطلاع‌رسانی به علما و مراجع دینی، توجه به الزامات فقهی مرتبط با موضوع، آثار اجرای طرح بر پایداری اجتماعی، آثار اجرای طرح بر وضعیت اشتغال، به‌عنوان عوامل تأثیرگذار بر پذیرش اجتماعی استفاده از منابع آب بازیافتی شناسایی شدند که بعد به شش متغیر تقلیل یافته است.

دو دلیل عمده در کاهش متغیرها وجود دارد: دلیل اول اینکه فضای مفهومی برخی از این متغیرها با یکدیگر همپوشانی بالا یا همبستگی بسیار بالایی دارند. البته بهترین وضعیت برای تعریف متغیرهای ورودی در منطق فازی، وضعیتی است که هر متغیر بر خروجی سیستم اثرگذار است، ولی با سایر متغیرهای ورودی همبستگی ندارد و به‌لحاظ مفهومی نیز با آن‌ها اشتراک ندارد یا اشتراک اندکی دارد؛ به‌عنوان مثال، نمی‌توان انتظار داشت نوع اثر طرح بر سلامت شهروندان منفی و بر محیط‌زیست مثبت باشد یا برعکس. در نتیجه، این دو متغیر به‌صورت یک ورودی در نظر گرفته شدند و به‌عنوان یک ورودی در طرح قواعد فازی به آن‌ها توجه شد.

دلیل دوم در کاهش متغیرهای ورودی از ده مفهوم به شش مفهوم، تأثیر مستقیمی است که افزایش هر ورودی بر

جدول ۱. ورودی‌ها و مجموعه‌های فازی مرتبط با آن‌ها

مفهوم و کد آن	مجموعه‌های فازی	کد مجموعه‌های فازی	مفهوم و کد آن	مجموعه‌های فازی	کد مجموعه‌های فازی
نوع مصرف Input1	شهری	Urban	باور به نوع اثر بر سلامت / اثر بر محیط‌زیست Input4	ضعیف	Weak
	کشاورزی	Agricultural		متوسط	Middle
	صنعتی	Industrial		قوی	Strong
باور به ضرورت طرح Input2	ضعیف	Weak	اطلاع‌رسانی به علما / توجه به الزامات فقهی Input5	پایین	Low
	متوسط	Middle		متوسط	Middle
	قوی	Strong		بالا	High
مشارکت داوطلبانه / اعتماد اجتماعی Input3	پایین	Low	باور به اثر بر پایداری اجتماعی / اشتغال Input6	منفی	Negative
	متوسط	Middle		خنثی	Neuter
	بالا	High		مثبت	Positive

رسمی و غیررسمی پذیرفته می‌شود، با آن مخالفت می‌شود و به شیوه‌های مختلف در برابر آن مقاومت می‌شود. هرچه پذیرش اجتماعی طرح بیشتر باشد، آثار فرهنگی طرح برای

۲.۳.۲. متغیر خروجی: پذیرش اجتماعی طرح

خروجی تعریف شده برای این سامانه فازی، به نام پذیرش اجتماعی، بیان می‌کند که اجرای چنین طرحی در شرایط مختلف تا چه اندازه از طرف شهروندان و گروه‌های اجتماعی

فازی می‌شود. تعداد مجموعه‌های فازی در خروجی سیستم بر تعداد کل قواعد فازی تعریف شده تأثیرگذار نیست؛ بنابراین، افزایش این مجموعه‌ها موجب پیچیده‌تر شدن سیستم نمی‌شود. جدول ۲ مجموعه‌های فازی خروجی و کدهای تعریف شده مرتبط با آن را نشان می‌دهد.

جدول ۲. خروجی سیستم و مجموعه‌های فازی مرتبط با آن

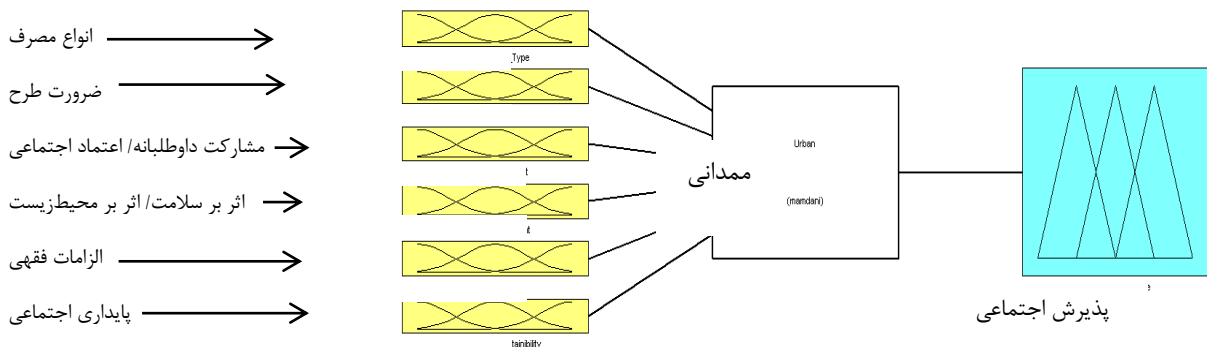
بسیار پایین	Very Low
پایین	Low
متوسط	Middle
بالا	High
بسیار بالا	Very High

