



جناب آقای دکتر ابراهیم شاه قاسمی

استاد محترم بازنشسته دانشگاه تهران

و پیشکسوت برگزیده انجمن آب و فاضلاب ایران در سال

۱۳۹۷

*** لطفاً یک معرفی اجمالی از سوابق علمی و حرفه‌ای خود را ارائه فرمایید:**

لیسانس را در رشته آب و خاک در سال ۱۳۵۲ از دانشگاه جندی شاپور گرفتم. در سال ۱۳۵۳ با بورس فارغ التحصیلان رتبه اول عازم آمریکا شدم. فوق لیسانس را در مهندسی آب و خاک در سال ۱۳۵۵ و دکترا را در روزهای پایانی سال ۱۳۵۸ در دو رشته «مهندسی منابع آب» و «مهندسی محیط زیست» به شکل Double Major اخذ کردم و در فروردین ماه سال ۱۳۵۹ پس از فارغ التحصیلی به ایران برگشتم و در دانشگاه صنعتی اصفهان مشغول به کار شدم. در اردیبهشت ماه همان سال دانشگاه‌ها تعطیل شدند. مهندسین مشاور پارس کنسولت که یکی از قدیمی‌ترین شرکت‌های خصوصی مرتبط با مسائل آب و فاضلاب است در اصفهان دفتری داشت که پروژه‌های مختلفی را در امر آب و فاضلاب در منطقه از جمله شهر اصفهان اداره می‌کرد. با این دفتر در ارتباط قرار گرفتم و اولین تجربیات فنی و حرفه‌ای خود را با این شرکت شروع کردم. طراحی شبکه جمع‌آوری فاضلاب شهر کرد و تصفیه‌خانه فاضلاب این شهر را در دفتر اصفهان این شرکت به همراه دیگر همکاران انجام دادم. تصفیه‌خانه آب زابل که در شرکت پارس کنسولت به صورت «تصفیه‌خانه آب بدون شیر فلکه» یا «Valveless water treatment plant» طراحی شده بود به دلایل مختلف عملاً کار نمی‌کرد. با اعمال تغییراتی در سیستم هیدرولیکی تصفیه‌خانه و نیز واحدهای فیلتراسیون توانستم تصفیه‌خانه را به بهره‌برداری برسانم. پس از آن به درخواست مدیران شرکت پارس کنسولت به تهران نقل مکان کردم و در دفتر مرکزی شرکت مشغول به کار شدم. پس از بازگشایی دانشگاه‌ها، رشته مهندسی آب یکی از رشته‌هایی بود که نظر به اهمیت غیرقابل کتمان موضوع آب، در تعدادی از دانشگاه‌های مختلف از

جمله دانشگاه صنعتی اصفهان نیز دائر شد. برای دانشجویان این گرایش در مهندسی عمران و در دوره‌های کارشناسی نیز دروس مهندسی آب و فاضلاب و پروژه، فرآیندهای تصفیه آب و فاضلاب و طراحی تصفیه‌خانه‌های آب و فاضلاب و هیدرولیک را تدریس کردم. پس از آمدن به تهران، در دانشکده فنی دانشگاه تهران، دانشکده فنی به تدریس دروس هیدرولیک و آب و فاضلاب به صورت حق التدریسی مشغول شدم. در نهایت نیز بعد از چهار سال به دانشگاه تهران منتقل شدم. از آن پس در دانشکده فنی دانشگاه تهران، در دوره کارشناسی دروس هیدرولوژی مهندسی، هیدرولیک، مهندسی آب و فاضلاب و در دوره کارشناسی ارشد و دکترا دروس فرآیندهای فیزیکی و شیمیایی - بیولوژیکی تصفیه آب و فاضلاب، طراحی تصفیه‌خانه‌های آب و فاضلاب و در مواقعی نیز هیدرولوژی پیشرفته را تدریس می نمودم. در دوره کارشناسی ارشد و دکترا دانشجویان مختلفی را به عنوان استاد راهنما و یا استاد مشاور سرپرستی نمودم.

فارغ التحصیلان مذکور هم اکنون یا در حوزه‌های ستادی وزارت نیرو و یا دیگر نهادهای دولتی در پست‌های کارشناسی یا مدیریتی مشغول به کار هستند. بسیاری از آن‌ها نیز در تشکلهای پیمانکاری در پروژه‌های مختلف آب و فاضلاب در حال اجرای این پروژه‌ها بوده و یا در دفاتر مهندسین مشاور مشغول کارهای مطالعاتی و طراحی و نظارت بر اجرای این پروژه‌ها هستند که دیدار هر از گاهی آن‌ها، موجب شور و شوق بیشتر این جانب می‌شود.

تعدادی از این عزیزان نیز موفق به اخذ مدرک دکترا از دانشگاه‌های داخلی و یا خارجی شده‌اند که هم اکنون در دانشگاه‌های مختلف کشور و یا خارج به کار تحقیق و تدریس مشغول هستند. تعدادی از نخبگان آن‌ها و از جمله جناب آقای دکتر تابش مدیر مسئول نشریه «علوم و مهندسی آب و فاضلاب» نیز در دانشکده مهندسی عمران پردیس فنی دانشگاه تهران همکار بنده بوده و هستند که حضورشان به عنوان اساتید دانشگاه تهران جزو افتخارات همیشگی بنده بوده و خواهد بود.

*** گزارشی از فعالیت‌های خود در زمینه آب و فاضلاب را بیان فرمایید.**

فعالیت‌های من در این ارتباط شامل دو بخش است. بخشی که مربوط به فعالیت‌های آموزشی و دانشگاهی است و بخش دیگری که مربوط به فعالیت در این صنعت است. شرح فعالیت‌های آموزشی بنده در پاسخ به سوال قبل ارائه شد. در صنعت آب و فاضلاب نیز پروژه‌های متعددی را در ارتباط با موضوعاتی از قبیل مطالعه و طراحی خطوط انتقال آب،

شبکه‌های توزیع و تصفیه‌خانه‌های آب، مطالعه و طراحی شبکه‌های جمع‌آوری، انتقال و تصفیه‌خانه‌های فاضلاب را ابتدا در مهندسين مشاور پارس کنسولت و سپس در مهندسين مشاور تهران سحاب مدیریت کرده‌ام. علاوه بر پروژه‌های آب و فاضلاب، در مهندسين مشاور تهران سحاب، مدیریت ۴ پروژه سدسازی را نیز عهده‌دار بوده‌ام. در مقطعی نیز وزارت نیرو برای به‌روزرسانی اطلاعات کارشناسان خود از بنده دعوت می‌نمودند که در زمینه آب و فاضلاب کلاس‌هایی را برای آن‌ها در دانشگاه شهید عباسپور و یا دانشگاه تهران تشکیل دهم کلاس‌هایی نیز برای آماده‌سازی دانشجویان بورسیه وزارت جهاد که عازم هلند بودند تشکیل می‌شد که بنده هم تدریس دروس هیدرولیک و آب و فاضلاب این کلاس‌ها را برعهده داشتم.

در هر حال ارائه تمامی فعالیت‌ها در دوره چهل و یک سال گذشته در این مختصر نمی‌گنجد. خوشحالم که عملیات اجرایی اکثریت قریب به اتفاق پروژه‌هایی که در این صنعت برعهده داشته‌ام به پایان رسیده و یا در شرف به پایان رسیدن هستند. سال‌ها است که بهره‌برداری از آن‌هایی که تکمیل شده‌اند در راستای رفاه عموم در جریان است و در بحث مربوط به چالش‌های پیش‌رو در صنعت آب و فاضلاب هر جا ضروری باشد از آن‌ها صحبت خواهد شد.

* روند شکل‌گیری و توسعه شرکت‌های آب و فاضلاب و نیز قوانین و چارچوب عملکردی آن‌ها را چگونه ارزیابی می‌کنید؟

زمینه‌های تشکیل شرکت‌های آب و فاضلاب

به اختصار و براساس مستندات موجود، در ایران نخستین تشکیلات آبرسانی شهری در سال ۱۳۰۲ با نام "بنگاه مستقل خیریه آب‌لوله بیرجند" تاسیس شد. از آن زمان با لوله‌گذاری و اجرای تدریجی شبکه‌های آبرسانی به شهرهای کشور، موضوع مدیریت تاسیسات آبرسانی شهرها نیز جدی‌تر و حسب مورد، قوانین مقطعی مربوط به نحوه اداره تاسیسات ایجاد شده، تدوین و تصویب شد. عمده مشکلات این دوران پراکندگی و فقدان انسجام در مدیریت آب شهری که در شهرداری‌ها، سازمان‌های آب منطقه‌ای و در مواردی در بخش خصوصی متمرکز بودند و نیز فقدان برنامه‌ریزی به‌هنگام و آینده‌نگر، مشکلات فنی تاسیسات، عدم وجود سیستم‌های جمع‌آوری فاضلاب‌های شهری، بحران در ظرفیت‌های مالی، عدم وجود نیروی انسانی کارآمد، ضعف در بنیه علمی و صنایع پشتیبان و فقدان ارتباط فرهنگی مناسب با مردم، از مشخصه‌های بارز این دوره بوده است.

پس از پایان جنگ تحمیلی و آغاز بازسازی و توسعه کشور و

با هدف حل مشکلات مذکور معاونت آب و فاضلاب در وزارت نیرو ایجاد شد و با تشکیل آن، کار مطالعه و بررسی سوابق تاسیسات، با سرعت بیشتری ادامه یافت.

روند تشکیل شرکت‌های آب و فاضلاب

پس از تصویب قانون توزیع عادلانه آب در اواخر سال ۱۳۶۱ که به‌نوعی قانون مادر بخش آب کشور محسوب می‌شود این قانون وزارت کشور را موظف می‌ساخت تا با همکاری وزارت نیرو، شرکت‌های مستقلی به نام «شرکت آب و فاضلاب» را برای تقسیم و توزیع آب شهری و اداره تاسیسات جمع‌آوری و تصفیه فاضلاب در محدوده شهرها زیر نظر شورای شهر تشکیل دهد.

با تشکیل معاونت آب و فاضلاب در پیکره وزارت نیرو، پیش‌نویس اولیه اساسنامه شرکت‌های آب و فاضلاب در اوایل سال ۱۳۶۹ ارائه شد. این اساسنامه با اصلاحاتی، در قالب ساختار غیردولتی با استقلال مالی و مدل منظومه‌ای نهایتاً در اواخر سال ۱۳۶۹ به تصویب شورای نگهبان رسیده و برای اجرا به دولت ابلاغ شد. پس از ابلاغ قانون تشکیل شرکت‌های آب و فاضلاب، با تشکیل و استقرار تدریجی شرکت‌های آب و فاضلاب طی سال‌های ۱۳۷۰-۱۳۷۳، وظیفه ارائه خدمات آب و فاضلاب شهرها، از شهرداری‌ها و سازمان‌های آب منطقه‌ای جدا و به این شرکت‌ها منتقل شد.

پس از ۱۲ سال از تاسیس شرکت‌های آب و فاضلاب شهری، در سال ۱۳۸۱ شرکت‌های آب و فاضلاب روستایی نیز به مجموعه وزارت نیرو ملحق شد. در اواخر سال ۱۳۹۷ با هدف زمینه‌سازی برای یکپارچه‌سازی شرکت‌های آب و فاضلاب شهری و روستایی، لایحه‌ای تنظیم شد که پس از ابلاغ آن در سال ۱۳۹۸ شرکت‌های یکپارچه استانی شکل گرفت. با نگاهی بر قانون تشکیل شرکت‌های آب و فاضلاب، به آسانی می‌توان دریافت که به‌دلیل فقدان ثبات سازمانی، هیچ‌گاه استقلال مالی و اداره شرکت‌ها به‌صورت بازرگانی و براساس مقررات قانون تجارت جامعه عمل نپوشید و شرکت‌های آب و فاضلاب برخلاف آن‌چه که در ابتدا باید با ساختار غیردولتی تشکیل و به‌شکل کاملاً خصوصی اداره می‌شدند، ناخواسته، ساختار دولتی به‌خود گرفتند و به‌شدت وابسته به منابع دولتی و ایرادهای حاکم بر ساختارهای دولتی شدند. این انحراف از اهداف اولیه شرکت‌های آب و فاضلاب منجر به چالش‌های متعددی شده که در بخش مربوطه با جزئیات بیشتر به آن پرداخته خواهد شد.

به‌طور خلاصه اهم تجربه‌های برآمده از سی سال تشکیل و فعالیت شرکت‌های آب و فاضلاب را مستقل از چالش‌های شکل گرفته در طول زمان می‌توان به‌شرح زیر خلاصه نمود:

۱. جذب و به‌روزرسانی نیروی متخصص در سطوح گوناگون

با گذشت زمان، برای پویایی و استمرار خدمات آب و فاضلاب، لازم است تا با تبیین شرایط موجود، و با تکیه بر تجربه‌های حاصل از فراز و فرودهای سه دهه گذشته، افق‌های روشنتری پیش‌روی شرکت‌های آب و فاضلاب گشوده شود و از تکرار روش‌های «سعی و خطا» گونه پرهیز شود. شناسایی و تحلیل وضعیت موجود و بهره‌گیری از فرصت‌ها و چگونگی مواجهه با تهدیدهای آن فقط با به‌کارگیری مدیران خبره و کارآزموده و برقراری ارتباط تنگاتنگ با مراکز دانشگاهی و تحقیقاتی امکان ظهور و بروز می‌یابد.



* مهم‌ترین چالش‌های پیش‌روی در حوزه آب و فاضلاب در کشور را چه می‌دانید؟

- برای بررسی این موضوع ابتدا باید اهداف، به‌ویژه در آخرین برنامه توسعه کشور (برنامه ششم) را به‌اختصار شرح داد تا برپایه این اهداف چالش‌ها را مشخص نمود. این اهداف عبارتند از:

الف) تأمین پایدار آب شرب مورد نیاز آحاد جامعه در شهرها و روستاهای کشور:

اجرای طرح‌های آب‌رسانی شهری و روستایی و صنایع برای ایجاد ظرفیت‌های لازم به‌منظور رساندن سطح پوشش خدمات آب‌رسانی به‌میزان ۹۹/۸ درصد در بخش شهری و ۸۸ درصد در روستاهای بالای ۲۰ خانوار و هم‌چنین استحصال آب از منابع غیرمترعارف از طریق نمک‌زدایی آب دریا و تولید آب از طریق قراردادهای مشارکتی با بخش خصوصی و عمومی؛

ب) حفظ و صیانت از منابع آب و اعمال مدیریت کیفی این منابع: اجرای طرح‌های فاضلاب برای افزایش جمعیت تحت پوشش خدمات فاضلاب شهری از ۴۱/۵ درصد در آغاز برنامه، به ۵۱ درصد در پایان برنامه و هم‌چنین افزایش جمعیت تحت پوشش خدمات فاضلاب روستایی از ۰/۳۶ به ۱۳ درصد در پایان برنامه. انعقاد قراردادهای بیع متقابل برای ایجاد تأسیسات فاضلاب در ۳۵ شهر، بهبود کیفیت آب شرب از طریق ایجاد سامانه دوم توزیع آب شهری در ۱۰۱ شهر کشور و ارتقای کیفی آب و ایجاد سامانه‌های آب روستایی در ۱۲۰۴ روستا از دیگر اهداف این برنامه

۱. مدیریتی، کارشناسی، کاردانی و کارگر فنی؛
 ۲. نهادینه ساختن و ارتقای سطح دانش فنی در مطالعه، اجرا، بهره‌برداری و نگهداری سامانه‌های بزرگ انتقال آب و جمع‌آوری و تصفیه و دفع پساب؛
 ۳. نظام‌مند ساختن سطوح گوناگون اجرایی در راستای نظام فنی و اجرایی کشور و واگذاری مطالعه و اجرای بخش عمده طرح‌ها به بخش خصوصی؛
 ۴. کسب تجربه‌های فراوان در ایجاد ساختار مدیریتی، تخصصی و اداری برای استقرار شرکت‌ها با ساختار غیردولتی و برقراری نظام بنگاه‌داری اقتصادی در شرکت‌ها؛
 ۵. کسب تجربه‌های ارزشمند در زمینه‌ی تنوع بخشی در جذب منابع مالی و جلب مشارکت بخش خصوصی در اجرای طرح‌ها
 ۶. به‌کارگیری تجربه‌های جدید در زمینه بهره‌گیری گسترده از آب‌های غیرمترعارف برای تأمین بخشی از نیازهای شرب، کشاورزی و صنعتی؛
 ۷. به‌کارگیری تجربه‌های جدید در زمینه جداسازی آب شرب از آب بهداشتی در تعدادی از شهرهای کشور؛
 ۸. برنامه‌ریزی و اقدام‌هایی برای ارتقای کیفیت شیمیایی آب در برخی از شهرها و روستاهای مواجهه با مشکل تغییر کیفیت شیمیایی آب، متأثر از ساختار زمین‌شناسی، تغییرهای اقلیمی و فعالیت‌های شهری، صنعتی و کشاورزی؛
 ۹. همکاری با بانک‌های توسعه‌ای و ایجاد تعاملات بین‌المللی به‌منظور بهره‌گیری از یافته‌های نوین فنی و اجرایی و ارتقای سطح تخصصی و دانش فنی و عضویت در انجمن‌ها و سازمان‌های بین‌المللی و برگزاری گردهمایی‌های مشترک با کشورهای صاحب فناوری؛
 ۱۰. تشویق و کمک به ایجاد و توسعه شرکت‌های مشاوره‌ای، پیمانکاری، خدمات بهره‌برداری و ساخت داخلی لوله، تجهیزات و مواد شیمیایی مورد نیاز صنعت؛
 ۱۱. تدوین و انتشار راهنماها و دستورکارهای گوناگون اجرایی و راهبری و همکاری و مشارکت در تهیه و تدوین ضابطه‌ها و استانداردهای ملی مرتبط با بخش آب و فاضلاب؛
 ۱۲. انجام پژوهش‌های میدانی به‌منظور بومی سازی فناوری و چاره‌اندیشی برای رفع مشکلات پیش‌روی.
- نگاهی به پیشینه حدود سی سال از عمر شرکت‌های آب و فاضلاب، نشان می‌دهد که این شرکت‌ها، از بدو تشکیل، توانسته‌اند شاخصه‌هایی از قبیل کارآمدی و بهره‌وری، شفافیت بیشتر در هزینه‌ها، ارابه خدمات با کیفیت بهتر و تخصصی‌تر را تا حدود زیادی بهبود بخشند.

