

دانشنامه مهندسی در ایران

سومین نشست علمی و تخصصی زمستان ۱۳۹۸

مکان برگزاری: مرکز همایش‌های بین‌المللی رایزن

زمان: چهارشنبه ۳۰ بهمن ۱۳۹۸

عنوان سخنرانی: مهندسی آب در سرزمین ایران

سخنرانان: مهندس ثریا بی‌رشک، دکتر کامران امامی و دکتر رضا مکنون

عنوان میزگرد: جایگاه مهندسی آب در دانشنامه مهندسی

اعضای میزگرد: مهندس تقی شامخی، دکتر اسکندر مختاری، مهندس احمد آل‌یاسین، دکتر رضا مکنون و

دکتر محمدمهدی محمودی

چکیده‌ای از سخنرانی‌ها

محمودی

مرکز دایرةالمعارف بزرگ اسلامی (مرکز پژوهش‌های اسلامی و ایرانی) -

"دانشنامه مهندسی در ایران"

سومین نشست علمی و تخصصی - دانشنامه مهندسی در ایران -

چهارشنبه ۳۰ بهمن - از ساعت ۱۵:۳۰ تا ۱۹:۰۰ - مرکز همایش‌های بین‌المللی

رایزن



با تأییدات خداوند مهربان، سلام عرض می‌کنم و خوشامد می‌گویم خدمت

تک‌تک بزرگواران در این نشست؛ سومین نشست "دانشنامه مهندسی در ایران" که با حمایت جناب آقای بجنوردی رئیس و

بنیان‌گذار مرکز دایرةالمعارف بزرگ اسلامی و نیز کمک عزیزان مرکز همایش‌های بین‌المللی رایزن شکل گرفته است. امیدوارم

همچون دو نشست قبلی به نتایج قابل قبولی برسیم.



❑ نخستین نشست در چهارشنبه ۲۷ شهریور با دو عنوان "نیاز و کاربرد دانشنامه مهندسی در ایران" و "تشابهات و

تفاوت‌های دانشنامه‌های مهندسی" برگزار شد و اعضای محترم سخنران و میزگرد بر ضرورت وجود "دانشنامه مهندسی در

ایران" تأکید کردند.



❑ دومین نشست در یکشنبه ۱۲ آبان شامل سخنرانی با عنوان "جایگاه قلعه‌ها در تاریخ مهندسی ایران" و میزگرد با عنوان "دانشنامه‌ها و تاریخ مهندسی قلعه‌ها" برگزار و در آن بر تأثیر قلعه‌ها در تاریخ و تمدن و مهندسی ایران تأکید شد.



❑ این بار صحبت از آب و مهندسی آب و جایگاه آن در دانشنامه مهندسی و نیز تأثیر آن در تمدن و فرهنگ سرزمین ایران است. این نشست با حمایت و هم‌فکری اعضای محترم اتاق فکر آب، محیط‌زیست، منابع طبیعی شکل گرفته است.



❑ این اتاق فکر، به‌طور بسیار تخصصی هر ۱۵ روز یک‌بار جلسات مستمری در این مرکز برگزار و چالش‌های روز آب و محیط زیست و منابع طبیعی را بررسی می‌کند و راهکارهای بنیادی را به مسئولان پیشنهاد می‌دهد که حتماً در میزگرد امروز به آن بیشتر اشاره خواهیم کرد.

ولی قبل از شروع سخنرانی‌ها وظیفه خود می‌دانم که آمار جدیدتری از روند پیشرفت "دانشنامه مهندسی در ایران" را به استحضار شما بزرگواران برسانم.

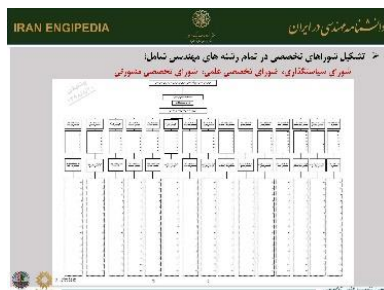
روند پیشرفت دانشنامه مهندسی در ایران	
ردیف	نام محترم
۱	دکتر سید علی حسینی
۲	دکتر سید علی حسینی
۳	دکتر سید علی حسینی
۴	دکتر سید علی حسینی
۵	دکتر سید علی حسینی
۶	دکتر سید علی حسینی
۷	دکتر سید علی حسینی
۸	دکتر سید علی حسینی
۹	دکتر سید علی حسینی
۱۰	دکتر سید علی حسینی
۱۱	دکتر سید علی حسینی
۱۲	دکتر سید علی حسینی
۱۳	دکتر سید علی حسینی
۱۴	دکتر سید علی حسینی
۱۵	دکتر سید علی حسینی
۱۶	دکتر سید علی حسینی
۱۷	دکتر سید علی حسینی
۱۸	دکتر سید علی حسینی
۱۹	دکتر سید علی حسینی
۲۰	دکتر سید علی حسینی
۲۱	دکتر سید علی حسینی
۲۲	دکتر سید علی حسینی
۲۳	دکتر سید علی حسینی
۲۴	دکتر سید علی حسینی
۲۵	دکتر سید علی حسینی
۲۶	دکتر سید علی حسینی
۲۷	دکتر سید علی حسینی
۲۸	دکتر سید علی حسینی
۲۹	دکتر سید علی حسینی
۳۰	دکتر سید علی حسینی

روند پیشرفت دانشنامه مهندسی در ایران	
ردیف	نام محترم
۱	دکتر سید علی حسینی
۲	دکتر سید علی حسینی
۳	دکتر سید علی حسینی
۴	دکتر سید علی حسینی
۵	دکتر سید علی حسینی
۶	دکتر سید علی حسینی
۷	دکتر سید علی حسینی
۸	دکتر سید علی حسینی
۹	دکتر سید علی حسینی
۱۰	دکتر سید علی حسینی
۱۱	دکتر سید علی حسینی
۱۲	دکتر سید علی حسینی
۱۳	دکتر سید علی حسینی
۱۴	دکتر سید علی حسینی
۱۵	دکتر سید علی حسینی
۱۶	دکتر سید علی حسینی
۱۷	دکتر سید علی حسینی
۱۸	دکتر سید علی حسینی
۱۹	دکتر سید علی حسینی
۲۰	دکتر سید علی حسینی
۲۱	دکتر سید علی حسینی
۲۲	دکتر سید علی حسینی
۲۳	دکتر سید علی حسینی
۲۴	دکتر سید علی حسینی
۲۵	دکتر سید علی حسینی
۲۶	دکتر سید علی حسینی
۲۷	دکتر سید علی حسینی
۲۸	دکتر سید علی حسینی
۲۹	دکتر سید علی حسینی
۳۰	دکتر سید علی حسینی

□ دعوت از استادان و متخصصان همچون گذشته برای تدوین مدخل "دانشنامه مهندسی در ایران" طی دو مرحله ادامه دارد.

مرحله اول: دعوتنامه با عنوان مدخل پیشنهادی برای نویسنده ارسال می‌شود و پس از قبول مدخل از طرف نویسنده، اقدامات مرحله دوم انجام می‌پذیرد.

مرحله دوم: مدارکی که برای نویسنده ارسال می‌شود شامل شیوه‌نامه دایرةالمعارف بزرگ اسلامی، شیوه‌نامه نگارش مقالات و تعهدنامه حق تکثیر و چاپ مقاله است که البته به دلیل حجم زیاد آن برای تعداد کثیری از نویسندگان برگشت خورده است که در حال رفع مشکل هستیم.



□ هنوز اعضای محترم شوراهای تخصصی علمی برای رده‌های مهندسی و نیز شوراهای سیاست‌گذاری مشخص نشده اند، ولی رایزنی‌های اولیه انجام گرفته تا از حداکثر توان علمی کشور بهره‌مند شویم.



□ نشست با اعضای محترم کمیسیون انجمن‌های علمی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری در هفته گذشته برگزار شد و ضمن دعوت عزیزان برای این نشست، تقاضا شد در ارائه مدخل‌ها برای تدوین "دانشنامه مهندسی در ایران" ما را یاری کنند.

□ نحوه امتیازدهی در پرونده‌های ارتقای دانشگاهی برای تدوین مدخل در "دانشنامه مهندسی در ایران" نیز در حال بررسی است که پس از تشکیل شوراهای تخصصی علمی رده‌های مهندسی، نهایی خواهد شد.

□ از سال ۱۳۶۲ که مرکز دایرةالمعارف بزرگ اسلامی به همت جناب آقای کاظم موسوی بجنوردی بنیان‌گذاری شده است، تاکنون صدها نفر از بزرگان علم و ادب و فرهنگ این مرز و بوم، همه کتاب‌ها، اسناد و مدارک علمی شخصی خود را به این مرکز هدیه داده‌اند که نامشان دوچندان جاودانه شده است.



□ از این فرصت کوتاه استفاده و فقط پنجاه نفر از این بزرگان را مشاهده می‌کنیم. امیدوارم که بتوانیم نام و چهره بقیه عزیزان را نیز جمع‌آوری کنیم و به آگاهی شما علاقه‌مندان برسانیم تا راهی برای غنی‌تر شدن کتابخانه این مرکز شود که اخیراً تعداد کتاب‌های آن از یک میلیون جلد نیز عبور کرده که جای شگفتی و افتخار دارد.