می‌شود. پس از استخراج قواعد فازی مرتبط با سیستم، این قواعد به‌طور عمده از دیدگاه خبرگان مرتبط با موضوع بررسی می‌شود، به این منظور اغلب دو رویکرد حداقلی و حداکثری به کار می‌رود. رویکرد حداقلی در وضعیتی استفاده می‌شود که داده‌های واقعی در زمینه ورودی‌ها و خروجی یا خروجی‌های یک سیستم در دسترس است؛ بنابراین، قواعدی به‌عنوان قواعد فازی سیستم مورد استناد است که با قواعد داده‌های واقعی برازش داشته باشد و به این ترتیب اعتبار نتایج دو مطالعه (مدل کمی مبتنی بر داده و مدل کیفی مبتنی بر نظر کارشناسان) افزایش می‌یابد.

نظام اجتماعی مثبت‌تر قلمداد می‌شود، درحالی‌که مقاومت یا مخالفت در برابر طرح به معنای آن است که به شرایط فرهنگی و اجتماعی لازم در طرح توجه نشده است. پذیرش اجتماعی با پنج مجموعه فازی تعریف شده است که موجب گزارش دقیق‌تر سطوح خروجی سیستم و مقادیر استخراج شده از آن و همچنین دقت بیشتر در تعریف قواعد

۴.۲. سیستم‌های تدوین شده

با توجه به نوع مصرف پساب بازیافت شده، چند سیستم به صورت مجزا و در عین حال مرتبط با یکدیگر با هدف شبیه‌سازی فضای واقعی برای تحلیل نتایج در زمینه مصارف شهری، کشاورزی و صنعتی برای پساب‌های بازیافتی تدوین شده است. در این سیستم‌ها، متغیرهای ورودی و خروجی شبیه هم هستند، ولی به لحاظ پایگاه قواعد فازی با یکدیگر متفاوت‌اند. نمای کلی سیستم تدوین شده در جعبه ابزار منطبق فازی متلب در شکل ۱ مشاهده می‌شود. قواعد فازی در اصطلاح به نام قواعد اگر- آنگاه^۱ خوانده



شکل ۱. نمای سامانه استنباط فازی تدوین شده

انطباق این نظرها با داده‌ها وجود نداشته باشد. در این وضعیت، می‌توان بر مبنای صحیح تلقی کردن دیدگاه کارشناسان، بر مبنای داده‌های شبیه‌سازی شده و موقعیت‌های فرضی به چند پرسش مهم پاسخ داد. با توجه به اینکه در عین در دسترس بودن نظرات کارشناسان، داده‌های واقعی برای تحلیل انطباق این نظرها با داده‌ها وجود ندارد، در

رویکرد حداکثری برای زمانی مناسب است که در عین در دسترس بودن نظرات کارشناسان (حتی اگر این نظرها به تعداد محدود برای موقعیت‌ها و ترکیب‌های مختلف متغیرهای ورودی موجود باشد)، داده‌های واقعی برای تحلیل

ورودی متغیر نوع مصرف، سایر ورودی‌ها در وضعیت متوسط (مقدار فازی ۲) ثابت فرض شده‌اند و در موقعیت سوم: برای ورودی متغیر نوع مصرف، سایر ورودی‌ها در بهترین وضعیت (مقدار فازی ۳) ثابت فرض شده‌اند. مفاهیم بدترین وضعیت و بهترین وضعیت با توجه به شرایط فرهنگی- اجتماعی برای پذیرش اجتماعی بین مقادیر ۱ و ۵ (روی محور عمودی نمودارها) تعریف شده‌اند.

۳. نتایج و بحث

۳.۱. نتایج تحلیل‌های فازی برای استفاده از پساب‌های

بازیافتی در مصارف شهری

با اتکا به شیوه‌ی تحلیلی که شرح داده شد، مهم‌ترین نتایج بررسی خروجی‌های سیستم فازی زمانی که استفاده از منابع آب حاصل از بازیافت پساب در مصارف شهری باشد، نشان می‌دهد:

- در موقعیت اول پنج متغیر در بدترین وضعیت قرار دارند؛ یعنی ضرورت اجرای طرح از طرف شهروندان احساس نشده است، اعتماد و مشارکت اجتماعی پایین است، باور به نوع اثر طرح بر سلامت و محیط‌زیست منفی است، باور به آثار طرح بر پایداری اجتماعی و اشتغال کم است، اثر کمیت و کیفیت اطلاع‌رسانی به علما و همچنین توجه به الزامات فقهی بر خروجی تقریباً صفر است. در این موقعیت، اثر باور به ضرورت اجرای طرح بر پذیرش اجتماعی استفاده از آب بازیافتی، رابطه‌ای غیرخطی و بسیار ضعیف است. سلول اول در سطر اول و ستون اول از شکل ۲ نیز نشان می‌دهد اگر باور به ضرورت اجرای طرح در حد متوسط یا اندکی بالاتر باشد، هیچ اثری بر پذیرش اجتماعی طرح نمی‌گذارد و فقط در حالتی که این ضرورت به شدت احساس شود (برای مثال خشکسالی و قطع مکرر آب به دلیل کمبود آن)، این متغیر اثر ضعیفی بر پذیرش اجتماعی اجرای طرح دارد و آن را از نزدیک به ۱ تا حدود ۲ از ۵ افزایش می‌دهد.

