

شماره چهارم ، دی ۱۴۰۱

نشریه علمی-دانشجویی

تکنوزیسم



دانشکده مهندسی شیمی و پلیمر

با محوریت فناوری و آب

فناوری‌ها و راهکارهای نوین در حوزه آب

اعضا تکنوزیسم

سیده حنا سناپی

سر دبیر
ویراستار ادبی
ورودی ۹۹ کارشناسی مهندسی
شیمی دانشگاه تهران



امین سالاری

مدیر مسئول
کارشناس مسئول روابط بین الملل
پردیس فنی دانشگاه تهران



دکتر امید توکلی

صاحب امتیاز
عضو هیئت علمی دانشگاه تهران



ارشیا عطاری

ویراستار ادبی
ورودی ۹۹ کارشناسی مهندسی
شیمی دانشگاه تهران



فاطمه کاظم ستوده

عضو هیئت تحریریه
ورودی ۹۹ کارشناسی مهندسی
شیمی دانشگاه تهران



رضا عباسی

دبیر تحریریه
دبیر بخش آب
ورودی ۱۴۰۱ کارشناسی ارشد
طراحی فرایند دانشگاه تهران



هانیه صابری توکلی

عضو هیئت تحریریه
ویراستار علمی
ورودی ۹۹ کارشناسی مهندسی
شیمی دانشگاه تهران



امیر حسین مشتاقی

دبیر بخش خبری
ورودی ۹۹ کارشناسی مهندسی
شیمی دانشگاه تهران



هانا عسگری

عضو هیئت تحریریه
ورودی ۱۴۰۰ کارشناسی
مهندسی شیمی دانشگاه تهران



امیر حسین ماجدی

مدیر صفحات مجازی
عضو هیئت تحریریه
ورودی ۹۹ کارشناسی مهندسی
شیمی دانشگاه تهران



محمد آزاد منجیر

عضو هیئت تحریریه
ورودی ۹۸ کارشناسی مهندسی
شیمی دانشگاه تهران



عرفان هراتی

عضو هیئت تحریریه
ورودی ۹۸ کارشناسی مهندسی
شیمی دانشگاه تهران



آرشام رضوانی

مدیر هنری و صفحه آرا
طراح و مشاور گرافیک
ویراستار ادبی
ورودی ۱۴۰۱ کارشناسی مهندسی
پزشکی دانشگاه تهران شرق



فاطمه محق

عضو هیئت تحریریه
ویراستار علمی
ورودی ۹۹ کارشناسی مهندسی
شیمی دانشگاه تهران



امیر محمد براتی

عضو هیئت تحریریه
ورودی ۹۹ کارشناسی مهندسی
شیمی دانشگاه تهران



مهسا شریفی

عضو هیئت تحریریه
ورودی ۱۴۰۱ علوم پزشکی دانشگاه
باهر کرمان



برای اطلاعات بیشتر و
یافتن راه‌های ارتباطی با
اعضا نشریه تکنوزیسم
QR کد را اسکن نمایید:



فهرست

- ۳ — مرگ آب در ایران؛ زنگ خطر به صدا درآمده است...
- ۷ — نقش رسانه‌ها در تصفیه آب و فاضلاب؛ آیا رسانه این راه را هموار می‌کند؟
- ۱۱ — مشکل آب در ایران
- ۱۵ — معرفی مقاله برداشت آب آشامیدنی از هوا با انرژی خورشیدی
- ۱۸ — بینی الکترونیکی با استفاده از پهباد، بوی بد کارخانه‌ها را استشمام می‌کند!
- ۲۱ — شرکت WATERisLIFE
- ۲۴ — کاوه مدنی

فهرست

۲۷

پروژه آب شیرین کن صنعتی کارخانه راس الخیر عربستان سعودی

۳۲

آقای تبخیر؛ پروفیسور ویلفورد بروتسرت

۳۵

آیا قطر می تواند جام جهانی را «بدون کربن» برگزار کند؟

۳۸

مصاحبه با مهندس یادگاری

۴۳

منابع

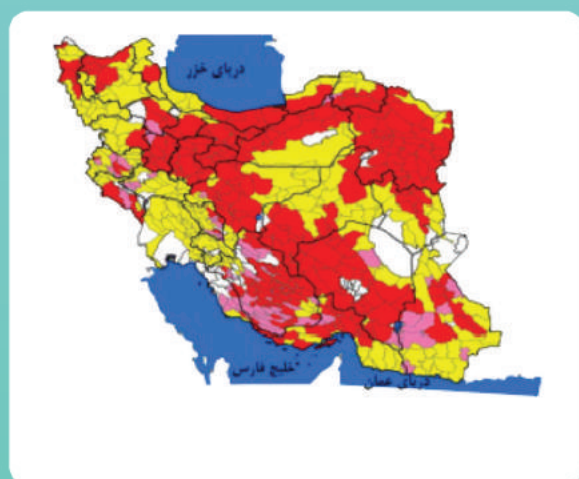
مرگ آب در ایران؛ زنگ خطر به صدا درآمده است...

ایران کشوری است که در کمربند خشک (حدود ۶۵ درصد) و نیمه خشک (حدود ۲۰ درصد) جهان واقع شده؛ همین امر باعث ایجاد شرایط خشکسالی می شود. یکی از مهم ترین راهکارهای مورد توجه در ایران سدسازی و توسعه طرح های آبخیزداری، برای حفظ آب های زیرزمینی است. سدهای بزرگ علاوه بر تامین آب شرب، کارکردهای دیگری همچون جلوگیری از بروز سیلاب، تامین آب مورد نیاز بخش صنعتی و کشاورزی و تولید برق را دارند. سدسازی در ایران از سال ۱۳۲۶ آغاز شد، و اکنون براساس آخرین اطلاعات شرکت مدیریت منابع آب ایران، در ۳۱ استان کشور ۶۴۷ سد در حال بهره برداری، ۱۴۶ پروژه احداث سد در دست اجرا و ۵۳۷ سد در دست مطالعه است. اما سوال اصلی اینجاست که چقدر از این منابع آبی پاسخگوی نیاز مردم در سال های آتی می باشد؟



آب‌های زیرزمینی

منابع آب‌های زیرزمینی در تامین آب مصرفی نقش اساسی دارند؛ اما در سال‌های اخیر، مصرف بی‌رویه و بدون برنامه‌ریزی این منابع باعث افت شدید سطح این آب‌ها شده است؛ طبق آمارهای موجود، طی ۵۰ سال برداشت بی‌رویه از منابع آب‌های زیرزمینی، سبب شده است که بیش از ۱۳۰ میلیارد متر مکعب از ذخایر آب زیرزمینی کاسته شود؛ این امر باعث بروز مشکلاتی همچون فرونشست زمین و تخریب زیرساخت‌ها در مناطق شهری شده است؛ منابع آب‌های زیرزمینی در کشور با وجود بارندگی‌های کم‌سابقه در سال آبی جاری همچنان، در وضعیت نامطلوبی قرار دارند. آمارها نشان می‌دهد، سطح آب‌های زیرزمینی به طور متوسط حدود ۹۰ سانتی‌متر افت کرده و اغلب دشتهایی که با این بحران دست و پنجه نرم می‌کنند در استان‌های مرکزی مانند استان اصفهان، کرمان، خراسان رضوی، خراسان شمالی و خراسان جنوبی هستند که منابع سطحی آب، محدود دارند و به ناچار مجبور به استفاده از منابع زیرزمینی هستند.



شدت کاهش منابع زیرزمینی آب در ایران
(بیش‌ترین کاهش منابع قرمز رنگ می‌باشند)

منابع آبی پشت سد

با وجود اینکه سدها هم‌اکنون بخش قابل توجهی از آب مورد نیاز کشور را تامین می‌کنند و کارکردهای متعددی در پایش (کنترل) سیلاب، مدیریت آب‌های سطحی و... دارند اما سدسازی افراطی در ایران، باعث مناقشه بین «کارشناسان محیط زیست» و «وزارت نیرو» شده است. کارشناسان ضمن تاکید بر کارکردهای مثبت سد، افراط در سدسازی را علاوه بر اینکه عامل تخریب کوه‌ها، بستر طبیعی رودخانه‌ها، درختان و ... می‌دانند، آن را در مواقعی، عامل وقوع سیلاب‌های مصنوعی و هدررفت آب نیز توصیف کرده‌اند. اکنون بیش از ۷۰۰ سد بزرگ در کشور وجود دارد، اما تداوم روند فعلی سدسازی در کشور، باعث از بین رفتن منابع جبران‌ناپذیر و با ارزش آب و زیر آب رفتن صدها روستا، مزارع و... می‌شود. براساس اطلاعات وزارت نیرو، آخرین وضعیت سدهای کشور نشان می‌دهد که میزان ذخایر آب در مخزن سدها به ۲۹ میلیارد و ۶۷۰ میلیون متر مکعب رسیده که در مقایسه با سال آبی ۹۸ تا ۹۹ (۳۶ میلیارد و ۸۳۰ میلیون متر مکعب) ۱۹ درصد کاهش یافته است؛ همچنین تا ۵ اردیبهشت ۱۴۰۰ ورودی آب از ابتدای سال آبی ۹۹ تا ۱۴۰۰ تاکنون برابر با ۲۲ میلیارد و ۳۲۰ میلیون متر مکعب بوده، که نشان از کاهش ۴۰ درصدی ورودی سدهای کشور نسبت به سال گذشته دارد. این اطلاعات نشان می‌دهد، که منابع آب کشور هم‌اکنون نیز کاهش پیدا کرده است.



آیا بارندگی‌ها درمانی بر درد خشکسالی خواهند بود؟

باران در سرزمین‌های خشک مانند ایران برای مردم دلنشین است؛ بسیاری گمان می‌کنند می‌توان کمبود آب را صرفاً با باران جبران کرد؛ اما در خشکسالی‌های پی‌درپی ایران، آنقدر منابع آبی فقیر شده‌اند که همانطور که پیش‌تر اشاره شد بارندگی‌های معمولی و حتی بیش از حد معمول هم نمی‌توانند این خشکسالی مزمن را درمان کنند.

زنگ خطر بحران کمبود آب در ایران

بهره‌برداری بی‌رویه و ناپایدار از منابع آبی در چندین دهه گذشته، منابع آب کشور را در وضعیت بسیار شکننده‌ای قرار داده و تداوم این شرایط موجب شده که پیامدهای گسترده‌ای آشکار شود. از پیامدهای زیست محیطی مشهود بحران آب می‌توان به زوال بوم‌سازگان (اکوسیستم)‌های آبی از جمله کم‌شدن آب دریاچه‌ها، تالاب‌ها، کاهش آبدهی رودخانه و پایین‌رفتن سطح آب زیرزمینی، خشک‌شدن قنات‌ها، چشمه‌ها و چاه‌های آب، افت کیفیت آب، نشست زمین اشاره کرد. یکی از زنگ خطرهای کمبود آب در کشورمان خشک شدن دریاچه «ارومیه» است که به آن می‌پردازیم.

خشک شدن دریاچه ارومیه

دریاچه ارومیه در گوشه شمال غربی ایران، یکی از بزرگ‌ترین دریاچه‌های دائمی جهان و خاورمیانه است. این دریاچه توسط «توافق‌نامه (کنوانسیون) رامسر»، در سال ۱۹۷۱ به‌عنوان یک تالاب و همچنین در سال ۱۹۷۶ به‌عنوان «ذخیره‌گاه زیست‌کره» در «یونسکو» معرفی شد. این دریاچه خود زیستگاه گونه‌ای منحصر به فرد «میگو شور» است و حدود ۲۰۰ گونه پرند در دریاچه و اطراف آن ثبت شده. اما متأسفانه این دریاچه در طی بیست سال اخیر در حال خشک‌شدن است.

نتایج نشان می‌دهد که تغییرات اقلیمی عامل اصلی خشک شدن دریاچه نبوده؛ بلکه عوامل انسانی، از جمله سدسازی، ساخت چاه‌های عمیق‌تر برای افزایش بهره‌برداری از آب‌های زیرزمینی عامل مهم خشک شدن تلقی می‌شود.



وضعیت سطح آبی دریاچه ارومیه
طی سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۴

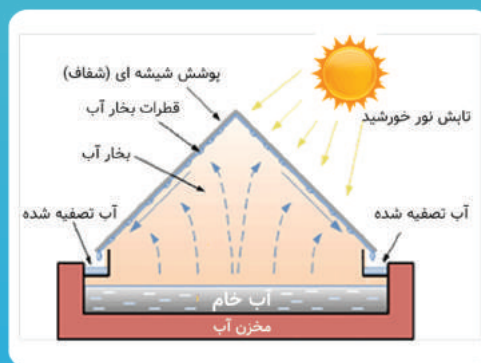
تا به اینجا منابع و ذخایر مهم آب مصرفی ایران بررسی کردیم و متوجه شدیم که ایران در حال حاضر با یک بحران جدی آب مواجه است. اطراف ما نشانه‌های خشکسالی و بحران کمبود آب به وضوح آشکار است و مصرف کلی آب، به دلیل افزایش استانداردهای زندگی بشر، در حال افزایش است. پیامدهای اقتصادی بحران آب در همه بخش‌های اقتصادی، به ویژه در کشاورزی و صنعت گردشگری قابل مشاهده است. پیامدهای اقتصادی و زیست‌محیطی باعث بروز پیامدهای اجتماعی، چون مهاجرت گسترده انسانی از مناطق کشاورزی و روستایی به حاشیه شهرها و افزایش حاشیه‌نشینی در کلان شهرها می‌شود. اما راه حل چیست؟ آیا می‌توان برای آیندگان فکری کرد؟!

نوشته: هانا عسگری
برای دسترسی به منابع، QR کد را اسکن یا به
قسمت منابع مراجعه کنید:



نمک‌زدایی و شیرین سازی آب دریا، راه حلی بالقوه برای تامین تعادل عرضه و تقاضای آب در ایران می‌باشد؛ زیرا کشور توسط سه حوزه آبی اصلی دریای خزر در شمال و خلیج فارس و دریای عمان در مرزهای جنوبی احاطه شده است. سالانه حدود ۱۲۰ میلیون متر مکعب آب شیرین از آب شیرین‌کن‌ها در مناطق ساحلی جنوب ایران تامین می‌شود.

سامانه (سیستم)‌های نمک‌زدایی با سوخت فسیلی، به دلیل خطرات کاهش منابع انرژی موجود و افزایش انتشار گازهای گلخانه‌ای دیگر، برای غلبه بر بحران آب در کشور چاره‌ساز نیستند. این درحالی است که ایران دارای پتانسیل انرژی خورشیدی عالی در روز است که می‌توان به طور موثر برای فرآیندهای نمک‌زدایی، مورد استفاده قرار گیرد. در نتیجه نمک‌زدایی خورشیدی راهکاری مناسب برای رفع شکاف آب در کشور با در نظر گرفتن تغییر مورد نیاز از نظر سیاستی، تامین مالی و همکاری، برای موفقیت این روش است. [۱]



نمایی از فرایند نمک‌زدایی خورشیدی

نقش رسانه‌ها در تصفیه آب و فاضلاب؛ آیا رسانه این راه را هموار می‌کند؟

با این وجود، پروژه‌های تصفیه فاضلاب‌ها در بسیاری از کشورها و از جمله حتی کشورهای توسعه‌یافته با مقاومت و عدم اقبال عمومی مواجه شده است. در نتیجه، این موضوع تبدیل به یکی از موضوعات مهم در پژوهش‌های مشترک بین مهندسان و محققان و روانشناسان شده است.