□ همین‌جا اعلام می‌کنم که اولین نشست سال آتی در چهارشنبه ۲۱ خرداد در همین‌جا برگزار می‌شود و مباحث در خصوص مهندسی کشاورزی و سکونتگاه‌ها و تأثیر آنها در تمدن ایران در تدوین "دانشنامه مهندسی در ایران" است که در اوایل سال آتی اطلاع‌رسانی عمومی می‌شود.

□ این نشست که سومین نشست است، با حمایت تک‌تک شما بزرگواران هر فصل برگزار می‌شود و امید داریم که مستمر و در عین حال علمی و حرفه‌ای باشد.

□ تشکر و سپاس فراوان دارم.

□ اکنون دعوت می‌کنم از اولین سخنران این نشست، جناب آقای بجنوردی تشریف بیاورند و سخنرانی خود را آغاز کنند.



Email: Iranengipedia@cgie.org.ir

با تشکر



پیشانی‌نگاره علمی کاشانی

بجنوردی

با سپاس از جناب آقای دکتر محمودی و همه استادان و حضار محترم، من در واقع درباره علل پیدایی تمدن باستانی ایرانی به صورت فهرست‌وار در اینجا صحبت می‌کنم. موضوع سخن من پیوند و ارتباط مهندسی آب با دولت و تمدن باستانی ایران است و طبیعی است که نگاه من به این موضوع از زاویه جغرافیای تاریخی است.

در این سال‌ها همیشه این پرسش برایم مطرح بوده است که چرا همه دولت‌های باستانی ایران در نوار غربی و کوهپایه‌های زاگرس شکل گرفته‌اند و پایتخت هیچ‌کدام از دولت‌های باستانی ایران در نیمه مرکزی و شرقی کشور نیست. اگر رشته‌کوه زاگرس را طبق تعریفی که جغرافی‌دانان از آن ارائه دادند، رشته‌کوهی بدانیم که از کرانه‌های دریایچه وان در شرق ترکیه کنونی آغاز شده و با عبور از استان‌های آذربایجان شرقی، کردستان، کرمانشاه و نوار شرقی اقلیم کردستان عراق و ایلام به لرستان، همدان و اصفهان و چهارمحال بختیاری می‌رسد و در فارس به بوشهر و خوزستان خاتمه می‌یابد، آنگاه متوجه می‌شویم که همه دولت‌های پیش‌آریایی فلات ایران از اورارتوها و هوری و لولویی‌ها تا مانایی‌ها و کاسی‌ها و ایرانی‌ها و دولت‌های آریایی ما و دولت‌های آریایی‌ها هخامنشی و ساسانی در کوهپایه‌های زاگرس شکل گرفته‌اند و خاستگاه اشکانیان نیز هرچند شرق ایران بود، اما بلافاصله راهی غرب شدند و دولت خود را در آنجا تثبیت کردند. این که چرا چنین شد، پاسخ تنها یک کلمه است و آن آب است.

به بیان دیگر، آب عامل اصلی مهندسی سیاسی و تمدن ایران است و شکل‌گیری دولت-تمدن ایرانی در کوهپایه‌های زاگرس تنها و تنها به سبب وجود آب در منطقه است. برای نمونه در زاگرس مرکزی در محدوده استان‌های لرستان و ایلام بیش از ۱۳۰ رودخانه اصلی، ۲۳ رود بزرگ و کوچک و ۳ دریاچه مهم وجود دارند که حداقل ۱۲ درصد حجم آب‌های رودخانه‌ای کشور را شامل می‌شوند. بیشتر آنها در مسیر شمال به جنوب شامل ۱۱۶۵۰۰ کیلومتر مربع آب روان به حوضه‌های آبریز دز، کرخه و دشت‌های استان خوزستان به مساحت ۳۸۸۵۰ کیلومتر مربع سرازیر می‌شوند. در سوی دیگر، رود کارون که از ارتفاعات زردکوه

در زاگرس مرکزی و نزدیک چهارمحال و بختیاری سرچشمه می‌گیرد، ۲۵۰ کیلومتر در مسیر شرق از زردکوه تا دهانه الوند را در مسیری به طول ۸۰۰ کیلومتر می‌پیماید و این به معنای بهره‌مندی ۸۰۰ کیلومتر زمین از کارون است. بنابراین با داشتن چنین داده‌هایی به راحتی می‌توان به این پرسش پاسخ داد که چرا دولت بزرگی چون هخامنشیان که نماد شکوه تمدن باستانی ماست، دقیقاً در این منطقه شکل گرفته است.

ساسانیان نیز خاستگاهشان فارس بود، اما بی‌درنگ پایتخت خود را به خوزستان منتقل کردند و به روایت جغرافی‌دانان مسلمانان، یکی از بزرگ‌ترین سازه‌های آبی بر روی رودخانه کارون در زمان اردشیر بابکان - مؤسس سلسله ساسانی - ایجاد شد. نکته دیگری که در ادامه این بحث به صورت کوتاه به آن اشاره می‌کنم، این است که مهندسی آب‌های فراوان غرب ایران به‌ویژه با توجه به همجواری آن با بین‌النهرین و ارتفاع کم دشت‌های خوزستان نسبت به خلیج فارس، اساساً بدون یک وجود یک دولت مقتدر غیرممکن بود. "نسبت آب با ساخت دولت"، موضوع بسیاری از پژوهش‌ها و نظریه‌پردازی‌های اندیشمندان غربی است که برای نمونه می‌توان به نظریه "شیوه تولید آسیایی" اشاره داشت که نخست توسط مارکس مطرح شد و بعدها کارل آگوست ویتفولگ آن را در کتاب *استبداد شرقی* تئوریزه کرد. ایرانیان برای دسترسی به آب در نواحی خشک، هوش سرشار خود را با درست کردن برخی سازه‌های آبی مانند قنات، چاه و... نشان داده بودند. اما بزرگ‌ترین نشانه‌ها و آثار استعداد و هوش ایرانیان در مهندسی آب در زاگرس مرکزی و جنوبی مشاهده می‌شود که خاستگاه دولت‌های هخامنشی و ساسانی از رودهای بزرگ و تأسیسات آبرسانی بود. یکی از باشکوه‌ترین و تعجب‌برانگیزترین سازه‌های آبی این منطقه، سد و دیگر تأسیسات آبی شوشتر مانند پل‌ها، آسیاب‌ها، آبشارها و تونل‌های هدایت آب با ارتفاع حدود ۶۰۰ متر است که در دوره شاپور اول ساسانی ساخته شد و بخشی از آن تا کنون هم باقی مانده است. همچنین ساسانیان در مسیر رودهایی که از زاگرس شمالی به سمت خوزستان در جریان بودند، ده‌ها پل بزرگ ساختند که بقایای بعضی از آنها مانند پل گاو میشان، پل کشکان و پل دختر تا کنون در لرستان باقی مانده است. فراتر از آن، باید گفت این جغرافی کوچک در مقایسه با کل ایران بیش از ۸۰ درصد ساخت‌وسازهای شهری و بناهای دوران شکوه باستان ما را در خود جای داده است. اگر بخواهم به زبان مهندسی این جغرافیای تاریخی را تفسیر کنم، باید بگویم کوهپایه‌های زاگرس در این منطقه، مهم‌ترین تجلی‌گاه مهندسی ایرانیان در دوره باستان بوده است. این وضعیت بیش از هر چیز حاصل نگاه درست فرمانروایان هوشمند ایرانی مبتنی بر بهره‌برداری از طبیعت است. آنچه پادشاهان ایران باستان به‌ویژه ساسانیان را در این حوزه پشتیبانی می‌کرد، اندیشه‌های زرتشت در کتاب اوستا درباره آبادانی زمین و طبیعت و تقدیس آب و خاک و پرهیز از آلوده کردن محیط زیست بود.

برای نمونه در اوستا از قول زرتشت چنین آمده است: "همه آب‌های چشمه‌ساران و آب‌های روان و آب برگ‌ها و باران و آب رودخانه‌ها را می‌ستاییم، تنه و ریشه همه گیاهان را می‌ستاییم، سراسر زمین را می‌ستاییم". آنچه در این یادداشت کوتاه آمده، تنها نگاهی کوتاه و کلی به این موضوع است و قطعاً متخصصان امر در ادامه جلسه، نکات ریز و فنی و تخصصی آن را ارائه خواهند داد.

با تشکر

محمودی

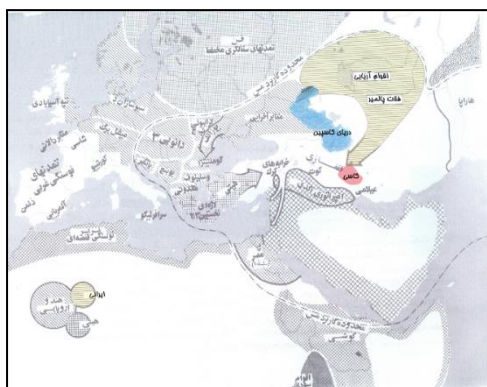
صحبت آقای بجنوردی، لااقل برای من تأکیدی بود که جای نوشتن و تدوین دانشنامه مهندسی در ایران که یکی از آنها مهندسی آب است، در همین مکان یعنی دایرةالمعارف بزرگ اسلامی است. چرا باید در اینجا در خصوص قسمت‌های مهندسی کار شود؟ شخص آقای بجنوردی به من فرموده بودند که نه از نظر تاریخی، بلکه از نظر ادیبانی نیاز است که دانشنامه نوشته شود؛ چون قبلاً در همین جا نوشته شده است، ولی این بار مهندسان بیایند بنویسند... و دیدم آقای بجنوردی چقدر از نظر

شکل‌گیری تمدن‌ها و همکاری دولت و ملت‌ها برای پاک نگه داشتن آب صحبت کردند که در عین حال مهندسی آب، آنجایی که در کوه بود و آنجایی که در کویر بود بسیار پیش رفته بوده است. ولی متأسفانه امروز بعضی از آنها را نمی‌توانیم مرمت کنیم، تا چه برسد به نگهداری ...