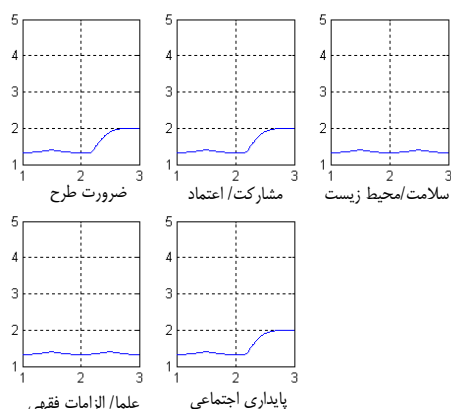
پژوهش حاضر داده‌ها بر مبنای رویکرد حداکثری، سیستم و خروجی‌های آن تحلیل شده‌اند. در این رویکرد، قواعد فازی به حداکثر ممکن افزایش می‌یابد و به این ترتیب امکان اخذ نتایج دقیق‌تر براساس ترکیب‌های مختلف ورودی فراهم می‌شود.

نوع تابع استفاده‌شده در پژوهش حاضر برای تعیین درجه‌ی عضویت مثلثی و شیوه‌ی استنتاج داده‌ها ممدانی است. «در مطالعات اجتماعی زمانی که روی مقیاس‌های چند درجه‌ای (اغلب پنج و گاه سه تا هفت درجه‌ای) پژوهشگر پاسخ‌هایی از کاملاً موافق تا کاملاً مخالف، یا خیلی زیاد تا خیلی کم، یا همیشه تا هرگز دریافت می‌کند، غالباً از توابع مثلثی برای تحلیل‌های فازی استفاده می‌شود و هریک از گزینه‌های تعریف‌شده در مقیاس رتبه‌ای را می‌توان به منزله‌ی یک عدد فازی تلقی کرد. همچنین، در مجموعه‌های فازی که مقادیر میانی مقیاس دارای درجه‌ی عضویت بالا و مقادیر حاشیه‌ای دارای درجه‌ی عضویت پایین در مجموعه‌ی فازی هستند، از تابع مثلثی برای تعیین عضویت استفاده می‌شود» [۱۴].

مهم‌ترین پرسش‌های مطرح در پژوهش حاضر: از بین شش متغیر تعریف‌شده به‌عنوان ورودی، کدام یک را می‌توان به‌عنوان مهم‌ترین متغیر تأثیرگذار بر خروجی یا پذیرش اجتماعی دانست؟ در کدام موقعیت‌ها احتمال پذیرش اجتماعی در مجموع پایین یا بسیار پایین است؟ در چه موقعیت‌هایی احتمال پذیرش اجتماعی در مجموع بالا یا بسیار بالاست؟

۵.۲. شیوه‌ی تحلیل نتایج

برای تحلیل داده‌های شبیه‌سازی‌شده و ارائه‌ی نتایج بررسی نقش پنج ورودی (شامل باور به ضرورت اجرای طرح، مشارکت داوطلبانه/ اعتماد اجتماعی، اثر بر سلامت/ اثر بر محیط‌زیست، الزامات فقهی و پایداری اجتماعی) بر نوع مصرف (شامل مصرف شهری، کشاورزی و صنعتی)، سه موقعیت متفاوت فرض شده است؛ در موقعیت اول: برای ورودی متغیر نوع مصرف، سایر ورودی‌ها در بدترین وضعیت (مقدار ۱ فازی) ثابت فرض شده‌اند. در موقعیت دوم: برای

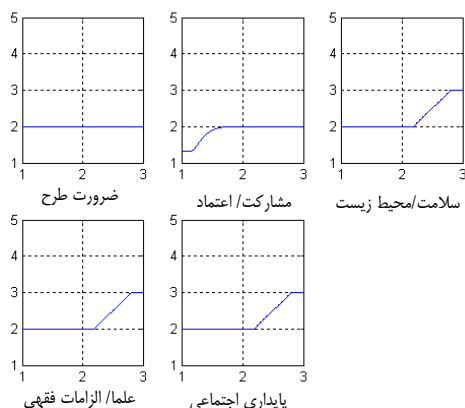


شکل ۲. رابطه بین هریک از متغیرهای ورودی با پذیرش اجتماعی برای مصارف شهری در وضعیتی که سایر متغیرها در بدترین وضعیت ممکن قرار داشته باشند

سه ورودی شامل اثر بر سلامت شهروندان/ اثر بر محیط زیست، اطلاع رسانی به علما/ توجه به الزامات فقهی و متغیر اثر بر پایداری اجتماعی/ اثر بر اشتغال، اثر قوی تری را بر خروجی دارند. البته این تأثیر یک اثر غیرخطی است، به نحوی که برای نمایان شدن آن باید سطح هریک از متغیرهای مذکور بالاتر از متوسط باشد. چنانچه هریک از سه متغیر ذکر شده در بهترین وضعیت باشند- حتی اگر سایر ورودیها در حد متوسطی باشند- پذیرش اجتماعی افزایش می یابد.