پژوهشگران این چالش‌ها را در قالب الگوهای ادراکی و سوگیری‌های ذهنی تعریف کرده‌اند. تحقیقات نشان می‌دهد در نگاه عموم افراد، آبی شفاف و زلال که سرشار از سموم و آلودگی‌های مضر میکروبی می‌باشد پذیرفتنی‌تر و مقبول‌تر از آبی است که رنگی مایل به قهوه‌ای دارد، با وجود اینکه کاملاً پاک و بدون ضرر است.

در پی سرعت گرفتن حرکت کشورها به سوی توسعه، گسترش روزافزون شهرنشینی و صنعتی‌سازی سبب افزایش میزان آلاینده‌ها در منابع آبی شد. افزایش مصرف آب در صنعت حجم عظیمی از پساب‌های صنعتی را وارد سامانه (سیستم)‌های فاضلابی کرد. با پیشرفت فناوری و در نتیجه موارد ذکرشده، بازیافت و بازچرخانی آب و تصفیه فاضلاب‌ها به مفهومی مهم در مدیریت منابع آبی تبدیل شد. امروزه تصفیه فاضلاب‌ها با روش‌هایی همچون «اکسیداسیون»، «جذب»، «غشا» و روش‌های «زیستی (بیولوژی)» تبدیل به یکی از مهم‌ترین منابع جایگزین آبی و راه حلی مناسب جهت مقابله با بحران آب شده است. این راه‌حل نوین، همچنین دسترسی همگانی به آب و مدیریت پایدار منابع آبی و تاسیسات بهداشتی که از آرمان‌های توسعه پایدار سازمان «ملل متحد» می‌باشد را نیز تضمین می‌کند.



یکی از راه‌های مهم برای مقابله با چالش‌های مذکور، بهره‌گیری از ابزار رسانه می‌باشد.

آگاهی بخشی به جامعه درباره ابعاد مسئله و راه حل‌ها

رسانه‌ها نقش برجسته‌ای در آگاهی بخشی به جامعه دارا هستند و امروزه با گسترش دامنه رسانه‌های اجتماعی این موضوع از اهمیت بیشتری نیز برخوردار گشته است. از آنجا که بحران آب در ایران تبدیل به موضوعی ملموس در نگاه جامعه گشته است رسانه می‌تواند علاوه بر روشن‌سازی ابعاد مختلف این بحران از جمله ارتباط تنگاتنگ آن با مسائلی از قبیل انرژی، امنیت غذایی و تغییرات اقلیمی، به بررسی و واکاوی راه‌حل‌های مختلف نیز بپردازد.

تغییر باورها و رفتار عمومی

با افزایش آگاهی، رسانه می‌تواند زمینه‌ساز تغییر باورهای اشتباه و اصلاح رفتار عمومی شود. به عنوان مثال انعکاس فعالیت‌های در زمینه تصفیه فاضلاب‌ها و پساب‌ها، مصاحبه با افراد فعال در این حوزه و پرداختن به پیشرفت‌های مهم فناوری‌های تصفیه فاضلاب در مدیریت منابع آبی از مواردی است که می‌تواند منجر به تغییر دیدگاه منفی افکار عمومی نسبت به تصفیه فاضلاب و بازچرخانی آب گردد.

تبدیل مسائل به موضوعاتی قابل ملاحظه و محوری در مباحثات

مسئله آب با توجه به اهمیت راهبردی (استراتژیک) آن با وجود آنکه زنگ خطرهایش به صدا درآمده، همچنان به محوری اصلی در مباحثات امروزه کشور تبدیل نشده است.

این مثال نمونه‌ای از مواردی است که الگوهای ادراکی و سوگیری‌های ذهنی انسان در تشخیص، دچار خطا می‌شوند. انسان‌ها ترجیح می‌دهند که امور را در دسته‌بندی‌های ساده‌ای مثل خوب در برابر بد یا سالم در برابر ناسالم قرار دهند. ذهن انسان همچنین در مواردی قادر به تشخیص میزان بسیار کوچک یا احتمالات به شدت پایین نیست و ممکن است آن‌ها را بسیار کوچک‌تر یا بزرگ‌تر از حد واقعی‌شان تصور و ارزیابی کند. همچنین در مواردی احساساتی از قبیل انزجار یا ترس بر سایر ادراکات ذهنی غلبه می‌یابند. اخلاقیات و ارزش‌های خاص نیز در مواردی سبب مقاومت انسان در برابر پیشرفت‌های علمی می‌گردد که از جمله آن‌ها را می‌توان در ترجیح محصولات گیاهی «ارگانیک» به محصولات «اصلاح‌شده» یا ترجیح آب «چشمه‌های طبیعی» به آب «بازچرخانی» شده صرف نظر از میزان سالم بودن آن‌ها ملاحظه کرد. مجموع این عوامل سبب می‌گردد که افکار عمومی نسبت به استفاده آبی که پیش‌تر به شکل فاضلاب و پساب بوده است، صرف نظر از اینکه تمامی استانداردهای بهداشتی نیز در تصفیه آن رعایت شده است، به مقاومت بپردازد.





با آگاهی مردم و همچنین آگاهی مسئولین نسبت به ابعاد بحران آب و ضرورت پیگیری راهکارها و راه‌حل‌های کم‌هزینه و سبز، می‌توان امید داشت که رسانه به عنوان عاملی جهت اتفاق مردم و تصمیم‌گیران در رفع مشکل عمل کند. مدیریت پایدار منابع آبی مسئله‌ای سیاسی-اجتماعی است و لازمه رسیدن به راه‌حل مناسبی برای آن، ایجاد اتفاق میان عموم جامعه و تصمیم‌گیران و سیاست‌گذاران است. از همین رو با توجه به کارکردهای رسانه پیشنهاد می‌گردد فعالین حوزه تصفیه آب از جمله اشخاص، شرکت‌ها و سازمان‌های فعال به تعیین و ارتقای راهبر (استراتژی)‌های مناسب رسانه‌ای خود بپردازند.



نشریه‌ای آفریقایی تخصصی فعال در زمینه آب

از همین رو افراد یا شرکت‌ها و سازمان‌های فعال در حوزه آب می‌توانند با بهره‌گیری از رسانه و تعیین خط مشی‌های رسانه‌ای به برجسته کردن مسئله بحران آب و تبدیل آن به محوری اساسی در مباحثات بپردازند.

اثرگذاری بر سیاست‌مداران و ایجاد اتفاق میان جامعه و تصمیم‌گیران

سال‌هاست که مسئله آب یکی از حلقه‌های گم‌شده در برنامه‌ها و اولویت‌های سیاست‌مداران بوده است. همین موضوع منجر به اتخاذ سیاست‌هایی اشتباه و کوتاه‌مدت درباره مسئله آب گشته است. رسانه، از جمله رسانه ملی که مورد توجه سیاست‌مداران و تصمیم‌گیران اصلی کشور می‌باشد، می‌تواند به عنوان بستر مناسبی برای کمپین‌های فعال در حوزه آب عمل کند و بدین طریق بر سیاست‌مداران تاثیر بگذارد.

با حضور افراد متخصص در این زمینه در برنامه‌هایی که مورد توجه سیاست‌مداران است، از جمله بخش‌های خبری، مسئله آب می‌تواند به عنوان یکی از مسائل کلیدی و راهبردی (استراتژیک) کشور، در نگاه سیاست‌مداران جلب توجه کند.

استراتژی‌های رسانه برای فعالان حوزه تصفیه و بازچرخانی آب

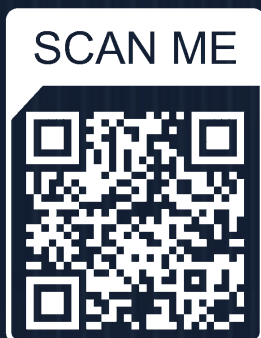
از جمله این استراتژی‌ها می‌توان به این موارد اشاره کرد

۱. شناسایی خبرنگارهای فعال در حوزه آب و تبدیل شدن به منبع موثق اطلاعاتی برای آنان
۲. ارتقای همکاری گسترده با رسانه‌های گوناگون برای اثرگذاری بر طیف وسیعی از مخاطبان
۳. انعکاس درک صحیح از ارزش‌ها، نیازها و نگرانی‌های جامعه درباره کمبود آب و استفاده از تصفیه فاضلاب‌ها به عنوان منبعی جایگزین در رسانه‌ها
۴. نمانام‌سازی (برندینگ) و حضور فعال در شبکه‌های اجتماعی و سایر منابع رسانه‌ای در دسترس و قابل اطمینان
۵. تهیه پیشاپیش شرح تعاریف و مفاهیم، آمار و ارقام پروژه‌ها و نمونه‌های انجام شده برای ارائه دادن به رسانه‌ها

بحران کمبود آب روزبه‌روز شدیدتر می‌شود و فناوری «تصفیه فاضلاب‌ها» و «بازچرخانی» آب راه‌حلی پایدار جهت مقابله با آن است.

از این رو رسانه می‌تواند بستری برای فعالان حوزه آب جهت مقابله با چالش‌های بر سر راه تصفیه فاضلاب از جمله عدم اقبال عمومی و عدم توجه مسئولین باشد. با راهبرد (استراتژی)‌های نظام‌مند و برقراری ارتباط و همبستگی اجتماعی، آگاه‌سازی جامعه نسبت به ضرورت توسعه سامانه (سیستم)‌های پایدار تامین آب و حضور تاثیرگذار و بلندمدت در رسانه‌ها می‌توان امید داشت که رسانه با غلبه بر چالش‌های روانشناختی، راه مدیریت پایدار منابع آبی و تضمین دسترسی همگانی به آب پاک را هموار کند.[۲]

نوشته: امیرحسین ماجدی
برای دسترسی به منابع، QR کد را اسکن یا به
قسمت منابع مراجعه کنید:



مشکل آب در ایران

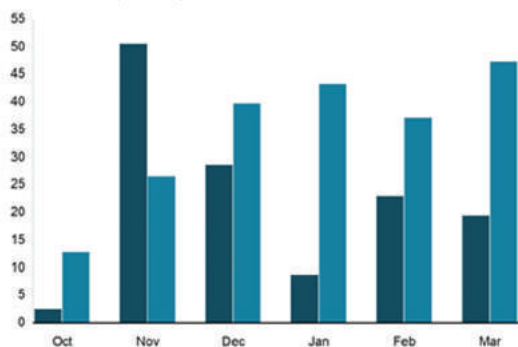
متخصصان سال‌ها در
مورد این موضوع
ابراز نگرانی کرده‌اند
اما عامل بحران آب
ایران چیست؟

یک سال بسیار خشک

در ماه آوریل (فروردین ۱۴۰۰)، سازمان هواشناسی ایران نسبت به یک خشکسالی بی‌سابقه و میزان بارش‌هایی کمتر از میانگین هشدار داد. ایران در معرض چالش‌های زیست‌محیطی از جمله افزایش دما، آلودگی، سیلاب و از بین رفتن دریاچه‌ها قرار دارد.

How much rain has fallen in Iran?
(Measured in mm)

■ 2020/21 ■ 40-year average



Source: Center for Hydrometeorology, University of California Irvine

میزان بارش‌ها در ایران در سال ۲۰۲۰ و ۲۰۲۱ در مقایسه با میانگین بارش‌ها در چهل سال اخیر (میلی‌متر)

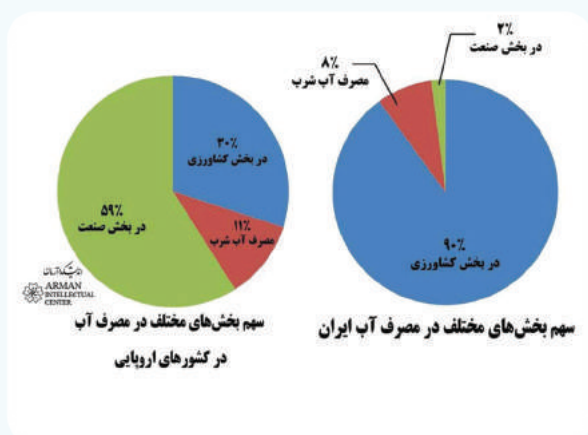
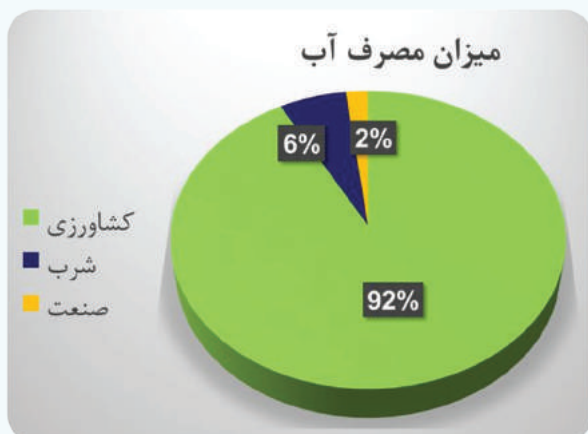
بر اساس آمار وزارت نیرو، میزان بارش‌ها در حوضه اصلی رودخانه‌های ایران در فاصله سپتامبر ۲۰۲۰ تا ژوئیه ۲۰۲۱ (از شهریور ۱۳۹۹ تا تیر ۱۴۰۰)، در مقایسه با همین بازه زمانی سال قبل، کاهش یافته است.

با استفاده از ارقامی که محققان مرکز آب و هواشناسی دانشگاه «کالیفرنیا ایرواین» با استفاده از عکس‌های ماهواره‌ای به دست آورده‌اند، درمی‌یابیم که در سه ماه اول سال ۲۰۲۱ (زمستان ۱۳۹۹) بارش‌ها از میانگین چهل سال اخیر نیز کمتر بوده است.

همچنین طبق تخمین سازمان «غذا و کشاورزی ملل متحد»، تنها یک سوم مزارع گندم ایران به اندازه کافی از آب بهره‌مند می‌شوند.



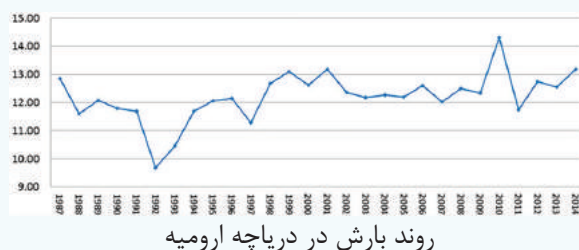
زیرا این محصولات به آب کمتری نیازمند هستند و همچنین ناگفته نماند که از نظر اقتصادی سودآور هستند. دومین عامل برای این بحران، جلوگیری از احداث سدهای جدید و بازگشایی موقت سدها، در دوره‌های مرطوب است.



سهم بخش‌های مختلف در مصرف آب در ایران و کشورهای مختلف

بررسی عوامل اقلیمی

مطالعات در زمینه تغییرات دما نشان می‌دهد، که میانگین سالانه دما از ۱۲/۸۵ درجه سانتی‌گراد در سال ۱۹۸۷ به ۱۳/۱۹ در سال ۲۰۱۴ تغییر یافته است. اما تغییرات دما و کاهش جزئی بارش، توضیحی بر اتلاف چشمگیر آب و تبخیر و تعریق نمی‌دهد.