از سرکار خانم مهندس ثریا بی‌رشک دعوت می‌کنم که برای ایراد سخنرانی تشریف بیاورند.

بی‌رشک

با سلام به همه حضار محترم. بحث امروز را درباره مهندسی آب در سرزمین ایران شروع می‌کنم. همان‌طور که می‌دانیم آب مایه حیات و هستی‌بخش و یکی از چهار رکن اصلی است که عبارت‌اند از: آب، آتش، خاک و باد ... بحث من درباره ارتباط با انسان و آب و همچنین شروع تمدن‌هاست. من هم گفته‌های آقای بجنوردی را بسیار قبول دارم.



بیشتر مورخان و باستان‌شناسان معتقدند که بین‌النهرین محل پیدایش تمدن‌های اولیه بوده است. وجود رودخانه پرآب، آن را مهد مهم‌ترین تمدن‌های رودخانه‌ای ساخت و موقعیت ارتباطی بسیار مناسب آن، موجب تماس با سرزمین‌های دیگر و در نتیجه پیشرفت و انتشار تمدن شد. چنانکه بعضی از علوم و از همه مهم‌تر احتمالاً پیدایش خط، از بین‌النهرین باستان است. نخستین شهرهای مهم تاریخ نیز در همین سرزمین به وجود آمدند و قواعد زندگی مدنی را پدید آوردند. برتری محسوس تمدن بین‌النهرین باستان، آن سرزمین را کانون توجه اقوام

همجوارش ساخته بود و از این‌رو رفت‌وآمد اقوام و درگیری میان آنان، اگرچه از یک‌سو موجب پرتلاطم شدن تاریخ آن شد، از سوی دیگر موجب تنوع و توسعه فرهنگ نیز می‌شد. در پی این تاریخ پرفراز و نشیب درحالی که بیش از ۳۰۰۰ سال از حیات تمدنی بین‌النهرین باستان می‌گذشت، در حدود ۵۰۰ سال ق. م، حیات سیاسی آن به پایان رسید و جزئی از تاریخ ایران باستان شد. بشر از وقتی که آب را شناخت (به‌عنوان مایه حیات)، برای دستیابی آسان و با کیفیت مطلوب، به‌صورت بومی به مهندسی آب پرداخته است.

اقوام آریایی شاخه «کاسی‌ها» از سواحل «دریای کاسپین» به طرف جنوب حرکت کردند و در کوه‌های زاگرس مستقر شدند. سپس به لرستان رفتند که این تمدن تا دوره هخامنشیان ادامه یافته است. در نوشته‌های آشوری این اقوام به «کاشهو» یا «کاشو» معروف‌اند و ایلامی‌ها آنها را «کوسی» یا «کاسی» نامیده‌اند و این قدیمی‌ترین نام مشابه با نام امروزی کاشان است.

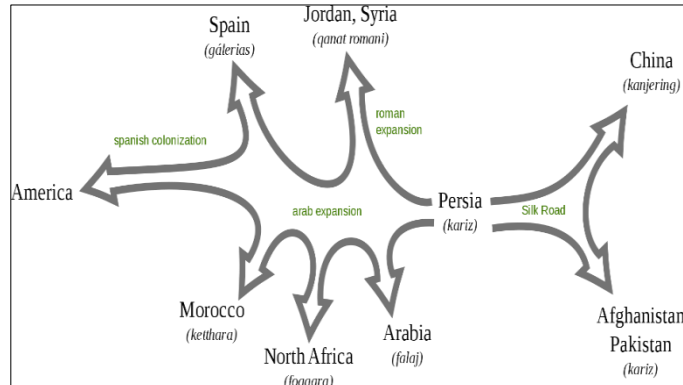
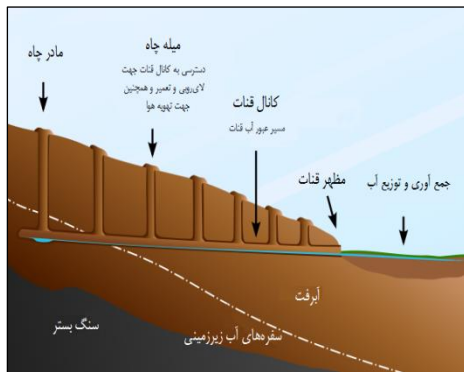
مهندسی بومی آب در ایران، قنات و کاریز

قنات یا به زبان فارسی «کاریز»، مجرای تونل‌شکلی است که در زیر زمین دست‌کند شده تا آب در آن جریان یابد. این مجرا در عمق زمین برای ارتباط دادن رشته‌چاه‌هایی که از مادرچاه سرچشمه می‌گیرد به‌منظور هدایت و مدیریت آب برای کشاورزی و سایر مصارف به‌کار گرفته می‌شود. این کانال ممکن است تا رسیدن به سطح زمین هزارها متر طول داشته باشد. سرانجام آب این کاریزها به سطح زمین می‌آید که به این محل دهانه کاریز، سر قنات یا مظهر می‌گویند.

ایرانیان باستان در چندین هزار سال قبل دست به این ابتکار زدند و آن را کاریز یا کهریز نام نهادند. قنات یا کاریز، راه آب یا کانالی است که در زیر زمین کنده شده است، تا آب در آن برای رسیدن به سطح زمین جریان یابد. این جوی یا کانال در عمق زمین برای ارتباط دادن رشته‌چاه‌هایی است که از مادرچاه سرچشمه می‌گیرد. مادرچاه‌ها به‌طور معمول یک چشمه زیرزمینی هستند. قنات‌ها به‌منظور هدایت آب و مدیریت آن برای کشاورزی و مصارف دیگر به کار گرفته می‌شوند.

مشخصات عمده قنات‌ها عبارت‌اند از:

چاه‌ها، گمانه‌ها، مادرچاه‌ها، چاه‌ها یا میله‌ها، کورهٔ آبد، خشکه کار پشته، مظهر قنات و حریم قنات.



گسترش تاریخی قنات از ایران به مناطق دیگر
با قدمت بیش از ۵ هزار سال

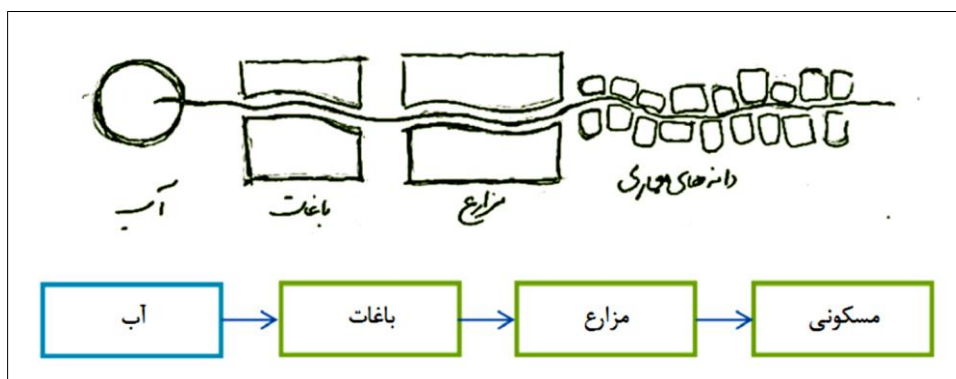
آب‌انبار

آب‌انبار، حوض یا استخر سرپوشیده‌ای است که برای ذخیرهٔ آب به‌طور معمول در زیرزمین ساخته می‌شود. در مناطق کم‌آب و کویری، آب‌انبار را از آب باران یا جویبارهای فصلی پر می‌کنند. آب‌انبار تاریخ طولانی در ایران دارد. امروزه هنوز هم آب‌انبارهایی از قرن سیزدهم باقی مانده‌اند. آب‌انبارها قابلیت اتصال به شبکه‌های کاریز را داشته‌اند. سطوح داخلی آب‌انبار، به‌طور معمول یک بار در سال لایروبی می‌شدند. پس از ابداع آب‌انبار توسط ایرانیان، آب‌انبارهای عمومی زیادی در شهرهای مختلف مانند قزوین، یزد، نایین، کاشان، زواره، شهرری، شیراز، هرات، بلخ و بسیاری از شهرهای دیگر برپا شدند. آب‌انبار یکی از عناصر شاخص در سکونتگاه‌های کویری از جمله یزد، کاشان، میناب، لار و جنوب استان فارس و هرمزگان است. در شهرهای مختلف ایران همچون گراش در استان فارس در حال حاضر از تعدادی از آب‌انبارها هنوز استفاده می‌شود. در سراسر راه‌های کویری ایران، آب‌انبارها قابل مشاهده‌اند. برخی از آنها که در شهرهای خشک و کم‌آب ساخته شدند، آثاری بسیار زیبا و از نگاه معماری شایان توجه‌اند. آب‌انبارها در گذشته به‌منظور ذخیرهٔ آب شرب و غیرشرب در فصول خشک و کم‌باران استفاده می‌شد.