همچنین، شکل ۲ نشان می دهد اثر متغیر مشارکت داوطلبانه/ اعتماد اجتماعی و همچنین پایداری اجتماعی/ اشتغال نیز در حالتی که سایر ورودیها در بدترین وضعیت ثابت باشند، مانند ورودی اول است. در این وضعیت نمی توان در اجرای طرح به لحاظ فرهنگی انتظار موفقیت داشت و تبعات فرهنگی و اجتماعی اجرای طرح در جامعه مورد نظر منفی است.

- در موقعیت دوم که در شکل ۳ ترسیم می شود، پنج ورودی در وضعیت متوسط فرض شده اند و تغییرات



شکل ۳. رابطه بین هریک از متغیرهای ورودی با خروجی سیستم برای مصارف شهری در وضعیتی که سایر متغیرها در وضعیت متوسط قرار داشته باشند

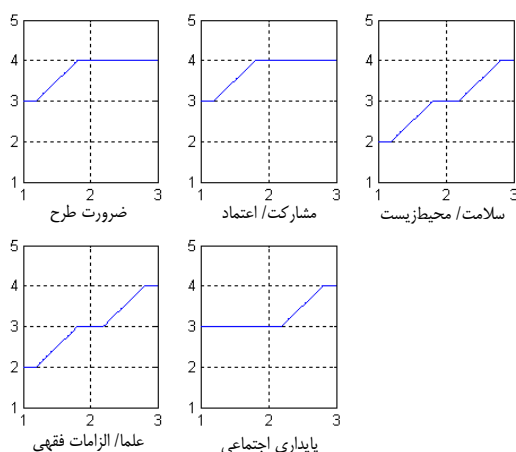
می توان به آن نزدیک شد)، باز هم نمی توان انتظار داشت که پذیرش اجتماعی بازیاقت پسابها بسیار افزایش یابد، زیرا همواره نسبتی از جمعیت هستند که در بهترین شرایط نیز آماده همکاری و همراهی با این طرحها نیستند.

- همچنین، شکل ۴ نشان می دهد اثر سه متغیر باور به

- شکل ۴ نشان می دهد در موقعیت سوم که پنج ورودی در بهترین وضعیت فرض شده اند، تعامل با علما و باور شهروندان به اینکه اثر اجرای طرح بر سلامت آنان در مجموع مثبت است، ضرورت و اهمیت فراوانی دارد. اگر بتوان تمام ورودیها را در مطلوبترین وضعیت قرار داد (وضعیتی که در عمل ناممکن است، اما

می‌دهند؛ یعنی در هر موقعیتی اگر مقدار این دو متغیر بیشتر شود، اثر بیشتری بر پذیرش اجتماعی دارد، درحالی‌که بهبود سایر متغیرها فقط زمانی بر پذیرش اجتماعی تأثیرگذار است که موقعیت آن‌ها متوسط یا بالاتر از متوسط باشد.

ضرورت اجرای طرح، مشارکت/ اعتماد اجتماعی و باور به اثر بر پایداری اجتماعی/ اشتغال، یک اثر غیرخطی است، اما متغیر اثر بر سلامت شهروندان/ اثر بر محیط‌زیست و نیز متغیر اطلاع‌رسانی به علما/ توجه به الزامات فقهی، یک اثر خطی را نشان



شکل ۴. رابطه بین هریک از متغیرهای ورودی با خروجی سیستم برای مصارف شهری در وضعیتی که سایر متغیرها در بهترین وضعیت ممکن قرار داشته باشند

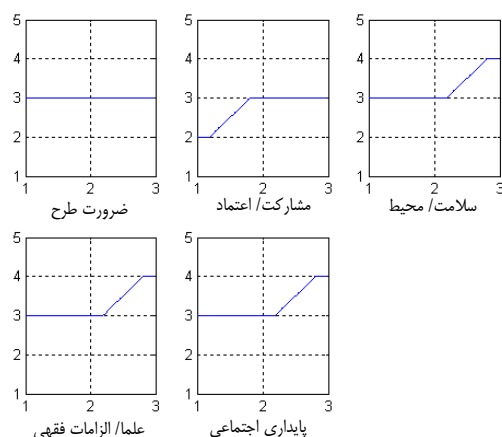
در بدترین وضعیت باشد، باز انتظار می‌رود پذیرش اجتماعی برای مصرف آب در کشاورزی از مقدار ۲ کمتر نشود و البته این مقدار از ۳ نیز بیشتر نمی‌شود (در مقیاس ۱ تا ۵). در این موقعیت، تأثیر بیشتر متغیر مشارکت داوطلبانه/ اعتماد اجتماعی نسبت به سایر ورودی‌ها به‌طور ویژه مشاهده می‌شود.