بررسی عوامل انسانی

همان‌طور که پیش‌تر اشاره کردیم، عوامل موثر خشک‌شدن دریاچه شامل سدسازی در حوزه‌های آبخیز برای آبیاری زمین‌های کشاورزی، تغییر الگوی کشت به ویژه افزایش آبیاری و کاهش سطح آب‌های زیرزمینی توسط چاه‌های عمیق برای مصارف کشاورزی است. مصرف آب حدود ۷۰ درصد و مصارف کشاورزی تقریباً ۶۰ درصد منابع آب تجدیدپذیر به خود اختصاص داده‌اند؛ بنابراین باید برنامه‌ریزی اساسی، برای کاهش مصرف آب در کشاورزی جهت نجات دریاچه انجام شود. مطالعات نشان می‌دهد بهترین راه حل کاهش مصرف ۴۰ درصدی آب در کشاورزی است. برای دستیابی به این هدف، سازمان جهاد کشاورزی، باید تغییراتی در الگوهای کشت و زراعت از جمله، استفاده از سامانه (سیستم) آبیاری نوین به جای سنتی و یا کشت محصولاتی که نیاز کمتری به آب دارد، انجام بدهد؛ برای مثال، در آذربایجان شرقی برای کاهش مصرف آب، سازمان «جهاد کشاورزی»، کشاورزان را به کشت زعفران و پسته تشویق می‌کند؛



آیا امیدی به احیا دریاچه‌های نمک ایران هست؟

نگرانی‌ها درباره خشک شدن دریاچه‌ها و رودخانه‌ها و متعاقبا وقوع طوفان‌های شنی، روزبه‌روز در حال افزایش است.

دریاچه «ارومیه»، که زمانی از بزرگ‌ترین دریاچه‌های نمک دنیا محسوب می‌شد، در حالی که امروزه به یک دهم اندازه‌اش در سال ۲۰۱۵ رسیده است، نمادی از یک فاجعه محیط زیستی محسوب می‌شود.

تغییرات وضعیت دریاچه ارومیه به مرور زمان با وجود تلاش‌های عموم مردم و وعده‌های مسئولین، مثبت نبوده است و این وضعیت بارش‌ها، می‌تواند احیای دریاچه ارومیه را تهدید کند.



تغییرات سطح آب دریاچه ارومیه در یک بازه ۲۵ ساله از سال ۱۹۹۰ تا ۲۰۱۵ (۱۳۶۹ تا ۱۳۹۴)

چالش‌های کمبود آب تشدید خواهد شد ایران از بسیاری جهات به منابع آب خود، وابسته است و خشکسالی‌های پی‌درپی و شرایط رو به افول ناشی از گرمایش جهانی را تجربه می‌کند. هوای گرم و خشک بر تولید انرژی برق ضربه بزرگ‌تری وارد می‌کند؛ به طوری که در تابستان ۱۴۰۰ با قطعی مکرر برق مواجه بودیم.

آب‌های زیرزمینی در آبخوان‌های زیر سطح زمین وجود دارند که یکی از منابع حیاتی آب در ایران بشمار می‌روند اما امروزه با یکی از بدترین نرخ‌های تخلیه آب‌های زیرزمینی در دنیا روبه‌رو شده‌اند.

تخلیه آب‌های زیرزمینی با نرخ سریع‌تر از نرخ جایگزینی آب، باعث افزایش میزان موجود در آب می‌شود و به این ترتیب، میزان حاصلخیزبودن خاک را تحت تاثیر قرار می‌دهد. همچنین حفر چاه‌هایی با عمق بیشتر، شهرها را با خطر فرونشست روبه‌رو می‌کند.



ایران را خطر جدی خشکسالی تهدید می‌کند!

وضعیت رودخانه کارون

نوشته: فاطمه محق
برای دسترسی به منبع، QR کد را اسکن یا به
قسمت منابع مراجعه کنید:



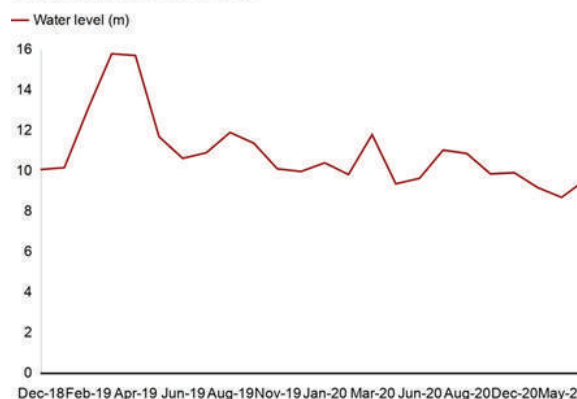
رودخانه «کارون» که در گذشته از پرآب‌ترین رودخانه‌های ایران بود، این روزها اوضاع مناسبی ندارد.

با توجه به آمار محققان دانشگاه «اشتوتگارت آلمان»، سطح آب رودخانه کارون در سال گذشته رو به کاهش بوده است.

برخی «صنعت نفت» را برای دخالت در بوم‌سازگان (اکوسیستم)‌های بومی، مقصر می‌دانند. همچنین هدایت آب از این مناطق به مناطق کویری مرکز کشور نیز می‌تواند در این بحران، تاثیرگذار بوده باشد. [۳]

The height of the river Karun

Satellite orbit near Ahvaz, Iran



معرفی مقاله پتانسیل جهانی برای برداشت آب آشامیدنی از هوا با استفاده از انرژی خورشیدی

مقاله «potential for harvesting drinking Water from air using solar energy»

توسط جمعی از اساتید دانشگاه‌های معتبر: «Global Bain», «Matthew Forkin», «Neil Treat», «Ashley Thomas», «Jackson Lord-heiser», «Tilek Mamutov», «Cyrus H. Behroozi», «Pierre Dulac», «Robert-udia Truesdell», «Shane Washburn», «Nicole Kobilansky», «Jillia Fong», «Clare Lee» و «Philipp H. Schmaelzle»

در تاریخ ۲۷ اکتبر ۲۰۲۱ منتشر و در ۲۸ اکتبر در دسترس قرار گرفت. در نگارش این مقاله از منابعی مانند مقاله «ایجاد خطوط پایه هدف توسعه پایدار برای آب آشامیدنی خانگی، خدمات بهداشتی و بهداشتی» که در سال ۲۰۱۸ توسط نگارش شد، «پیشرفت در آب آشامیدنی، بهداشت و بهداشت»، «بهبود بازده تولید آب اتمسفر: امکان چرخه برداشت چندانگانه آب با جاذب نانو» و بیش از ۶۰ منبع دیگر استفاده شده است.



Article

Global potential for harvesting drinking water from air using solar energy

<https://doi.org/10.1038/s41586-021-03900-w>

Received: 5 February 2021

Accepted: 11 August 2021

Published online: 27 October 2021

Open access

 Check for updates

Jackson Lord¹[✉], Ashley Thomas¹, Neil Treat¹, Matthew Forkin¹, Robert Bain², Pierre Dulac³, Cyrus H. Behrooz¹, Tilek Mamutov¹, Jillia Fongheiser¹, Nicole Kobilansky¹, Shane Washburn¹, Claudia Truesdell¹, Clare Lee¹ & Philipp H. Schmaelzle¹[✉]

Access to safely managed drinking water (SMDW) remains a global challenge, and affects 2.2 billion people^{1,2}. Solar-driven atmospheric water harvesting (AWH) devices with continuous cycling may accelerate progress by enabling decentralized extraction of water from air^{3–6}, but low specific yields (SY) and low daytime relative humidity (RH) have raised questions about their performance (in litres of water

چکیده این مقاله

یقیناً همه ما شنیده‌ایم که دسترسی به آب آشامیدنی با «مدیریت ایمن (SMDW)» یک چالش جهانی است که با درگیر کردن ۲/۲ میلیارد نفر از مردم جهان از حائز اهمیت‌ترین دغدغه‌های حال حاضر به شمار می‌رود. همین نکته نیاز ما به مقالاتی چون مقاله مذکور و به کار بستن آن‌ها را آشکار می‌سازد. حرکت در جهت رفع این دغدغه‌ها و مسائل توسط «یونیسف» رصد می‌شود. این مقاله به صحبت در مورد دستگاه‌های «جمع‌آوری آب اتمسفر خورشیدی (AWH)» می‌پردازد و «بازده ویژه کم (SY)» و «بازده کم رطوبت روزانه (RH)» را تحلیل کرده و سوالاتی را در مورد عملکرد آن‌ها (در واحد لیتر آب در هر روز) ایجاد و همچنین نقد و بررسی می‌کند. این مقاله نشان می‌دهد که AWH می‌تواند SMDW را برای یک میلیارد نفر فراهم کند. طبق ارزیابی ما با استفاده از «Earth Engine» Google چنین وسیله‌ای می‌تواند میانگین نیاز روزانه آب آشامیدنی ۵ لیتر در روز را برای هر نفر برآورده کند.

ما با بررسی پتانسیل‌ها در می‌یابیم این اهداف را می‌توان با توسعه فناوری (تکنولوژیکی) ادامه داد و به خوبی در محدوده پویادمایی (ترمودینامیکی) برآورده کرد. طبق مقاله مذکور ما قادریم پتانسیل تاثیر موجود در دستگاه‌های فعلی و کلاس‌های جاذب جدید را ترسیم کنیم که نشان می‌دهد این اهداف با پیشرفت‌های فناورانه (تکنولوژیکال) به صورت مداوم مواجه می‌شوند.

ابزارهای ما می‌توانند مبادلات طراحی را برای دستگاه‌های برداشت آب از جو که تاثیر جهانی را به حداکثر می‌رساند، در راستا تلاش‌های مداوم برای دستیابی به اهداف توسعه پایدار (SDGs) با وجود فناوری‌های فعلی اطلاع دهند. از دیگر مباحث مطرح شده در مورد این آب بررسی ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی آن است، از ساده‌ترین ویژگی‌ها می‌توان به این مسئله اشاره کرد که AWH دارای SY بسیار پایین‌تری نسبت به منابع آب زیرزمینی است و ما نیاز کمتری به مسئله نمک‌زدایی و... در برخورد با این منبع حس می‌کنیم.



نوشته: فاطمه کاظم ستوده
مقاله مورد نظر را می‌توانید از طریق آدرس
مستقر در قسمت منبع یا اسکن QR دانلود و
مطالعه کنید همچنین برای دسترسی به منابع،
QR کد را اسکن یا به قسمت منابع مراجعه
کنید:



به طور کلی‌تر این مقاله از بخش‌های متفاوتی
تشکیل شده است. در ابتدا مباحثی در
خصوص دسته‌بندی AWH برای مناسب
بودن برنامه کاربردی در مقیاس خانگی مطرح
شده است. در ادامه مباحثی من باب جغرافیای
چالش جهانی، مجموعه ابزارهای مکانی برای
ارزیابی AWH و ارزیابی پتانسیل جهانی گفته
شده است. همچنین جداول و تصاویری وجود
دارد که مفهوم بستن شکاف‌ها را تشریح
می‌کند.

در بخش دیگر روش‌هایی برای موارد زیر گفته
شده:

۱. پردازش داده‌های دسترسی به آب
۲. محاسبه سری زمانی آب و هوا
۳. نگاشت کرانه‌های بالایی
۴. منحنی‌های بازده و هدف خاص

در بخش آخر نیز مسائل و مباحث گفته‌شده
به مرحله نتیجه‌گیری می‌رسند. [۴]





بینی الکترونیکی با استفاده از پهپاد، بوی بد کارخانه‌ها را استشمام می‌کند!

به طور معمول، واکاوی (آنالیز) بوی تصفیه‌خانه‌های آب و فاضلاب به روش «بویایی سنجی پویا» صورت می‌گیرد که در آن یک بستر انسانی یک نمونه از هوای کارخانه را آنالیز و تجزیه می‌کند. اگرچه این روش به عنوان روش استاندارد همواره مورد استفاده بوده است، اما یک فرایند پرهزینه و کند است که در فاصله‌های زمانی طولانی‌تری صورت می‌گیرد و این باعث می‌شود متصدی (اپراتور)ها نتوانند به سرعت به مشکلات رسیدگی کنند یا منبع بو را شناسایی کنند.

«سانتیاگو مارکو (Santiago Marco)»، نویسنده ارشد در موسسه مهندسی زیستی «کاتالونیا» در این باره می‌گوید: «من با فاصله دو کیلومتر از تصفیه‌خانه زندگی می‌کنم. گاهی شدت بو آنقدر زیاد است که حتی نمی‌توانم پنجره را باز کنم.»

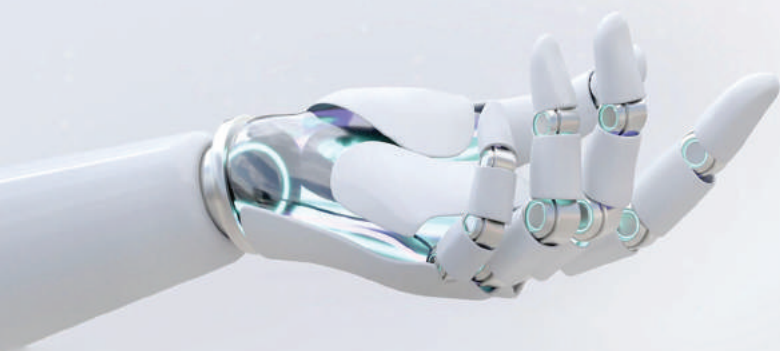
برای نظارت بهتر بر انتشار بو از تصفیه‌خانه، مارکو به همراه یک تیم تحقیقاتی، یک بینی الکترونیکی را طراحی کرده‌اند که با کمک هوش مصنوعی، به نظارت و بررسی داده‌ها می‌پردازد.

این تیم چند نمونه از هوای تصفیه‌خانه را جمع‌آوری کرده و بینی الکترونیکی را طوری برنامه‌ریزی کردند که بتواند بوهای تند و ناخوشایند مانند هیدروژن سولفید، آمونیاک و گوگرد دی‌اکسید را تشخیص دهد.

این بینی الکترونیکی همچنین به یک حسگر تشخیص کربن دی‌اکسید (که نشانگر فعالیت باکتری‌ها است) مجهز است. در آزمون‌های آزمایشگاهی این بینی به اندازه بینی انسان، قوی عمل کرده است.

بینی الکترونیکی دستگاهی است که اجزای یک بو را شناسایی و ترکیبات شیمیایی آن را تجزیه می‌کند. یک بینی الکترونیکی از یک مکانیزم تشخیص مواد شیمیایی، مانند گروهی از حسگر (سنسور)های الکترونیکی و یک سازوکار (مکانیزم) تشخیص الگو مانند «شبکه عصبی مصنوعی (ANN)» تشکیل شده است.





این تیم اکنون برنامه دارد وزن بینی الکترونیکی را کاهش دهد و یک پروسه استاندارد برای این روش تعریف کند. همچنین می‌خواهد این دستگاه را بهینه‌سازی کند تا در دماهای متفاوت، رطوبت و دیگر فاکتورهایی که می‌تواند عملکرد آن را تحت شعاع قرار دهد، به بهترین شیوه عمل کند.



این پهپاد با استفاده از فناوری (تکنولوژی) «e-NOSE RHINOS Rel-time High-speed» (بینی الکترونیکی با قابلیت ارسال داده‌ها به صورت همزمان و با سرعت بالا) برای تشخیص بوهای ناخوشایند بالای یک تصفیه‌خانه در جنوب اسپانیا به پرواز درآمد.