آب در شهرسازی ایرانی

از قدیم گفته‌اند که آب مایهٔ حیات است و وجود شهرهای باستانی در کنار آب‌ها و رودخانه‌ها بر این واقعیت صحنه می‌گذارد. دلیل ساختن شهرها در کنار آب، اهمیت آب در آن زمان بوده، چراکه آب برای کشاورزی عاملی اساسی است. همان‌طور که آب‌های سطحی مانند دریاها و رودخانه‌ها در پدید آمدن شهرها و معماری آنها نقش بسزایی داشتند، چاه‌ها و قنات‌ها نیز در شهرهایی که این منابع آبی را در اختیار نداشتند بسیار مهم بودند. با نگاهی دقیق به این موضوع درمی‌یابیم که آب در زمان‌های کهن در ایران افت‌وخیزهای زیادی داشته است.

به‌دلیل شرایط اقلیمی نیمه‌خشک، در ایران باستان آب در بین مردم به‌عنوان عنصری ستودنی و به‌شکل یک ایزد ستایش می‌شد. از این‌رو در کنار هر منبع آبی از رودخانه و دریاچه گرفته تا کاریز و قنات شهرهایی پدید آمد که سبب شد آب در فرهنگ مردم آن شهر نیز رخنه کند. بدین‌گونه که مردم در کنار آب‌ها به فعالیت روزمره می‌پرداختند و عناصر شهری با توجه به حرکت آب تشکیل می‌شدند. بنابراین در ایران باستان، آب شناسه‌ای بوده است برای تشخیص مکان مسکونی، آتشکده‌ها و معابد نیز در زمان‌های دور و قبل از ظهور اسلام در کنار آب‌ها و در نهایت احترام به آن شکل گرفتند. در نیایشگاه‌ها نیز چرخش آب نشان‌دهندهٔ تجرد آب بوده و بیانگر این حقیقت که زندگی بر آب استوار است.



کالبد شکل‌گیری گونه شهرهای ایران با توجه به سه عامل شکل‌دهنده شهر
جایگاه باغ ایرانی در منظر شهری (مهدی شیبانی)

مهندسی آب در شهر تهران

در دارالخلافه تهران، پیش از اینکه آب رودخانه کرج به این شهر جریان یابد، چندین قنات وجود داشت که در هر محله و منطقه روان بود. این قنات‌ها اغلب وقفی بودند، به این کیفیت که شخص خیرخواه و نیکوکاری برای رفاه خلق خدا اقدام به حفر قنات می‌کرد تا با این کار، ثوابی برای خود ذخیره کرده باشد.

معروف‌ترین قناتی که در تهران جریان داشت، قنات مرحوم حاج میرزا آقاسی بود که در سرچشمه، از زمان فتحعلی شاه، حفر شده بود و اکنون هم پس از گذشت بیش از ۱۶۰ سال، جریان آن قطع نشده است. حاج میرزا، فرزند حاج ابراهیم کلانتر معروف بود که دروازه شهر شیراز را در جنگ لطفعلی‌خان و آقا محمدخان به‌سوی آقامحمدخان گشود و سبب پیروزی وی شد. قسمت دیگری از قنات مهم تهران و حومه را حاج میرزا آقاسی ایجاد کرده است. اصولاً حاج‌ملاعباس ایروانی معروف به میرزا آقاسی، مردی بود که به کارهای زراعتی و حفر قنات عشق خاصی داشت. او که صدراعظم چندین‌ساله محمدشاه بود برای اولین بار نهری از رودخانه کرج برای یافت‌آباد و وصفنارد جاری ساخت که بعدها این آب را به‌وسیله نهر دیگری به تهران آوردند تا قنات فرمانفرما در خیابان پاستور امروزی، قنات حاج حسین‌خان شاهسون نظام‌الدوله، قنات میرزا علیخان امین‌الدوله و پارک امین‌الدوله را در خیابانی به همین نام مشروب سازد.

آب کرج نام قدیم بلوار کشاورز، نهر کرج، که بعدها بلوار الیزابت یا بلوار کشاورز فعلی روی آن ساخته شد منبع آب آشامیدنی بخش عمده‌ای از ساکنان آن دوره شهر تهران بود.



قناتی در تهران قدیم

"قنات شاه" یکی از قنات‌های اصلی در مرکز پایتخت بود. در کتاب «یادبود تأسیسات آب تهران» که سال ۱۳۳۴ همزمان با لوله‌کشی آب تهران منتشر شد، مسیر قنات شاه بدین صورت شرح داده شده است: «قنات شاه از اراضی طرشت به طرف شرق

آمده و در امتداد شمال خیابان شکوفه، خیابان‌های سلسبیل و نواب و خاقانی و ضلع غرب خیابان دانشگاه جنگ را قطع می‌کند. مسیر قنات از زیر دانشگاه جنگ گذشته و با قطع خیابان پشت دانشگاه، از زیر مدرسه نظام عبور کرده و خیابان ۳۰ متری را در جنوب میدان پاستور قطع می‌کند و به سمت جنوب سرازیر می‌شود. در ادامه خود در کوچه منصوری، قنات کریم‌آباد را قطع می‌کند و از زیر آن می‌گذرد. قنات شاه در ادامه این مسیر، پس از عبور از خیابان کاخ وارد قصر سلطنتی می‌شود. سپس خیابان پهلوی را قطع می‌کند و وارد منازل جنوب خیابان جامی می‌شود و خیابان شاهپور را در چهارراه عزیزخان قطع می‌کند و داخل خیابان سوم اسفند می‌شود. امتداد قنات را باید در خیابان قوام‌السلطنه دنبال کرد که تا مقابل در وزارت جنگ ادامه دارد. همین‌جا به عمق ۴ متر به طرف جنوب منحرف شده و از زیر اداره دارایی ارتش می‌گذرد. در مقابل ضلع شمال غربی شهربانی خیابان ثبت را قطع می‌کند و وارد شهربانی و ثبت اسناد می‌شود. در محل تلاقی خیابان موزه و برمک وارد خیابان موزه می‌شود. در اینجا شیرهایی برای استفاده از بشکه‌ها وجود دارد. قنات شاه در ادامه مسیر خود از زیر بانک سپه می‌گذرد و در ادامه در قورخانه، ظاهر و از آنجا انشعاباتی از آن جدا می‌شود که با عمقی حدود ۱ تا ۲ متر خیابان خیام و ارگ و قسمتی از بازار را مشروب می‌کند. بده (دبی) قنات شاه حدود ۱۰ سنگ است».

توزیع آب در محلات شهر تهران

برای مثال در محله عودلاجان و پامنار، آب قنات فرمانفرما و در محله سرچشمه، قنات میرزا محمود وزیر آب این محلات را تأمین می‌کردند. در اینجا لازم است به مدیریت مهندسی آب پیردازیم به‌طوری که شخصی به نام میراب موظف بود که به نوبت آب‌رسانی کوچه‌های محله را انجام دهد. در مدخل هر کوچه یک منهول (چاله) احداث کرده بودند که با شیر فلکه به نوبت آب را به داخل کوچه هدایت می‌کردند و توسط تنبوشه‌های سفالی آب به هر خانه و از آنجا به داخل آب‌انبارهای خانه‌ها هدایت می‌شد.

مهندسی آب در شهر اصفهان

اصفهان شهری دوهسته‌ای به نام‌های "جی" یا "گی" و "یهودیه" است که از طریق رودخانه شرقی-غربی زاینده‌رود آب از شهر می‌گذشته و به مرداب گاوخونی می‌ریخته و طراحی آب‌رسانی از طریق مادی‌ها در شهر توزیع می‌شده است. از دوران صفویه به بعد طراحی مادی‌ها شکل هندسی خاصی گرفتند.

نقش مادی‌ها در شهر اصفهان

یکی از مهم‌ترین دلایل تحولات شهر اصفهان و سازمان فضایی آن، شبکه مادی‌ها بوده است. اگرچه مادی‌ها در ابتدای امر، روشی برای آبیاری زمین‌های کشاورزی و تسهیل معیشت بوده است، رفته‌رفته نقش‌های مختلفی ایفا و در بخش‌های مختلف زندگی روزمره اصفهان جلوه می‌کنند.

اگر زاینده‌رود نماینده نیروی طبیعی باشد، شبکه مادی‌ها نشان‌دهنده خرد جمعی ساکنان همجوار این رودخانه مهم بوده است و اینکه چگونه می‌توان از نیروی طبیعی به بهترین شکل بهره برد و سکونتگاه‌های درخشان را در اطراف آن ایجاد کرد. شبکه مادی‌های اصفهان، میراث اجتماعی مردمی است که از ابتدای شکل‌گیری این شهر و طی هزاره‌ها، نسبت خود را با تر و خشک زاینده‌رود تعریف کردند.