- همان‌طور که از شکل ۵ مشخص است، تغییر در سه ورودی شامل متغیر باور به نوع اثر بر سلامت شهروندان/ محیط‌زیست، متغیر کمیت و کیفیت اطلاع‌رسانی به علما/ توجه به الزامات فقهی و متغیر باور به نوع اثر بر پایداری اجتماعی/ وضعیت اشتغال، به‌طور غیرخطی موجب تغییر در خروجی می‌شود، به این شکل که تا اندکی بیشتر از حد متوسط تأثیری بر خروجی ندارد، اما هنگامی که بالاتر از حد متوسط قرار می‌گیرد، پذیرش اجتماعی به‌طور شایان توجهی افزایش می‌یابد و از مقدار ۳ از ۵ به مقدار ۴ از ۵ ارتقا پیدا می‌کند.

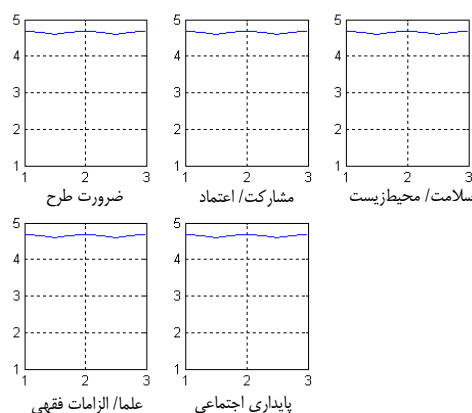
۲.۳. نتایج تحلیل‌های فازی برای استفاده از پساب‌های بازیافتی در مصارف کشاورزی

زمانی‌که پساب بازیافتی در کشاورزی مصرف شود، نتایج بررسی خروجی سامانه فازی بیانگر آن است که:

- در موقعیت اول که پنج متغیر (باور به ضرورت اجرای طرح، مشارکت داوطلبانه/ اعتماد اجتماعی، اثر بر سلامت/ اثر بر محیط‌زیست، الزامات فقهی و پایداری اجتماعی) در بدترین وضعیت قرار دارند، خروجی سیستم هیچ تغییری ناشی از اثر متغیرهای وارد شده نشان نمی‌دهد. شکل ۵ نشان می‌دهد این وضعیت برای تمام ورودی‌ها صادق است. ثابت ماندن خروجی در پنج وضعیت تعریف شده به معنای آن است که نمی‌توان انتظار داشت فقط با افزایش یکی از ورودی‌ها، میزان پذیرش اجتماعی طرح تغییر کند.
- با دقت در سلول‌های شکل ۵ مشاهده می‌شود که در موقعیت دوم، اگر چهار متغیر از متغیرهای ورودی در وضعیت متوسط قرار گیرند، حتی اگر یکی از متغیرها



شکل ۵. رابطه بین هریک از متغیرهای ورودی با خروجی سیستم برای مصارف کشاورزی در وضعیتی که سایر متغیرها در وضعیت متوسط قرار داشته باشند



شکل ۶. رابطه بین هریک از متغیرهای ورودی با خروجی سیستم برای مصارف کشاورزی در وضعیتی که سایر متغیرها در بهترین وضعیت ممکن قرار داشته باشند

۳.۳. نتایج تحلیل‌های فازی برای استفاده از پساب‌های

بازیافتی در مصارف صنعتی

نتایج بررسی خروجی سامانه فازی نشان می‌دهد اگر پساب بازیافتی در صنعت مصرف شود:

- در موقعیت اول که پنج متغیر باور به ضرورت اجرای طرح شامل مشارکت داوطلبانه/اعتماد اجتماعی، اثر بر سلامت/اثر بر محیط‌زیست، الزامات فقهی و پایداری اجتماعی در بدترین وضعیت قرار دارند، همان‌طور که در شکل ۷ مشاهده می‌شود، پذیرش اجتماعی طرح در مقدار ۲ روی یک مقیاس ۵ درجه‌ای ثابت باقی می‌ماند. این وضعیت نشان می‌دهد اگر ۴ ورودی از ۵ ورودی مشخص شده روی نمودار در بدترین وضعیت ممکن باشند، هرچقدر هم که یکی از ورودی‌ها افزایش یابد، نمی‌توان انتظار داشت خروجی سیستم یا پذیرش اجتماعی مصرف پساب از آن تأثیر بپذیرد.

- در موقعیت سوم همان‌طور که در شکل ۶ مشاهده می‌شود، وقتی پنج متغیر در بهترین وضعیت فرض می‌شوند، پذیرش اجتماعی مصرف پساب‌های بازیافتی در کشاورزی به بالاترین حد ممکن نزدیک می‌شود، ولی به حداکثر مقدار خود نمی‌رسد؛ یعنی می‌توان با برنامه‌ریزی برای افزایش کمیت و کیفیت متغیرهای تعریف شده، به پذیرش اجتماعی در سطح بسیار بالایی دست یافت، اما در این زمینه نمی‌توان برای هیچ‌یک از متغیرها اولویت قائل شد.

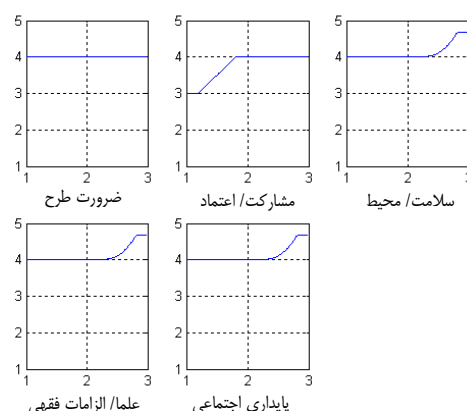
مقایسه موقعیت‌های بررسی شده برای مصارف شهری و کشاورزی بیانگر آن است که اگر هدف از بازیافت پساب، مصارف کشاورزی باشد و ورودی‌های سیستم در بهترین وضعیت خود باشند- در مقایسه با سیستم فازی اول که برای مصرف شهری تعریف شده بود- می‌توان با برنامه‌ریزی برای متغیرهای کمتری به پذیرش اجتماعی بالاتری دست یافت.