در آزمایش بعدی، محققان بینی ۱/۳ کیلوگرمی را به یک پهپاد متصل کردند و در فاصله ژانویه تا ژوئن، در یک تصفیه‌خانه در جنوب «اسپانیا» آن را به هوا فرستادند. این بینی، هوا را توسط یک لوله ۱۰ متری به داخل می‌کشد و آن را در یک محفظه حسگر تجزیه و تحلیل می‌کند.

«ماریا دسآدا اسکلاپز (Esclapezz Maria Deseada)» از مرکز تصفیه آب مدیترانه، که یک شرکت خدمات فاضلاب است، می‌گوید: «چالش بوی این است که مربوط به ادراک انسانی می‌شود و تعریف شده نیست. ما نه تنها در تلاشیم که اجزای تشکیل‌دهنده این ترکیبات را از لحاظ عددی تجزیه کنیم، بلکه می‌خواهیم همانند انسان‌ها، بتوانیم شدت بو را نیز به وسیله این بینی، تشخیص دهیم.»

نتایج این آزمایش نشان داد استفاده از بینی الکترونیکی برای نظارت بوی آب‌های فاضلاب قابل اجرا می‌باشد. هنگام بررسی یک نمونه، ۱۰ مورد از ۱۳ مورد شناسایی شده توسط بینی الکترونیکی با تشخیص انسانی مطابقت داشت. با استفاده از قابلیت‌های پهپاد و الگوریتم‌های هوش مصنوعی، این تیم توانستند غلظت بو را در زمان و مکان‌های مختلف تشخیص دهند و برای اولین بار، شدت بو را پیش بینی کنند.



نوشته: فاطمه محق
برای دسترسی به منابع، QR کد را اسکن یا به
قسمت منابع مراجعه کنید:

SCAN ME



اسکاپز اشاره می کند: «این دستگاه می تواند
برای صنایع دیگر از جمله مدفن های زباله،
کارخانه های کود گیاهی، یا حتی مزارع بزرگ
که گله های بزرگ گاو و خوک دارند و بوهای
زننده تولید می کنند، نیز مفید باشد. این
دستگاه می تواند تاثیر بزرگی بر صنعت داشته
باشد.» [۵]



نمای بینی الکترونیکی پهباد مذکور



شرکت WATERisLIFE

این شرکت، طرح‌های مختلف و خلاقانه تصفیه و تامین آب شرب برای مناطق محروم و کمتر توسعه یافته را با استفاده از جمع‌آوری کمک‌های مردمی، تامین مالی و اجرا می‌کند. این شرکت راهکارهای نوآورانه‌ای را برای تصفیه آب و بهسازی سامانه (سیستم) آبرسانی را شناسایی می‌کند و با تکیه بر کمک‌های مردمی و همکاری با شرکت‌ها و افراد مربوطه، این راهکارها را به افراد نیازمند ارائه می‌دهد؛ به عنوان مثال برخی از طرح‌هایی که افراد می‌توانند برای مشارکت در آن کمک مالی کنند عبارت‌اند از نی‌های تصفیه آب، سطل‌های دارای نانوفیلتر برای تصفیه آب، خرید سامانه‌های تصفیه آب خورشیدی، قرارداد پمپ‌ها و حفر چاه‌های آب و حفر حوضچه‌های مصنوعی برای جمع‌آوری آب باران.

۲. «Proprietary Media» (حذف سرب و سایر مواد سنگین، کلر، فلوراید، جلبک‌ها، آرسنیک و رسوبات) می‌باشد.

هر نی صدها لیتر آب تمیز فراهم می‌کند (معمولاً ۲-۳ لیتر آب در روز برای هر نفر استفاده می‌شود). هنگامی که دیگر قابل استفاده نباشد، نی قادر به کشیدن آب نخواهد بود. (قیمت هر فیلتر ۱۰ دلار می‌باشد).

نی‌های تصفیه «Clean sip»

«Clean sip» کوچک‌ترین فیلترهای تصفیه آب در جهان هستند. این نی‌ها با قابلیت استفاده مجدد، به پمپ و ظرف نیازی ندارند؛ مدت زمان طولانی ماندگاری دارند و یک روش مقرون به صرفه برای تصفیه آب می‌باشند. ساختار این نی‌ها شامل:

۱. سه میکروفیلتر

۲. «Activated Charcoal» (زغال فعال) که باکتری‌های اندازه متوسط را از بین می‌برد و سد محافظی در برابر عاملان بیماری‌های حصبه، وبا و اسهال خونی می‌باشد.»



این سامانه (سیستم) سه مرحله دارد:
مرحله ۱: فیلتر «زیرمیکرون (sub-micron)»

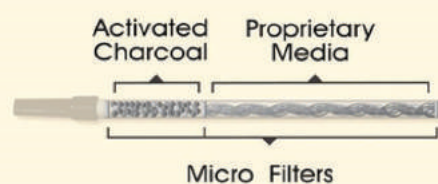
لایه سرامیکی بیرونی ذرات معلق و باکتری‌ها را به طور بسیار موثر حذف می‌کند.

مرحله ۲: «گندزدایی»
آب از طریق نقره کلوئیدی درون لایه سرامیکی عبور می‌کند که آب را ضد عفونی کرده و باکتری‌ها را از بین می‌برد.

مرحله ۳: «کربن فعال»
آب از کربن فعال دانه‌ای عبور می‌کند که کلر، طعم، بو و مواد شیمیایی آلی را جذب می‌کند.



سطل تصفیه آب نانو شرکت WATERisLIFE



نمایی از درون نی-های تصفیه

سامانه (سیستم) سطل نانو

هر سامانه سطل نانو (سطل دارای نانوفیلتر) برای یک خانواده به اندازه تقریباً نامحدود آب سالم از نظر «باکتری‌شناسی» فراهم می‌کند. بسته‌های نانولوله در یک انتهای فیلتر حلقه شده و قرار گرفته و محکم شده‌اند. همان‌طور که آب از لوله یک متری عبور می‌کند، از فیلتر نیز رد می‌شود اما منافذ ریز، به باکتری‌ها و سایر آلودگی‌ها اجازه عبور نمی‌دهند. دبی عبوری تقریباً ۱ لیتر در دقیقه است. شستشوی مجدد فیلتر با آب تمیز پس از هر بار استفاده، عمر فیلتر را افزایش داده و می‌تواند برای سال‌ها آب تصفیه‌شده یک خانواده را تأمین کند. (قیمت هر سطل نانو ۴۰ دلار است.)



پمپ‌ها

نوشته: هانیه صابری توکلی
برای دسترسی به منابع، QR کد را اسکن یا به
قسمت منابع مراجعه کنید:



در حال حاضر، بسیاری از کشورهای در حال توسعه به پمپ دستی به عنوان منبع اصلی تهیه آب نگاه می‌کنند اما پمپ‌های دستی با استفاده زیاد به سرعت فرسوده می‌شوند. ده‌ها هزار پمپ دستی در مناطق محروم در جهان، نیاز به تعمیرات ساده دارند. «WATERisLIFE» یک برنامه قوی در تعمیر و تعویض پمپ ارائه می‌دهد که در آن تیم‌های WATERisLIFE، پمپ‌های شناور از جمله پمپ‌های خورشیدی را نصب و تعمیر می‌کنند. این برنامه همچنین شامل اصلاح چاه‌های حفر شده برای نصب پوشش‌ها و پمپ‌های دستی است. [۶]

کاوه مدنی



پروفسور «کاوه مدنی» دانشمند، مدرس و فعال محیط زیست است. او در حال حاضر استاد مرکز «سیاست محیط زیست (CEP) کالج سلطنتی لندن»، همچنین عضو ارشد مرکز «مطالعات بین‌المللی و منطقه‌ای مک میلان» در دانشگاه «ییل» است. وی پیش از اینکه معاون «محیط زیست ایران» باشد، نایب رئیس مجمع «محیط زیست سازمان ملل متحد» بوده است.

توسط اتحادیه «علوم زمین اروپا (EGU)» در سال ۲۰۱۶ برای «مشارکت اساسی در ادغام تئوری، تجزیه و تحلیل تصمیم در مدل‌های مدیریت آب» و جایزه «تحقیقات مهندسی عمران والتر هوبر (ASCE)» در سال ۲۰۱۷ اشاره نمود.

کار پروفسور مدنی بر سامانه (سیستم)های پیچیده انسانی-طبیعی متمرکز است. او متخصص در توسعه و به کارگیری طیف وسیعی از مدل‌های تحلیل ریاضی، اقتصادی و سامانه‌ای (سیستمی) برای مسائل پیچیده مربوط به آب، انرژی، غذا، آب و هوا و محیط زیست است تا بینش‌های مربوط به سیاست و حاکمیت را به دست آورد. او نزدیک به ۲۰۰ نشریه را با دانشجویان و همکارانش از کارهایشان در آمریکای شمالی، اروپا، آفریقا، آسیا و خاورمیانه در مورد موضوعاتی مانند مدیریت آب، سیاست‌های زیست‌محیطی، سامانه (سیستم)های انرژی، امنیت غذایی، اثرات تغییرات آب و هوا و سازگاری، توسعه پایدار و منازعات و مذاکرات فرامرزی نوشته است.

مدنی جوایز و تقدیرنامه‌های متعددی را برای مشارکت‌های تحقیقاتی بنیادی، نوآوری‌های آموزشی، و همچنین فعالیت‌های اطلاع‌رسانی و بشردوستانه دریافت کرده است. از جمله این موارد می‌توان به رسمیت شناختن در سال ۲۰۱۲ توسط انجمن «مهندسين عمران آمریکا (ASCE)» به عنوان یکی از ده چهره جدید مهندسی عمران برای دستاوردهای کاری و شخصی که نمایانگر آینده شجاعانه و بشردوستانه مهندسی عمران است، جایزه «آرن ریشتتر (Arne Richter Award)» برای دانشمندان جوان برجسته اشاره نمود.

او دارای مدرک دکتری در مهندسی «عمران محیط زیست» از دانشگاه «کالیفرنیا»، «دیویس» و کارشناسی ارشد «منابع آب» از دانشگاه «لوند» و کارشناسی در رشته مهندسی «عمران» از دانشگاه «تبریز» می‌باشد. تحقیقات فوق دکتری خود را در زمینه «اقتصاد و سیاست محیطی» در مرکز «علوم و سیاست آب» در دانشگاه «کالیفرنیا» انجام داده است. او در حال حاضر به عنوان دستیار ویراستار مجله «برنامه‌ریزی و مدیریت منابع آب» فعالیت می‌کند و بین سال‌های ۲۰۱۵ تا ۲۰۱۷ به عنوان دستیار سردبیر «شهرها و جامعه پایدار فعالیت» می‌کرد.



وی در دوران خدمت عمومی خود به عنوان یک سیاستمدار، نقش‌های راهبردی (استراتژیک) مختلفی از جمله ریاست کمیته ملی مذاکرات بین‌المللی تغییرات آب و هوا، نایب رئیس کمیته ملی توسعه پایدار، عضویت در شورای عالی «خانه کشاورزان ایران»، عضو کمیته فنی شورای عالی «آب»، عضو کمیته راهبردی «کارگروه احیای دریاچه ارومیه»، عضو کارگروه «مذاکرات ایران و افغانستان در زمینه آب» و عضو کمیسیون «علوم و تحقیقات و فناوری دفتر رئیس‌جمهور» را برعهده داشته است. او همچنین سرپرستی دانشکده «محیط زیست»، قدیمی‌ترین دانشکده آموزش و تحقیقات محیط‌زیست ایران را با دانشجویان مقطع کارشناسی و کارشناسی ارشد، و همچنین مرکز «تحقیقات توسعه پایدار» و تحقیقات «محیط زیست ایران» را بر عهده داشت.

مجمع جامعه مدنی «آسیا» و «اقیانوسیه» در مورد توسعه پایدار، او به عنوان معاون رئیس مجمع محیط زیست سازمان ملل انتخاب شد. به نمایندگی از کشورهای آسیا-اقیانوسیه، برای اولین بار یک کرسی در آن سطح برای ایران فراهم کرد. مدنی عضو گروه سطح بالا «چشم‌انداز محیط‌زیست جهانی (UNEP)» بود و در مجموعه «گفتگوهای نکساس (Nexus)» گروه «مدیریت محیط‌زیست سازمان ملل متحد (UN EMG)» در مورد پذیرش دستور کار ۲۰۳۰ و «اهداف توسعه پایدار (SDGs)» مشارکت داشت. او با سازمان‌های بین‌المللی و بین‌دولتی مختلف مانند «بانک جهانی»، «فائو»، «یونسکو»، «UNDP» و «آیسسکو» تعامل داشته است و در شکل‌دهی به تلاش‌های «UN ESCAP» برای مبارزه با «طوفان‌های شن و گردوغبار» در منطقه آسیا-اقیانوسیه تأثیرگذار بوده است.

نوشته: امیرمحمد براتی
برای دسترسی به شبکه‌های اجتماعی پرفسور
مدنی و منبع، QR کد را اسکن یا به قسمت
منابع مراجعه کنید:



قبل از پیوستن به «کالج سلطنتی» در سال ۲۰۱۳، او استادیار مهندسی عمران، محیط زیست و «ساخت‌وساز» و عضو «الکس الکساندر» در دانشگاه «فلوریدا مرکزی (FCU)» بود، جایی که او تحلیل سامانه (سیستم)‌های «هیدرو-محیط زیست و انرژی» را تأسیس و مدیریت کرد. گروه تحقیقاتی «HEESA» او به‌عنوان مدیر موسس «WaterSISWEB» وابسته به پروژه ایران در دانشگاه «استنفورد» بود. او در طول دوران حرفه‌ای خود سمت‌های پژوهشی و تدریس در دانشگاه‌های مختلف جهان از جمله دانشگاه «استکهلم»، دانشگاه «کورنل»، دانشگاه «لوند»، «یو سی اروین»، «یو سی دیویس»، «یو سی ریورساید»، دانشگاه صنعتی «K. N. toosi» و دانشگاه صنعتی «دالیان» داشته است. [۷]

پروژه آب شیرین کن صنعتی کارخانه راس الخیر عربستان سعودی

تاریخچه

«پروژه آب شیرین کن راس الخیر (Saline Water Conversion Corp (SWCC))» پروژه عظیمی که به عنوان بزرگ ترین کارخانه آب شیرین کن جهان در نظر گرفته می شود یک پروژه ترکیبی است که از هر دو فناوری «فلش چند مرحله ای حرارتی (MSF) multistage flashing» و «فناوری اسمز معکوس (Reverse Osmosis)» استفاده می کند.

این پروژه در شهر صنعتی «راس الخیر» در حدود ۷۵ کیلومتری شمال غربی شهر «جوبیل» واقع شده است. این شرکت توسط شرکت «تبدیل آب شور عربستان سعودی» اداره می شود. همچنین دارای یک بخش قابل توجهی برای تولید برق با ظرفیت ۲۴۰۰ مگاوات و تولید ۱۰۳۶۰۰۰ متر مکعب آب شیرین در روز است. شروع پروژه این کارخانه در سال ۲۰۱۱ آغاز و در آپریل ۲۰۱۴ راه اندازی شد، اما در سال ۲۰۱۷ توسط شرکت تبدیل آب شور برای شروع طرح های خصوصی سازی و فروش دارایی های خود، به فروش رسید. این شرکت در ژانویه همان سال بزرگ ترین کارخانه آب شیرین کن ترکیبی جهان شد. اگرچه در ابتدا قرار بود تا پایان سال ۲۰۱۳ تولید آب شیرین آغاز شود، اولین آب شیرین تولید شده از این کارخانه در اوایل سال ۲۰۱۵ بود.