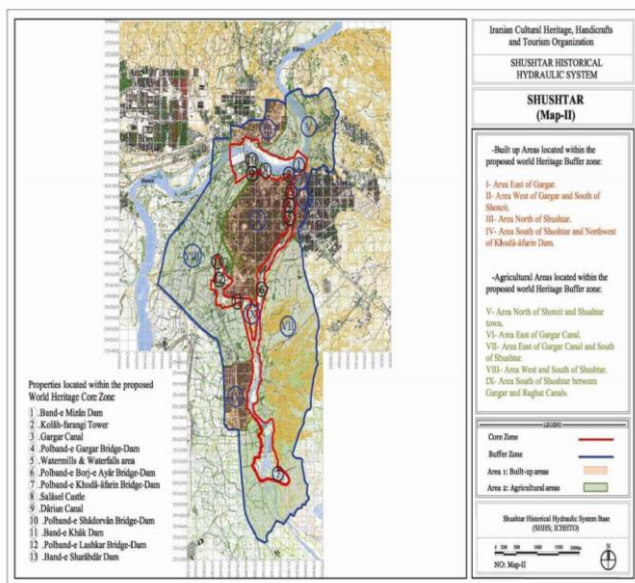
به‌طور کلی می‌توان گفت یکی از مهم‌ترین دلایل توسعه اصفهان به جانب جنوب غربی تا پیش از دولت صفوی، شبکه مادی‌های اصفهان بوده است که طی قرن‌های متمادی و با خرد جمعی مردم ایجاد شده بود و به مرور، برای توسعه شهری کاربرد یافته و حتی به بخش اصلی سازمان فضایی شهر تبدیل شده است. یکی از نقش‌های مهم مادی‌ها، علاوه بر آبیاری زمین‌های کشاورزی، حیات‌بندی به استخوان‌بندی شهر است. مادی که تأثیر بسیار مهمی در استخوان‌بندی اصفهان داشته، مادی "دفن" بوده که شکل ارگانیک بازار اصفهان متأثر از مسیر حرکت این مادی بوده است.



تصویری از یک مادی در شهر اصفهان

مهندسی آب در شهر شوشتر

سیستم آبی تاریخی شوشتر که سازه‌های آبی تاریخی شوشتر نیز نامیده می‌شود، مجموعه‌ای به هم پیوسته از ۱۳ اثر تاریخی شامل پل‌ها، بندها، آسیاب‌ها، آبشارها، کانال‌های دست‌کند و تونل‌های عظیم هدایت آب است که در ارتباط با یکدیگر کار می‌کنند و در دوران هخامنشیان تا ساسانیان، برای بهره‌گیری بیشتر از آب ساخته شدند. این ۱۳ اثر تاریخی به فاصله کمی از یکدیگر در محدوده شهر شوشتر واقع شده‌اند. با احراز معیارهای ۱، ۲ و ۵، سیستم آبی تاریخی شوشتر به صورت یکجا به عنوان دهمین اثر تاریخی ایران در فهرست میراث جهانی یونسکو با شماره ۱۳۱۵ به ثبت رسیده است.



اجزای سیستم آبی شهر شوشتر

در فهرست اجزای سازه‌های آبی شوشتر، آثار باستانی زیر به عنوان دهمین اثر ایران با عنوان سیستم آبی تاریخی شوشتر به صورت یکجا در فهرست میراث جهانی یونسکو با شماره ۱۳۱۵ به ثبت رسیده‌اند:

بند میزان، برج کلاه‌فرنگی، رودخانه دست‌کند گرگر، پل بند گرگر، مجموعه آبشارها و آسیاب‌های آبی، بند برج عیار و نیایشگاه صابین، بند ماهی‌بازان شوشتر (بند خداآفرین)، قلعه سلاسل، کانال داریون، پل بند شادروان، بند خاک، پل بند لشکر و پل شاه علی و بند شرابدار.



بند میزان در شهر شوشتر



نمایی از آبشارهای شهر شوشتر

مهندسی آب در شهر تاریخی همدان - هگمتانه

در شانزدهمین فصل کاوش‌های باستان‌شناسی مشخص شد که ساکنان تپه تاریخی هگمتانه از آب لوله‌کشی استفاده می‌کردند. این سیستم با استفاده از کف آجری و سطحی فلزی که روی آن با ملات گلی با کیفیت عالی پوشیده شده، به احتمال زیاد مسیری برای عبور آب شرب مصرفی بوده است. همچنین از کشف قسمت‌هایی از چند فضای معماری متعلق به یکی از واحدها و ساختار معماری مشابه سایر سازه‌های یافت‌شده در کاوش‌های پیشین خبر داده شده است. کشف بخشی از سیستم شهرسازی و معماری منازل و بخشی از برج و باروی شهر، دستاورد کاوش‌های دور نخست روی این تپه تاریخی به شمار می‌رود. شایان توضیح است که هنگامی که دشمن، دولت ماد را شکست داد، یکی از مهم‌ترین علت‌هایش بستن راه قنات‌ها و منابع آبی شهر بود.

مهندسی آب در شهر سمنان

استان سمنان به لحاظ موقعیت جغرافیایی، قرارگیری در حاشیه کویر و نوع آب‌وهوا جزو استان‌های کم‌آب محسوب می‌شود. وجود آب، همواره آبادانی، سرسبزی و زندگی و نبود آن، خشکی و ویرانی را به دنبال داشته است.

نظام آبیاری سنتی در شهر سمنان

اصطلاحات، ضرب‌المثل‌ها و داستان‌های فراوانی که درباره آب و آبیاری در روستاها وجود دارد و صدها واژه‌ای که با پیشوند و پسوند آب در فرهنگ محلی هر منطقه دیده می‌شود، اهمیت آب و آبیاری را در مناطق کم‌آب ایران مشخص می‌کند. از گذشته تاکنون، شیوه سنتی استفاده از آب در بین کشاورزان شهرستان سمنان رواج داشته است. به طور کلی آب زراعی دشت سمنان از رودخانه گل رودبار تأمین می‌شد که امروزه با حفر چند حلقه چاه عمیق بر مقدار این آب افزوده شده است. این رودخانه از ارتفاعات شمال شهمیرزاد سرچشمه گرفته و پس از جریان یافتن به سمت جنوب در غرب شهرک گلستان شهر سمنان به محلی به نام "آب‌پخش‌کن" با آبدهی حدود ۲۵۰ لیتر در ثانیه وارد می‌شود. آب‌پخش‌کن‌ها در مدخل شهر به پنج آبه معروف بودند.



آب‌انبار قلی در شهر سمنان



آب‌انبار امامزاده علوی در شهر سمنان

مهندسی آب در شهر نوش آباد

نتایج به دست آمده تاکنون در خصوص دست‌کندهای نوش‌آباد، بیانگر وجود یک نظام اجتماعی ویژه مورد توجه صاحب‌نظران مطالعات اجتماعی و باستان‌شناسی است. این کشف در کنار دیگر آثار شناسایی شده شهر زیرزمینی نوش‌آباد، نظیر پایاب، قناب و دست‌کندهای منشعب از آن، مجموعه بی‌نظیری را به وجود آورده است که راه را برای ثبت جهانی آن آسان و هموار می‌کند.

قابلیت تبدیل این کارگاه بعد از حفاری‌های باستان‌شناسی به سایت موزه آب از دیگر ویژگی‌های مهم آثار به دست آمده در این فصل است. با توجه به مطالعه و شواهد به دست آمده تاکنون قدمت آثار کشف شده به دوره صفوی و قبل از آن (ایلخانی - سلجوقی) می‌رسد. شواهد به دست آمده در کاوش‌های باستان‌شناسی این فصل، تعداد طبقات این شهر را به چهار طبقه رسانده که به وسیله چاه‌های عمودی به یکدیگر متصل می‌شوند.

از دیگر کشفیات این کاوش پله‌های دست‌کند است که در بعضی قسمت‌ها در اختلاف سطوح‌ها ایجاد شده است. این در حالی است که اهمیت و جایگاه ویژه شهر کاشان در صنعت سفالگری در ایران و جهان، پایگاه میراث فرهنگی شهر تاریخی نوش‌آباد را بر آن داشت تا تهیه بانک اطلاعاتی سفال اسلامی از مجموعه به دست آمده را در محل ساختمان پایگاه در دستور کار خود قرار دهد که بعد از تکمیل و طی مراحل اداری، به مراکز مطالعات سفال دوران اسلامی تبدیل خواهد شد.

فصل چهارم کاوش باستان‌شناسی در شهر زیرزمینی نوش‌آباد به مدت ۳۰ روز و با مجوز پژوهشگاه میراث فرهنگی و گردشگری و اعتبار مالی شهرداری نوش‌آباد به طول انجامید.



کشف سامانه پیچیده آب‌رسانی شهری در
شهر زیرزمینی نوش‌آباد



نمادی از سیستم آب‌رسانی در شهر زیرزمینی نوش‌آباد

مهندسی آب در شهر نیاسر

شهر نیاسر که در کنار آتشفشان نیاسر، غار نیاسر و چشمه نیاسر که در زیر شهر می‌رسیم. شهرهای منطقه زرتشتی‌نشین در دشت کاشان اسامی قبل از اسلام داشتند: شهر انوشاباد (نوشاباد امروزی) - دیگر اسامی مانند آران، بیدگل، نوشاباد، گبرآباد، ابیانه

و ...