شکل ۷. رابطه بین هریک از متغیرهای ورودی با خروجی سیستم برای مصارف صنعتی در وضعیتی که سایر متغیرها در بدترین وضعیت قرار داشته باشند

در همین موقعیت اگر ۴ ورودی در حد متوسطی قرار داشته باشند، اگر مشارکت اجتماعی/اعتماد اجتماعی در بدترین وضعیت قرار گیرد، پذیرش اجتماعی تا حد متوسط (عدد فازی ۳) کاهش می‌یابد، درحالی‌که اگر سایر متغیرها در بدترین وضعیت باشند، پذیرش اجتماعی و خروجی سیستم حداقل در مقدار ۴ پذیرش اجتماعی (بالا) باقی می‌ماند.

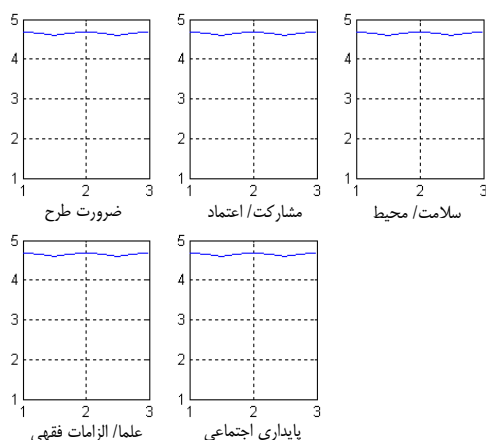
همان‌طور که در شکل ۸ پیداست، در موقعیت دوم می‌توان انتظار داشت در وضعیتی که حداقل ۴ ورودی از ۵ ورودی تعریف‌شده در وضعیتی متوسط باشند، پذیرش اجتماعی استفاده از پساب بازیافت‌شده در حوزه صنعت حداقل در حد وسط (عدد فازی ۳) و حداکثر بین بالا تا بسیار بالا (اعداد فازی ۴ و ۵) باشد. همچنین، شکل ۸ نشان می‌دهد،



شکل ۸. رابطه بین هریک از متغیرهای ورودی با خروجی سیستم برای مصارف صنعتی در وضعیتی که سایر متغیرها در وضعیت متوسط قرار داشته باشند

شکل ۹ بیانگر آن است که در موقعیت سوم، وقتی پنج ورودی در بهترین وضعیت قرار دارند، پذیرش اجتماعی مصرف پساب بازیافتی در صنعت به بیشترین حد ممکن می‌رسد. در این موقعیت، حتی اگر یکی از ورودی‌ها (هر کدام از آن‌ها) در بدترین وضعیت قرار گیرد، باز هم پذیرش اجتماعی در سطح بالا تا بسیار بالا باقی می‌ماند. این وضعیت شباهت زیادی با موقعیت سوم برای سیستم فازی مصارف کشاورزی دارد.

در شکل ۸ مشاهده می‌شود اثر سه ورودی شامل باور به اثر بر سلامت شهروندان/ محیط‌زیست، اطلاع‌رسانی به علماء/الزامات فقهی و متغیر اثر بر پایداری اجتماعی/ اشتغال در وضعیت تعریف‌شده یک اثر غیرخطی است، به‌نحوی که اگر بالاتر از حد متوسط قرار گیرند، پذیرش اجتماعی را ارتقا می‌دهند و می‌توان انتظار داشت پذیرش اجتماعی تا حدود ۴/۵ (حد وسط بالا تا بسیار بالا) افزایش یابد.



شکل ۹. رابطه بین هریک از متغیرهای ورودی با خروجی سیستم برای مصارف صنعتی در وضعیتی که سایر متغیرها در بهترین وضعیت ممکن قرار داشته باشند

۴. جمع بندی

مدیریت عرضه و تقاضا در زمینه پسابها و آبهای برگشتی و ظرافت‌های حاکم بر نحوه رفتار مختلف جوامع نسبت به مسئله استفاده از پسابها بسیار پیچیده است و نمی‌توان برای آن یک الگوی جامع و نسخه واحد تجویز کرد، زیرا جامعه‌های انسانی محیط‌های پویایی هستند و هر نوع کنشی که در ساختار یا روابط اجتماعی آن تغییری ایجاد کند، پیامدهای مختلف فرهنگی، اجتماعی، اقتصادی، امنیتی و حتی سیاسی دارد. در نتیجه، در تعریف هر طرحی، حتی طرح‌های عمرانی و فنی، باید الزامات فرهنگی و اجتماعی محیط برای اجرای طرح در نظر گرفته شود و پیامدهای اجرای آن - که ممکن است به طیف وسیعی از رویدادها و پدیده‌ها از جابه‌جایی‌های جمعیتی تا تغییر کارکردهای اجتماعی و دگرگونی شیوه‌های زندگی منجر شود- به بحث گذاشته شود، زیرا گاهی این پیامدها امکان بهره‌برداری مناسب از پروژه را از بین می‌برد یا منطقه اجرای آن را با مسائل و مشکلات فراوانی روبه‌رو می‌کند. در این زمینه، آثار فرهنگی اجرای طرح کلان باز یافت پساب‌های شهری، صنعتی و کشاورزی، با تأکید بر مطالعات اسنادی و مجموعه مصاحبه‌های انجام گرفته با کارشناسان فرهنگی و اجتماعی و کارشناسان امور مرتبط با آب و فاضلاب، بر مبنای یک سامانه استنباط فازی بررسی شده است.