این بزرگ‌ترین کارخانه آب‌شیرین‌کن در نوع خود در جهان است که قادر به خدمت تقریباً ۳/۵ میلیون نفر در شهر ریاض است. عملیات تجاری کامل کارخانه در مارس ۲۰۱۶ به دست آمد. پیمانکار اصلی برای ساخت تجهیزات پروژه گروه «دوسان» (Doosan Group) و شریک کنسرسیوم آن «آرچیرودون» (Archirodon-Saudi Archi) بودند. به همراه شرکت «پوری» (Poryo) که به عنوان مشاور این پروژه فعالیت می‌کرد شامل قرارداد «مهندسی، تهیه و ساخت‌وساز» (EPC) شامل تولید و نصب تجهیزات و امکانات و همچنین آزمایش و راه اندازی بود. دوسان در سپتامبر ۲۰۱۰ قرارداد اصلی را دریافت کرد. پیمانکاران دیگر برای نیروگاه شامل شرکت «توسعه تجهیزات سیال» برای دستگاه‌های بازیابی انرژی، «زیمنس» (Siemens) و برای ژنراتورها، توربین‌ها و تجهیزات مرتبط، «هیوسانگ» (Hyosung) برای موتورهای مختلف است. این کارخانه ۳۵۰۰ شغل مستقیم و غیر مستقیم ایجاد کرده است. این کارخانه ظرفیت تولید ۸۲۲ میلیون «گالن سلطنتی» (MIGD) در روز و ۷۲۸ میلیون لیتر در روز دارد. هزینه ساخت پروژه تقریباً ۷/۲ میلیارد دلار بود.



نشانک (لوگو) گروه دوسان و آرچیرودون



المؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة
Saline Water Conversion Corporation (SWCC)

نشانک (لوگو) پروژه آب‌شیرین‌کن صنعتی کارخانه راس الخیر عربستان سعودی



ساختمان مرکزی و بخش هایی از پروژه آب‌شیرین‌کن صنعتی کارخانه راس‌الخیر عربستان سعودی



کارخانه آب شیرین کن تقریباً ۹۰۰۰۰ متر مربع «بتن آرمه»، ۶۰۰۰ تن از «فولاد سازه»، ۱۹۰۰۰ متر مربع از «روکش سقف و دیواره» و ۳۰۰۰۰ متر مربع «سنگ تراشی» استفاده کرد.



نمایی از فرآیند آماده سازی بتن آرمه (بتن ماده‌ای است که در برابر فشار مقاوم است اما از کشش پشتیبانی نمی‌کند. از طرف دیگر، فولاد ماده‌ای است که هم در برابر کشش و هم در برابر فشار مقاوم است. این مخلوط این دو ماده است که به آن «بتن آرمه (CR)» یا «بتن مسلح» می‌گویند. بتن آرمه یکی از پرکاربردترین مصالح ساختمانی است. بتن مسلح یا بتن آرمه همچنین به «RCC» نیز

جزئیات پروژه آب شیرین کن راس‌الخیر
این پروژه همچنین شامل ساخت نیروگاه چرخه ترکیبی ۲۶۵۰ مگاوات در مرحله دوم است که شامل ۵ بلوک «توربین گازی با چرخه ترکیبی (CCGT)» ۶۰۰ مگاوات و ۲ واحد «توربین گازی تک چرخه (SCGT)» ۲۲۰ مگاوات خواهد بود. پالایشگاه آلومینیوم «مدائن» تا ۱/۳۵۰ مگاوات برق و ۲۵۰۰۰ متر در روز آب از این پروژه استفاده خواهد کرد. پروژه کارخانه آب شیرین کن راس‌الخیر شامل ساخت یک ساختمان «RO»، ساختمان‌های «سوئیچ»، تصفیه‌خانه فاضلاب، یک ساختمان «اندازه‌گیری شیمیایی» و همچنین نصب «واحد شناور هوای محلول» و دو فیلتر «رسانه دوگانه» است. کارهای بهسازی زمین و پس‌سازی نیز در سراسر سایت‌های RO و «MSF» انجام می‌شود. عناصر دریایی برای این پروژه شامل لوله‌های «تخلیه GRP (لوله‌های تقویت شده شیشه ای) (GRP reinforced pipes)» به اندازه سه کیلومتر با «دیفیوزر (Glass)» های «انتهایی» (Dfifuser)، ساخت یک کانال ورودی که شامل یک کانال «لایروبی» و دو «شکننده سنگی» با اندازه ۴/۱ کیلومتر، یک خانه پمپ ورودی آب دریا و یک تخلیه و یک محفظه لوله‌ها است.

آب دریا گرم شده و به یک تبخیرکننده که فشار در آن پایین است منتقل می‌شود و به آب اجازه می‌دهد تا به سرعت در جایی که به بخار می‌چرخد، جوش بیاید. سپس آب باقی‌مانده مراحل اضافی مشابهی را پشت سر می‌گذارد که فشار در هر مرحله پایین‌تر از مرحله اولیه است. بخار تولید شده توسط MSF با چگالش بخارات از لوله‌های «مبدل حرارتی» که در هر مرحله انجام می‌شود، به آب شیرین تبدیل می‌شود. گرمای تلف‌شده از نیروگاه چرخه ترکیبی برای گرم کردن لوله‌ها در «بخاری‌های آب نمک» واحد تقطیر استفاده می‌شود. فرآیند اسمز معکوس شامل استفاده از فشار برای مجبور کردن آب دریا از طریق غشای «نیمه‌نفوذ» برای حذف سدیم و کلرید است. این فرآیند در ابتدا شامل پیش‌درمانی با استفاده از هر یک از روش‌هایی مانند «انعقاد»، «لخته‌سازی»، «رسوب‌گذاری» و «تصفیه» یا حتی «میکروفیلتراسیون (microfiltration)» و «فرافیلتراسیون (MF)» و «فرافیلتراسیون (MF)» است.

مرحله دوم شامل تأمین فشار با استفاده از پمپ‌ها برای عبور آب از غشا است. «مونتاز غشایی» از یک «کشتی فشار» و یک «غشا» تشکیل شده است. در مرحله نهایی، دستگاه‌های بازیابی انرژی یا «توربوشارژرهای بازیابی انرژی» را پیاده‌سازی می‌کند. این شامل تثبیت آب با از بین بردن گازها مانند سولفید هیدروژن، اندازه‌گیری اسیدیته و قلیایی آب و آماده‌سازی آن برای توزیع است.

مصرف آب برای این ماشین‌آلات از خلیج فارس تهیه می‌شود، در ساحل که تجهیزات در آن قرار دارد. این پروژه شامل ۵ «توربین گازی» با راندمان بالا است که در حالت چرخه ترکیبی و در حالت تک، کار می‌کنند. این سامانه (سیستم) ترکیبی از ۸ واحد «چشمک‌زن چندمرحله‌ای» و ۱۷ واحد «اسمز معکوس» استفاده می‌کند. خروجی آب شیرین از دستگاه از طریق خطوط لوله به «ریاض» و «هافر الم بتین» پمپ می‌شود. برق و خروجی آب شیرین نیز یک پالایشگاه «اکسید آلومینیوم» در این نزدیکی را تأمین می‌کنند. از ۲۴۰۰ مگاوات برق تولید شده، ۲۰۰ مگاوات توسط خود تجهیزات استفاده می‌شود. پساب حاصل از تجهیزات توسط یک کارخانه تصفیه‌خانه فاضلاب اختصاصی پردازش می‌شود و در خلیج فارس تخلیه می‌شود.



سه واحد نمک‌زدایی چند مرحله‌ای برای این پروژه در مارس ۲۰۱۳ توسط صنایع سنگین دوسان ویتنام به پایان رسید.

فناوری درمانی هیبریدی در تأسیسات راس‌الخیر

فرآیند MSF برای نمک‌زدایی شامل گرم کردن آب دریا برای تولید بخار و سپس چگالش بخار برای تولید آب شیرین‌تر است. این فرآیند با گرم کردن آب دریا در دمای بالا در بخاری آب نمک آغاز می‌شود.

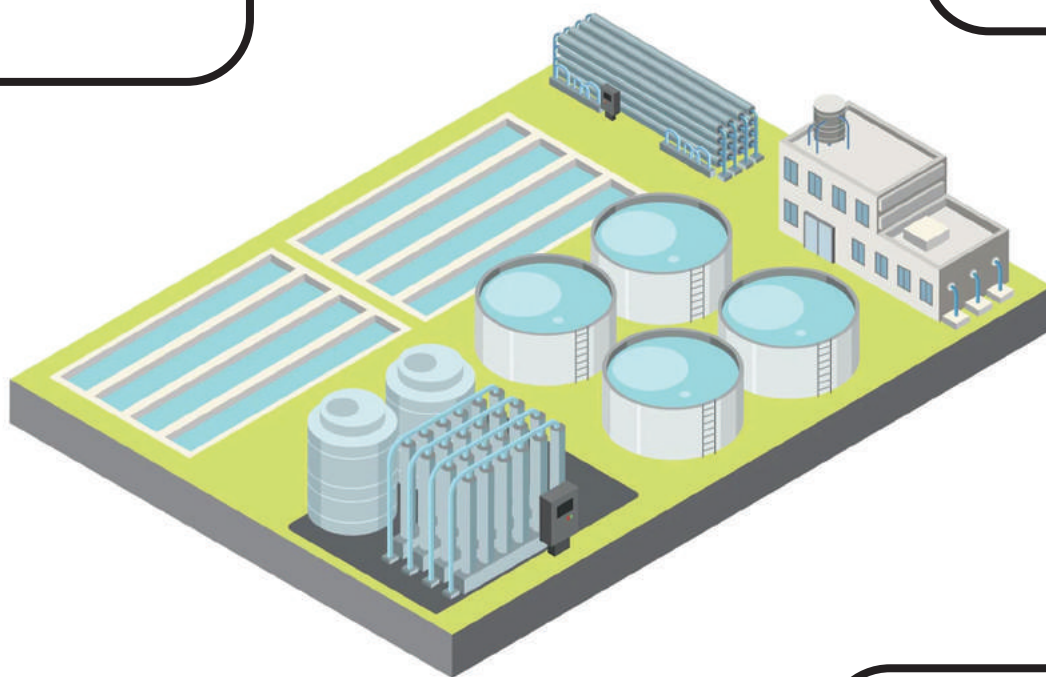
شرکت «هیوسانگ» ۱۸ نوع و ۱۵۴ مجموعه «موتورهای با ولتاژ بالا»، از جمله ۴۶۰۰ کیلووات موتور ۳۱/۸ کیلوولت را برای کارخانه نمک‌زدایی تهیه کرد. شرکت توریشیما (roT-amihsi) ۶ خوراک بویلر و ۱۰ پمپ میعان را برای نیروگاه چرخه ترکیبی فراهم کرد.

نوشته: عرفان هراتی
برای دسترسی به منابع، QR کد را اسکن یا به قسمت منابع مراجعه کنید:

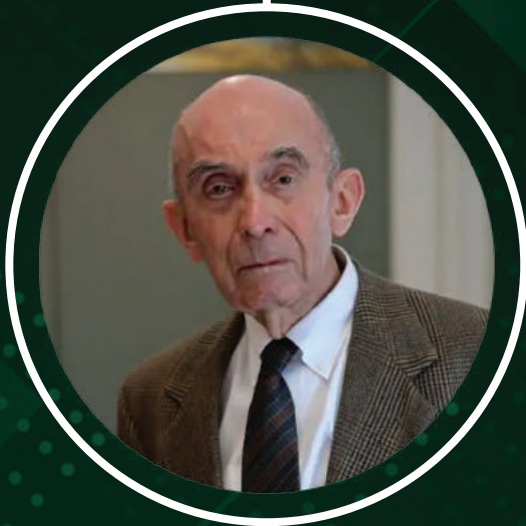


پیمانکاران درگیر با پروژه آب‌شیرین‌کن عربستان سعودی

قرارداد «دستگاه بازیابی انرژی (device energy recovery (ERD))» برای واحدهای اسمز معکوس به شرکت توسعه تجهیزات سیال اعطا شد. زیمنس برای تأمین ۲۱ توربین گازی SGT6-5000F، ۵ توربین بخار SST4000، ۱۷ ژنراتور SGEN6-1000A، ۰۱ ژنراتور بخار بازیابی حرارتی و تجهیزات الکتریکی مرتبط و یک سامانه (سیستم) پایش (کنترل) و پایش SPPA-T3000 (I&C) منعقد شد. این قرارداد بیش از ۱ میلیارد دلار ارزش دارد. کارهای ساختمانی برای پروژه کارخانه نمک‌زدایی تحت قراردادی به ارزش ۵۷ میلیون دلار انجام شده است. احداث ساختار فولادی برای پل‌های لوله در محل پروژه توسط صنایع سنگین «Hamte» انجام شد. [۸]



آقای تبخیر



پروفسور ویلفورد بروتسرت

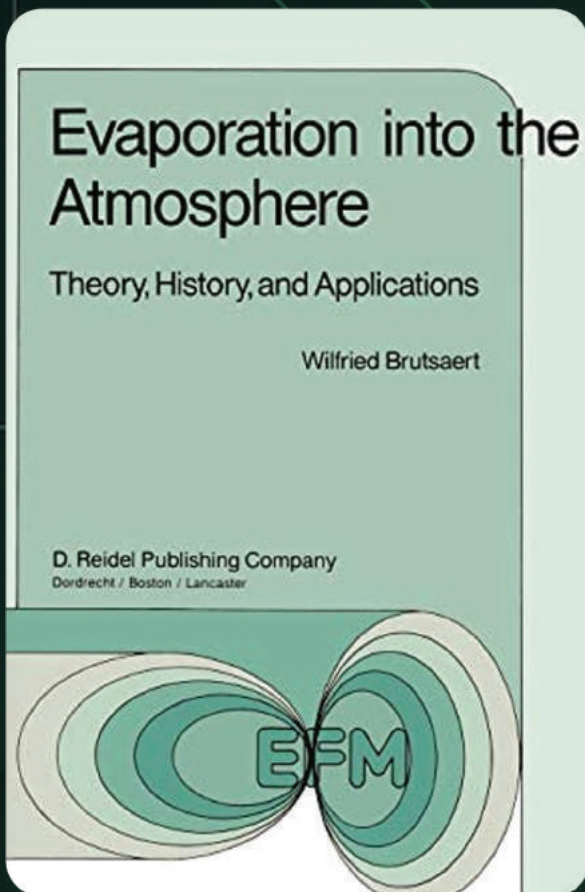
در ۲۲ مارس اعلام شد که پروفسور بازنشسته «ویلفورد بروتسرت (Wilfried Brutsaert)» برنده جایزه «آب استکهلم ۲۰۲۲» است (میتوانید درباره جایزه آب استکهلم در شماره دوم نشریه تکنوزیسم بیشتر بخوانید) «کمیته نامزدهای جایزه آب استکهلم» می‌گوید: «پروفسور بروتسرت یک «آشناس» برتر و پیشرو در تحقیقات جست‌وجوی زمین است. آثار نوآورانه او در مورد تبخیر و آبشناسی از اهمیت نظری و عملی پایداری، به ویژه با توجه به تغییرات آب و هوایی برخوردار است. علاوه بر این، ویلفورد بروتسرت رویکردهای جدیدی را برای درک تغییرات در ذخیره سازی آب‌های زیرزمینی پیشگام کرده است.» ویلفورد بروتسرت برای کمک‌های برجسته خود جایزه آب استکهلم ۲۰۲۲ را دریافت کرد.