مهندسی آب در شهر کرمان

عمر قنات‌های شرق ایران مثل قنات جوپار کرمان تا عصر پرستش آن‌ها (ملکه باران) بوده است.

قنات جوپار کرمان

مهندسی آب در شهر یزد

در شهر یزد قنات‌هایی با مهندسی بومی و مدیریت فنی وجود دارد که قدمت برخی از آنها به ۹۰۰ سال، طولشان به ۸۵ کیلومتر و مادرچاه آن تا ۱۰۰ کیلومتر می‌رسد.

مهندسی آب در استان فارس، مهندسی آب در شهر شیراز

آب‌انبارهای کریم‌خانی شامل آب‌انبارهای حافظیه، وکیل، دیوانخانه و هفت‌تن به دستور کریم‌خان زند (۱۱۹۳-۱۱۶۳ ه.ق) برای تهیه آب آشامیدنی مردم شیراز در چند نقطه شهر ساخته شد. طرح این آب‌انبارها برگرفته از معماری دوره صفویه است و از نظر ساختمانی بسیار محکم و بزرگ هستند. مخزن این آب‌انبارها بسیار وسیع است. به‌وسیله پلکانی سنگی، امکان دستیابی به آب در این آب‌انبار فراهم می‌شد.

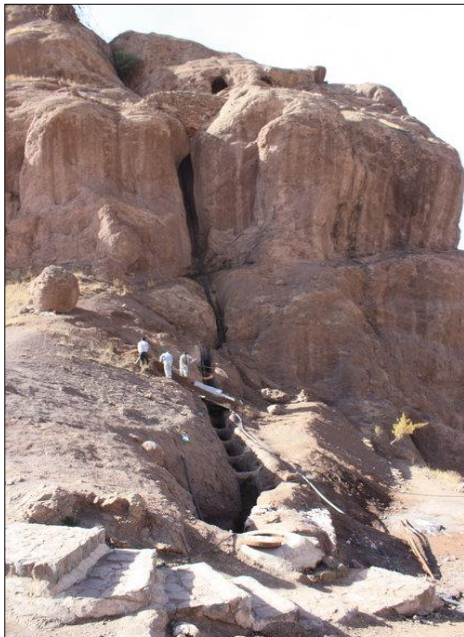
بادگیرهای بلند این آب‌انبارها که برای خنک کردن آب و تهویه فضای موجود تعبیه شده‌اند، با آجر و نقش‌های لوزی بر دهانه آنها ساخته و تزیین شده‌اند. کانال‌های آبرسانی آنها نیز از سنگ و ساروج ساخته شده‌اند. ارتفاع هر کانال ۶۰/۱ متر و ضخامت دیواره کانال‌ها نیم متر است. منشأ کانال آبرسانی در زمان زندیه، قنات رکن‌آباد بوده است.

آب‌انبار حافظیه، زیر رواق حافظ قرار گرفته است که از زمان ساخته شدن رواق، راه ورود به آن مسدود شده است. در حال حاضر نیز سه دریچه سنگی حجاری‌شده به بیرون دارد. آب‌انبار وکیل در جنوب حمام وکیل و آب‌انبار دیوانخانه روبه‌روی ارگ کریم‌خانی قرار دارد که تنها پلکان و قسمتی از آن باقی مانده است. بر روی این آب‌انبار در گذشته ساختمانی به نام نقاره‌خانه وجود داشت که برای رساندن پیام‌های مهم به مردم ساخته شده بوده که امروزه ویران شده است. علاوه بر این، بنای پشت آن که شامل بادگیری برای تهویه درون آب‌انبار بوده، نیز به کلی ویران شده است. میان این آب‌انبار و ساختمان دیوان‌خانه مکانی وجود داشته که آن ساختمان نیز هم‌اکنون ویران شده است و تنها یکی از قوس‌های آن روی ساختمان دیوان‌خانه به‌جای مانده است. از اردیبهشت ۱۳۳۱ که آب مورد نیاز مردم شیراز لوله‌کشی شد، استفاده از آب‌انبارها کاهش یافت و به تدریج دهانه آنها با خاک پوشیده شد. آب‌انبارهای کریم‌خانی در تاریخ ۱۳۵۵/۸/۱۴ با شماره ۹۳۵ در فهرست آثار ملی ایران به ثبت رسیدند.

مهندسی آب در تخت جمشید

در حفاری‌ها و کاوش‌های اخیر باستان‌شناسی در تخت جمشید، بخش‌های جدیدی از شبکه آبرسانی و فاضلاب گسترده این مجموعه کشف شده است که بیش از ۲ کیلومتر را شامل می‌شود. این آبراهه‌های زیرزمینی مطابق با ویژگی‌های معماری هخامنشی در قرن پنجم پیش از میلاد ساخته شده و در برخی بخش‌ها تا پنج یا شش متر نیز ارتفاع دارد. این آبراهه‌ها به‌صورت تونل‌های زیرزمینی و کانال‌های متعدد ساخته شده است و آب و فاضلاب تخت جمشید را به خارج از شهر هدایت می‌کرد. براساس این گزارش‌ها آبراهه‌های تخت جمشید با قیر طبیعی اندود شده بودند و بعد از ویرانی این مکان، به تدریج با خاک و آوار دیواره‌های خشتی پر شدند که این وضعیت تا زمان کاوش‌های تخت جمشید ادامه داشت.

نخستین کاوش‌های باستان‌شناسی در تخت جمشید در سال ۱۹۳۰ میلادی به کشف شبکه آبراهه‌ها منجر شد، اما بیشتر بخش‌های آن خاک‌برداری نشد. در سال‌های اخیر و در پی آب‌گرفتگی‌های مکرر در بخش‌های مختلف مجموعه و بی‌نتیجه بودن استفاده از پمپ‌های آب برای خالی کردن آب ناشی از بارندگی‌ها و نزولات جوی، باستان‌شناسان تصمیم به احیا و استفاده دوباره از این سیستم گرفتند که در نتیجه مشخص شد این کانال‌ها هنوز کارایی و قابلیت دفع آب‌های اضافی را دارند و به‌خوبی عمل می‌کنند. عمق این کانال هنوز به‌درستی مشخص نیست، با این حال عرض آن حدود ۶۰ سانتی‌متر است؛ جهت این کانال نیز جنوب شرقی - شمال غربی است.



مهندسی آب در قلعه الموت

حدود هزار سال قبل «حسن صباح» رهبر فرقه اسماعیلیه در کوه‌های الموت در بخش شمالی دشت قزوین، قلعه الموت را احداث کرد. او و میردانش در ارتفاعات در این قلعه پناه گرفتند و با ساخت سیستم سدسازی و آبرسانی در ارتفاع حدود ۲۰۰ تا ۵۰۰ متری از کف به جمع‌آوری آب‌های چشمه‌ها و آب باران در بالای کوه اقدام کردند. یکی از مهم‌ترین مسائل، دسترسی نداشتن دشمن به مکان آب و به‌ویژه احتمال مسموم شدن آب و رساندن آب به اتاق‌های قلعه بوده است.

سیستم آبی در قلعه الموت

مهندسی آب در ارگ‌ها

مهندسی آب در درارگ تاریخی شهر بروجرد:

در گذشته سیستم آبرسانی در ایران بسیار جالب و در عین حال پیشرفته بوده است. مردم قدیم لوله‌کشی آب خود را با شیوه‌ای بسیار جالب کار می‌گذاشتند. گودبرداری یک ساختمان در بروجرد راز سیستم آبرسانی تاریخی آن را فاش کرد؛ سیستمی که از ارگ تاریخی این شهر به‌جای مانده است.

مهندسی آب در ارگ بم:

قلعه یا ارگ بم به‌دلیل استحکام زیاد و بهره‌گیری از روش‌های مناسب تأمین آب، از مهم‌ترین قلعه‌های ایران بوده است. این قلعه درون شهر بم شکل گرفته بود و نقش بسزایی در تداوم حیات این شهر در طول تاریخ پرفراز و نشیب آن داشته است. بررسی‌های باستان‌شناسی و متون دوره اسلامی نشان می‌دهد که منبع اصلی تأمین آب ساکنان ارگ بم، سفره‌های آب زیرزمینی بوده که بخشی از آن از طریق قنات به‌وسیله شترگلو از بیرون به داخل ارگ انتقال می‌یافت و بخش دیگر آن از طریق چاه‌های درون ارگ تأمین می‌شد. اطلاعات به‌دست‌آمده از متون و مطالعات میدانی انجام‌گرفته، نشان می‌دهد که آب مصرفی اغلب خانه‌های بخش عامه‌نشین و بخش حاکم‌نشین ارگ از طریق چاه‌هایی تأمین می‌شد که ساکنان ارگ به‌عنوان شیوه‌ای مطمئن از آن بهره می‌گرفتند. این شیوه تأمین آب قلعه‌نشینان در زمان محاصره قلعه اهمیت بیشتری داشت، به‌طوری که در متون جغرافیای تاریخی و سفرنامه‌ها به اهمیت چاه‌های خانگی و چاه‌های سه‌گانه واقع در بخش حاکم‌نشین ارگ اشاره شده است.

بررسی‌ها نشان می‌دهد که از میان چاه‌های سه‌گانه واقع در بخش حاکم‌نشین، از چاه‌های اصطبل و احتمالاً قورخانه (سربازخانه) در مواقع ضرورت، و از چاه چهارفصل در تمام اوقات استفاده می‌شد.