است؛

ج) ارتقای بهره‌وری آب از منظر فیزیکی و اقتصادی:

برای تحقق این هدف، کاهش آب بدون درآمد در شهرهای کشور از مقدار ۲۶ درصد به ۲۳/۵ درصد در پایان برنامه، هوشمندسازی سامانه‌های آبرسانی در ۱۰ مرکز استان و کاهش مصرف سرانه آب خانگی به میزان متوسط ۷ لیتر در شبانه‌روز و اجرای طرح‌های مجتمع آبرسانی روستایی، از دیگر اهداف در این حوزه است.

به دلیل محدودیت منابع آب و نوسانات و تغییرات اقلیمی، توزیع نامتوازن آب در سطح کشور، افزایش جمعیت، آلودگی آب‌های سطحی و زیرزمینی، افزایش رقابت بین بخش‌های مصرف‌کننده برای در اختیار گرفتن منابع آبی با کیفیت بهتر و سرانجام رسیدن کشور به مرحله تنش آبی، همگی سبب شده‌اند تا مدیران و برنامه‌ریزان آب کشور علاوه بر استفاده بهینه از منابع موجود در پی استفاده از منابع غیرمتعارف آب برای دستیابی به توسعه پایدار باشند. به‌طور خلاصه تلاش می‌شود تا چالش‌های مختلفی را که مدیریت شرکتهای آب و فاضلاب و سازمانهای آب منطقه‌ای و دیگر دست‌اندرکاران زیرمجموعه این مدیریت با آن روبرو هستند را در قالب گروه بندی شده و به شرح زیر ارائه داد:

۱- رشد جمعیت و افزایش تقاضا و رقابت بین بخش‌های

مختلف برای دستیابی به منابع آب با کمیت و کیفیت بهتر

این موضوع حقیقتاً یکی از چالش‌های عمده نه فقط در حوزه آب و فاضلاب که تقریباً در همه زمینه‌های مربوط به آب است. در شرایط فعلی و در چند سال اخیر و به‌ویژه سال آبی جاری و به‌خصوص با توجه به اظهارنظرها و گفتگوهایی که این روزها در جریان است، باور به مشکل کم‌آبی در همه سطوح و در میان تقریباً همه اقشار اجتماعی جا افتاده است. اگر در گذشته نه‌چندان دور، فقط اهل فن و صاحب‌نظران بودند که موضوع را مطرح می‌کردند و گاه و بی‌گاه صرفه‌جویی در مصرف آب را پیشنهاد می‌نمودند، امروزه آن‌چنان موضوع جدی است که نادیده گرفتن و یا فرار از آن در عمل نه پسندیده بوده و نه امکان‌پذیر است.

تکرار آن‌چه که همه می‌دانیم سخت است. ایران با فرار گرفتن بر روی کمر بند خشک نیم کره شمالی، دارای نزولات جوی کم، پوشش گیاهی ضعیف و منابع آبی بسیار ناکافی است. اقلیم ایران در مقایسه با اقلیم‌های باران‌خیز دنیا، دارای پیچیدگی‌ها و ویژگی‌های زیادی از قبیل تنوع فراوان اقلیمی، جغرافیایی، فیزیکی و ... است. جدا از مناطق کویری خالی از سکنه، که سطح گسترده‌ای از کشور را تشکیل می‌دهند، حتی در نواحی مسکونی، از جمله بخش‌های جنوبی و به‌خصوص جنوب شرقی کشور، مقدار نزولات جوی در هر سال در محدوده ۵۰ میلی‌متر است در حالی که

در همین محدوده شرایط اقلیمی به‌گونه‌ای است که پتانسیل تبخیر سالانه حدود ۸۰ برابر نزولات جوی است.

پراکنش جمعیت در نقاط مختلف کشور ناموزون و تابعی از شرایط و پیچیدگی‌های مختلف اقلیمی، اقتصادی، سیاسی و فرهنگی است. این جمعیت ضمن نامناسب بودن توزیع آن در سطح کشور، به‌طور مرتب نیز در حال افزایش است. جمعیت از ۲۲ میلیون نفر در سال ۱۳۵۵ به بالغ بر ۸۰ میلیون نفر افزایش یافته است. ۳۰ درصد از منابع آب کشور، در ۵ درصد مساحت حوضه‌های آبریز کشور از جمله کارون، دز، کرخه، جراحی و زهره و ۷۰ درصد باقیمانده در سطح ۹۵ درصد مساحت کشور توزیع شده است.

کل پتانسیل آب تجدیدپذیر کشور حدود ۱۲۰ تا ۱۴۰ میلیارد مترمکعب در سال تخمین زده می‌شود. از مقدار کل پتانسیل آبی کشور، حدود ۱۰۴ میلیارد مترمکعب در سال معادل حدود ۸۰ درصد کل، برای مصارف کشاورزی، صنعت و نیازهای شهری برداشت می‌شود. از ۱۰۴ میلیارد مترمکعب مصرفی، حدود ۵۷ میلیارد مترمکعب آن از منابع زیرزمینی و ۴۷ میلیارد مترمکعب آن از منابع سطحی تأمین می‌شود. پتانسیل کل آب کشور برای هر نفر در سال ۱۳۵۵ حدود ۳۶۰۰ متر مکعب (بیش از ۲ برابر استاندارد سازمان ملل در مرز تنش آبی) بوده در حالی که در حال حاضر با فرض ثابت بودن پتانسیل کل، امروزه این مقدار به حدود ۱۳۰۰ مترمکعب برای هر نفر در سال رسیده است که حدود ۲۰ درصد پایین‌تر از مرز تنش آبی است. این مقادیر در مقایسه با استانداردهای جهانی، نشان‌دهنده این واقعیت تلخ است که کشور ما حتی در حال حاضر وارد فاز تنش شده و اگر مقدار آب تجدیدشونده به کمتر از ۱۰۰۰ مترمکعب در سال برای هر نفر کاهش یابد، وارد فاز بحرانی جدی آب خواهیم شد، وضعیتی که با روند فعلی افزایش جمعیت وقوع آن دور از انتظار نخواهد بود. از دیدگاهی دیگر و باز هم براساس استانداردهای جهانی، اگر کشوری بیش از ۴۰ درصد منابع آبی خود را برای اهداف گوناگون و به‌هر شکل مصرف کند، آن کشور در فاز تنش آبی ارزیابی می‌شود. کشور ما در حال حاضر با مصرف بیش از ۸۰ درصد منابع آب خود، مدتها است که وارد فاز تنش آبی شده و در شرایط کم‌آبی قرار دارد.

بدیهی است که در شرایط کمبود آب، رقابت بین بخش‌های مختلف نیز بروز می‌نماید. پروژه‌های آبی به‌خصوص در بخش «توسعه منابع آب و سد سازی» اصولاً پروژه‌های چندمنظوره هستند. در این تیپ از پروژه‌ها، دولت ضوابط و اولویت‌هایی را با توجه به اهمیت مسائل اجتماعی و اقتصادی مترتب بر مصرف و با در نظر گرفتن تجربیات و استانداردهای جهانی مشخص نموده

است. این موضوع به خصوص در سال‌های اخیر به دلیل افزایش جمعیت، بالا رفتن سطح زندگی و سطح توقعات شهروندان در امور بهداشتی و بالتبع بالا رفتن نیازهای آبی از یک طرف و محدودیت در زمینه تأمین آب از طرف دیگر یکی از بزرگترین چالش‌هایی است که نگرش‌های منطقه‌ای و بخشی هم بیش از پیش این چالش‌ها را عمیق‌تر می‌نماید. در امر مدیریت منابع آب، با کمال تأسف باید گفت که گرایش‌های سیاسی، منطقه‌ای، اولویت‌های فنی و مهندسی جامع‌نگر و ملی را در مواردی تحت الشعاع قرار می‌دهند. در یک پروژه معین، مثلاً موضوع تخصیص منابع آب تحت تأثیر عوامل با نفوذ چندین بار تغییر می‌کند. در مواردی هزینه‌های هنگفتی صورت گرفته عملیات اجرایی پروژه‌ای در حال پیشرفت است که دفعاتاً با تغییر نگرش‌ها و تخصیص‌ها، عملیات اجرایی پروژه متوقف می‌شود. چرا؟ چون اولویت‌های جدیدی در امر سیاست‌گذاری در سطوح بالاتر توسط افراد و یا نهادهای ذی‌نفوذ مطرح شده است.

لذا تنها راه برون‌رفت از این وضعیت، اعمال مدیریت یک‌پارچه، جامع‌نگری، داشتن برنامه‌های کوتاه مدت، میان‌مدت و درازمدت، به‌کارگیری مدیران توانمند، علاقه‌مند، با تجربه و به‌دور از گرایش‌های سیاسی، حزبی و منطقه‌ای است.

۲- عدم تناسب توسعه و استقرار مراکز جمعیتی و صنعتی با پتانسیل منابع آب

یکی از موضوعاتی که به خصوص در یکی دو دهه اخیر به دلایل مختلف اثرات مخرب خود را نشان داده است، عدم تناسب توسعه و استقرار مراکز جمعیتی و صنعتی با پتانسیل منابع آب در محل استقرار است. اثرات مخرب این عدم تناسب امروزه در جای جای کشور خود را نشان داده است. مصادیق زیادی را می‌توان ارائه داد که تقریباً تمامی صاحب‌نظران و کارشناسان امر نسبت به آن‌ها وقوف کامل دارند. مشکل این‌جا است که متأسفانه با گذشت زمان هم اثرات مخرب سیاست‌گذاری‌های قبلی بیشتر می‌شوند و هم در مواردی همان سیاست‌ها ادامه می‌یابند. از میان ده‌ها و صدها مورد، به یکی دو مورد بسنده می‌شود. یکی از این نمونه‌ها استان اصفهان و ظلم و ستمی است که بر رودخانه زاینده‌رود به‌عنوان شاهرگ حیاتی این بخش از کشور روا داشته شده است. هم‌نسلی‌های بنده در سنین نوجوانی و جوانی حتی در مخیله خود نمی‌توانستند وضعیت امروزین اصفهان و رودخانه زاینده‌رود و نظایر آن‌را تصور کنند. موارد مشابه در سطح کشور بسیار زیاد است. به‌یاد آوردن آن‌چه که در خاطرات حفظ شده و مقایسه آن با آن‌چه که امروز از گذشته باقی‌مانده واقعاً دردآور است. نتیجه سیاست‌گذاری‌های غلط و بدون توجه به واقعیت‌های عینی مصائب

متعددی را به‌خصوص در ارتباط با منابع آب سبب شده‌اند. قرار نبوده معجزه‌های اتفاقی بیفتد و رودخانه زاینده‌رود چندین برابر پتانسیل ذاتی خود و به‌هر مقدار که ما نیاز داشته باشیم زایش آب داشته باشد. در حوضه آبریز این رودخانه جمعیت به‌شکل مستمر افزایش یافته‌است. آب مورد نیاز این جمعیت در حال افزایش، برای نیازهای مختلف از جمله کشاورزی، دامداری، باغداری، صنایع ریز و درشت و ... مرتباً در حال افزایش بوده است. مصرف سرانه آب مردمی که در حوضه آبریز این رودخانه زندگی کرده و می‌کنند نسبت به گذشته مرتباً در حال افزایش است. این‌ها همه در شرایطی قوع می‌پیوندند که در بهترین حالت و با فرض شرایط نرمال و طبیعی مقدار متوسط آورد رودخانه ثابت است. در پایین‌دست و در مجاورت شهر اصفهان صنایع بزرگی که شدیداً به آب نیاز دارند مثل ذوب‌آهن اصفهان، فولاد مبارکه و صنایع جانبی آن‌ها، صنایع نفت و پتروشیمی، پلی‌اکریل، دیگر صنایع ریز و درشت، کارگاه‌های کوچک و بزرگ صنعتی و ... یکی پس از دیگری ساخته و راه‌اندازی شده‌اند. به آب موردنیاز صنعت و کشاورزی، آب مورد نیاز شرب و بهداشت جمعیتی که مرتباً در حال افزایش بوده و مصرف سرانه آن‌ها نیز با گذشت زمان به‌دلایل مختلف افزایش می‌یابد، باید اضافه شود. نتیجه آن‌که امروزه در بخش عمده روزهای یک‌سال، زاینده‌رودی که زمانی الهام‌بخش شاعران و نویسندگان و حماسه‌پردازان و نقاشان و ... بوده به خشک‌رودی بی‌روح و بی‌جان تبدیل شده که با هزاران زبان، ظلم و ستمی را روایت می‌کند که بی‌توجهی به قوانین کاملاً شناخته شده طبیعت، عامل و مسبب آن بوده است. زاینده‌رود و باتلاق گاوخونی نمونه‌ای بارز از صدها نمونه مشابه در سطح کشور است که به‌دلیل بی‌توجهی در حال احتضار بوده و یکی پس از دیگری نابود می‌شوند. هامون‌های هیرمند، جازموریان، بختگان، مهارلو، پریشان، دشت ارژن، طشگ، دریاچه ارومیه و ... تالاب‌های متعدد دیگری هستند که سرنوشتی بهتر از سرنوشت باتلاق گاوخونی ندارند.

حال این سوال مطرح است که آیا تنها مکان مناسب برای استقرار این همه صنایع فقط حوضه آبریز زاینده‌رود و مجاورت با شهر اصفهان بوده و هیچ مکان مناسب دیگری وجود نداشته است؟ آیا در جانمایی این صنایع اصلاً به‌مقدار آب مصرفی این صنایع و دیگر نیازها و مقایسه این نیازها با پتانسیل آبی رودخانه زاینده‌رود توجه شده است؟ به‌طور قطع می‌توان گفت اگر سیاست‌گذاران دیروز می‌توانستند وضعیت امروز را پیش‌بینی کنند، که با کمک روش‌های علمی و نه چندان پیچیده امکان‌پذیر بوده است و اگر فقط مبانی علمی و مهندسی تنها معیارهای تعیین‌کننده در این سیاست‌گذاری‌ها می‌بود، وضعیت امروز

رودخانه از همان موقع قابل پیش‌بینی بود. متأسفانه در کشور ما در مورد بسیاری از پروژه‌ها، معیارهای علمی، فنی، مهندسی و اقتصادی در مقام مقایسه با معیارهای دیگر و از جمله معیارهای سیاسی و اجتماعی از درجه اهمیت کمتری برخوردارند و تا زمانی که این چالش عمده به شکل اساسی حل و فصل نشود، نه تنها مشکلات موجود پابرجاست که مشکلات جدید نیز رخ خواهند نمود. هم‌اکنون برای تأمین آب صنایع دیگری از قبیل صنایع فولاد و مس که در کویر مرکزی و در مجاورت معادن خام این کانی‌ها استقرار یافته‌اند، باید آب شور خلیج فارس را با هزینه بسیار بالا ابتدا شیرین نموده و سپس توسط خطوط انتقال طولانی به کمک ایستگاه‌های پمپاژ و در مواردی حفر تونل برای عبور دادن آب از پستی و بلندی‌های مسیر اقدام نمود. به هزینه‌های شیرین کردن آب شور دریا و احداث خط انتقال و تأسیسات مربوطه، هزینه بالای نگهداری، بهره‌برداری و نیز اثرات مخرب محیط‌زیستی را هم باید اضافه نمود. موارد متعددی از این نوع اقدامات را می‌توان به‌عنوان چالش‌های پیش روی مدیریت منابع آب طرح نمود. با این امید که در برنامه‌ریزی‌های آتی مورد توجه بیشتر قرار گیرند.