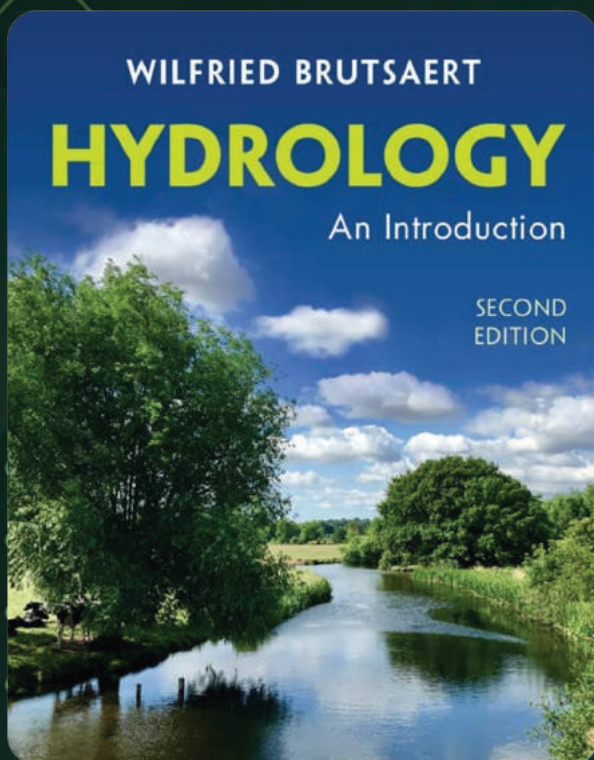
SIWI STOCKHOLM
JUNIOR
WATER PRIZE

نشانک (لوگو) جایزه آب استکهلم





مقاله «تبخیر به هواسپهر (اتمسفِر)»
نوشته پروفِسر بروتسرت



مقاله «مقدمه ای بر آب شناسی» نوشته پروفِسر بروتسرت

ویلفورد بروتسرت استاد بازنشسته مهندسی در دانشگاه «کرنل، ایالات متحده» است. برای بسیاری از آب‌شناس‌ها، او به عنوان «آقای تبخیر» شناخته می‌شود زیرا او یکی از برجسته‌ترین متخصصان در این زمینه می‌باشد. تبخیر یک جنبه اساسی از چرخه آب است اما اندازه‌گیری آن بسیار دشوار می‌باشد. بنابراین زمانی که پروفِسر بروتسرت راه‌های جدیدی برای تخمین تبخیر و تأثیر آن بر تعادل انرژی زمین پیدا کرد، یک پیشرفت مهم بود. رویکرد نظری او برای توسعه بیشتر فناوری‌های اندازه‌گیری (هم سنجش از دور و هم مشاهدات زمینی) برای ارزیابی تبخیر باز شد. این همچنین برای مدل‌سازی آب و هوا و درک ما از تأثیری که تغییر آب و هوا بر چرخه آب دارد، مهم است.

به طور خاص، کار پروفِسر بروتسرت به بهبود پیش‌بینی‌های محلی در مورد اینکه آیا تبخیر بیشتر یا کمتر و در نتیجه به طور غیرمستقیم بارندگی بیشتر یا کمتر وجود خواهد داشت، کمک کرده است. او بیش از هر کس دیگری به بهبود درک ما از بازخوردهای زمینی محلی کمک کرده است. دانشمندان دریافتند که پیش‌بینی در مقیاس محلی در مقایسه با سطح جهانی بسیار دشوارتر است زیرا برآورد بازخوردهای زمینی محلی دشوارتر است. بنابراین، مشارکتهای پروفِسر بروتسرت در این زمینه به پیشرفتهای چشمگیری منجر شده است. این‌ها به ویژه برای جوامع محلی که باید بتوانند تأثیرات مختلف تغییرات آب و هوایی را بر منابع آب و منابع آب محلی خود پیش‌بینی کنند، ارزشمند هستند.

پروفسور پروتسرت در «گنت» در «بلژیک» به دنیا آمد و بزرگ شد. او پس از فارغ التحصیلی در رشته مهندسی آب و خاک از دانشگاه گنت، در ابتدا آرزوی شغلی در یک سازمان بین‌المللی مستقر در سازمان ملل یا سایر سازمان‌های بین‌المللی را داشت تا وضعیت اسفناک کشورهای در حال توسعه را بهبود بخشد. او برای تکمیل سوابق خود، مدرک کارشناسی ارشد در مهندسی آبیاری در دانشگاه کالیفرنیا بدست آورد. در طی این مطالعات، او دریافت که هیچ فناوری خوبی بدون زیربنای علوم بنیادی ممکن نیست. این باعث شد که مسیرش را تغییر دهد و تصمیم بگیرد تا دکترا ادامه دهد. پس از اتمام آن در سال ۱۹۶۲ از او برای پیوستن به دانشکده «CEE» در کرنل دعوت شد و از آن زمان تا اکنون به فعالیت و تحقیق در این دانشگاه ادامه می‌دهد. [۹]

نوشته: امیرمحمد براتی
برای دسترسی به شبکه‌های اجتماعی پرفسور پروتسرت و منابع، QR کد را اسکن یا به قسمت منابع مراجعه کنید:



وی همچنین روش‌های خلاقانه‌ای را برای درک تغییرات در ذخیره‌سازی آب‌های زیرزمینی، یکی دیگر از جنبه‌های اصلی چرخه آب، پیشگام کرده است. در اینجا نیز، او توانسته است دانش جدیدی در مورد چگونگی تأثیر «چرخه آب» توسط «گرمایش جهانی»، از جمله تحقیق در مورد چگونگی تأثیر «آب‌های زیرزمینی» در مناطق یخ‌زدگی دائمی، ارائه دهد. کار ویلفورد پروتسرت درک علمی چرخه آب را بسیار ارتقا داده است، اما همچنان مدیریت عملی آب اهمیت اساسی دارد. او در طول پنجاه سال کار خود در کرنل، در تدریس و تحقیق در آب‌شناسی و «مکانیک سیالات»، با تمرکز ویژه بر جریان آب زیرزمینی و خاک، برهم‌کنش‌های سطح زمین و جو، تلاطم لایه مرزی جو و تأثیرات تغییرات آب و هوا بر روی چرخه آب، فعال بوده است.



دریافت جایزه آب استکهلم ۲۰۲۲ توسط پروفسور پروتسرت



آیا قطر می‌تواند جام جهانی را بدون کربن برگزار کند؟

«جام جهانی بدون کربن (کربن خنثی)» در «قطر» به شدت توسط «طرفداران آب و هوا» نقد شد! «تلاش‌های قطر» برای میزبانی اولین جام جهانی فوتبال «بدون کربن» توسط طرفداران آب و هوا به شدت مورد انتقاد قرار گرفته است. این کشور عربی خلیج فارس مدعی است که انتشار «گازهای گلخانه‌ای» ناشی از مسابقات را که به «گرمایش جهانی» کمک می‌کند را «جبران» یا «حذف» خواهد کرد. اما در گزارشی که امروز توسط «Carbon Market Watch»، یک گروه «مدافع محیط زیست» تهیه شده است، آمده است که «سازمان‌دهندگان برخی از انتشار گازهای گلخانه‌ای را از محاسبات خود حذف می‌کنند و برای رسیدن به بی‌طرفی کربن به «تعادل کم کربن» تکیه خواهند کرد. «سازمان‌دهندگان مسابقات قطر در بیانیه‌ای این نتیجه‌گیری را به عنوان گمانه‌زنی رد کردند و گفتند که «انتشار گازهای گلخانه‌ای با استفاده از روش‌های «بهترین در عمل» پس از پایان مسابقات محاسبه می‌شود تا اطمینان حاصل شود که بر اساس فعالیت‌های واقعی است.»



FIFA WORLD CUP
Qatar 2022



اما آیا مسابقات واقعاً می توانند کربن خنثی باشند؟

«دیده بان بازار کربن» از روش قطر برای «انتشار آلاینده های ناشی از ساخت استادیوم ها در طول عمر تاسیسات» به جای حساب کردن «همه آن» در جام جهانی انتقاد می کند.

«آکادمیک» گفت که «رسیدن این رویداد به کربن خنثی بدون خرید افسست غیرممکن است». همچنین اضافه کرد که «پس از پایان این رویداد و محاسبه همه گازهای گلخانه ای، «خنثی کردن همه چیز» این است که قطر حاضر است چقدر پول برای «جبران» خرج کند، که عموماً با «فعالیت های کاهش کربن» مانند «کاشت درخت» حمایت می شود. اکنون قطر در حال ساخت یک «مزرعه چمن در صحرا» در مقیاس بزرگ است در حالی که قطر دارای منابع آبی ناچیز برای تولید «چمن آماده» برای «ورزشگاه» است.

زمانی که قطر در سال ۲۰۰۹ برای میزبانی «جام جهانی فوتبال مردان» پیشنهاد خود را مطرح کرد، وعده برگزاری یک رویداد «بدون کربن» و «بدون آلودگی» را داد. حتی در آن زمان، چشم انداز «به صفر رساندن انتشار دی اکسید کربن» ناشی از میزبانی از صدها هزار هوادار در استادیوم های نو ساخت در آب و هوای بیابانی، «موضوعی خیالی» به نظر می رسید.

چه زمانی قطر میزبانی جام جهانی بعدی را پیشنهاد داد؟

قطر، بزرگ ترین تولیدکننده گاز طبیعی جهان، بیش از ۱۱ سال پیش در پیشنهادی، متعهد میزبانی یک مسابقه «بدون کربن» شد. «Fengqi You»، مهندس «سامانه (سیستم) های انرژی» در دانشگاه «کرنل ایالات متحده» می گوید: «آیا آنها می توانند به این زودی ادعا کنند که در این زمان این یک رویداد بدون کربن است؟» همچنین می گوید: «این به عواملی مانند تعداد افراد شرکت کننده بستگی دارد.»



**FIFA WORLD CUP
Qatar 2022**



نوشته: مهسا شریفی
برای دسترسی به منابع، QR کد را اسکن یا به
قسمت منابع مراجعه کنید:

SCAN ME



سخنگوی سازمان‌دهندگان مسابقات، کمیته
عالی تحویل و میراث، در بیانیه‌ای گفت:
«تصمیم برای جبران انتشار گازهای گلخانه‌ای
باید به جای «انتقاد» به «رسمیت» شناخته
شود. برگزارکنندگان قطر «تلاش‌های
محدودکننده کربن» مسابقات را برجسته
کرده‌اند، مانند معرفی «تهویه هوای استادیوم»
با «انرژی خورشیدی»، ساخت یک استادیوم
قابل استفاده مجدد از «کانتینرهای حمل و
نقل» و این واقعیت که هواداران در «قطر
کوچک» نیازی به پرواز از یک مسابقه به
مسابقه دیگر را ندارند. اما گزارش دیده‌بان بازار
کربن چندین ابتکار عمل را مانند مزرعه
چمنی در مقیاس بزرگ در بیابان برای تولید
چمن آماده برای ورزشگاه مورد تردید قرار
داده است. [۱۰]





مصاحبه با مهندس یادگاری

در ابتدا، از شما بابت وقتی که در اختیار نشریه تکنوزیسم جهت انجام این مصاحبه قرار دادید، تشکر می‌کنیم.

در تمام این سال‌ها تاکنون نیز در همین حوزه به کار پرداخته‌ام و البته کارهای دیگری چون همکاری با شرکت‌های مختلف نیز کرده‌ام که عمدتاً در رشته پیمانکاری بوده است. در مورد تصفیه آب، وزارت «نیرو» و شرکت «آب و فاضلاب» به عنوان کارفرما می‌باشند.



نشانک (لوگو) شرکت «زلال ایران»

یک توضیح مختصر در مورد خودتان و پیشنهاد فعالیت‌هایتان ارائه دهید؟
من «مهدی یادگاری» متولد سال ۱۳۵۳ هستم. سال ۱۳۷۵ در مقطع لیسانس رشته مهندسی «شیمی» از دانشگاه «صنعتی شریف» فارغ‌التحصیل شدم. از همان سال به عنوان بهره‌بردار یک تصفیه‌خانه فاضلاب در تهران جذب شرکت پیمانکاری‌ای به نام شرکت «زلال ایران» شدم که این شرکت هنوز هم جزو شرکت‌های بزرگ این صنعت می‌باشد.



شما در «مرکز فناوری بن‌دا» در قسمت تصفیه پساب دقیقاً در کدام حوزه فعالیت می‌کنید؟

مرکز در سال ۱۳۹۸ شروع به کار کرد و توسعه آن عملاً از اواخر سال ۱۳۹۹ اتفاق افتاد. چند دسته‌بندی مختلف از جمله «امنیت غذایی»، «فناوری اطلاعات (IT)»، «تصفیه آب» مدنظر قرارگرفت که من چندان درگیر جزئیات کارهای صورت گرفته نیستم. در چند مورد فعالیت‌ها به نتیجه رسیده‌اند؛ مثل «کیت‌های تشخیص کرونا» در سال گذشته و در حال حاضر «کیت‌های تشخیص» حدود ۱۸ بیماری دیگر نیز که به تولید رسیده است.



ورودی ساختمان مرکز نوآوری بن دا



نشانک (لوگو) مرکز نوآوری بن دا

با توجه به اینکه این شرکت‌ها سرمایه موردنظر را دارند ولی دانش و امکانات این کارها را ندارند، به شرکت‌هایی با عنوان «مهندسين مشاور» مراجعه می‌کنند و معمولاً آن‌ها طرح اولیه کار را ارائه می‌دهند و چون کارفرما اکثراً شرکت‌های دولتی هستند، در قالب «مناقصه» یا برای شرکت‌های خصوصی نیز در قالب «استعلام برای اجرا»، کار به سمت شرکت‌های پیمانکاری می‌رود. شرکت‌های پیمانکاری معمولاً مهندسی جزئیات طرح اولیه را انجام می‌دهند، در مناقصه شرکت می‌کنند و به ازای دریافت هزینه کار را انجام می‌دهند. عامل دیگری نیز به نام «دستگاه نظارت» وجود دارد که حین اجرا به نظارت بر کار می‌پردازد. من در این ساختار که عرض کردم در تمام این سال‌ها در بخش پیمانکاری بوده‌ام. دو سال نیز در کشورهایی «کویت» و «امارات» کار کرده‌ام که آن نیز در همین زمینه «تصفیه آب و فاضلاب» و «احداث تصفیه‌خانه‌های آب» و «احداث واحدهای حذف بو» بوده است. و از سال ۱۳۹۴ هم در کنار کار اصلی یک شرکت دانش‌بنیان با عنوان «تولیدگستر زیست‌فناور» ثبت کرده‌ایم که با همکاری اساتید دانشگاه‌های «سهند» و «شهید مدنی تبریز» بوده است. در این قالب، چند محصول دانش بنیان ارائه دادیم و به کارهایی در صنایع تصفیه پساب صنعتی پرداختیم. در این بین یک شرکت اجرایی به اتفاق چند نفر دیگر داشته‌ام که هنوز هم به کار ادامه می‌دهد اما من در آن فعالیتی ندارم. در ۲۵ سال گذشته عمده کارهای من همین‌ها بود که عرض کردم.