آب در معماری ایرانی - باغ ایرانی

در بسیاری از فرهنگ‌های کهن، به‌دلیل اهمیت تاریخی و فرهنگی، به عناصر طبیعی اهمیت می‌دادند، بعضی از آنها را تقدیس می‌کردند و برای آنها آیین‌هایی به‌جا می‌آوردند. آب، از عناصر بسیار مهمی طبیعی است که در بسیاری از سرزمین‌ها، به‌ویژه سرزمین‌های گرم و خشک که مردم با کمبود آن مواجه بودند، اهمیت ویژه‌ای در زندگی مردم داشت و لذا به کیفیت و نحوه استفاده از آن توجه می‌شد. سنت آبیاری در مصر و برخی سرزمین‌های دیگر نیز وجود داشت. این آیین‌ها در دوره اسلامی از سوی برخی خلفا ممنوع اعلام شد، اما دوباره رواج پیدا کرد. در متون زرتشتی، خلقت آب به اهورامزدا منسوب است؛ آب ابتدا ساکن بود، سپس جریان یافت و به‌سوی سرزمین‌های خشک روان شد. ارتباط آب با یک ایزدبانو و همچنین موضوع باروری در بسیاری از فرهنگ‌های پیشین دیده می‌شود. در بسیاری از فرهنگ‌های کهن، مفاهیم آب، حیات، زندگی، باروری و زایمان در



ارتباط با یکدیگر اندیشیده می‌شد و به‌طور معمول یک ایزدبانو مسئول آن بود. برخی عناصر آبی در باغ‌ها دریاچه (آبگیر)، حوض، جوی، نهر یا آبراهه، فواره، آبشار، پاشویه است. باغ ایرانی پاسارگاد، باغ چهل‌ستون اصفهان، باغ ارم شیراز، باغ فین کاشان، باغ دولت‌آباد یزد، باغ شاهزاده کرمان، باغ پهلوان پور در مهریز یزد، باغ اکبریه در بیرجند، باغ عباس‌آباد بهشهر، باغ دلگشای شیراز، باغ کلات نادری، باغ عفیف‌آباد شیراز و باغ سلیمانیه کرج، باغ‌هایی هستند که به ثبت یونسکو رسیده‌اند. آب در باغ‌های خارج از شهر:

در طراحی باغ فین، آب اساسی‌ترین عنصر بوده است. آب در باغ فین به صورت‌های راکد (در استخر مقابل کوشک و حوض‌خانه صفوی)، روان (در جوی‌ها)، فورانی (فواره‌ها) و جوششی (ظهور آب از حفره‌های منظم کف حوض در حوض جوش و حوض‌خانه صفوی و شترگلی فتحعلی شاه) حضور دارد.

هر یک از اشکال گوناگون آب در این باغ، مفهومی خاص را تداعی می‌کند. آب فراوان و جریان آن در جوی‌هایی با کاشی فیروزه‌ای، در محیطی که آب واقعاً کمیاب است و درختانی با سایه گسترده در تضادی بزرگ با کویر خشک و طبیعی نامهربان است که در پشت دیوارهای باغ گسترده است. آب جاری در جوی‌ها، استخرها و حوض‌های باغ از چشمه سلیمانیه تأمین می‌شود. آب این چشمه ابتدا در استخری در پشت باغ جمع می‌شود. اختلاف ارتفاع این استخر نسبت به سطح جوی‌ها، ایجاد فواره‌هایی را امکان‌پذیر کرده است که به روش ثقلی آب را به بالا پرتاب می‌کنند.

آب حوض اصلی از دوازده چشمه داخل آن می‌جوشد که به آن حوض جوش گفته می‌شود. از آن به بعد، آب در جوی‌هایی با کاشی‌های فیروزه‌ای جریان می‌یابد. رنگی که با رنگ خاکی صحرای اطراف در تضاد است. حوض جوش ویژگی منحصر به فرد این باغ است که به اعتقاد مهندسان داخلی و خارجی، این حوض و عملکردی که داشته شاهکار هنر آب‌رسانی است. کف حوض قبلاً از کاشی بود. طراح سیستم دقیقاً مشخص نیست، ولی به نظر می‌رسد معمار این حوض از همان طرح‌های غیاث‌الدین جمشید استفاده کرده باشد.

در چشمه سلیمانیه، آب باغ از چشمه‌ای تأمین می‌شود به نام سلیمانیه که ۷۰۰۰ سال قدمت دارد و در واقع جزو قنات‌هاست. آب چشمه به واسطه داشتن بعضی املاح برای آشامیدن مناسب نیست، اما به دلیل کیفیت‌های خاص خود مانند صافی، پاکی و روشنایی کم‌نظیر و همچنین کیفیت ثابت و تغییرناپذیرش همواره مشهور و ضرب‌المثل بوده است. این چشمه از دل صخره‌هایی به نام کوه دندان و شکاف تخته‌سنگ‌های معدن گچ و آهک (با ۱۸ حلقه چاه) در جوار باغ فین ظاهر می‌شود. برخی اعتقاد دارند در دوران شاه سلیمان صفوی در اطراف این چشمه صفا یا بنایی ساخته شد و به این سبب آن را چشمه سلیمانیه می‌نامند.

سیستم آب‌رسانی ۵ هزار ساله در ایران

مطالعات باستان‌شناسی در پشت سد سیمره، جایی که تعداد بی‌شماری محوطه باستانی بر اثر آبگیری سد سیمره در حال غرق شدن هستند، دوباره آغاز شده است. محوطه باستانی "فراش" یکی از این محوطه‌هاست که باستان‌شناسان در آن موفق به کشف خارق‌العاده‌ای از یک سیستم آب‌رسانی ۵ هزار ساله شدند. سیستمی که با استفاده از لوله‌های سفالی در هم تنیده شده به وجود آمده است.

کاوش‌های باستان‌شناسی نجات‌بخشی در محدوده آبگیری سد سیمره به انجام رسیده است. هرچند با آبگیری سد، بخش زیادی از مطالعات باستان‌شناسی پس از ثبت و مستندنگاری به زیر آب رفته است، اما هنوز بخش‌هایی باقی‌مانده که هیأت‌های باستان‌شناسی را دوباره راهی این محوطه‌های باستانی کرده است.

محوطه باستانی فراش در کنار رودخانه سیمره و در ساحل شرقی آن، جایی که مرز استان لرستان و ایلام آغاز شده، قرار دارد. با بالا آمدن تراز آب و سپس با پایین رفتن دوباره آن، بقایایی از تنبوشه‌های سفالی در کنار کارگاه فصل اول نمایان شد و ادامه کاوش، به کشف بقایای یک سیستم آب‌رسانی، متعلق به ۵ هزار سال قبل انجامید. بخشی از این تنبوشه‌ها متعلق به سیستم آب‌رسانی باستانی است که کار انتقال آب را از مسیری به مسیر دیگر انجام می‌داد و بخشی دیگر با استفاده از مصالح محلی حفاظت‌شده و در بافت اصلی خود قرار گرفته است. گفته می‌شود که مشابه چنین سیستمی پیشتر در محوطه باستانی چغامیش در خوزستان به‌دست آمده است.

قدمت این تنبوشه‌ها را می‌توان حدود هزاره سوم قبل از میلاد یعنی ۵ هزار سال قبل تخمین زد. با بالا آمدن آب، این کارگاه‌های جدید حفاری نیز به زیر آب رفتند؛ اما هیأت باستان‌شناسی موفق شد پیش از غرق شدن بخش‌های کشف‌شده از سیستم آب‌رسانی، روی تنبوشه‌های سفالی را به‌طور کامل بپوشاند و حفاظت کند، تا پس از پایان عمر سد سیمره، باستان‌شناسان آینده بتوانند مطالعات بیشتری درباره یافته‌های به‌دست‌آمده انجام دهند.

جای‌گیری سد سیمره در استان ایلام و مرز استان لرستان

سیستم آب‌رسانی در محوطه باستانی فراش
(محوطه فراش در کنار رودخانه سیمره و در ساحل شرقی آن، در مرز استان لرستان و ایلام)



ممنون از توجه شما عزیزان

محمودی

صحبت‌های خانم مهندس مرا به یاد این موضوع انداخت که چقدر ایرانیان در گذشته از آب در جاهای مختلف استفاده می‌کردند، مثل قنات، آب‌انبار، یخچال، آسیاب، بند و... سد و مادی‌ها آمد و در شهر قرار گرفت. آبشارها رفت در جای دیگری، محراب بود... در کویر یخچال وجود داشت، یعنی ایرانی دوست داشت در تابستان از آب خنک استفاده کند. سعی می‌کردند آب را پاک نگه دارند. نکته دیگر این بود که اول تمدن‌ها نسبت به آب مهندسی آمد و همه آنها هم برای رفاه ایرانیان بوده است. در عین حال آب را آلوده نمی‌کردند.

دعوت می‌کنم از جناب آقای دکتر کامران امامی که برای سخنرانی خود تشریف بیاورند.