۳- شمار قابل توجه طرح‌های نیمه‌تمام با پیشرفت فیزیکی ۲۰ تا ۸۰ درصد متأثر از محدودیت‌های مالی و تأمین اعتبار

یکی دیگر از چالش‌های عمده بر سر راه شرکت‌های آب و فاضلاب و سازمان‌های آب منطقه‌ای چگونگی تأمین نیازهای مالی پروژه‌هایی است که عملیات اجرایی آن‌ها در جریان بوده و به پیشرفت‌های قابل توجه فیزیکی نیز نائل شده‌اند. ولی در عمل با مشکلات کمبود اعتبار برای تکمیل روبرو شده و در نتیجه عملیات اجرایی آن‌ها یا متوقف و یا دچار رکود شده‌اند. با یک حساب سرانگشتی می‌توان حجم سرمایه‌ای را که در هر یک از این پروژه‌ها به کار گرفته شده و با توجه به برنامه زمانی اجرای آن‌ها که قرار بوده در تاریخ معینی به بهره‌برداری برسند، محاسبه نمود. میزان سرمایه به کار گرفته شده، راکد و غیرمولد در شرایط عدم تکمیل در هر پروژه تابع عوامل مختلف و به‌طور کلی مشخصات عمومی پروژه بوده که تعیین میزان نسبتاً دقیق آن با توجه به قیمت زمان انعقاد قرارداد و شروع عملیات اجرایی به قیمت روز قابل محاسبه است. عدم‌النفع ناشی از رکود سرمایه‌های راکد شده و غیرمولد به دلیل عدم امکان تأمین اعتبار، سر به ارقام نجومی می‌زند.

مثال‌های متعددی در این ارتباط قابل طرح هستند که باز هم به دلیل جلوگیری از اطاله بحث یکی دو مورد را که خود درگیر آن بوده‌ام به‌عنوان نمونه مشتقی از خروار می‌توان طرح نمود. یک

پروژه تصفیه‌خانه فاضلاب در شهری متوسط از نظر جمعیت، قرار بوده که در اواسط سال جاری (۱۴۰۰) به بهره‌برداری برسد. به دلایل مختلف که کمبود اعتبار نیز یکی از آن‌ها بوده، پروژه با پیشرفت فیزیکی کمی کمتر از ۵۰ درصد برای مدت ۱۲ ماه به تأخیر افتاده است. اکنون که به نحوی گشایشی از نظر مالی صورت گرفته است، پیمانکار در نظر دارد که عملیات اجرایی را شروع کند. اگر سال گذشته عملیات اجرایی را شروع می‌کرد، با توجه به ضرایب تعدیل تا پایان سال ۱۳۹۸ رقمی در حدود ۲۱۰ میلیارد ریال را می‌توانست مطالبه نماید. به دلایلی عملیات اجرایی به تعویق افتاده و اکنون در خردادماه سال ۱۴۰۰، مبلغ تعدیل از رقم ۲۱۰ میلیارد ریال به رقمی معادل ۶۰۰ میلیارد ریال افزایش یافته است. مبلغ تعدیل آن‌هم تا زمان فعلی به تنهایی حدود ۲ برابر مبلغ اولیه قرارداد است. روشن است که بخش قابل توجه رقم اولیه قرارداد تاکنون هزینه شده و سرمایه هزینه شده برای ۵ سال راکد بوده است. سرمایه‌ای که در شرایط برنامه‌ریزی درست می‌توانست جای دیگری مشکل نبود و یا کمبود اعتبار را حل کند. این تازه فقط ضرر و زیان اقتصادی پروژه است و مشکلات اجتماعی ناشی از این وضعیت در به تأخیر افتادن‌های مکرر و وعده وعیدهای مستمر مسئولین نیز بعد دیگری از ابعاد متعدد روزمره‌گی‌های حاکم بر سرنوشت این قبیل پروژه‌ها است.

۴- عدم تناسب تعرفه‌ها با بهای تمام‌شده خدمات

یکی از فاکتورهای بسیار مهم در مدیریت منابع آب و همین‌طور سایر منابع، مدیریت منابع مالی آن‌ها است. در ایران، قیمت تمام‌شده هر مترمکعب آب با توجه به سیاست‌های دیکته شده توسط دولت و از جمله نرخ سود توصیه شده برای سرمایه‌گذاری صورت گرفته و معمولاً بدون توجه به نرخ تورم محاسبه می‌شود. در اغلب و یا می‌توان گفت در تمامی پروژه‌هایی که خود مدیریت آن‌ها را به‌عهده داشته‌ام قیمت تمام‌شده برای هر مترمکعب آب نسبت به آب‌بهای دریافتی بابت مصرف آن بسیار بالاتر است و این درحالی است که قیمت واقعی تمام‌شده آب با توجه به نرخ واقعی سود سرمایه بسیار بیشتر از قیمت محاسبه شده است. امروزه نه تنها در کشورهای توسعه یافته که حتی در بسیاری از کشورهای درحال توسعه این شاخص از اهمیت بالایی برخوردار است. همانند سایر موارد گفته شده تاکنون و به دلایل مختلف، در ایران به این شاخص نیز توجه کافی نمی‌شود و دولت به‌ناچار در اکثریت قریب به اتفاق پروژه‌ها با پرداخت سوبسید و به شکل دستوری قیمت را در سطح پایینی نگه‌داشته است. پایین بودن این قیمت به همراه دیگر عوامل سبب شده است تا ارزش اقتصادی و واقعی آب برای اکثریت مصرف‌کنندگان مشخص نبوده

و در نتیجه راندمان مصرف بسیار پایین‌تر از حد مطلوب باشد. پایین بودن قیمت آب‌بها همراه با سایر عوامل تأثیرگذار سبب شده تا مصرف سرانه آب حتی در بخش‌های جنوبی کشور با منابع محدود آب در مواردی از متوسط جهانی بالاتر باشد. معضلات مربوط به این امر نیز بسیار گسترده بوده و پرداختن به جزئیات در این مقوله نمی‌گنجد. باید عرض شود که آب‌بهای دیکته‌شده توسط دولت در ایران در مقام مقایسه با آب‌بها در کشورهای هم‌جوار و کم و بیش مشابه ایران، نظیر کشور ترکیه بسیار کمتر است. قیمت تمام‌شده آب معمولاً و در عمل نقشی را در بهای پرداختی توسط مصرف‌کنندگان ایفا نمی‌نماید و به همین دلیل غالب مصرف‌کنندگان در این کشور به ارزش واقعی آب (حداقل از نظر اقتصادی) واقف نبوده و حتی در شرایط بحرانی امروز، صرفه‌جویی در مصرف را رعایت نمی‌کنند. بنابراین یکی از چالش‌های عمده که باید برای آن چاره‌ای اندیشید رفع این مشکل است. برای پاسخگویی به این چالش هم تنها راه اصولی به‌کارگیری تجربیات کسب‌شده در دنیا است. واقعی کردن قیمت‌ها یکی از راه‌های فائق آمدن بر این چالش است.

۵- افزایش سن تأسیسات و مسائل مترتب بر آن

موضوع افزایش سن تأسیسات و مسائل مترتب بر آن هم یکی دیگر از چالش‌های اساسی شرکت‌های آب و فاضلاب و آب منطقه‌ای است. عمر مفید تأسیسات و تجهیزات الکترومکانیکال به‌خصوص در خطوط انتقال، ایستگاه‌های پمپاژ و تصفیه‌خانه‌های آب و فاضلاب محدود بوده و حتی در شرایط بهره‌برداری مطلوب از حدود ۱۵ تا ۳۰ سال تجاوز نمی‌کند. چالش‌های مربوط به نگهداری و بهره‌برداری از این تأسیسات در جای خود به اختصار شرح داده خواهد شد. وضعیت نامطلوب بهره‌برداری سبب می‌شود تا عمر مفید این تجهیزات از مقادیر ذکر شده در اکثر موارد کمتر باشد. این موضوع باعث شده است تا کیفیت خروجی از تصفیه‌خانه‌های آب و فاضلاب از مقادیر مندرج در استانداردهای تعیین‌شده پایین‌تر بوده و در بخش مربوط به جمع‌آوری، انتقال، شبکه‌های توزیع آب و جمع‌آوری فاضلاب درصد هدررفت از مقادیر مطلوب بسیار بالاتر باشد. همانند دیگر چالش‌ها، موارد مختلفی را در ایران می‌توان مطرح نمود که نشانه عمق مشکل در این ارتباط است. موضوع هدررفت آب در شبکه‌های توزیع آب شهری، نمونه بارزی است که تقریباً در تمامی شهرهای کوچک و بزرگ ایران قابل مشاهده است. سالها است که موضوع آب هدررفته و یا به حساب نیامده مثلاً در شهری نظیر تهران حدود ۳۰ درصد تخمین زده شده است. با یک حساب سرانگشتی اگر مقدار آب مصرفی شهر تهران را به‌طور متوسط سالانه حدود یک

میلیارد مترمکعب فرض کنیم، با هدررفت آب به‌میزان ۳۰ درصد، سالیانه حدود ۳۰۰ میلیون مترمکعب آب با هزینه بسیار بالا تولید شده و سپس در مسیر و در شبکه توزیع و یا برداشته‌های غیرقانونی هدر می‌رود. با کاهش مصرف در این‌حد، عملاً آب ذخیره شده در سدهای کرج و لتیان را می‌توان برای سایر اهداف به‌کار گرفت. رسیدن به هدر رفت در حد صفر عملاً امکان‌پذیر نیست. اگر بتوانیم میزان هدررفت را به ۱۰ درصد که عملاً امکان‌پذیر است برسانیم می‌توانیم سالانه حدود ۲۰۰ میلیون مترمکعب صرفه‌جویی کنیم. باید توجه کرد که این وضع تقریباً در تمامی شهرها و حتی در روستاهای ما حاکم است. در دهه ۶۰ و در ارتباط با تأمین آب شهر قم از سد پانزده خرداد که بنده هم یکی از اعضای کارگروهی بودم که برای این منظور تشکیل شده بود، تلفات آب شبکه توزیع شهر قم حتی از رقم ۳۰ درصد نیز بیشتر بود. ملاحظه می‌شود که افزایش سن تأسیسات و جایگزین نکردن آن‌ها به‌موقع، عملاً تبدیل به چاه ویلی شده است که به‌شکل مستمر و پیوسته هزینه بسیار زیادی را به کشور تحمیل می‌نماید. اگر چاره‌ای اندیشیده نشود این هزینه‌ها مرتباً افزایش خواهند یافت. ضمناً باید متذکر شد که هزینه بازسازی مثلاً شبکه توزیع آب شهری مثل شهر تهران و کاهش هدررفت آب به‌میزان حتی ۱۰ درصد، آن‌چنان بالا است که تأمین این هزینه در کوتاه‌مدت حتی در شرایط مطلوب اقتصادی فوق‌العاده مشکل و دور از دسترس است. به‌عبارت دیگر جایگزین نکردن به‌موقع تأسیسات، سبب افزایش هدررفت و یا تلف‌شدن سرمایه است و از آن‌طرف سرمایه لازم برای بهره‌برداری و نگهداری از تأسیساتی که عملاً عمر مفید آن‌ها به‌سر آمده و نیاز مستمر به تعمیرات اساسی دارند، بسیار بالا است. اگر این وضعیت را به سایر شهرهای کوچک و بزرگ و حتی روستاها تعمیم دهیم رفع ابعاد گسترده این چالش به‌خصوص با توجه به آب‌بهای بسیار پایین غیرممکن می‌نماید. لذا همان‌طور که در بخش ۴ گفته شد با واقعی کردن آب‌بها و اعمال مدیریت صحیح و تأمین اعتبارات ضروری می‌توان به تدریج بر این مشکل نیز فائق آمد.

۶- محدودیت منابع آب تجدید شونده، کاهش شاخص

سرانه منابع آب و افزایش سرانه مصرف

همان‌طور که در بحث مربوط به موضوع شماره ۱ گفته شد پتانسیل کل منابع تجدیدشونده در کشور ما محدود بوده و در محدوده ۱۲۰ تا ۱۴۰ میلیارد مترمکعب در سال است. مشخص شد که سهم هر نفر از منابع تجدیدشونده با توجه به معیارهای بین‌المللی به‌گونه‌ای است که عملاً کشور وارد فاز تنش آبی شده است. محدودیت منابع آب در ایران به‌دلایل مختلف و به‌خصوص

با توجه به موقعیت جغرافیایی آن امروزه بر صاحب‌نظران پوشیده نیست. خشک‌سالی‌های چند سال اخیر نیز به‌خصوص این موضوع را برای اقشار مختلف جامعه از جمله کشاورزان، دامداران، باغداران، صاحبان صنایع، فضای سبز شهرها و روستاها، آب شرب، بهداشتی و سایر مصارف خانگی و . . . به‌گونه‌ای عیان کرده است که همگان مستقل از موقعیت اجتماعی خود تا حدودی نسبت به ابعاد بحرانی موضوع آگاه هستند. سخنرانی‌ها و نقطه‌نظرات ارائه شده توسط مسئولین به‌خصوص با توجه به شرایط ویژه سال جاری حساسیت‌ها را بیش از پیش تحریک کرده است.

افزایش جمعیت باعث شده است تا از منابع تجدیدشونده موجود که مقدار آن محدود است، سهم هر نفر کمتر شود. از طرف دیگر با توجه به آن‌چه که در بخش‌های ۱ و ۴ به اختصار ذکر شده علاوه بر موضوع جمعیت، موضوع آب‌بها و بالارفتن سطح توقعات عموم در مصارف مختلف به‌ویژه در امر بهداشت فردی و اجتماعی سبب شده است تا مصرف سرانه افزایش یابد. لذا با توجه به محدودیت منابع تجدیدشونده، در امر مدیریت مصرف، ما هم‌چنان در ابتدای این راه پر پیچ و خم بوده و تا رسیدن به شرایط نسبتاً مطلوب با چالش‌های بسیاری سر و کار خواهیم داشت.

مشکل اساسی این‌جا است که علی‌رغم تذکرات مکرر مسئولین دولتی و درخواست‌های پی در پی آنان، تشکیل سمینارها، وقوف نسبی مردم از ابعاد مشکل و حتی درگیری‌های موضعی و منطقه‌ای بین اقشار مختلف و مصرف‌کنندگان با گرایش‌های متضاد، و حتی فراگیر شدن موضوع «جنگ آب» و یا ذکر مصیبت‌هایی از این‌نوع که خشک‌سالی‌ها و بی‌آبی‌ها تا حدی گسترش یافته که متأسفانه در مواردی حتی مسئولین رده بالا صحبت از نابود شدن ایران می‌کنند، هیچ علامتی مبنی بر کاهش مصرف در میان مصرف‌کنندگان به‌چشم نمی‌خورد. همه آن‌چه که گفته شد نشان‌دهنده یک واقعیت است و آن این‌که اگر به‌شکل ساختاری و اساسی موضوع حل و فصل نشود، ابعاد فاجعه می‌تواند سریعاً گسترش یابد.

۷- ازدیاد فاصله منابع تأمین تا نقاط مصرف و نزول کیفیت آب در جابجایی طولانی آن

منابع تجدیدشونده موجود در سطح کشور نه تنها محدود بوده بلکه همین مقدار کم نیز از نظر توزیع بسیار نامتوازن است. درحالی‌که در استان‌های شمالی و تا اندازه‌ای در غرب کشور مقدار منابع تجدید شونده را می‌توان نسبتاً خوب تا خوب ارزیابی کرد، در استان‌های جنوبی، جنوب‌شرقی، شرق کشور و استان‌های مرکزی، منابع تجدیدشونده بسیار محدود است. در بخش

قابل توجهی از شرق کشور، میزان متوسط بارندگی سالانه از ۵۰ تا ۶۰ میلی‌متر تجاوز نمی‌کند. در بخش مصارف و به‌خصوص مصارف خانگی در شرایط عدم وجود گزینه‌های مناسب تأمین و یا با توجه به هزینه بسیار زیاد شیرین کردن آب شور دریا، به ناچار باید آب را از مناطق نسبتاً پر آب به مناطق کم آب انتقال داد. هم‌اکنون در جنوب کشور پروژه‌هایی در دست بهره‌برداری است که فاصله از نقطه برداشت تا نقطه مصرف بالغ بر ۷۵۰ کیلومتر است. بدیهی است که بهره‌برداری ضعیف و بالا رفتن سن تأسیسات در این‌گونه پروژه‌ها، سبب می‌شود تا میزان تلفات در طول خط افزایش یابد. به‌علاوه به‌دلیل زمان طولانی تماس آب با سیستم انتقال، از نقطه نظر کیفی نیز دستخوش تغییر شود. اگرچه برای مصارف خانگی ممکن است راه‌حل بهتری وجود نداشته باشد ولی برای سایر مصارف از جمله مصارف صنعتی، مکان‌یابی مطلوب این صنایع می‌تواند در کاهش طول خط انتقال و مقدار انرژی مصرفی برای پمپاژ آب و عبور از شرایط توپوگرافی پیچیده مسیر برای رساندن آب تا محل مصرف و اثرات مخرب محیط‌زیستی مترتب بر آن ایجاب می‌نماید تا بررسی‌ها با درجه دقت بالاتر و حساسیت بیشتر صورت گیرد.

هم‌اکنون در بخش جنوب‌شرقی و شرق کشور پروژه‌هایی برای تأمین آب شرب و صنعت این مناطق به کمک شیرین کردن آب شور دریا در دست مطالعه و یا در دست اجرا است که هزینه تمام‌شده یک مترمکعب آب این پروژه‌ها بسیار بالا خواهد بود. لذا موضوع هزینه‌های ساخت، بهره‌برداری و نگهداری این پروژه‌ها از هم‌اکنون باید به‌شکل ساختاری برنامه‌ریزی و تأمین شود که حداقل توجیه اقتصادی آن‌ها در جریان اجرا دستخوش تغییر نشود.