«مکمل»هایی که به «نان» افزوده می‌گردد و باعث افزایش عمر نان و صرفه‌جویی در مصرف آن می‌شود، نمونه‌ای دیگر از فعالیت‌ها است. یک نمونه دیگر از فعالیت‌ها نیز تولید «گوشت مصنوعی» یا «گوشت گیاهی» هست که من از نظر «مکانیکی» در این مورد به همکاری پرداختم. در بخش تصفیه آب نیز فعالیت‌های گسترده‌ای صورت گرفته که بنده چندان از جزئیات کارها مطلع نیستم. جایی که اکنون شما تشریف آورده‌اید «گروه توسعه بن‌دا» هست که این مرکز نوآوری یکی از موثرترین کارهایی است که این گروه کرده است و شامل چند شرکت از جمله «هیربدان» که بالغ بر بیست سال در صنایع نفت و گاز کار کرده است؛ شرکت «برقسان» که در برق «بالاسری» و «مترو» و «برق فشار قوی» کار کرده است و یک سری شرکت‌های بازرگانی و ساختمانی که لازمه امور واردات هستند.

با توجه به بحران کمبود آب که در حال حاضر کشور ما با آن مواجه است، شما صنعت تصفیه آب و پساب را چگونه ارزیابی می‌کنید؟

ابتدا اجازه دهید بحران را با یکدیگر موشکافی کنیم. به علت گرمایش جهانی، تمام کشورها و حتی اخیراً اروپا نیز دچار مشکل آب شده‌اند اما در ایران، به عقیده من قرن‌ها است که با توجه به اقلیم عمدتاً گرم و خشک آن با این مسئله روبه‌رو هستیم و از همان زمان‌های قدیم نیز ساکنان ایران دست به ابداعاتی زده‌اند که به حل این مشکل پرداختند. از دهه چهل با به کارگیری پمپ‌های آب، اتفاق جدیدی رخ داد که موجب شد حفر چاه‌ها به «روشی مکانیکی» و غیر از «قنات» صورت گیرد و آب به سطح هدایت شود. این اتفاق در آن زمان اگرچه خیلی از مسائل را حل کرد اما مسبب بحران‌هایی شد که ما امروزه با آن‌ها درگیر هستیم.

از دیگر عوامل، سدسازی‌های متعددی است که صورت گرفته و دست‌گل ما «مهندسان» بوده است! اکنون نیز کار به طرح‌های انتقال آب از دریا و برداشت آب‌های ژرف نیز کشیده شده است و مواردی نیز اجرایی شده و با افتخار بر آن‌ها مانور می‌دهند. از سوی دیگر قضیه باید نگاهی به سهم مصارف منابع آبی بپردازیم. طبق آمار وزارت نیرو، ۹۰ تا ۹۲ درصد منابع آبی به «کشاورزی» اختصاص می‌یابد که البته وزارت «کشاورزی» معتقد است که این سهم حدود ۷۰ درصد است و ۲۰ درصد باقی به دست کشاورز نمی‌رسد؛ به هر حال چه ۷۰ یا چه ۹۰ درصد را ملاک قرار دهیم، حدود ۶ درصد صرف «مصارف انسانی» می‌شود و ۲ درصد نیز صرف «صنعت» می‌شود. این آمار مربوط به ایران است و اگر آمار جهانی را در نظر بگیریم، سهم کشاورزی حدود ۷۰ درصد، ۱۹ درصد صنعت و ۱۲ درصد مصارف خانگی. با این دید، شما هرچقدر هم که به تصفیه پساب صنعتی بپردازید گرچه اقدام درستی است اما «شیپور از سمت گشاد زدن» است. هرچقدر هم که اقداماتی صورت گیرد، موضوع بر سر ۲ درصد است و هرچقدر هم که به مردم توصیه شود در مصرف آب صرفه‌جویی کنند، موضوع بر سر ۶ درصد است و نهایتاً این آمار را بشود ۰/۲ درصد کم و زیاد کرد. در نظر داشته باشیم که در صنعت و به خصوص بخش خصوصی منابع به دقت مدیریت می‌شوند؛ البته در بخش دولتی قدر منابع و از جمله آب دانسته نمی‌شود. با این دید، صنعت تصفیه آب و فاضلاب اساساً کمک زیادی در این موضوع نمی‌کند یا حداقل این است که می‌تواند از آلوده‌شدن منابع موجود به آلاینده‌ها جلوگیری کند.



در نتیجه تأثیر این اقدامات به صورت عمده نمی‌باشد و علی‌رغم اینکه آبی که به دست مردم می‌رسد باید «تصفیه‌شد» و «عاری از آلاینده‌ها» باشد، تأثیر چندانی بر «بحران کمبود آب» در کشور نمی‌گذارد.

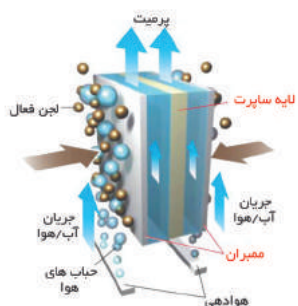
شما به عنوان مهندسی که چندین سال در حوزه تصفیه آب به فعالیت پرداخته‌اید چه دیدی نسبت به تفاوت‌های عمده میان ایران و سایر کشورها در این حوزه دارید و از نگاه شما چه مسیری در کشور ما باید طی شود تا در این حوزه به سطح کشورهای پیشرفته برسیم.

در اینکه این مسیر طولانی است یا خیر مطمئن نیستم. اگر از یک نگاه کلان به موضوع نگاه کنیم، صنعت آب و فاضلاب ما با باقی صنایع و طرز فکرهایمان تفاوت اساسی دارد؛ همان تفاوت‌های اساسی که میان ایران و جهان در سایر مسائل وجود دارد، در این صنعت نیز هست. برایتان مثال می‌زنم؛ یکی از تفاوت‌های اساسی میان ایران و جهان، «نظام فکری مدیریتی» آن است. ما جوانانمان را نفرستادیم که وارد این حیطه شوند، با این دید که به این موضوع نیازی نداریم. در خود صنعت آب و فاضلاب بخواهم خدمتتان عرض کنم، مسئله «امنیتی» است، یعنی مسئله تامین آب ما در هر شکل، از سد و سدسازی و انتقال آب و تصفیه‌خانه‌ها و همه این اشکال، امنیتی است. به عنوان مثال اگر برای بازدید به یک تصفیه‌خانه مراجعه کنید به شما اجازه ورود نخواهند داد. دو سال پیش در بیست و هفتم اسفندماه، من به تصفیه‌خانه شهر بندرعباس رفتم که خود من در همان تیمی بودم که این تصفیه‌خانه را ساخته بودیم. مشکل چه بود؟

شهر «بندرعباس» خوری دارد که قسمت شرقی و غربی شهر را از جدا می‌کند و وارد دریا می‌شود و اگر به نقشه‌های ماهواره‌ای نیز نگاه کنید، مشخص است. اگر به عکس‌ها نگاه کنید، پهنه دریا در ورودی خور مشخصاً آلوده است و فاضلاب وارد آن می‌شود. بوی این مردم را عاصی کرده‌است. ما پیاده کل مسیر را رفتیم و منطقه را دیدیم. عکسی که سال گذشته در شبکه‌های مجازی منتشر شد و ادعا می‌شد که مربوط به ورود لوله فاضلاب به یکی از سدهای تهران است، اشتباه بود و این عکس مربوط به شهر بندرعباس و همین لوله فاضلاب بود که وارد آب دریا می‌شود. متوجه شدم که در کمال تعجب، تصفیه‌خانه‌ای که ما سال ۱۳۷۸ ساختیم و فکر می‌کنم در سال ۱۳۹۲ نیز دوباره طرح توسعه‌ای برای آن هزینه و کار شد به اوضاعی افتاده است که مستقیماً فاضلاب را به خور می‌ریزند و عرض شهر را طی می‌کند و وارد دریا می‌شود. وقتی قصد ورود داشتم، به من اجازه ورود داده نشد و به شوخی به جوان کم سن و سالی که در آنجا بود گفتم زمانی که تو در کوچه توپ بازی می‌کردی، من این تصفیه‌خانه را ساخته‌ام. پس ملاحظه می‌کنید که مسئله امنیتی است. وقتی موضوعی امنیتی شود اطلاعات و آمار آن از دسترس خارج می‌شود و عملکردها، غیرقابل ارزیابی می‌گردد. وقتی اطلاعات نباشد نقطه ضعفی می‌شود چون «کارشناسان بی‌طرف» نمی‌توانند وارد قضیه شوند. «کارشناسان باطرف» نیز عمدتاً در همان سازمان‌ها و نهادهای مسئول مشغول هستند و آمارهای عجیب و غریبی ارائه می‌دهند!

اختلاف سطح فناوری (تکنولوژی) بشوید. از دیدگاه شما استفاده از غشا در صنعت حال حاضر کشور در چه وضعیتی قرار دارد؟

بحث «غشا» در دنیا حدود ۳۰ یا ۴۰ سال هست که مطرح شده و به این مباحث وارد شدند و مزیت‌هایش نیز معلوم شده. ما هم در محافل دانشگاهی‌مان به این مباحث وارد شده‌ایم و در مقیاس‌های آزمایشگاهی پیشرفت‌هایی هم داشته‌ایم. اما اینکه در مقیاس بزرگ نیز بتوانیم این مباحث را وارد کنیم و نتیجه مطلوبی به ما بدهد و از نظر اقتصادی نیز به صرفه باشد، من مطمئن نیستم. مهندس کسی است که قدر پول و زمان و انرژی را بداند؛ به‌عنوان مثال ما که در پروژه‌ای برای یکی از کارخانه‌ها قصد داشتیم «زیست واکنشگاه (بیورآکتور) غشایی (MBR)» بسازیم. غشاها را بی‌دردسر از «چین» وارد کردیم. به واقعیت رشد فناوری در کشور ما حالت دستوری دارد و بخش خصوصی که در آن منافع، چه کوتاه‌مدت و چه بلندمدت، در آن حرف اول را می‌زند به این موضوع وارد نشده. پروژه‌هایی در سطح آکادمیک تعریف می‌شود و ممکن است بودجه‌هایی نیز به آن‌ها اختصاص یابند اما به نتایج قابل اتکایی نمی‌رسند. این یکی از ضعف‌های ما است و در مسئله غشا نیز صدق می‌کند. در سال‌های اخیر استفاده از غشا بسیار متداول شده و هزینه آن نیز به شدت ارزان است اما در ایران همچنان طرح‌های تحقیقاتی وارد مسیر صنعتی و فضای رقابتی نشده‌اند.



این تفکر جناحی، رقابت ناسالم، باعث می‌شود که ما بزرگ‌ترین کارخانه‌های فولاد کشور را در استان‌های «کرمان» و «اصفهان»، دو استانی که آب ندارند، احداث کنیم. به یاد دارم که سال ۱۳۹۸ که برای پروژه‌ای به کرمان رفته بودم در سطح شهر دیدم که با افتخار بر پوستر نوشته بودند که ما «زنجیره فولاد» را به طور کامل در این استان افتتاح کردیم. منظور شهر «زرنند» است. من خجالت کشیدم که طرحی که می‌تواند یکی از فاجعه‌های زیست‌محیطی این کشور را رقم بزند با افتخار برای آن پوستر می‌زنند. ایراد دیگری که وجود دارد از سمت بودجه‌های عمرانی است که این سه دهه به طور مداوم تحلیل رفت و سپس قطع هم شد. من به یاد دارم که وزیر نیرو زمانی اعلام کرد که ما چیزی نزدیک به ۳۶ هزار میلیارد تومان به پیمانکارها بدهکار هستیم. همین موضوع در مسئله قطعی برق نیز قابل ملاحظه هست و باعث تعطیلی نیروگاه‌های برق می‌شود. یک مشکل بزرگ دیگر نیز به عقیده من این است که در بیست سال اخیر ارتباط «زنده» و «ارگانیکی» که در «پیشرفت‌های فناورانه (تکنولوژیک)» باید با سایر کشورها داشته باشیم را از دست داده‌ایم. همه این عواملی که عرض کردم مجموعاً سبب گردیده که صنعت ما در بخش خصوصی رو به نابودی و افول رود. البته که صنایع دولتی ما از جمله «پتروشیمی» و «فولاد» بسیار فعال هستند. البته این انحطاط دیر یا زود شامل بخش دولتی نیز خواهد شد. به همین دلیل، صنعت آب و فاضلاب ما با «کشورهای توسعه‌یافته» اصلاً قابل مقایسه نیست. تصفیه‌خانه فاضلاب تهران در زمان شهرداری آقای «کرباسچی» با وام «بانک جهانی» ساخته شد، کافی است نگاهی به فاز ۱ تا ۴ آن که ساخته «اتریشی»‌هاست با فاز ۵ و ۶ که ساخت ایران است بیندازید و متوجه این

در خارج از کشور کدام یک از غشاها در این صنعت استفاده می‌گردد؟

بستگی به اینکه به چه منظوری می‌خواهید استفاده کنید، انواع متنوع و متعددی وجود دارد. در حال حاضر غشاهایی با کاربرد خاص می‌سازند، مثلاً اخیراً یک شرکت آمریکایی غشایی ساخته که آب حاصل از تبخیر آب شور را در غشایی ذخیره کرده و بعد آب را جداسازی می‌کند. ۴ نوع اصلی غشاها بسیار متداول و ارزان شده‌اند. زمانی تبدیل آب شیرین از آب دریا نسبت به «فلش دیستیلیشن (Flash distillation)» صرفه اقتصادی نداشت و گران بود اما الان هزینه تهیه هر متر مربع آب ۷ یا ۸ سنت است. همین کشورهای عربی مانند «امارات» و «عربستان سعودی» سرآمدان این کاراند و روزانه میلیون‌ها متر مکعب از آب دریا برداشت کرده و پروژه‌های عظیم خود را اجرا می‌کنند و آب شور را به دریا برمی‌گردانند. «راس‌الخیر» (میتوانید درباره پروژه راس‌الخیر امارات در همین شماره بیشتر مطالعه کنید) در امارات یک مزرعه خورشیدی دارد که تأمین برق می‌کند. در طی روز آب این سامانه (سیستم) ما را تأمین می‌کند. مقداری بیشتر از برق مورد نیاز را تهیه کرده و برق مازاد آن را به شبکه می‌دهند و شب که خورشید نیست، برق داده شده به شبکه را پس گرفته و همچنان کار تقطیر را ادامه می‌دهد. این که این کار به صورت عملی انجام شده است، نشان می‌دهد که این فناوری (تکنولوژی) در حال حاضر ارزان و در دسترس است.

به جهت پیشرفته شدن صنعت تصفیه آب به چه راهکارها و پیش‌نیازهایی احتیاج داریم؟

باید «نگرش مدیریتی» را از اساس تغییر دهیم. به نظر من راهکار بعدی سپردن امور به بخش خصوصی است.

البته منظور، بخش خصوصی با تعریف صحیح اقتصادی می‌باشد و بخش نیمه‌خصوصی مدنظر نیست. مسئله بعد ارتباط موثر با سایر واحدهای صنعتی می‌باشد. ارتباط با دانشگاه‌های «شانگهای» و غیره بسیار خوب است اما ترجیح این است که مثلاً با شرکت‌های صنعتی چین در ارتباط باشیم. این مسائل پیش نیاز است و اگر در این زمینه‌ها دست به تغییر بزنیم، شاهد پیشرفت فاحشی خواهیم بود و گرنه امیدی به آن نخواهد بود.