نتایج نشان می‌دهد به‌طور کلی پذیرش اجتماعی استفاده از پساب‌های تصفیه شده در مصارف شهری، کشاورزی و یا صنعتی در هریک از این سه حالت، از الگوی متفاوتی پیروی می‌کند و تغییرات ورودی‌های سامانه فازی در موقعیت‌های

مختلف، بر خروجی سیستم در هریک از حالات بررسی شده به‌شکلی متفاوت تأثیر می‌گذارند. در عین حال زمانی که هدف مصرف، حوزه کشاورزی و صنعت است، خروجی سیستم، شباهت‌های بیشتری نشان می‌دهد.

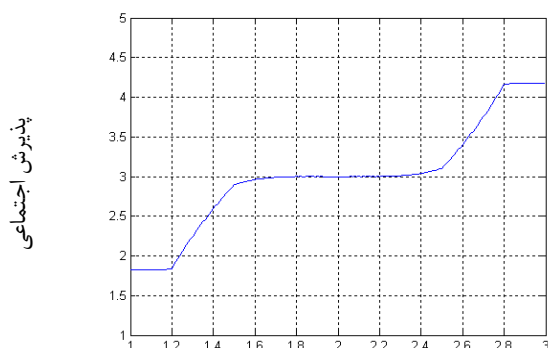
وقتی هدف از باز یافت پساب مصارف شهری است، رسیدن به پذیرش اجتماعی بالا کاری مشکل است و در وضعیتی که بالاترین و بیشترین تلاش و برنامه‌ریزی برای تأثیرگذاری بر متغیرهای ورودی انجام می‌گیرد و این ورودی‌ها (شامل باور به ضرورت اجرای طرح، مشارکت داوطلبانه/اعتماد اجتماعی، باور به اثر بر سلامت شهروندان/اثر بر محیط‌زیست، اطلاع‌رسانی به علماء/توجه به الزامات فقهی و باور به اثر بر پایداری اجتماعی/اشتغال) در بهترین موقعیت قرار گیرند، پذیرش اجتماعی استفاده از پساب‌های باز یافتی برای مصارف شهری به عدد فازی ۴ در مقیاس ۱ تا ۵ می‌رسد. این نکته شایان توجه است که بی‌اعتنایی به ورودی‌های تعریف شده برای مصارف شهری، پذیرش اجتماعی را در حد بسیار پایین ثابت نگه می‌دارد و این وضعیت به بحران‌های اجتماعی از جمله مقاومت یا اعتراض‌های جمعی منجر می‌شود.

اگر هدف از باز یافت، مصرف پساب در صنعت یا کشاورزی باشد، دستیابی به پذیرش اجتماعی بسیار بالا امکان پذیر به نظر می‌رسد. در این دو وضعیت می‌توان انتظار رسیدن به پذیرش اجتماعی (در حد پذیرش بالا و بسیار بالا) را داشت، در حالی که اگر بتوان بر ۴ ورودی از ۵ ورودی تعریف شده مطابق متغیرهای معرفی شده در یافته‌های پژوهش به‌گونه‌ای تأثیر گذاشت که مقدار آن‌ها به حد مطلوب نزدیک شود،

رسیدن از پذیرش اجتماعی پایین به پذیرش اجتماعی متوسط، بسیار محتمل‌تر از رسیدن به پذیرش اجتماعی بالاست و با برنامه‌ریزی برای افزایش نسبی چند متغیر ورودی می‌توان به پذیرش اجتماعی در حد متوسطی رسید، اما دستیابی به پذیرش اجتماعی بالا و وضعیت ایده‌آل نیازمند فعالیت چندبرابر و سرمایه‌گذاری برای افزایش تعداد بیشتری از متغیرهاست که در یک مقطع زمانی کوتاه تقریباً دست‌نیافتنی می‌نماید.

می‌توان انتظار داشت پذیرش اجتماعی به سطح بسیار بالا نزدیک شود.