۸- عدم توجه جدی و علمی به جنبه‌های محیط‌زیستی و حفاظت از منابع آب در طرح‌های توسعه صنعتی، کشاورزی و خدمت‌دهی‌های شهری

بی‌توجهی به ظرفیت‌های قابل‌تحمل محیط‌زیست، بهره‌برداری نامناسب از منابع طبیعی، آزمندی انسان برای بهره‌کشی از محیط‌زیست و در آخر بی‌توجهی به منطق علم اقتصاد در سیاست‌گذاری‌های بهره‌برداری از منابع طبیعی و محیط‌زیستی، شرایطی را پدیدآورده است که همه جوامع به‌نوعی با معضلات محیط‌زیستی دست به‌گریبان شده‌اند. با بسط و گسترش معضلات محیط‌زیستی ناشی از فعالیت‌های بشر، مشخص شده است که فعالیت‌های اقتصادی بدون توجه به محدودیت‌های محیط‌زیست نمی‌توانند ادامه پیدا کنند. به‌همین دلیل استفاده از ساز و کارهای بازار و ابزارهای اقتصادی و

هم‌چنین قانون و مقررات برای استفاده عقلانی از مواهب محیط‌زیست در کانون توجه بسیاری از دولت‌های جهان قرار گرفته است. اما در کلیت موضوع، هم‌چنان مشکلات محیط‌زیست جهانی با آینده بشر گره خورده و جوامع بسیاری هستند که هنوز این واقعیت را درنیافته‌اند. آنچه اهمیت دارد، این است که برنامه‌ریزان و کلان‌نگران مملکتی نیز دریابند که موضوع محیط‌زیست و داشتن طبیعتی با توان‌زیست‌پالایی مطلوب تا چه اندازه از اهمیت والایی در نظام اقتصادی و سرمایه‌داری امروز برخوردار است.

امروزه در کشورهای پیشرفته، سازمان‌های حفاظت محیط‌زیست از اختیارات چشم‌گیری در ارتباط با تدوین ضوابط محیط‌زیستی برخوردارند. مثلاً سازمان حفاظت محیط‌زیست آمریکا (EPA) یکی از سازمان‌های بسیار تأثیرگذار در میان نهادهای دولتی آمریکا است. برطبق ضوابط تدوین‌شده توسط این سازمان منابع آب‌های سطحی اعم از دریاچه‌ها و رودخانه‌ها برحسب ظرفیت خودپالایی، در گروه‌های مختلف طبقه‌بندی می‌شوند و برحسب این گروه‌بندی‌ها، محدودیت‌های مربوط به کیفیت و کمیت پساب‌هایی که می‌توانند به آن‌ها وارد شوند مشخص می‌شود. کمیت و کیفیت پساب‌ها در ترکیب با دبی پایه رودخانه در شرایط حداقل جریان نباید به گونه‌ای باشد که مثلاً به آبیان رودخانه صدمه‌ای وارد شود. در مواردی کمیت و کیفیت پساب از یک طرف و دبی پایه رودخانه در شرایط حداقل جریان از طرف دیگر به گونه‌ای است که فاضلاب باید تا مرحله تکمیلی تصفیه و پالایش شود. به عبارت دیگر پارامترهای کیفی نظیر SS, COD, BOD مقدار نیترات‌ها و فسفات‌های پساب در حداقل ممکن بوده به گونه‌ای که تشخیص آن از آب تمیز به‌سختی ممکن باشد. در کشور ما اگرچه ضوابط معینی برای مسائل محیط‌زیستی در پروژه‌های آبی توسط سازمان حفاظت محیط‌زیست تعریف شده است و میزان حقایقه‌های محیط‌زیستی برطبق این ضوابط مشخص شده‌اند، اما در عمل متأسفانه به آن‌ها توجه نمی‌شود. مثال‌های متعددی را می‌توان در این ارتباط نیز مطرح کرد که فقط سبب طولانی‌تر شدن موضوع خواهد شد. مثلاً برای حقایقه محیط‌زیستی رودخانه زاینده‌رود و بسیاری رودخانه‌های دیگر که در پایین‌دست بند و یا سدی که بر روی آن‌ها احداث شده، برای دوره‌ای طولانی در هر سال کاملاً خشک بوده و اکوسیستم آن‌ها عملاً نابوده شده‌اند، به‌جز آهی سرد برآمده از عمق وجود چه می‌توان کرد؟

۹- عدم کفایت منابع مالی برای اجرای برنامه‌ها و بالابودن هزینه‌های سرانه احداث و نگهداری از تأسیسات

عدم کفایت منابع مالی یکی از چالش‌های بزرگ و به‌شدت اثرگذار در پیش‌برد نه تنها پروژه‌های آب و فاضلاب که تقریباً تمامی حوزه‌های مدیریت منابع آب از جمله توسعه منابع آب و سدسازی، آبیاری و زهکشی، محیط‌زیست، حفاظت رودخانه‌ها و سایر منابع سطحی از جمله دریاچه‌های با آب شور و شیرین، کنترل سیل، کنترل رواناب‌های سطحی و استفاده از این منابع در تغذیه منابع زیرزمینی و ... است. همان‌طور که قبلاً گفته شد، پروژه‌های متعددی با پیشرفت فیزیکی در محدوده ۲۰ تا ۸۰ درصد هم اکنون به‌دلیل محدودیت منابع مالی در رکود کامل به‌سر می‌برند. سرمایه قابل‌توجهی در این پروژه‌ها هزینه شده و عدم‌النفع ناشی از توقف آن‌ها بسیار چشمگیر است. تنها راه مثمر ساختن این سرمایه‌گذاری‌های راکد، جستجو برای پیدا کردن راه‌های مناسب سرمایه‌گذاری توسط بخش‌های دولتی، خصوصی اعم از داخلی و خارجی و بانک‌های توسعه‌ای از جمله بانک توسعه اسلامی، بانک جهانی، صندوق توسعه ملی و ... است.

همان‌طور که در بخش ۵ گفته شد، با گذشت زمان، سن تأسیسات موجود هم مرتباً در حال افزایش بوده و استهلاک بیش از حد آن‌ها، هزینه‌های بهره‌برداری و نگهداری را مرتباً افزایش می‌دهد. لذا ایجاب می‌نماید که مسئولینی که دست‌اندرکار امر سیاست‌گذاری هستند بدون فوت وقت بیشتر، پیگیر تأمین سرمایه از منابع داخلی و خارجی برای رفع گام به گام مشکلات موجود باشند، درغیر این‌صورت ابعاد نابسامانی‌ها گسترده‌تر شده تا جایی‌که امکان پاسخگویی به این نیازها را به‌شکل اصولی نامحتمل می‌نماید.

۱۰- عدم آمادگی دستگاه‌های اجرایی برای پذیرش سامانه‌های جدید مدیریت تأمین، تصفیه و توزیع آب

اصولاً رهایی از وضعیت ناکارآمد، پذیرفته‌شده و جا افتاده موجود نه تنها در پروژه‌های آب و فاضلاب که تقریباً در بسیاری از حوزه‌ها سخت و دشوار است. در درس مهندسی آب و فاضلاب و در ارتباط با طراحی ایستگاه‌های پمپاژ به دانشجویان متذکر می‌شدم که کارفرماها عموماً ترجیح می‌دهند که با صرف هزینه بسیار بالاتر مثلاً با حفر تونل در مسیر خطوط انتقال به‌جای استفاده از ایستگاه‌های پمپاژ برای عبور دادن خط از روی ارتفاعات مسیر استفاده شود. دلیل نه‌چندان قانع‌کننده آن‌ها مشکلات مربوط به بهره‌برداری از ایستگاه‌های پمپاژ است. این دیدگاه در ایران مثلاً در صنعت نفت پس از سال‌ها استفاده از این ایستگاه‌ها برای تقویت فشار حل شده است، درحالی‌که در صنعت آب و فاضلاب هم‌چنان مطرح است. در شبکه‌های جمع‌آوری فاضلاب به‌جای استفاده از ایستگاه‌های پمپاژ کوچک برای بالا آوردن

فاضلاب به مقدار کمتر از ۵ متر، ترجیح داده می‌شود که عمق کارگذاری شبکه بیشتر شود و از پمپاژ استفاده نشود. مواردی از این قبیل جزو مسائل بسیار بدیهی و پیش‌پا افتاده است که اگر به موضوع بهره‌برداری و نگهداری توجه شایسته و درخور شود به راحتی قابل حل خواهند بود. لذا پذیرش سامانه‌های جدید مدیریت تأمین، تصفیه و توزیع آب نیز از این قاعده مستثنی نیست. ادامه این وضع به این دلیل است که ما در شرکت‌های آب و فاضلاب، سازمان‌های آب منطقه‌ای و ... یک واحد منسجم و پیگیر به عنوان «واحد تحقیق و توسعه» نداریم تا گزینه‌های جدید در معرض ارزیابی دقیق‌تر و کاربردی قرار گیرند. ما اصولاً انتظار داریم که هر قدمی که برمی‌داریم، بلافاصله به نتیجه منتهی شود. درحالی که کار تحقیق برای رسیدن به نتیجه، ممکن است به چندین سال متمادی زمان نیاز داشته باشد و حتی ممکن است به نتیجه‌ای برخلاف انتظار منجر شود. پذیرش ایده‌های جدید در عمل می‌تواند همراه با ریسک باشد. بسیاری از مدیران ما حاضر به پذیرش ریسک نبوده و به همین دلیل جرات و جسارت لازم را برای به‌کارگیری ایده‌های نو ندارند.

اگرچه بحث طولانی می‌شود ولی لازم می‌دانم از یک اقدام شجاعانه به عنوان پروژه‌ای جانبی در ساخت سد داریان در کردستان و بر روی رودخانه سیروان ذکری کنم. چشمه‌ای به اسم «چشمه بل» در بالادست این سد وجود دارد که اگر قرار بود هیچ‌گونه ریسکی برای حفظ و نگهداری این چشمه لحاظ نشود خروجی این چشمه اکنون که سد از آب پر شده است حدود ۱۱۵ متر در زیر تراز آب داخل دریاچه بوده و به‌طور کامل از دسترس خارج شده بود. آب این چشمه که از سازندهای آهکی اطراف تغذیه می‌شود، به لحاظ کیفی فوق‌العاده مطلوب و از نظر کمی نیز خروجی متوسط آن در حدود ۲۰۰۰ لیتر در هر ثانیه است. در برخورد با این موضوع دو دیدگاه متفاوت مطرح بوده است. دیدگاه اول طبق معمول ساده‌ترین راه‌حل را که رهاکردن چشمه بدون انجام هرگونه اقدامی در حفظ و نگهداری آن بوده پیشنهاد می‌دهد. توجیه طرفداران این نظر هم این بوده که در هر حال آب خروجی از این چشمه در دریاچه سد تخلیه و ذخیره می‌شود، چرا هزینه اضافی برای منفک کردن آب این چشمه از دریاچه سد و انتقال آن به تراز بالاتر از دریاچه را باید پذیرفت. نظر دوم که نظر مجری طرح بوده، جداسازی آب این چشمه از خروجی آن و انتقال آب به بیرون از دریاچه سد بوده است. هدف نیز آن بوده که از اختلاط آب چشمه با آب ذخیره‌شده در دریاچه سد جلوگیری نمود تا آبی را که از نظر کیفی آماده برای بهره‌برداری‌های مختلف از جمله شرب و مصارف خانگی شهرک‌ها و روستاهای اطراف و همین‌طور دیگر نیازها است در دسترس

داشت. برای کاربردی کردن این دیدگاه اولین قدم تأمین اعتبار لام برای تحقیق در ارتباط با مسائل زمین‌شناسی و هیدرولیکی حاکم بر این پدیده و سپس گزینه‌های مختلف قطع ارتباط فیما بین آب چشمه با آب دریاچه بوده است. تحقیق در این مورد که آیا منطقه شارژ این چشمه و انرژی آن برای رانش آب از خروجی چشمه تا ارتفاعی حداقل حدود ۱۱۵ متر (کمی بالاتر از تراز نرمال دریاچه) کافی است یا خیر؟ نحوه انتقال آن به بیرون از دریاچه باید چگونه باشد؟ به‌هر حال این کار که در نوع خود یک نوآوری شجاعانه است با کمک گرفتن از اساتید دانشگاه و صاحب‌نظران صنعت به‌شکلی باورن‌نکردنی و با پشتکار ستودنی مجری طرح و مقاومت بی‌نظیر ایشان در مقابل همکارانی که این کار را تلف کردن سرمایه ملی و پیمودن راهی بی‌نتیجه تلقی می‌نمودند، به‌نتیجه رسید. درست است که آب خروجی از سیستم اجرا شده بسیار بیشتر از مقدار مورد نیاز در شرایط فعلی است و این مازاد به دریاچه برگشت داده می‌شود، ولی تجربه حاصل از این کار با توجه به منابع آب موجود در سازندهای سخت‌آهکی در سلسله جبار زاگرس و البرز، بسیار با ارزش بوده و در صورت وجود مراکز توسعه و تحقیق برای این قبیل کارها در وزارت نیرو و همین‌طور دانشگاه‌ها با هزینه بسیار کمتر نسبت به هزینه ذخیره‌سازی آب در پشت سدها، می‌توان از این منابع به‌شکل کاملاً علمی، حفاظت و استفاده نمود. ذخیره در این ذخیره‌گاه‌های طبیعی و برداشت کنترل شده آن‌ها در صورت امکان، می‌تواند سرآغاز و شروع راهی برای استفاده مطلوب‌تر از این منابع باشد. به‌هر حال حداقل فواید حاصل از این تجربه را می‌توان به‌شرح زیر بر شمرد:

- ۱- لزوم پذیرش ریسک در یک اقدام به‌شدت پرخطر برای حرکت‌های رو به جلو؛
 - ۲- نتیجه خوب حاصل از همکاری دانشگاه و صنعت؛
 - ۳- درگیر نشدن در مسیرهای پر پیچ و خم اداری برای شکل‌دادن به این همکاری؛
 - ۴- پشتکار و پیگیری سرسختانه و مقاومت در مقابل اظهارنظرهای مایوس‌کننده و منفعل و غیر کارشناسانه؛
 - ۵- حاصل شدن نتیجه‌ای بسیار ارزشمند در نوع خود که می‌تواند سرآغازی برای کنترل این نوع چشمه‌ها باشد؛
 - ۶- رهایی از ترس قدم گذاشتن در دنیای ناشناخته‌ها، پذیرش ایده‌های نو و حصول این نتیجه که با در نظر گرفتن درصدی از هزینه‌های اجرائی در امر مطالعه و تحقیق می‌تواند نتایج ارزشمندی را به‌بار آورد.
- بازدید از این چشمه را به‌خصوص در فصل بهار با طبیعت بسیار زیبای منطقه به علاقمندان این قبیل کارها قویاً توصیه

از ورود دستگاه‌های حفاری و حفر چاه‌های برداشت آب، خشکیدند. دشتی که در گذشته به کمک آب رودخانه‌ای که از وسط دشت عبور می‌کند، تماماً در فصل تابستان توسط مزارع فوق‌العاده زیبا و معطر برنج پوشیده می‌شد، امروز خشک و تشنه است. چاه‌هایی که زمانی با حفر کمتر از ۱۰ متر، آب مورد نیاز را تأمین می‌کردند، امروزه با کفشکنی‌های پی در پی به چاه‌هایی با اعماق حدود ۲۰۰ متر تبدیل شده‌اند. نسل امروز نمی‌تواند تصور کند که تن‌پوش وصله‌پینه شده و بدقواره‌ای که امروز این دشت به تن دارد، در گذشته نه‌چندان دور جامه‌ای بود فاخر، زیبا و سبز و دلنشین که برداشت بی‌رویه از منابع زیرزمینی به همراه دیگر عوامل مربوطه به مدیریت ضعیف و بدون برنامه در امر بهره‌برداری و البته تغییرات اقلیمی و افزایش جمعیت مسبب اصلی آن بوده و هستند.