دانشجویان در این مسیر چه نقشی دارند؟

من متوجه شدم که نسل ما فرزندان را تربیت کرده‌است که تقلیدپذیر و مطیع نیستند و این شاهکار نسل ماست. ما نسلی پرسشگر پرورش داده‌ایم. این مسئله است که امید ایجاد می‌کند. جوانان نخبه مملکت، ضعف را می‌شناسند و مثال ساده آن تحصیل مهندسان در رشته «MBA» است. ما آدم‌هایی نیاز داریم که فکر کنند، عمل کنند، بازخورد (فیدبک) بگیرند و فکر اولیه را اصلاح کنند و چرخ را درست پیش ببرند. من فکر می‌کنم که اگر مدیریت درست بالای سر این جوانان باشد و یا در همان محیط دانشگاه یک استاد خوب داشته باشند، پیشرفت‌های شایان توجهی رقم خواهد خورد. خود من در دانشگاه شریف استادی داشتم که بسیار مسلط بودند و بر موارد درسی اشراف کامل داشتند، وقتی مثلاً از «پمپ» یا «مبدل» صحبت می‌کردند مشخص بود کاملاً بر مفهوم آن واقف‌اند. ایشان نقش بسیار مهمی برای من ایفا کردند. به طور کلی مهم است که دانشجو تحت آموزش و مدیریت صحیح باشد و در کنار آن ببیند و مسائل برایش ملموس باشد.



اتفاق فرهنگی، اتفاقی است که دوره زمانی آن قرن است. صد و چند سال پیش «مدارس دخترانه» در تهران تاسیس شدند و از آن‌ها استقبال نشد اما حالا برای ما قابل تصور نیست که کسی دخترش از تحصیل منع کند. باید یک قرن یا نیم قرن برای فرهنگ‌سازی تلاش کرد تا نهادینه شود. باید ببینیم کجا آب را از دست می‌دهیم و در آنجا بایستیم و مشکلات را حل کنیم که مهم‌ترین بخش کشاورزی است. من همیشه می‌گویم لزومی ندارد ما تمامی محصولات کشاورزی و یا صنعتی را تولید کنیم. پیشینه مهندسی قدرتمندی که از بین رفته است، مثال آن «راه‌آب» «شیراز» که بسیار دقیق بوده و حتی ابزار و امکانات فعلی هم گاهی آن دقت را ندارند. ما زمانی ۲۰۰۰۰۰ کیلومتر «کاریز» و «قنات» در کشور داشتیم و به کمک آن‌ها آب را هدایت می‌کردیم. در حال حاضر ۷۰ درصد «آب بارندگی» تبخیر می‌شود در حالی که در گذشته آب را به سمت قنات‌ها می‌بردند. متأسفانه امروزه سدها باعث افزایش تبخیر شده و بخش قابل توجه بارندگی ذخیره نمی‌شود و به دست مصرف‌کننده نمی‌رسد. فرهنگ‌سازی این گونه اتفاق می‌افتد که نگاهی به گذشته و نگاهی کلان به آینده داشته باشیم و در تعاملاتمان با دنیا را باز کنیم.



من در درس «انتقال حرارت» «دودکشی به طول ۱۶۰ متر» طراحی کردم که با دیده‌های من در نیروگاه «رجایی» تضاد داشت با توجه به تجربیات متوجه اشتباه شدم. در حالی که اگر این تجربه نبود هرگز متوجه اشتباه نمی‌شدم. این فضا و شانس برای نسل شما وجود دارد. من امیدم برای صنعت «آب و فاضلاب» به همین جوانانی که در راس کار آمده‌اند و در میان آن‌ها خانم‌های تحصیل کرده‌ای هستند که وارد این صنعت شدند. اگر این افراد تحت مدیریت درست قرار بگیرند مانند یک فنر با حداکثر جمع شدگی به یکباره تغییر فاحشی ایجاد می‌کنند. به همین خاطر من فکر می‌کنم شرایط و شانس زیادی برای درست شدن داریم.

نقش فرهنگ‌سازی و به طور کلی نقش مردم را چگونه ارزیابی می‌کنید؟

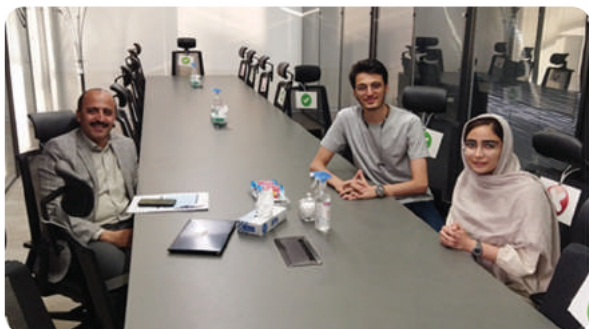
چندین سال پیش در نمایشگاه تخصصی «آب و فاضلاب» یک پژوهشگر آمریکایی روی حذف بوی نامطبوع کار می‌کرد و این پژوهش را به غرفه آب و فاضلاب استان تهران معرفی کردیم و در آن زمان اولین سوال این بود که مگر می‌شود بو را حذف کرد. به نظر من فرهنگ‌سازی در ابتدا در این تعاملات به دست می‌آید. من سال‌ها قبل فکر می‌کردم که در تصفیه‌خانه‌ها باید به روی مردم باز باشد. حالا هم می‌گویم دومین مسئله این است که مردم تصفیه‌خانه‌ها را ببینند که وقتی می‌گوییم آب را رها نکنند، ببینند و بدانند که شرایط به چه نحوی است. باید با بچه‌ها هم کارکرد. نمونه آن ساخت پویانمایی (انیمیشن)‌هایی است که در سایر کشورها هم به نتیجه رسیده‌اند. ما باید به سطوح پایین‌تر برویم.

گاهی ما پولی را در صندوق می‌گذاریم و بعد از آن استفاده می‌کنیم. من حتی رفتن دانشجویهای ایرانی را همین‌گونه می‌بینم وقتی که برگردند اتفاق بزرگی را رقم می‌زنند و همه این‌ها نیازمند تغییر است. حضرت علی(ع) می‌گویند: «مَنْ إَعْتَدَلَ يَوْمَاهُ فَهُوَ مَغْبُورٌ» (هر که دو روزش یکسان باشد زیان‌کار است.) یعنی ما نیازمند تغییریم، نه امروز، بلکه هر روز! هر فرهنگی را بیان می‌دارد. در آیات قرآن هم این مثال آمده است که زمین زمستان یخ می‌زند و فکر می‌کنیم که زمین مرده است و چیزی از آن در نمی‌آید ولی ناگهان با آمدن بهار اتفاقی می‌افتد و دانه‌ها سبز می‌شوند. زمینی که سیزدهم فروردین می‌بینی همان زمین ۲۰ اسفند نیست. ما نیمی از مسیر توسعه را در این ۵۰ سال طی کردیم. نیمی از جمعیت ما کاملاً بی‌سواد بودند اما حالا همه آن‌ها تحصیل کرده و حتی دارای تحصیلات عالیه هستند. زنان هر جامعه می‌توانند موتور توسعه و یا موتور تاجر باشند. مادران همیشه پاینده (کنترل کننده) نسل بعد هستند و نقش مهمی دارند. مخاطبان ما دانشجویانی هستند که غالباً در رشته مهندسی شیمی و پلیمر تحصیل می‌کنند، توصیه یا پیشنهادی برای مخاطبان ما دارید؟ خصوصاً برای علاقه‌مندان حوزه آب و بازیافت.

من هم این مسیر را از «نشریه» شروع کردم. فعالیت‌های فوق برنامه که برای آن تلاش می‌کنید به شما در زندگی مسیر می‌دهد و طی آن «مهارت» و «رفتارهای اجتماعی» را کسب می‌کنید. ما در واقع نیازمند افراد خوش فکر هستیم و نه صرفاً لیسانسه‌های رشته مهندسی.



مصاحبه‌کنندگان: محمد آزاد منجیری، فاطمه کاظم ستوده، امیرحسین ماجدی



می‌توانید بخشی از مصاحبه با مهندس یادگاری را به صورت ویدیویی با اسکن QR زیر در کانال «آپارات» ما مشاهده کنید:

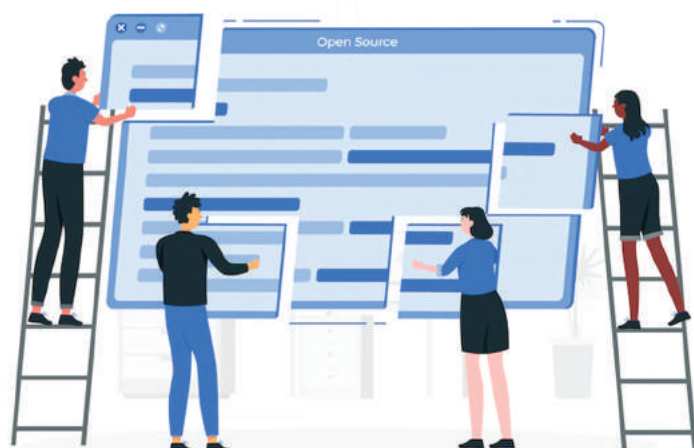


در پایان اگر سخنی به عنوان سخن آخر دارید، لطفاً بفرمایید.

بزرگ‌ترین سرمایه هر کشوری «نیروی انسانی» و بزرگ‌ترین سرمایه هر انسان «امید و رویای» اوست. آدم می‌تواند گرسنه باشد اما همچنان به تلاش امیدوارانه ادامه دهد. خوبی امید این است که از هیچ به وجود می‌آید؛ خرجی ندارد فقط باید افق را نشان داد و بعد هر کس مسیر خودش را پیدا می‌کند. همه این‌ها یک مدیر می‌خواهد و آزادی و بیان نظرات متفاوت. امید سرمایه ویژه‌ای نمی‌خواهد؛ فقط فضا باید مهیا باشد که من معتقدم این فضا مهیا شده است. شما جوانان نباید بترسید. ما در خطاها اشتباهات را پیدا می‌کنیم. پیشرفت‌های صنعت «دریانوردی» حاصل تلاش «دریانوردان مرده» است. هواپیمایی که سقوط می‌کند تغییر ایجاد می‌کند و «اشتباهات» را نمایان می‌سازد.



منابع



[1]

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1364032115002798>

<https://www.zistonline.com/note/78612/%D9%88%D8%B6%D8%B9%DB%8C%D8%AA-%D9%85%D9%86%D8%A7%D8%A8%D8%B9-%D8%A2%D8%A8-%D8%A7%DB%8C%D8%B1%D8%A7%D9%86>

<https://www.isna.ir/news/1400020604151/%D8%B3%D8%AF-%D8%B9%D8%A7%D9%85%D9%84-%D8%AA%D8%AE%D8%B1%DB%8C%D8%A8-%DB%8C%D8%A7-%D9%85%D8%AF%DB%8C%D8%B1%DB%8C%D8%AA-%D9%85%D9%86%D8%A7%D8%A8%D8%B9-%D8%A2%D8%A8>

<https://donya-e-eqtasad.com/%D8%A8%D8%AE%D8%B4-%D8%B5%D9%86%D8%B9%D8%A-%D9%85%D8%B9%D8%AF%D9%86-3/3874635-%D8%AA%D8%B1%D8%A7%DA%98%D8%AF%DB%8C-%D8%A2%D8%A8-%D9%87%D8%A7%DB%8C-%D8%B2%DB%8C%D8%B1%D8%B2%D9%85%DB%8C%D9%86%DB%8C>

<https://waterhouse.ir/news/2366>

https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=9107#.Yu5X0b1BzIU

<https://aquaticbiosystems.biomedcentral.com/articles/10.1186/1746-1448-3-5>

<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fenvs.2021.603916/full>

[2]

<https://vuir.vu.edu.au/32224/1/Guidelines+for+Media+Communication+100815.pdf>

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0043135410006858?via%3Dihub>

<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/07900627.2020.1804841?journalCode=cijw20>

<https://psycnet.apa.org/record/2015-04044-004>

<https://sdgs.un.org/goals/goal6>

[3]

<https://www.bbc.com/news/58012290>

[4]

<https://rdcu.be/cVxoh>

<https://www.nature.com/articles/s41586-021-03900-w>

[5]

<https://ibecbarcelona.eu/electronic-nose-on-a-drone-sniffs-out-wastewater-plant-stink/>

<https://www.techtarget.com/whatis/definition/electronic-nose-e-nose>

[6]

<https://youtu.be/26i4Dp8h7bU>

<https://www.waterislife.com/clean-sip-straw-filters.html>

<https://www.waterislife.com/bucket-filter-systems.html>

<https://www.waterislife.com/pumps.html>

[7]

Twitter: @KavehMadani

Instagram: @Kmadanil

Website: KavehMadani.com

Google Scholar: <https://scholar.google.com/citations?user=QXIHgIIAAAAJ&hl=en>

Linkedin: <https://www.linkedin.com/in/kaveh-madani-b8a67619/>

<https://www.imperial.ac.uk/people/k.madani>

[8]

<https://web.archive.org/web/20170202001354/http://english.aawsat.com/2014/04/article55331508/worlds-largest-hybrid-desalination-plant-starts-pumping>

<http://www.guinnessworldrecords.com/world-records/425709-largest-water-desalination-plant>

<https://web.archive.org/web/20170202000640/http://www.globalwaterawards.com/2015#DesalinationPlantOfTheYear>

<http://saudigazette.com.sa/saudi-arabia/saudi-desalination-tech-wins-global-recognition/>

<http://www.constructionweekonline.com/article-22824-largest-desalination-plant-in-world-75-complete/>

<https://www.filtsep.com/content/news/toyobo-and-swcc-to-pilot-test-brine-concentration-membrane-technology>

<http://www.arabnews.com/news/527721>

[9]

email: whb2@cornell.edu

<https://www.cee.cornell.edu/faculty-directory/wilfried-brutsaert>

<https://siwi.org/stockholm-water-prize/laureates/2022-wilfried-brutsaert>

[10]

<https://www.euronews.com/green/2022/05/31/qatar-s-carbon-neutral-world-cup-heavily-criticised-by-climate-advocate>

<https://www.sssamiti.org/fifa-world-cup-2022-complete-stadium-list/#:~:text=The%2064%20matches%20of%20the,Stadium%20and%20Al%20Janoub%20Stadium.>

<https://tejaratnews.com/%D8%AC%D8%A7%D9%85-%D8%AC%D9%87%D8%A7%D9%86%DB%8C-%D9%82%D8%B7%D8%B1-2022-18-%D8%A2%D8%B0%D8%B1-1401>

در باب گوینده جمله جلد پشت

فیلسوف حکیم «اُرد بزرگ خراسانی» برجسته ترین فیلسوف تاریخ ایران و یکی از چهره‌های سرشناس فلسفه حال حاضر جهان است. هم‌اکنون زنده است و در شهر «کرج» مرکز استان «البرز» در انزوا و سکوت زندگی می‌کند، با این وجود بسیاری از علاقمندان به فلسفه، برای دیدارش از همه جا به این شهر می‌روند تا فیلسوف بزرگ را از نزدیک ببینند.

مردمی که ارزش آب را می دانند، هیچگاه
گرفتار برآیند شوم خشکسالی نمی شوند...

حکیم ارد بزرگ خراسانی



technozism@gmail.com



[technozism](https://t.me/technozism)



technozismsj.ut.ac.ir



[Linkedin.com/company/technozism](https://www.linkedin.com/company/technozism)