یافته‌ها بیان می‌کند صرف‌نظر از اینکه هدف بازیافت پساب چه نوعی از مصرف است، با برنامه‌ریزی برای افزایش ۵ ورودی ذکرشده- به‌نحوی که بتوان آن‌ها را در زمینه موضوع بازیافت پساب به سمت وضعیت مطلوب سوق داد- پذیرش اجتماعی با یک الگوی غیرخطی افزایش می‌یابد. همان‌طور که در شکل ۱۰ مشاهده می‌شود، نتایج بررسی‌ها بیان می‌کند



شکل ۱۰. رابطه بین تغییر تدریجی ورودی‌ها از وضعیت نامطلوب به سمت مطلوب و تأثیر آن بر پذیرش اجتماعی استفاده از منابع آب حاصل از بازیافت پساب

همکاران طرح، از وزارت نیرو به‌عنوان سفارش‌دهنده طرح ملی، دانشگاه تهران به‌عنوان مجری محوری طرح کلان ملی و معاونت پژوهشی دانشگاه اصفهان به‌دلیل همکاری‌های علمی و حمایت‌های مالی در به‌انجام‌رسیدن این طرح تشکر و قدردانی می‌کند.

۵. تشکر و قدردانی

پژوهش حاضر مستخرج از نتایج گزارش طرح با عنوان پیوست فرهنگی طرح کلان ملی دانش و فناوری بازیافت پساب‌های شهری، صنعتی و کشاورزی است که در سال ۱۳۹۱ در دانشگاه اصفهان انجام گرفته است. مجری و

مراجع

- [۱]. قاسمی، و.، حاجیلو، ف. (۱۳۹۱)، "گزارش نهایی طرح پیوست فرهنگی طرح کلان ملی دانش و فناوری بازیافت پساب‌های شهری، صنعتی و کشاورزی"، دانشگاه اصفهان، صفحات ۷۵ و ۷۰.
- [۲]. حسن لی، ع.، جوان، م. (۱۳۸۴)، "ارزیابی پساب تصفیه شده شهری و کاربرد آن در آبیاری فضای سبز مطالعه مورد تصفیه خانه فاضلاب مرودشت"، مجله محیط شناسی، شماره ۳۸، زمستان ۸۴، صفحات ۳۰-۲۳.
- [۳]. آستانی، س. (۱۳۸۹)، "استفاده از پساب تصفیه شده برای مصارف کشاورزی و صنعت مطالعه مورد مطالعه همدان"، مجموعه مقالات نخستین همایش مدیریت پساب و پسماند در صنایع نفت و انرژی، تهران، شرکت هم اندی‌شان کیمیا.
- [۴]. گریفین، سی. ر. (۱۳۹۰)، "اقتصاد منابع آب تحلیل کمیابی، سیاست‌ها و طرح‌ها"، ترجمه رسول محمد رضایی، تبریز، انتشارات دانشگاه تبریز با همکاری شرکت آب منطقه ای استان آذربایجان شرقی.
- [۵]. جهانی بهنمیری، آ. (۱۳۸۹)، "نگاهی به برنامه‌های استفاده مجدد از فاضلاب‌های تصفیه شده شهری در ایران"، مجموعه مقالات دومین سمینار ملی جایگاه آب‌های بازیافتی و پساب در مدیریت منابع آب- کاربردهای کشاورزی و فضای سبز، مشهد، مهندسی مشاور سرو آب.

- [۶]. کریمی پاشاکی، م. (۱۳۸۹)، "مدیریت بهینه منابع آب با استفاده از کاربرد پساب در تغذیه مصنوعی آبهای زیرزمینی"، مجموعه مقالات دومین سمینار ملی جایگاه آبهای باز یافتی و پساب در مدیریت منابع آب- کاربردهای کشاورزی و فضای سبز، مشهد، مهندسی مشاور سرو آب.
- [۷]. مهرداد، ن.، اکبریان، آ. و حق اللهی، ع.، (۱۳۸۸)، "استفاده از پساب تصفیه شده فاضلاب شهری در تهیه و نگهداری بتن"، محیط شناسی، سال ۳۵، شماره ۵۰، صفحات ۱۳۶-۱۲۹.
- [۸]. میرکی، غ.، (۱۳۸۶)، "بررسی تبعات اجتماعی و فرهنگی استفاده از پساب حاصل از تصفیه خانه فاضلاب جهت کشاورزی و پرورش آبزیان- پایلوت شهر زابل"، شرکت آب و فاضلاب سیستان و بلوچستان.
- [9]. Hastings, D. C., (2012), "Wastewater Resource Consent Cultural Impact Assessment Report", Hastings District Council.
- [10]. Rawiri S., (2011), "A Cultural Impact Assessment of Genesis Energy's Castle Hill Wind Farm Before The Aee", Genesis Energy Co.
- [11]. Trajkovska T., M., & Stanislava D., (2009), "Environmental Impact Assessment of the Waste Water Treatment Plant for City of Skopje, International Symposium on Water Management and Hydraulic Engineering", Ohrid/Macedonia, 1-5 September 2009
- [12]. UNEP, (1991), "Environmental Impact Assessment of waste water Treatments port said case study", UNEP, final report, regional seas report, No.133.
- [13]. Uddin, M. F., (2012), " Application of Fuzzy Logic in Sociological Research: An Instance of Potential Payoff", Bangladesh e-Journal of Sociology, Vol. 9, Number 2. 2012
- [۱۴]. قاسمی، و.، (۱۳۸۹)، "سیستم‌های استنباط فازی و پژوهش‌های اجتماعی"، تهران، انتشارات جامعه‌شناسان.