۱۲- گسترش شهرها و قرارگرفتن منابع تأمین در داخل محدوده آبی آنها

بسیاری از شهرهای کوچک و بزرگ کشور ما به‌خصوص شهرهای بزرگ هم اکنون با این معضل روبرو است. یکی از این شهرها، پایتخت کشور یعنی تهران با بیشترین جمعیت در بین سایر شهرها است. تعداد تقریبی چاه‌های در دست بهره‌برداری در شهر تهران حدود ۴۰۰ حلقه است که تقریباً حدود ۲۵ درصد از آب شرب شهر را تأمین می‌کنند. تا قبل از دو تا سه دهه اخیر، سیستم دفع فاضلاب در سطح این شهر از نوع سنتی آن یعنی استفاده از چاه‌های جاذب به‌دور از هرگونه سیستم جمع‌آوری و تصفیه فاضلاب بوده است. به‌عبارت دیگر فاضلاب خام عملاً به منابع زیرزمینی تزریق می‌شد. در این روش اگرچه به‌شکل ظاهر شهروند مشکل فاضلاب خود را حل‌شده تلقی می‌کند ولی در واقع بدون اطلاع از عواقب بعدی آن آلاینده‌های بسیاری را به منابع زیرزمینی هدایت می‌نماید. منابعی که به کمک چاه‌های برداشت آب پس از آلوده شدن با فاضلاب (اگرچه با کمک فیلتراسیون طبیعی لایه‌های زمین فرآیند زلال‌سازی صورت می‌گیرد) مجدداً وارد سیکل مصرف می‌شود. این امر سبب می‌شود تا تقریباً در تمامی شهرهای بزرگ بدون شبکه جمع‌آوری فاضلاب و در بخش‌های شمالی کشور که تراز سطح آب‌های زیرزمینی بالا است، هم در مناطق روستایی و هم در محدوده شهرها این پدیده اتفاق بیفتد. به‌عبارت دیگر به‌غیر از آب استحصالی از سازندهای سخت و آن‌هم نه در همه موارد، تقریباً در اکثر موارد آب برداشت‌شده از آبرفت‌های درون یا در مجاورت شهرها حداقل از نظر بیولوژیکی آلوده هستند. آب برداشت‌شده از سفره‌های آب زیرزمینی به‌دلیل زلال بودن معمولاً بدون هرگونه فرآیند تصفیه و فقط بعد از

۱۱- ناسازگاری‌ها و تنش‌های ناشی از خشک‌سالی و برداشت بیش از حد از آب سفره‌های زیرزمینی

سازمان ملل متحد برای ارزیابی شرایط کشورها و تعیین موضوع تنش‌زا بودن و یا نبودن شرایط یک کشور از دیدگاه منابع آبی، ضوابطی را تعیین کرده است. این ضوابط عمدتاً بر مبنای مقدار سرانه آب منابع تجدیدشونده در هر کشور است. همان‌طور که در بخش ۱ ذکر شد بر مبنای این ضوابط کشور ما هم اکنون وارد فاز تنش شده و مشکلات روز به‌روز گسترده‌تر هم می‌شوند. به‌عبارت دیگر در امر استفاده از منابع تجدیدشونده باید محتاط بوده و از مصرف دست و دل بازانه منابع آبی خود دست برداشت. در بحث منابع زیرزمینی وضع اسفناک‌تر و می‌توان گفت فاجعه‌بارتر است. فقط کافی است آمار مربوط به دشت‌های مختلف کشور را از نظر بگذرانیم. بدیهی است که به‌دلیل نزولات جوی کمتر منابع تجدیدشونده زیرزمینی، در بخش‌های جنوبی و جنوب‌شرقی کشور بحرانی‌تر است. مثال‌های متعددی را می‌توان ذکر کرد که نشان‌دهنده این وضعیت است. دشت‌های جهرم، رفسنجان، جیرفت و ... همه گویای این واقعیت تلخ هستند. فرونشست‌های زمین در دشت‌های جنوب تهران، دشت ایچ در استان فارس، دشت رفسنجان و ... همه ناشی از برداشت بسیار بیشتر از تغذیه این دشت‌ها است. در بازدیدی که از دشت رفسنجان داشتم (حدود ۳ سال پیش) گروه مسئول عملیات نقشه‌برداری میزان نشست سالانه دشت را حدود ۲۹ سانتی‌متر گزارش کردند. رقوم ارتفاعی نقاط نشانه در سطح دشت هر ۲ تا ۳ سال باید کنترل و اصلاح شوند. در همین دشت حدود ۱۲۰ هزار هکتار باغات پسته وجود دارند که تنها منبع تأمین آب آن‌ها به‌غیر از آب باران که آن‌هم بسیار محدود است، منابع زیرزمینی است. سطح آب زیرزمینی به‌قدری پایین افتاده است که آب‌های شور کویری با توجه به شکل‌گیری گرادیان هیدرولیکی به سمت مرکز دشت، در حال شور کردن باقی‌مانده منابع آب شیرین دشت است. مصادیق بسیار زیادی هستند که باز هم برای جلوگیری از طولانی‌تر شدن بحث از ارائه آن‌ها خودداری می‌شود. من که روستازاده‌ام بهتر از دوستان و همکارانم که در مراکز شهری متولد و بزرگ شده‌اند تغییرات اکوسیستمی حاصل از برداشت بی‌رویه از منابع زیرزمینی را می‌توانم درک کنم. دشتی که زادگاه من در آن واقع شده امروز هیچ‌گونه شباهتی با آن‌چه که در ۵۰ سال پیش بود، به‌غیر از ظاهر ارتفاعات اطراف دشت ندارد. تمامی باتلاق‌ها و بیشه‌زارها که مملو از انواع پرندگان، چرندگان و آبزیان بود به‌دلیل برداشت بی‌رویه و بیش از حد از منابع زیرزمینی پس

گندزدایی آن به شکل سنتی با کلرزنی با هدف رفع آلودگی‌های میکروبی، وارد خطوط جمع‌آوری و انتقال به مخازن ذخیره آب شهرها می‌شود. کلر در ترکیب با مواد آلی موجود در آب می‌تواند منجر به شکل‌گیری ترکیباتی شود که امروزه روشن‌شده که این ترکیبات می‌توانند سرطان‌زا باشند. به همین دلیل موكداً توصیه می‌شود تا در این موارد علی‌رغم مشکلات مربوط به استفاده از سایر گزینه‌ها از جمله استفاده از ازن برای اکسید کردن مواد آلی به جای استفاده از کلر و یا دیگر روش‌ها استفاده شود و از کلر باقی‌مانده فقط در محدوده مجاز و توصیه‌شده توسط استانداردها استفاده شود. به علاوه توصیه می‌شود که از منابع زیرزمینی داخل محدوده شهرها برای استفاده در صنایع و یا آبیاری فضای سبز داخل شهرها استفاده شود. در صورتی که از این منابع به‌ناچار و به دلیل نبودن گزینه‌های مناسب برای مصارف خانگی استفاده می‌شود، بهتر است پارامترهای شیمیایی آب و به‌ویژه ترکیبات نیترات و فسفات به‌درستی سنجیده شده و در صورت لزوم با تصفیه شیمیایی آب نسبت به زدایش عوامل آلوده‌کننده شیمیایی اقدام جدی صورت گیرد.

۱۳- افزایش آسیب‌پذیری منابع آبی به دلیل استحصال بیش از سرعت بازیابی و عدم توازن بین شدت آلودگی و سرعت خود پالایی طبیعی

طبیعت به کمک امکانات ذاتی خود، نسبت به پاک‌سازی عوامل آلاینده موجود در آب در صورت فراهم بودن شرایط مناسب اقدام می‌کند. فرآیند خودپالایی منابع سطحی سریع‌تر بوده و راحت‌تر می‌توان نسبت به ارزیابی پتانسیل این فرآیند در طبیعت اقدام نمود. سرعت این فرآیند در منابع زیرزمینی محدود بوده و در صورت آلوده‌شدن با عوامل آلاینده به‌زمان طولانی‌تری برای پاک‌سازی نیاز دارد. لذا حتی‌الامکان از آلوده شدن منابع زیرزمینی باید پیشگیری نمود. در امر استفاده از منابع تجدیدپذیر باید میزان برداشت با میزان تغذیه سنجیده شود. به عبارت دیگر هم در ارتباط با منابع سطحی و هم منابع زیرزمینی باید ورودی‌ها و خروجی‌ها در حال تعادل بوده و میزان استحصال آب حداکثر برابر و یا کمتر از ورودی باشد تا بتوان این تعادل را حفظ نمود. عدم رعایت این موضوع طی سالیان گذشته باعث شده تا روند تخریب منابع سرعت بیشتری به خود گیرد. این روند تخریب متأسفانه هم از نقطه‌نظر کمی و هم از نقطه‌نظر کیفی در حال گسترش است. مصادیق متعددی در سطح کشور برای ارائه وجود دارند که بیان همگی آن‌ها در این مقوله نمی‌گنجد. فقط به عنوان مثال باز هم رودخانه زاینده‌رود را می‌توان طرح نمود. میزان استحصال آب از این رودخانه به مراتب بیشتر از میزان ورودی به آن

است تا جایی که به‌ناچار از پتانسیل حوزه‌های مجاور باید کمک گرفت. از نقطه‌نظر مواد آلاینده ورودی به این رودخانه نیز مقادیر ورودی، بسیار بیشتر از ظرفیت خودپالایی رودخانه است. در پایین‌دست رودخانه، در گذشته نه‌چندان دور، آب در حال جریان در رودخانه قبل از ورود به باتلاق گاوخونی به کمک فرآیند خودپالایی در حدی پالایش می‌شد که حتی آبزیان مختلفی می‌توانستند در آن ادامه حیات دهند. در حالی که امروزه به دلیل کاهش دبی رودخانه از یک طرف و افزایش آلاینده‌ها از طرف دیگر در پایین‌دست علی‌رغم ورود فاضلاب‌های تصفیه‌شده توسط تصفیه‌خانه‌های فاضلاب احداث شده در سطح شهر، این پتانسیل به کلی نابود شده است. همین وضعیت در مورد رودخانه‌های بزرگ دیگر مثل رودخانه کارون نیز صادق است. رودخانه لتیان در بالادست سد لتیان به دلیل وجود مراکز جمعیتی متعدد و ورود فاضلاب‌ها به شکل خام در بعضی از بازه‌ها عملاً نقش فاضلاب‌رو را ایفا می‌نماید. با توجه به مقدار برداشت قابل‌توجهی از آب این رودخانه برای مصارف خانگی و شرب شهر تهران در یکی دو دهه گذشته نسبت به جمع‌آوری و تصفیه فاضلاب‌های مراکز جمعیتی در بالادست سد اقداماتی صورت گرفته و دو واحد از تصفیه‌خانه‌های فاضلاب وارد مدار بهره برداری شده‌اند. اگرچه از نقطه‌نظر بهره‌برداری این تصفیه‌خانه‌ها مثل سایر تصفیه‌خانه‌ها مشکلاتی را با خود یدک می‌کشند ولی در مجموع با توجه به حضور آن‌ها و پتانسیل نسبتاً بالای آب رودخانه در امر خودپالایی به دلیل شیب زیاد آن و هوادهی طبیعی همراه با دمای پایین آب، زمان ماند طولانی آب در دریاچه سد و شکل‌گیری فرآیند ته‌نشینی (بخشی از فرآیند خودپالایی) نسبت به گذشته شرایط بهتری را می‌توان انتظار داشت.

۱۴- تغییر نوع و ماهیت آلودگی منابع آب از معدنی به آلی

در گذشته به دلیل حضور جمعیت کمتر در سطح کشور و بالتبع جمعیت کمتر در حاشیه رودخانه‌ها و پایین‌تر بودن سطح زندگی و در نتیجه تولید مقدار کمتری آلاینده‌های آلی، آلاینده‌های ورودی به رودخانه‌ها محدود و عمدتاً از نوع معدنی بودند. عمده‌ترین آلاینده در گذشته و به خصوص در شرایط وقوع بارش و شکل‌گیری سیلاب‌ها، مواد رسوبی حاصل از فرسایش آبی در سطح حوضه آبریز رودخانه‌ها بود. این مواد می‌توانند برای چند روز متوالی پس از بارش اولیه ادامه یابند که سبب گل‌آلود شدن آب رودخانه می‌شوند. با فروکش کردن سیل، آب رودخانه به تدریج زلال‌تر و بار مواد آلاینده متناسباً کمتر می‌شود. امروزه با افزایش جمعیت و بالاتر رفتن سطح زندگی، به دلیل برداشت آب بیشتر از رودخانه‌ها برای اهداف مختلف و در نتیجه کاهش دبی پایه

رودخانه‌ها از یک‌طرف و شکل‌گیری انواع مواد آلاینده آلی از انواع و اقسام پلاستیک‌ها، پسماندهای تولیدشده در فضاهای مجاور رودخانه‌ها، فاضلاب‌های بهداشتی و پسماندهای جامد رستوران‌ها، مواد زائد و فاضلاب‌های تولیدی توسط گردشگران بی‌توجه به مسائل محیط‌زیستی و ... از طرف دیگر سبب شده‌اند تا آلاینده‌های عمدتاً از نوع مواد آلی افزایش یابند.

مثال بارز در این مورد می‌تواند رودخانه لتیان (جاجرود) باشد. همان‌طور که گفته شد بخش قابل‌توجهی از آب این رودخانه از محل سد لتیان و به‌کمک تونل تلو به تصفیه‌خانه آب تهرانپارس در شرق تهران منتقل می‌شود. آب انتقال داده‌شده به‌دلیل پتانسیل نسبتاً خوب رودخانه در امر خودپالایی و احداث شبکه جمع‌آوری فاضلاب و نیز تصفیه‌خانه‌های فاضلاب احداث شده در بالادست سد که تا حدودی از نظر کیفی وضع بهتری دارد در تصفیه‌خانه آب تهرانپارس، تصفیه‌شده و سپس به مخازن ذخیره و نهایتاً به شبکه توزیع آب شهر تهران تزریق می‌شود. این شرایط در همه‌جا و در همه حال صادق نبوده و می‌تواند به‌دلیل بی‌توجهی یا کم‌توجهی منجر به فاجعه شود. چند سال پیش در بازدیدی که از دریاچه زریوار در مریوان داشتم شاهد تخلیه فاضلاب به‌صورت خام به این دریاچه بودم. در محل ورود فاضلاب، رشد انبوه گیاهان آبی‌نشان از شکل‌گرفتن پدیده مغذی‌سازی (Eutrophication) دارد که این پدیده می‌تواند با گذشت زمان به نواحی درونی‌تر دریاچه و اعماق بیشتر گسترش یابد.

۱۵- ظهور اشکال مختلف آلاینده‌های شیمیایی و میکروبی

مقاوم و پایدار در فرآیند تصفیه و گندزدایی

به‌دلیل افزایش مستمر و پیوسته جمعیت کشور و تأمین نیازمندی‌های اولیه این جمعیت از جمله آب و غذا به‌مقدار کافی هوای تمیز و سالم، بهداشت عمومی و ... از یک‌طرف و رشد بیش از حد و دور از انتظار آلاینده‌های شیمیایی نظیر استفاده از انواع و اقسام کودهای شیمیایی و آن‌هم بدون نظارت دقیق نهادهای نظارتی، استفاده از انواع سموم دفع آفات، علف‌کش‌ها، حشره‌کش‌ها و ... از طرف دیگر، عدم رعایت استانداردها و الگوهای مصرف آب در آبیاری اراضی و ... سبب‌شده تا سالانه مقدار معتدایی از این مواد از طریق زهکش‌های طبیعی به‌صورت سطحی و زیرسطحی به منابع آب وارد شوند. در بخش مصارف خانگی و بهداشتی نیز امروزه، انواع و اقسام مواد شوینده و تمیزکننده با ترکیبات متفاوت، نه تنها از نظر کمی که از نظر کیفی نیز منابع آب اعم از سطحی و زیرزمینی را آلوده نموده‌اند. مقادیر وارد شده به منابع در بسیاری از موارد از مقادیر حداکثر مجاز آن‌ها بر مبنای استانداردهای مختلف بیشتر است. به‌عنوان مثال

مقادیر ترکیبات نیتراته و نیز فسفات‌ها به‌خصوص در منابع سطحی و زیرزمینی در خطه شمالی کشور از حد مجاز تجاوز نموده تا جایی که باز هم به‌عنوان مثال تالاب انزلی را می‌توان نام برد که فرآیند مغذی‌سازی حاصل از این آلاینده‌ها چالش‌های فراوانی را سبب شده‌اند. بدیهی است که حضور آلاینده‌هایی از این نوع، فرآیند تصفیه فاضلاب را نسبت به مواردی که آلاینده‌ها عمدتاً از نوع بیولوژیکی هستند، بسیار پیچیده‌تر می‌کند. روش‌های تکمیلی تصفیه فاضلاب که مستلزم صرف هزینه بالاتر در امر اجرا و نیز بهره‌برداری و نگهداری است، کمترین اقداماتی است که در این ارتباط انجام آن‌ها برای حفظ محیط‌زیست ضروری خواهد بود.

۱۶- سخن پایانی در ارتباط با چالش‌ها

قبل از ورود به این مبحث ذکر این نکته را ضروری می‌دانم که اولاً چالش‌های ذکر شده تنها چالش‌های بالقوه در شرایط امروز کشور ما نبوده و قطعاً چالش‌های دیگری با درجه اهمیت کمتر نیز وجود دارند و ثانیاً شرکت‌های آب فاضلاب، سازمان‌های آب منطقه‌ای و وزارت نیرو به تنهایی مسئول این چالش‌ها نبوده و نباید انتظار حل این چالش‌ها را به‌تنهایی از این وزارتخانه داشت. سازمان حفاظت محیط‌زیست به‌عنوان سازمان ناظر و مسئول در امر تدوین دستورالعمل‌ها، وزارتخانه‌های کشاورزی، صنعت، معدن و تجارت، وزارت نفت و ... همگی در چالش‌های به‌وقوع پیوسته نقش داشته و متناسب با نقش خود باید نسبت به حل آن‌ها مسئول بوده و کمک کنند.

یکی از چالش‌های اساسی پیش رو در صنعت آب و فاضلاب، موضوع بهره‌برداری و نگهداری است که این چالش را می‌توان از زوایای مختلف مورد بررسی قرار داد. ابعاد این چالش به‌گونه‌ای است که در این مختصر نمی‌توان به تمامی آن‌ها پرداخت و لذا سعی می‌شود تا به اختصار موارد ساختاری و مهم‌تر را مطرح نمود. یکی از این موارد ساختاری، موضوع مسئولیت‌ها و اختیارات در درون سازمان‌های داخلی وزارت نیرو است. موضوع یکپارچگی طرح‌های آب و فاضلاب از جمله طراحی، اجرا و نهایتاً بهره‌برداری و نگهداری از طرح یکی از این موارد است. فرآیندهای تأمین، انتقال و تصفیه آب براساس تجربیات موجود در استان‌های مختلف برعهده سازمان‌های آب منطقه‌ای است. پروژه‌های جمع‌آوری، انتقال و تصفیه فاضلاب‌ها برعهده شرکت‌های آب و فاضلاب است. به‌عبارت دیگر سازمان آب منطقه‌ای، طرح تأمین، انتقال و تصفیه آب را پس از تکمیل باید برای بهره‌برداری به شرکت‌های آب و فاضلاب تحویل دهد. در فرآیند تحویل گرفتن، طبیعی است که شرکت‌های آب و فاضلاب کار ارزیابی عملکردی اجزای طرح را

بررسی می‌نمایند و معمولاً لیستی از نواقص ارائه می‌دهند که از نظر سازمان آب منطقه‌ای مشکلی در امر بهره‌برداری ایجاد نمی‌کنند. این تازه مجموعه‌ای از نواقص فیزیکی است که به راحتی توسط سازمان آب منطقه‌ای یا شرکت آب و فاضلاب قابل تکمیل شدن است. مشکل عمده‌تر زمانی است که نواقصی از قبیل کفایت و یا عدم کفایت مثلاً ظرفیت ایستگاه‌های پمپاژ، واحدهای مختلف فرآیندی در تصفیه‌خانه آب، اختلاف نظر در نحوه گندزدایی آب، نوع مواد شیمیایی مصرفی در مثلاً فرآیند زلال‌سازی و ... بروز می‌نماید. دلیل عمده چالش‌هایی از این نوع، عملاً عدم وجود ارتباط تنگاتنگ فیما بین سازنده و بهره‌برداری کننده است. مشکل عمده دیگر زمانی بروز می‌نماید که مشکلات بهره‌برداری که در هر سیستمی محتمل بوده و قابل تصور است و می‌تواند ناشی از ضعف عوامل بهره‌برداری کننده نیز باشد به سازنده نسبت داده می‌شود. در چنین مواردی این سوال قابل طرح است که پس از مشخص شدن منابع تأمین آب، چرا بهره‌برداری کننده خود از ابتدا در طراحی و اجرا نقش نداشته باشد تا از این چالش‌ها جلوگیری شود؟ مثال‌های متعددی در این ارتباط قابل طرح هستند که به منظور جلوگیری از اطاله کلام از ارائه آن‌ها پرهیز می‌شود.

مشکل عمده دیگری که قابل طرح است و فقط به پروژه‌های آب و فاضلاب هم محدود نمی‌شود، صرف نظر از این که چه نهادی وظیفه بهره‌برداری را به عهده دارد، بی‌توجهی و یا کم‌توجهی از جهات مختلف به امر بهره‌برداری است، موضوعی را که این جانب به‌طور مرتب به دلیل تأثیرگذار بودن آن با دانشجویانم در میان می‌گذاشتم. پروژه‌های آبی به شکل عام هزینه‌های مطالعاتی و اجرایی بالایی دارند. پروژه‌های آب و فاضلاب نیز از این قاعده کلی مستثنا نیستند. روشن است که حجم قابل توجهی سرمایه در تأمین آب، احداث خط انتقال و تصفیه‌خانه آب هزینه می‌شود. با توجه به وجود تجهیزات حساس الکترومکانیکال فراوان در تصفیه‌خانه و ایستگاه‌های پمپاژ، هزینه‌های سالانه نگهداری و بهره‌برداری از این تیپ پروژه‌ها به‌طور متوسط می‌تواند بالاتر از ۲/۵ تا ۳ درصد هزینه اجرا باشد، در حالی که در حال حاضر اعتباری که برای این منظور تخصیص داده می‌شود از نیم درصد هزینه اجرا هم کمتر است. با کمبود اعتبار تخصیص داده شده، عملیات نگهداری و بهره‌برداری در عمل دچار مشکلات متعددی است که باز هم پرداختن به مصداق‌های موجود سبب طولانی‌تر شدن این مبحث خواهد شد.

موضوع دیگری که در امر نگهداری و بهره‌برداری مهم بوده و به‌عنوان یک چالش اساسی باید مورد توجه تصمیم‌گیرندگان قرار گیرد، پراکندگی و عدم جامع‌نگری در سیاست‌گذاری‌ها است.

مثلاً در مورد تصفیه‌خانه‌های آب همان‌طور که قبلاً گفته شد طراحی و اجرا را سازمان آب منطقه‌ای عهده‌دار است و نگهداری و بهره‌برداری را شرکت آب و فاضلاب. هرگونه مشکلی که در امر بهره‌برداری پیش آید، به‌گونه‌ای از طرف نهاد بهره‌برداری کننده به ضعف در طراحی و اجرا نسبت داده می‌شود و برعکس. لذا به نظر می‌رسد بهتر است که اولاً مشکلات مربوط به اختلاف نظرها فی‌مابین شرکت‌های آب و فاضلاب و سازمان‌های آب منطقه‌ای که هر دو زیرمجموعه وزارت نیرو هستند، از طریق همکاری‌های نزدیک با یکدیگر برطرف شود. ثانیاً پیشنهاد می‌شود که کلیه عملیات نگهداری و بهره‌برداری به شرکت‌های خصوصی دارای رتبه‌بندی مناسب برای یک دوره زمانی حداقل برابر دوره طرح، تحت شرایط مشخص و با نظارت کامل دولت واگذار شود.

در این واگذاری توصیه می‌شود که به مشاور و یا پیمانکار طرح اولویت بیشتری داده شود تا راه هرگونه شانه‌خالی کردن از زیر بار عدم عملکرد درست سیستم و نسبت دادن هرگونه ناکارآمدی به مشاور و یا پیمانکار آن جلوگیری شود. در این راستا علاوه بر انعقاد قراردادی بدون هرگونه راه‌گریز، باید کیفیت آب تصفیه‌شده و یا پساب خروجی از تصفیه‌خانه مطابق استاندارد ضمیمه‌شده به قرارداد بوده و برای هرگونه انحرافی از مقدار استاندارد، جریمه‌های اساسی منظور شود تا طرف قرارداد با به‌کارگرمردن افراد ذی‌صلاح، متخصصین توانمند و با تجربه کافی، نسبت به بهره‌برداری با کیفیت مطلوب اقدام نماید. در بازدیدهای میدانی به اتفاق دانشجویان دوره کارشناسی ارشد و دکترها هم از تصفیه‌خانه‌های آب و هم از تصفیه‌خانه‌های فاضلاب، مشاهده می‌شود که علی‌رغم وجود امکانات خوب آزمایشگاهی در محل تصفیه‌خانه، نتایج عملکردی در مقایسه با ضوابط تعریف شده برای عملکرد تصفیه‌خانه در حالی که از بهترین تجهیزات موجود در بازارهای بین‌المللی استفاده شده است، تفاوت فاحش وجود دارد. تیم بهره‌برداری کننده هم از نظر توان کارشناسی کارشناسان به‌کار گرفته‌شده و هم از نظر تعداد افراد با تخصص‌های ضروری در بخش‌های مختلف تصفیه‌خانه، شایسته و درخور یک تصفیه‌خانه مدرن که در آن سیستم‌های پیشرفته ابزار دقیق و مانیتورینگ واحدهای مختلف به‌کار گرفته شده است هم‌خوانی ندارد. جواب این پرسش که چرا عملکرد در عمل با آنچه که باید باشد تفاوت فاحش دارد این است که اعتبار تخصیص داده‌شده برای بهره‌برداری عملاً کسری از مقداری است که باید برای نگهداری و بهره‌برداری مطلوب در نظر گرفته شود. نتیجه آن که دستگاه بهره‌برداری کننده توان به‌کارگیری تیمی متشکل از افراد با تخصص‌های لازم را ندارد. نظر به این که تجهیزات تصفیه‌خانه در ابتدای راه‌اندازی نو هستند حتی بدون توجه و نگهداری دقیق

یکی دو سال اولیه را که معمولاً پیمانکار، بهره‌برداری را انجام می‌دهد به شکل باری به هر جهت کار می‌کنند و سپس با تحویل دادن به کارفرما یکی پس از دیگری به دلیل عدم نگهداری اصولی از مدار بهره‌برداری خارج می‌شوند.

اگرچه موضوع نسبتاً قدیمی است (حدود ۲۵ سال پیش) تصفیه‌خانه فاضلاب یک نهاد دولتی را به اتفاق شهردار شهر مجاور آن بازدید نمودم که به دلیل گفته شده تمامی واحدهای موجود تصفیه‌خانه فاضلاب را که قبلاً احداث شده بود رها نموده و فاضلاب خام را مستقیماً به رودخانه‌ای که در پایین دست برای شرب شهر استفاده می‌شد تخلیه می‌نمودند. پس از ابراز نگرانی شدید این جانب و گوشزد نمودن تبعات احتمالی این عملکرد، اصلاحاتی هرچند ناقص به عمل آمد که حداقل نسبت به شرایط تخلیه فاضلاب خام به رودخانه بهتر بود. جواب مسئولین نهاد که چرا از تصفیه‌خانه موجود هیچ استفاده‌ای نشده و فاضلاب خام به رودخانه تخلیه می‌شود، این بود که در دسترس پول لازم برای بهره‌برداری را هم نداریم. لذا همان‌طور که قبلاً هم به دفعات گفته شد، موضوع بهره‌برداری و نگهداری و تأمین اعتبار مورد نیاز در حد کافی جزو موارد بسیار مهم در حفظ تأسیسات موجود بوده که با صرف هزینه‌های بالا به بهره‌برداری رسیده‌اند. با گذشت زمان، روشن شده که روش‌های فعلی بهره‌برداری و نگهداری عملاً جوابگو نیستند. کمک‌گرفتن از بخش خصوصی در قالب قراردادهای منسجم و بدون راه‌های گریز از انجام درست و مسئولانه تعهدات، همراه با جریمه‌های سنگینی برای هرگونه انحراف از استانداردهای تعریف شده در قرارداد، راه‌حل مناسبی است که باید توسط دولت دنبال شود.

* تا چه حد فعالیت‌های علمی و حرفه‌ای جنابعالی، توانسته خلاءهای موجود در حوزه آب و فاضلاب را پر کند؟

- پاسخ به این سوال سخت است. ارزیابی و قضاوت در مورد عملکرد من را باید از دیگران پرسید. سعی کرده‌ام که در طول دوره کاری خود تاکنون هم در دانشگاه و هم در صنعت اصل صداقت را با خود و دیگران رعایت نمایم. چه قدر موفق بوده‌ام نمی‌دانم. در دانشگاه که معمولاً در پایان هر ترم و هم‌زمان با برگزاری امتحانات، پرسشنامه‌هایی را به دانشجویان می‌دادند تا نسبت به عملکرد مدرس درس اظهار نظر کنند. نسخه‌ای از این نظرخواهی نیز پس از تحلیل توسط واحد آموزشی دانشکده در اختیار استاد مربوطه هم قرار داده می‌شد. صادقانه بگویم که از عملکرد خود رضایت کامل نداشتم (چون می‌توانستم بسیار بهتر عمل کنم) و به دلیل اشتغال در بخش صنعت که به دلایل مختلف و به‌ویژه دلایل اقتصادی در شروع به کار و به‌ناچار درگیر شده بودم، بخش

قابل توجهی از وقت و انرژی من که می‌توانست در خدمت فعالیت‌های آکادمیک باشد، صرف انجام پروژه‌های مختلف در صنعت می‌شد. بخشی از این نارضایتی خود را البته از طریق انتقال تجربیات کاربردی به دانشجویان می‌توانستم جبران کنم. ولی در هر حال نواقصی در امر آموزش به دلیل اشتغال در بخش غیر آموزشی، همیشه چراغ نارضایتی از خودم را روشن نگه می‌داشت و به همین دلیل با پایان یافتن دوره تعهد ۳۰ ساله درخواست بازنشستگی دادم.

در بخش صنعت اما از هرگونه تلاشی برای سامان دادن به نیازهای مربوطه و انجام تعهدات فروگذار نکرده‌ام. در بخش‌های جنوبی استان فارس، آب انبارهای ساخته شده توسط خیرین منطقه که در زمان بارش با آب باران پر می‌شوند، به‌عنوان تنها منبع تأمین آب شرب این منطقه به چشم می‌خورند. اولین برخوردیم با این آب انبارها، مشاهده و حتی نوشیدن آب باران جمع‌آوری شده در آن‌ها با انواع موجودات ریز و درشت که در هر می‌لوند همراه با بوها، رنگ‌ها و طعم‌های مختلف که هر بیننده غیربومی را به شدت تحت تأثیر قرار می‌دهد برایم زجرآور بود. در همان ابتدای دهه هفتاد، سالانه مبلغی در حدود ۵۰۰ میلیون تومان توسط خیرین منطقه برای احداث این آب انبارها هزینه می‌شد. این آب انبارها را البته نه فقط در جنوب استان فارس که در سایر استان‌ها از قبیل استان‌های سیستان و بلوچستان، کرمان و هرمزگان و حتی جزایری مثل قشم، کیش و ... می‌توان دید. در اوایل دهه هفتاد، سازمان آب منطقه‌ای استان فارس، اجرای پروژه‌ای را برای آبرسانی به شهرهای قیر، خنج، اوز، گراش و لار و تعدادی شهرک و نیز روستاهای منطقه را در جنوب استان فارس کلید زد. مدیریت این پروژه که یکی از پروژه‌های نسبتاً بزرگ آبرسانی در آن مقطع زمانی بود، برعهده بنده بود. منبع تأمین آب پروژه، آب ذخیره شده در سد سلمان فارسی ساخته شده بر روی رودخانه قره‌آغاج است که در نزدیکی شهر قیر واقع شده است. پروژه شامل تصفیه‌خانه آب، خط انتقال به طول کمی بیشتر از ۲۰۰ کیلومتر، ۵ ایستگاه پمپاژ در طول مسیر، مخازن متعادل‌کننده فشار و ذخیره آب و ... است. به دلیل محدودیت‌های اعتباری در حین اجرا، سطح زیر پوشش پروژه تقلیل یافت ولی هم اکنون سازمان آب منطقه‌ای و شرکت آب و فاضلاب استان فارس، در تدارک اجرای بخش دیگری از این پروژه برای گستره وسیع‌تری از منطقه هستند. امیدوارم هرچه زودتر در پاسخ به نیازهای حیاتی این منطقه، اعتبارات مورد نیاز تأمین و فعالیت‌های اجرایی آن از سرگرفته شود. به‌هرحال به‌منظور جلوگیری از اطاله بحث به این اشاره می‌کنم که پروژه‌های مختلفی از این نوع را در ابعاد مختلف در شمال، جنوب، غرب و

شرق کشور به سرانجام رسانده‌ام. علی‌رغم همه مشکلات و محدودیت‌هایی که بر صاحب‌نظران پوشیده نیست، می‌توانم به خودم در این حوزه نمره قبولی بدهم.

*** با توجه به فعالیت‌های حرفه‌ای درازمدت جنابعالی در مهندسی مشاور چه مشکلات و نواقصی در مدیریت و برنامه‌های آموزشی و پژوهشی دانشگاه‌ها و دستگاه‌های اجرایی کشور وجود دارد که نتیجه کار آنان نمی‌تواند مشکلات موجود در امر آب و فاضلاب کشور را به‌طور اساسی حل کند؟**

- موضوع آب و فاضلاب و به‌ویژه فاضلاب در کشور ما به‌طور نسبی و در مقایسه با سایر حرفه‌ها موضوعی نوپا است. خوب به یاد دارم که در سال ۱۳۶۲ و پس از بازگشایی دانشگاه‌ها که برای اولین بار تدریس درس مهندسی آب و فاضلاب را شروع کردم، لفظ فاضلاب که به‌میان می‌آمد حتی دانشجویان درس زیرچشمی به یکدیگر نگاه می‌کردند و لبخندی هم از روی ناآگاهی و هم از روی شیطنت بر لبان آن‌ها شکل می‌گرفت که به‌نظرم طبیعی بود. من خودم در ایران درسی به اسم فاضلاب و یا مهندسی آب و فاضلاب نداشتم. اولین بار که در کلاس درسی به نام «مقدمه مهندسی آب و فاضلاب» در آمریکا که بیشتر جنبه کنجکاوی و شناخت از این رشته داشت شرکت کرده بودم خودم نیز چنین حسی را داشتم. پس از شرکت در این کلاس موضوع آن قدر برای من شیرین و جذاب بود که تصمیم گرفتم در دوره دکترا علاوه بر مهندسی منابع آب، این گرایش را به‌صورت Double Major نیز ادامه دهم.

در جامعه و در بین مردم نیز وضع بهتر از این نبود. یکی از شهرهای جدید وزارت مسکن و شهرسازی شهر جدید سهند تبریز است. در اواخر سال ۱۳۶۹ شرکت تهران سحاب به‌عنوان مشاور تأسیسات زیربنایی این شهر انتخاب شده بود. در سال ۱۳۷۰ یا ۷۱ سمیناری را شرکت شهرهای جدید وزارت مسکن در تبریز برگزار کرد و بنده به اتفاق یکی از همکارانم در شرکت تهران سحاب، آقای دکتر حسن احمدی از اساتید رشته مهندسی عمران دانشکده فنی دو مقاله به این سمینار ارائه کردیم. یکی از مقالات مربوط به «تونل مشترک» و دیگری مربوط به «رشد جمعیت و اثرات آن بر مصرف آب» بود. در تونل مشترک هدف این بود که در شهرهای جدید، تأسیسات شهری شامل شبکه توزیع آب، شبکه جمع‌آوری فاضلاب، خطوط برق، مخابرات، گاز و ... به‌خصوص در شهرهای با شرایط اقلیمی نظیر شهر جدید سهند به‌عوض پراکنده‌بودن در زیر سطح خیابان‌ها، در یک تونل مشترک کار گذاشته شوند. در مقاله دوم با توجه به نرخ رشد دهه ۵۵ تا ۶۵ کشور که به‌حدود ۳ درصد در سال رسیده بود پیش‌بینی ما

این بود که اگر همین روند ادامه یابد ما در سال ۱۴۰۰ (چه زود گذشت) حتی در تأمین آب شرب و بهداشتی شهرهای کشورمان دچار مشکل خواهیم بود. یکی از میان حصار بلند شد، به‌شکل خیلی جدی و در مخالفت با این ایده و با بیان همان نیم بیت معروف که «هر آن کس که دندان دهد نان دهد» فرمودند که طرح مشکل تأمین آب و نظایر آن درست نیست و بحث کنترل جمعیت و کاهش نرخ رشد را از لیست موضوعات قابل طرح حذف فرمودند. در مورد دوم و در ارتباط با بحث فاضلاب پیشنهاد ما این بود که از همین حالا و در شروع کار موضوع جمع‌آوری فاضلاب، تصفیه آن و استفاده از پساب تصفیه شده در راستای کمک به منابع آب مصرفی، در طرح شهرهای جدید لحاظ شود که این‌بار افراد دیگری پا این عقیده که این موضوعات لوکس است و فقط به درد همان غربی‌ها می‌خورد تلاش کردند تا این مورد نیز به‌شکل جدی پیگیری نشود. لذا موضوع نسبتاً جدید است و نباید انتظار و توقع غیرمعمول داشت.

به عقیده من، ما در بخش آموزش و پژوهش در دانشگاه‌ها به‌غیر از مشکلاتی که گریبان‌گیر سایر تخصص‌ها نیز هست، مشکل عمده‌ای نداریم. کتاب‌های درسی و مطالبی که توسط اساتید این حوزه ارائه می‌شوند تفاوت قابل توجهی با آن‌چه که در کشورهای پیشرفته ارائه می‌شود ندارند. در زمینه‌های آزمایشگاهی و وسایل کمک آموزشی هم در امر آموزش و هم در تحقیق مشکل داریم ولی نه تا آن حد که اثرات این کمبودها تعیین کننده باشند. مشکل عمده در عدم وجود ارتباط تنگاتنگ فی‌مابین دستگاه‌های اجرایی و آموزشی است. تشکیل شرکت‌های آب و فاضلاب حقیقتاً نقش شایان توجهی را هم در شناخت و هم در شناساندن و معرفی این حوزه نوپا در کشور ایفا نمود. جا دارد که بدینوسیله از زحمات جناب آقای مهندس منوچهری به‌عنوان اولین معاون وزیر نیرو در حوزه آب و فاضلاب که به‌حق در این رابطه تلاش فراوانی نمودند تشکر کرد. بعد از تشکیل این شرکت‌ها در عمل نظم و انضباط و تا حدی قانونمندی، جای پراکنده‌کاری‌های سابق را گرفت. البته این واقعیت را هم نباید از نظر دور داشت که کیفیت آموزشی در دانشگاه‌های ما اعم از دانشگاه‌های دولتی و خصوصی نسبت به گذشته به‌دلایل مختلف دچار افت شدید شده است. بدیهی است که این افت تحصیلی در تربیت کادر متخصص توانمند در همه رشته‌های تحصیلی و از جمله فارغ‌التحصیلان گرایش آب و فاضلاب بی‌تأثیر نبوده است. اگرچه تا رسیدن به شرایط مطلوب فاصله زیادی وجود دارد و این فاصله طی سال‌های اخیر به‌دلیل مشکلات اعتباری حاکم بر طرح‌ها زیاده‌تر هم شده است ولی امید به بهبودی را نیز نباید از نظر دور داشت. متأسفانه طی ده سال گذشته، تعداد قابل توجهی از

شرکت‌های مهندسی مشاور، یا از خدمات مشاوره‌ای خود کنار کشیده‌اند و یا در رکود نسبی و انفعال به سر می‌برند. شرکت‌های آب و فاضلاب، سازمان‌های آب منطقه‌ای و در رأس آن‌ها وزارت نیرو با حمایت‌های خود و تلاش برای تأمین اعتبار پروژه‌ها و به‌ویژه پروژه‌هایی که در دست اجرا بوده و پیشرفت فیزیکی قابل توجهی را دارند باید قبل از آن که بیشتر دیر شود سعی کنند تا از گسست رشته‌هایی که طی سی سال اخیر شکل گرفته‌اند جلوگیری کرده تا هم دانشجویانی که در این حوزه در دانشگاه‌ها مشغول هستند، به‌جای یأس و ناامیدی، امیدوار باشند که در فردای فارغ‌التحصیلی زمینه گسترده‌ای برای کار و فعالیت وجود دارد و هم کارشناسانی که هم‌اکنون در شرکت‌های آب و فاضلاب، سازمان‌های آب منطقه‌ای، شرکت‌های مهندسی مشاور و پیمانکاری‌های متعددی که در این حوزه فعالیت می‌کنند، به‌جای تغییر حرفه و مسیر خود، امیدوارانه ادامه دهند. معتقدم اگر مشکلات اعتباری پروژه‌ها برطرف شده و دقت بیشتری در انتخاب مدیران و دست‌اندرکاران شرکت‌های آب و فاضلاب و آب منطقه‌ای‌ها صورت گرفته و افراد علاقمند و با انگیزه کافی به کار گرفته شوند، به‌کمک جمع کثیر فارغ‌التحصیلان جوان دانشگاه‌ها و تجربیات اندوخته شده در طول ۳۰ تا ۴۰ سال گذشته، به‌راحتی می‌توان یکی پس از دیگری مشکلات را از سر راه برداشت. امروزه برخلاف سال‌های قبل از انقلاب، تقریباً ۱۰۰ درصد کار مطالعات، طراحی و اجرای پروژه‌های آب و فاضلاب کشور توسط متخصصین و کارشناسان کشور انجام می‌شود. در بخش تجهیزات تصفیه‌خانه‌های آب و فاضلاب و آن‌هم به مقدار کم به تولیدات خارجی به‌دلیل کیفیت برتر نیاز است که مطمئناً با همکاری بخش‌های مختلف این نیاز نیز برطرف خواهد شد.

* چگونه می‌توان به کاربردی شدن نتایج تحقیقات دانشگاه‌ها کمک کرد؟

- دانشگاه‌ها، کانون اصلی تربیت نیروی انسانی متخصص و آموزش دیده است که با برخورداری از ایده‌ها و اندیشه‌های نو، هر لحظه در جریان‌های حیاتی جامعه‌ای که حرکت رو به رشد دارد، نیروی نوینی تزریق می‌نمایند و صنعت نیز، با به‌کار بستن ایده‌های نوظهور دانشگاهیان، اندیشه توسعه اقتصادی و پیشرفت جامعه را محقق می‌سازد. ارتقا و رونق علمی شرکت‌های آب و فاضلاب، یکی از لوازم کارآمدی، به‌روزآوری و بهینه‌سازی در اجرا و راهبری طرح‌های آب و فاضلاب به‌شمار می‌رود و پژوهش، پیش‌نیاز غنا بخشیدن به رونق علمی و گره‌گشایی از مشکلات و تنگناهای اجتماعی و اجرایی و توسعه دانش کاربردی در شرکت‌های آب و فاضلاب است. می‌دانیم که تحقیق و پژوهش را می‌توان، "کام

نهادن در ناشناخته‌ها و نادانسته‌ها، با روش مناسب که اجزای آن‌ها را به‌هم مرتبط ساخته و تقدم و تأخر و یا هم‌زمانی آن‌ها را بیان می‌دارد"، تعریف نمود. با پذیرش این تعریف، به اختصار، به‌چند نکته اشاره می‌شود که تنها به‌عنوان سرفصل کلی ارائه می‌شوند تا در معرض قضاوت و نقد صاحبان دانش و تجربه و نظریه‌پردازان پژوهش به‌ویژه پژوهش‌های کاربردی در حوزه‌ی آب و فاضلاب قرار گیرند.

در بخش تحقیقات و کاربردی‌تر شدن نتایج آن، در نخستین گام، لازم است تا با بازنگری در عملکرد و پژوهش‌های گذشته، آن بخش از یافته‌های ارزشمند پژوهشی را که در انجام وظایف شرکت‌ها راهگشا و رافع مشکلات آن‌ها بوده است، عرضه شود، با انجام این امر، زمینه برای آگاهی و بهره‌گیری بهتر از یافته‌ها و دستاوردها، فراهم و از دوباره کاری پرهیز می‌شود. توجه شود که هر طرح پژوهشی کاربردی، به‌الزام باید ویژگی‌هایی از قبیل رفع مشکل و بهبود کیفیت، کاهش هزینه و تقلیل زمان انجام کار را دارا باشد و هر طرحی که فاقد حداقل یکی از ویژگی‌های یاد شده نباشد، طرح پژوهشی کاربردی محسوب نمی‌شود.

- ایده‌ها و طرح‌های پژوهشی کاربردی، باید مبتنی بر نیازهای واقعی و نه کاذب شرکت‌های آب و فاضلاب باشند و راستی آزمایی و یا اجرای آزمایشی آن‌ها میسر باشد، تا امکان اجرایی شدن یابند؛ - برای کاربردی‌تر شدن پژوهش‌ها، بهره‌گیری از توانایی‌ها و تجربه‌های کارشناسی شرکت‌های آب و فاضلاب با هدف هم‌افزایی و مشارکت هر چه بیش‌تر و بهتر دانشگاه و صنعت آب و فاضلاب در اجرای طرح‌های پژوهش کاربردی مورد نیاز و یا نظارت بر حسن تدوین آن‌ها، شایسته توجه است. صنعت نوپای آب و فاضلاب به‌کمک کارشناسان و متخصصین توانمند و با تجربه خود، به‌همراه امکانات آزمایشگاهی مستقر در محل تصفیه‌خانه‌های آب و فاضلاب به‌راحتی می‌تواند نسبت به نمونه‌برداری‌های فراوان و اندازه‌گیری پارامترهای کمی و کیفی ورودی به تصفیه‌خانه، ورودی و خروجی واحدهای مختلف به‌شکل جداگانه و ... اقدام نماید. اطلاعات و داده‌های جمع‌آوری شده به‌این شکل، می‌تواند منبع با ارزشی را در اختیار محققین، هم در شرکت‌های آب و فاضلاب و هم مراکز دانشگاهی قرار دهد. با تجربه و تحلیل این داده‌ها، بسیاری از ضوابط و مبانی که امروزه اکثراً از منابع خارجی در امر طراحی برداشت می‌شوند می‌تواند با مقادیر به‌دست آمده در شرایط ایران جایگزین شوند. برداشت نمونه و اندازه‌گیری پارامترهای کمی و کیفی می‌تواند به‌طور مستمر ادامه یابد و هم‌زمان مسائل و ابهاماتی که در عمل ظهور می‌نمایند، می‌توانند به‌کمک مراکز دانشگاهی از جمله دانشجویان دوره‌های کارشناسی ارشد و دکترا و اساتید این حوزه در فعالیتهای تحقیقی به‌کار

ضعف در عملکرد منتج از ضعف در طراحی، کارآمدی سایر واحدها و حتی مجموعه‌ی تأسیسات را تقلیل دهند. شایسته است تدوین گزارش‌هایی که متضمن نقد عملکرد مبانی طراحی و تجربه‌های میدانی طرح‌های اجرا شده باشند، در برنامه‌های کاری حوزه پژوهش قرار گیرند.

* با توجه سوابق کاری خود، وضعیت پژوهش در بخش‌های تحقیقاتی تابعه وزارت نیرو از جمله شرکت‌های آب و فاضلاب را چگونه ارزیابی می‌کنید؟

- همان‌طور که ذکر شد، من به دلیل درگیری در پروژه‌های مطالعاتی و اجرایی در زمینه‌های مختلف صنعت آب و فاضلاب فرصت کمتری را برای فعالیت‌های آکادمیک و به‌خصوص کارهای تحقیقاتی داشته‌ام. تعدادی کارهای تحقیقاتی در حوزه آب داشته‌ام که در سمینارها و کنفرانس‌های علمی که عمدتاً توسط وزارت نیرو برگزار شده ارائه شده‌اند و تعدادی از مقالات مربوطه در نشریات داخلی و خارجی چاپ شده‌اند. این تحقیقات یا صرفاً آکادمیک بوده که به‌همراه دانشجویان دوره کارشناسی ارشد و دکترا صورت گرفته و یا تحقیقات کاربردی بوده که از کارهای مطالعاتی پروژه‌های در دست مطالعه یا اجرا استخراج شده‌اند. لذا به‌طور مستقیم در پروژه‌های تحقیقاتی وزارت نیرو و یا شرکت‌های آب و فاضلاب درگیر نبوده‌ام و اطلاع دقیقی از وضعیت پژوهش در بخش‌های تحقیقاتی تابعه وزارت نیرو از جمله شرکت‌های آب و فاضلاب ندارم. در مورد ضعف‌ها و خلأهای موجود به‌شکل خاص نظری ندارم ولی، مواردی به‌شکل عام در پاسخ به سوالات قبل ارائه شده است که امیدوارم در برنامه‌ریزی‌ها برای توسعه و کاربردی‌تر کردن نتایج تحقیقات اعم از تحقیقات دانشگاهی و همین‌طور همکاری‌های تحقیقاتی فی‌مابین وزارت نیرو و دانشگاه‌های مختلف کشور، مثمر واقع شوند.

* به نظر شما دستگاه‌های اجرایی از جمله شرکت‌های آب و فاضلاب چه ارتباط ارگانیکی با دانشگاه داشته‌اند؟ چه قدر توانسته‌اند برای دانشگاه مسئله تعریف کنند و چه قدر از تحقیقات دانشگاهی را برای رفع مشکلات خود به‌کار گرفته‌اند؟ چه قدر این شرکت‌ها توانسته‌اند داده‌های مورد نیاز طرح‌های تحقیقاتی دانشگاهی را تأمین کنند؟

- همان‌طور که اطلاع دارید، در سال‌های اولیه بعد از انقلاب، دفتری در دانشگاه‌ها تحت‌عنوان «دفتر ارتباط با صنعت» شکل گرفت که هدف اصلی آن برقراری ارتباط فی‌مابین مراکز عمده تحقیقاتی در دانشگاه‌ها و مراکز عمده به‌کارگیری نتایج این

گرفته شوند. به این ترتیب است که تحول چشم‌گیری را این اشتراک مساعی و فعالیت‌های مشترک، می‌تواند رقم بزنند و هر دو دستگاه به‌طور هم‌زمان ضمن توجه حداکثر به منافع ملی که از اهمیت بسیار بالایی برخوردار است، خود نیز از منافع آن بهره‌مند شوند. لذا در ادامه، در راستای موارد ذکر شده به چند نکته به‌شکل مختصر اشاره می‌شود به این امید که موثر واقع شوند.

۱. با رویکرد به شرایط پیش‌روی و نیازمندی‌های کشور، بهینه‌سازی، مقاوم‌سازی و افزایش کیفیت کالاها، تجهیزات که در نهایت به افزایش عمر مفید طرح‌ها و پروژه‌ها می‌انجامد، باید به‌شکل جدی در دستور کار قرار گرفته و پیگیری شوند.
۲. چگونگی مدیریت هزینه‌ها در اجرای پروژه‌ها، به‌منظور هزینه‌کرد بهینه و احیاناً تقلیل هزینه‌ها از موضوع‌های قابل تأمل و پیگیری است که واحدهای تحقیقات می‌توانند در نیل به آن، مشارکت و نقش‌آفرین باشد.
۳. رویکرد اجتناب‌ناپذیر کشور در بهره‌گیری از آب‌های غیرمعارف در تأمین بخشی از نیاز آبی شهرها و روستاهای کشور، لازم می‌دارد تا تمرکز ویژه‌ای بر تدوین مبانی طراحی، شیوه‌های راهبری، فناوری‌های بهره‌گیری از آب‌های غیرمعارف با محوریت زدایش و تقلیل آلاینده‌های محلول مبدول شود. در این زمینه ساخت تدریجی قطعات و اجزای سامانه‌های تصفیه غیرمعارف آب، با هدف انتقال تدریجی فناوری به کشور و بومی‌سازی آن باید مورد تأکید قرار گیرد.
۴. با گذشت سه دهه از تأسیس شرکت‌های آب و فاضلاب و تجربه‌های برآمده از سال‌ها اجرای طرح‌های گوناگون آب و فاضلاب که مطالعات و طراحی آن‌ها برپایه منابع علمی خارجی انجام شده است، انتظار این است که سیاست‌گذاری بخش دانش‌پایه صنعت که عموماً در واحدهای پژوهشی باید نمود و بروز داشته باشد، از تأکید صرف بر متون خارجی فراتر رفته و متونی را که منبعث از سال‌ها تجربه‌های موفق و احیاناً ناموفق در اجرای چنین طرح‌هایی است، متناسب با نیازها و ویژگی‌های ملی و محلی تدوین و به صنعت آب کشور عرضه شود.

۵. با گذشت زمان، این حقیقت هویدا شده است که برخی مبانی به‌کار رفته در طراحی و اجرای واحدها و فرآیندهای تصفیه آب و فاضلاب، که عمدتاً از متون خارجی اقتباس شده‌اند، با واقعیت‌های کشور ما، هم‌آوا و هم‌خوان نیستند. تأکید و استناد صرف به این مبانی و اجرای آن‌ها، بدون لحاظ مقتضیات محلی و ملی، سبب شده است تا برخی تأسیسات، نه تنها از کارآمدی مورد انتظار برخوردار نباشند، بلکه به دلیل

تحقیقات یعنی وزارتخانه‌ها و نهادهای مختلف دولتی و خصوصی در کشور بود. در همان سال‌ها این امید شکل گرفته بود که این دفتر بتواند به این هدف اصلی جامه عمل بپوشاند. به نظر من موفقیت چندانی متأسفانه حاصل نشد. موفقیت عمده این نهاد عملاً به معرفی دانشجویان دوره کارشناسی به مراکز مختلف دولتی و همین‌طور شرکت‌های خصوصی برای کارآموزی محدود شد. در همین زمینه هم می‌توان گفت که موفقیت چشمگیری به این دلیل که هیچ‌گونه نظارتی اعمال نمی‌شد، حاصل نشد. در بیشتر موارد گزارشات دانشجویان و ارزیابی‌های صورت‌گرفته جنبه رفع تکلیف داشته‌اند. البته این وضع در مورد همه دانشجویان صادق نبوده و بعضی هم به دلیل علاقمندی شخصی سعی کرده‌اند تا به جنبه‌های کاربردی آن‌چه که در کلاس‌های آموزشی فرا گرفته‌اند توجه بیشتری داشته باشند.

ارتباط صنعت و دانشگاه، نباید به موضوعاتی مثل کارآموزی دانشجویی خلاصه شود. عمده موضوعاتی که در سطح کارشناسی ارشد و به‌خصوص دکترا، اساس و پایه کار تحقیقاتی دانشجو را تشکیل می‌دهند، موضوعاتی هستند که در صنعت می‌تواند کاربرد داشته باشند. انتظار می‌رود که صنعت بتواند از نتایج کارهای تحقیقاتی دانشجویان در عمل بهره‌برداری کرده و در جهت بهبود و ارتقای کیفی تحقیقات کمک کند، ولی در عمل چنین اتفاقی نمی‌افتد. در صورت وجود ارتباط نزدیک و اعتماد متقابل فی‌مابین دانشگاه و صنعت، دانشگاه با کمک صنعت می‌تواند منابع مالی لازم را برای کارهای تحقیقاتی دانشجویان کارشناسی ارشد و دکترا فراهم آورد و صنعت نیز می‌تواند نتایج کار را برای بهبود عملکرد و ارتقای سطح عملکردی خود به کار گیرد. این ارتباط در ایران متأسفانه به دلیل عدم اعتماد عمیق و ریشه‌ای فی‌مابین صنعت و دانشگاه شکل نگرفته است. در نتیجه در هر سال تعداد قابل توجهی رساله کارشناسی ارشد و دکترا در دانشگاه‌ها تولید می‌شود که اکثراً به صنعت راه پیدا نمی‌کنند.

*** نقش و جایگاه انجمن‌های علمی از جمله انجمن آب و فاضلاب ایران را در توسعه و رشد علوم و صنعت آب و فاضلاب کشور در چه حد می‌دانید؟**

همان‌طور که قبلاً هم گفته‌ام، صنعت آب و فاضلاب و به‌خصوص فاضلاب در ایران نوپا است. به همین دلیل در مقام مقایسه با سایر فعالیت‌ها، از توسعه‌یافتگی کمتری برخوردار است. این عدم توسعه‌یافتگی که به دلایل مختلف اتفاق افتاده است، نیاز به صرف انرژی بیشتر و موتور محرکه قوی‌تر دارد. یکی از این موتورهای محرکه، به عقیده من می‌تواند انجمن‌های علمی و از جمله انجمن آب و فاضلاب کشور باشد. نشریه انجمن با گزارشات مختلف خود

از جمله ارائه سخنرانی‌ها، مصاحبه با افراد صاحب‌نظر و انعکاس نظرات آن‌ها، گزارش اخبار مربوط به فعالیت‌های مرتبط با موضوع آب و فاضلاب، انعکاس نتایج کارهای تحقیقاتی در این حوزه، پیشنهادات سازندگان مختلف تجهیزات صنعتی، ارائه چالش‌هایی که صنعت با آن روبرو است و درخواست از صاحب‌نظران و به‌ویژه جامعه دانشگاهی و ... می‌تواند ارتباط تنگاتنگی را فی‌مابین این نهادها برقرار کند. از آن‌جا که نشریه یک نشریه تخصصی است، نمی‌توان انتظار داشت که از تیراژ بالایی برخوردار باشد ولی تعداد نسخ چاپ شده باید به اندازه‌ای باشد که کارشناسان مشغول در سازمان‌های آب منطقه‌ای، شرکت‌های آب و فاضلاب، کارشناسان مهندسی مشاور و پیمانکارانی که در این حوزه فعال هستند، امکان دسترسی به این نشریه را داشته باشند.

بدیهی است که یکی از مشکلات عمده در این ارتباط، مشکل تأمین اعتبار برای چاپ، تکثیر و توزیع گسترده این نشریه است. لازم است که شرکت آب و فاضلاب کشور، شرکت‌های آب و فاضلاب استانی، مدیریت منابع آب وزارت نیرو و ... در این ارتباط با دست‌اندرکاران نشریه که علی‌رغم همه تنگناها در طول چند سال گذشته تلاش‌های فراوانی را به‌عمل آورده‌اند، همکاری‌های لازم را به‌عمل آورند تا نشریه بتواند بیش از پیش، از نقطه‌نظرات کمی و کیفی به نیاز دیرینه متخصصین این حوزه جامه عمل بپوشاند. به‌رحال نشریه انجمن به دلیل نوپا بودن این صنعت و عدم وجود تجارب طولانی‌مدت در این حوزه، توانسته است، نقش سازنده‌ای را ایفا نموده و امیدوارم با استمرار این فعالیت‌ها، جایگاه بهتری را در بین نشریات تخصصی کشور به‌دست آورد. جا دارد که در این‌جا به همه دست‌اندرکاران نشریه به‌ویژه جناب آقای دکتر تابش، مدیر مسئول، دست‌میزاد گفت و توفیق هرچه بیشتر این عزیزان را در راهی که درپیش گرفته‌اند و در تحمل بار این مسئولیت‌ها به‌خصوص با توجه به شرایط کنونی، که در هر قدم رو به جلو موانع متعددی ظهور و بروز می‌نمایند، از خداوند بزرگ آرزو کرد.

*** با توجه به حضور در همایش‌های انجمن در سال‌های گذشته، لطفاً نظرتان را در مورد نقاط ضعف و قوت این همایش‌ها بیان فرمایید.**

مشکلات مربوط به برگزاری همایش‌ها به دلایل مختلف و به‌خصوص مسائل اقتصادی و کمبود اعتبارات، امروزه مشکل‌تر از هر زمان دیگری است. گردهم‌آیی‌های سراسری مستلزم صرف وقت و هزینه بسیار است. روشن است که انجام کارهای تحقیقاتی جایگاه مناسب خود را در جامعه پیدا نکرده‌اند و این موضوع به دلایلی که گفته شد به‌طریق اولی در ارتباط با همایش‌های

اعمال همین روش برای پایان‌نامه‌ها و مقالات برتر هم می‌تواند در ارتقای روحیه عزیزی که زحمت بیشتری را متحمل شده و خلاقیت خود را برای خلق اثری برتر به کار گرفته‌اند، قابل تقدیر است و توصیه می‌شود که در برنامه انجمن گنجانده شود.

* با توجه به توان علمی و تشکیلاتی انجمن چه توصیه‌ای برای جامعه دانشگاهی و صنعت آب و فاضلاب برای بهره‌گیری از توان انجمن را دارید؟

- عزیزی که عضو هیئت تحریریه نشریه انجمن هستند همگی از صاحب‌نظران شناخته شده در این حوزه هستند. بدیهی است که این جمع فرهیخته می‌تواند کمک‌های شایانی را به صنعت آب و فاضلاب کشور ارائه دهند. شرط لازم برای کمک‌گرفتن از این جمع صاحب‌نظر، برقراری ارتباطی ارگانیک و تنگاتنگ فی‌مابین شرکت آب و فاضلاب کشور و انجمن در چارچوب نقشه راهی است که می‌تواند با همکاری مشترک انجمن و شرکت آب و فاضلاب ترسیم شود. تا جایی که من اطلاع دارم، هم اکنون اکثریت پروژه‌های بزرگ که در سطح استان‌ها، مطالعه، طراحی و اجرا می‌شوند، باید توسط شرکت آب و فاضلاب کشور بررسی و پس از تصویب به شرکت‌های آب و فاضلاب استانی، برای اجرا ابلاغ شود. اعضای انجمن می‌توانند در فرآیند بررسی گزارشات، به شرکت آب و فاضلاب کمک فراوانی را ارائه دهند. اعضا می‌توانند در قالب ساختاری مشخص در جلسات مشترک فی‌مابین مهندس مشاور طرح و شرکت آب و فاضلاب شرکت کرده و نظرات اصلاحی خود را ارائه دهند. به این ترتیب اعضای انجمن که اکثراً از اساتید شناخته‌شده در دانشگاه‌ها هستند، از این طریق در جریان پروژه‌های مطالعاتی و اجرایی قرار می‌گیرند و می‌توانند با تعریف صورت پروژه‌هایی برای رساله‌های کارشناسی ارشد و دکترا نقش ایفا کنند. به این ترتیب ارتباط گسترده‌تری می‌تواند فی‌مابین صنعت و دانشگاه شکل بگیرد.

* برای تقویت نقش و اثر بخشی انجمن آب و فاضلاب و گسترش آن چه پیشنهادی دارید؟

- همان‌طور که قبلاً گفتم، صنعت آب و فاضلاب و به‌خصوص صنعت فاضلاب در ایران، نسبت به سایر صنایع، از قدمت چندانی برخوردار نیست. ایجاد ساختاری با استخوان‌بندی محکم به‌طور طبیعی به‌زمان نیاز دارد. بنابراین اگر انتظار داشته باشیم که انجمن یک شبه ره صدساله را طی کند، انتظاری غیرمنطقی است. آن‌چه که مسلم است با توجه به پیشرفت‌های قابل توجهی که طی ۲۰ تا ۳۰ سال گذشته و به‌خصوص پس از تشکیل شرکت‌های آب و فاضلاب حاصل شده، جای خالی انجمنی تخصصی با ارگانی

مربوط به آب و فاضلاب حتی بیشتر است. با همه مشکلات، در دو سه همایشی که شانس مشارکت در آن‌ها داشته‌ام، به‌خصوص در همایش سال ۱۳۹۷ در دانشگاه صنعتی اصفهان، علاوه بر صاحب‌نظران و متخصصین این رشته که حضورشان در این‌گونه همایش‌ها، از بدیهیات است، حضور چشمگیر دانشجویان و مشارکت فعال آن‌ها در سرو سامان دادن به ابعاد مختلف همایش ستودنی بود. تشکیل کارگروه‌های تخصصی و بررسی موضوعات مختلف در این کارگروه‌ها سبب غنای بیشتر این گردهم‌آیی شده بود. برگزاری نمایشگاه تجهیزات مورد نیاز صنعت و ارائه توضیحات توسط سازندگان آن‌ها، در برقراری ارتباط تنگاتنگ بین دانشگاه و صنعت از یک‌طرف و کسب اطلاع و آگاهی از پیشرفت‌های حاصله در این زمینه از دیگر ویژگی‌های ارزشمند این گردهم‌آیی‌هاست.



* از آن‌جا که جنابعالی در همایش سال ۱۳۹۷ انجمن به‌عنوان پیشکسوت نمونه برگزیده مورد تقدیر قرار گرفتید، لطفاً تأثیر این‌گونه برنامه‌های انجمن در تقدیر از پیشکسوتان، پایان‌نامه‌های برتر، مقالات برتر و غیره را بیان فرمایید.

- قبل از هر چیز از اعضای هیأتی که بنده را به‌عنوان پیشکسوت در سال ۱۳۹۷ انتخاب نمودند، صمیمانه تشکر می‌کنم. فکر می‌کنم یکی از ویژگی‌های معمولی هر شخص خوشحالی از برگزیده شدن در هر سطحی از سطوح مختلف اجتماعی است. شور و شوق ناشی از برگزیده شدن به‌خصوص وقتی در جمع همکاران باشد، طبیعتاً شیرین‌تر است. لذا فکر می‌کنم راه و روشی را که انجمن در این ارتباط در پیش گرفته راه و روش پسندیده‌ای است. البته توصیه من به عزیزان انجمن این است که برگزیدگان فقط به جمع دانشگاهیان محدود نگردد زیرا در صنعت و در مهندسی مشاور و همین‌طور در پیمانکاران، افراد به‌حق شایسته‌ای، در این حرفه، مشغول ارائه دادن خدمات مختلف هستند که معرفی آن‌ها به‌عنوان پیشکسوت، حداقل کاری است که باید انجام داد. طبیعتاً



رسمی در این زمینه شدیداً احساس می‌شد. خوشبختانه با همت جمعی صاحب‌نظر در این حوزه، انجمن شکل گرفته و ارگان رسمی آن‌هم با نام «نشریه علمی علوم و مهندسی آب و فاضلاب» چند سالی است که به‌صورت فصلنامه در دسترس علاقمندان است. باید به عزیزان دست‌اندرکار صمیمانه تبریک و خسته نباشید گفت. کارگذاری شبکه جمع‌آوری فاضلاب و احداث تصفیه‌خانه‌های فاضلاب که از ضروریات روز جامعه است تقریباً در تمامی شهرها و شهرک‌های کشور در جریان است. به این دلیل جمع قابل‌توجهی از فارغ‌التحصیلان دانشگاهی در این حرفه به‌صورت مختلف مشغول سرویس‌دهی هستند. بسیاری از این عزیزان می‌توانند در جهت ارتقای دانش در این حوزه حرفی برای گفتن داشته باشند. تجربیاتی که با گذشت زمان جمع‌آوری و در حال تکمیل شدن هستند، باید پس از طرح در جمع صاحب‌نظران، پالایش شده و به‌عنوان ضوابط و معیارهای بومی شده، به دستگاه‌های اجرائی، برای اعمال در فرآیند طراحی و اجرا ابلاغ شود. لذا انجمنی از صاحب‌نظران باید حضور داشته باشند تا حداقل هر یک یا دو سال یک‌بار در قالب همایش، سمینار و ... گرد هم جمع شده و با تجربه و تحلیل تجارب حاصله بتوانند برای این صنعت سیاست‌گذاری کنند. انجمن و نشریه آن می‌توانند به‌عنوان پل ارتباطی فی‌مابین صنعت، دانشگاه و کارشناسان شاغل در صنعت نقش اساسی را ایفا نمایند. در چنین شرایطی است که نقش انجمن و اثر بخشی آن روز بروز گسترش خواهد یافت. بدیهی است که با تقویت بنیه مالی انجمن باید تلاش شود که تیراژ نشریه هم متعاقباً افزایش یافته و در سطح گسترده‌تری توزیع شود.

* اگر موردی ناگفته مانده است لطفاً بیان فرمایید.

- ناگفته‌ها بسیار زیاد است و آن‌چه که گفته شد، مشتی است نمونه خروار. امیدوارم که با همت دیگر همکاران و با تبیین دیگر چالش‌های مربوط به صنعت آب و فاضلاب، شاهد رشد و شکوفایی هرچه بیشتر این صنعت باشیم.

در پایان جا دارد که از همکاران محترم شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور به‌ویژه جناب آقای مهندس پاکروح معاونت محترم فنی و مهندسی این شرکت که در ارائه اطلاعات به این‌جانب کمال همکاری را به‌عمل آوردند، صمیمانه تشکر نمایم.