امامی

عرض سلام و احترام به حضار محترم در سالن. فکر کنم یکی از پایه‌هایی که تمدن آب ما این قدر قوی بوده، نگرش بهره‌برداری **چندرشته‌ای** بوده است؛ این جلسات دایرةالمعارف بزرگ اسلامی و اتاق فکر با این دیدگاه چندرشته‌ای می‌تواند بسیار کمک کند.

بحث من درباره میراث تاریخی آب ایران و همچنین دانایی گذشتگان برای ارتقای خلاقیت و تضمین توسعه پایدار است. در صنعت یا الکترونیک، گاهی دانایی‌ها در عرض چند هفته و چند ماه شکل می‌گیرد. ولی در زمینه آب این‌طور نیست، در زمینه

آب باید ده سال، پنجاه سال و یا صد سال بگذرد که به دانایی برسیم، بنابراین دانایی ما نه تنها ثروت است برای خود ما، بلکه برای همه دنیا این مسئله می تواند مهم باشد.

من دکتری عمران و مهندس حرفه ای دارم با حدود ۳۰ سال سابقه کار حرفه ای در مهندسی آب، مدیریت سیلاب و مهندسی ارزش. افتخار دارم که کاندید کشور بودم برای عنوان نائب رئیس کمیسیون بین المللی ACAD و آنجا انتخاب شدم. همچنین حدود ۱۱۵ مطالعه ارزش و راهبردی کردم که نیمی از آنها درباره آب بوده است، دو کمیسیون بین المللی آبیاری که من رئیس کارگروه تاریخی آب هستم و بیشتر به تاریخ پرافتخار کشومان برمی گردد. رئیس کارگروه سیلاب و رئیس کارگروه مهندسی ارزش هستم. کارگروه تاریخی آب که در ۱۵ کشور است، کارگروه مهندسی ارزش و کارگروه مدیریت تطبیقی سیلاب.

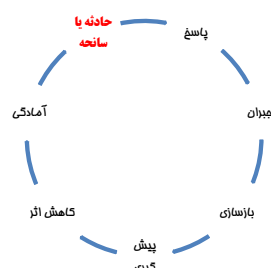


نویسنده: دکتر کامران امامی

۱۵ سال پیش کتابی را نوشتم و دیدگاهم این بود که در یک دوره حساس از تاریخ بشر زندگی می کنیم. اتفاقاً آن زمان آقای جیمز مارتین که یکی از افراد مهم در IT بود، کتابی نوشت به نام معنای قرن ۲۱. آقای مارتین ۴۰ سال پیش اینترنت را پیش بینی کرده بود، بنابراین به نظر من باید پیش بینی های او را جدی گرفت.

پیام این است که ما در پیچ تاریخی و در تقاطع تاریخی بسیار مهمی زندگی می کنیم و عملکرد ما می تواند در این چند دهه، تاریخ و سرنوشت بشریت را در قرن های بعد رقم بزند.

جیمز مارتین در زمانی که در دانشگاه آکسفورد بود، بیشترین کمک را اعطا کرد. او حدود ۲۰۰ میلیون پوند کمک کرد تا دانشکده ای در آکسفورد شکل بگیرد به نام **دانشکده قرن ۲۱**. رئیس دانشگاه می گوید ما همواره به دنبال راه حل هستیم، نه بحث های متفرقه.



حالا کمی دورتر شویم؛ از ۱۷ چالشی که سازمان ملل کار کرده است، ۷ مورد درباره آب است که در تصویر مشاهده می کنید. آب بحث کلیدی قرن بیست و یکم است و مشکلات بسیار زیادی هم در این خصوص وجود دارد. به خصوص چندمیلیاردی که پایین هستند که شاید صدایشان هم زیاد درنیايد، ولی رنج و درد عظیمی را حس می کنند. احتمال مرگ این پناهجویانی که با قایق ها می روند، ۵ درصد است.



یعنی ۱ کشته از هر ۱۸ نفر پناهجو. تصور کنید چقدر باید فشار بر انسان زیاد باشد که خانواده خود را سوار کشتی کند که احتمال اینکه به مقصد نرسد هم بسیار زیاد است. به هر حال از قرن هجدهم به بعد منابع کره زمین را به نحوی استفاده کردیم

که نمی‌تواند ادامه‌دار باشد. کره زمین می‌تواند یک میلیارد نفر را با شیوه‌ای که ما دوست داریم، جواب دهد، نه ده میلیارد را. بنابراین با چالش‌های جدی مواجهیم و مشکلات ما جدی است و در عین حال به پیشرفت امید داریم، پیشرفت فناوری‌ها و ... این پیشرفت فناوری باید به ما کمک کند تا مانند یک موج‌سوار از آن چالش‌ها پیشی بگیریم.



ما در گروه تاریخ آب، در حال نگارش کتابی هستیم که درباره پایداری تاریخی آب است. در این کتاب از کشورهای مختلف تجربه پروژه‌هایی را که بیش از صد سال پایدار بودند گردآوری کرده و با هم مقایسه می‌کنیم تا ببینیم چه درس‌هایی می‌شود گرفت. من وظیفه دارم این مقالات را بخوانم تا چکیده مقالات را در فصل نتیجه‌گیری داشته باشیم. این کار برای من یک سفر جهانی و رویایی است که از تراس‌های برنج چین تا قنات‌های ایران را طی می‌کند. سد مأرب یمن که در قرآن آمده است و تجربه هلندی‌ها که هزار سال تجربه مدیریت سیلاب دارند هم در میان این تجربه‌ها وجود دارند و نیز کارهایی که در آفریقای جنوبی انجام گرفته که پروژه‌های بزرگی هستند.



Figure 17 Longji terraces in Longsheng of Guangxi.



Figure 17 Longji terraces in Longsheng of Guangxi.



در واقع شما انسانی را می‌بینید که در چالش بین اینکه خانواده و جامعه را بتواند نجات دهد، قرار گرفته است و قهرمان بزرگی را از همه جای دنیا می‌بینید. خلاقیت ژاپنی‌ها در مدیریت سیلاب ... از جمله اولین سدهای دنیا که ۴۶۰۰ سال پیش در مصر وجود داشته است. در مورد سدی که در مصر وجود داشت (سد کافرا) نکته شایان توجه این است که این سد در دوره احداث خراب شد و برای مصری‌ها آنقدر سخت بود که تا ۸۰۰ سال سدی نساختند؛ همان مصری‌هایی که در آن زمان اهرام مصر را

ساختند... این امر نشان می‌دهد که ممکن است ابعاد پروژه‌های آب به اندازه اهرام نباشد، ولی پیچیدگی‌هایش می‌تواند خیلی جدی‌تر باشد.

یک کتابی وجود دارد به نام "سدها، اهرام سودمند"، که اشاره می‌کند اهرام خیلی عظمت داشتند ولی کارکرد نداشتند، در حالی که خیلی از سدها خدمات‌های زیادی کردند. در واقع سیستم‌های رومی انتقال آب معادل قنات‌ها هستند؛ پروژه‌هایی که ۱۵۵ سال پیش در ایتالیا انجام شده بود. بنابراین اینها گفته شد که اگر ادعایی مطرح می‌شود این ادعا با نگرش به جاهای دیگر است. ضمن احترام به دستاوردهای بزرگی که چینی‌ها، هندی‌ها و مصری‌ها داشتند شاید بشود ادعا کرد که ایرانیان در تاریخ آب، آبر قدرت هستند.

یکی از دلایل این ادعا، قنات است. قنات مهم‌ترین دستاورد بشر در قرون وسطی در مهندسی آب است. قنات زمانی ایجاد شد که مهاجرت به ایران صورت گرفت و نیاز به غذای بیشتر به وجود آمد. کشاورزان دیدند که در معدن، در تونل‌هایی که وجود دارد، آب جاری می‌شود. بنابراین هم‌افزایی بین معدن‌کاران و کشاورزان صورت گرفت و قنات، حاصل این هم‌افزایی بود. یکی از درس‌هایی که می‌شود گرفت، این است که هم‌افزایی بین رشته‌ای باید جدی گرفته شود.

از لحاظ آب زیرزمینی، بسیار در مورد قنات صحبت شده است. از لحاظ آب‌های سطحی هم ما حدود ۱۰۰ سد تاریخی داریم که از این تعداد، ۲۱ سد، تاریخی بلند است. طبق تعریف کمیسیون بین‌المللی سدهای بزرگ، سدهایی که ارتفاع آنها بیشتر از ۱۵ متر باشد، سد بلند محسوب می‌شوند؛ بر این اساس، ما ۲۱ سد تاریخی بلند در کشور داریم. کشور بعدی اسپانیا است که ده سد تاریخی بلند دارد و بعد از آن اسلواکی که نه سد بلند تاریخی دارد. البته کمی فاصله زیاد است؛ ۲۱ سد تا ۱۰ سد. نمونه‌های مختلفی هم وجود دارد. ما هم در بحث آب‌های زیرزمینی و هم در بحث آب‌های سطحی در مهندسی آب جایگاه خاصی داشتیم و درس‌هایی را می‌شود گرفت. بعضی وقت‌ها در پروژه‌هایی که ما ارائه می‌دهیم باور نمی‌کنند که ما قنات داشته باشیم که عمق مادرچاهش ۳۰۰ متر باشد.



برای مثال قنات قصبه گناباد ۳۰۰ متر عمق دارد و قدمت آن به ۲۵۰۰ تا ۲۷۰۰ سال می‌رسد و آبدی آن ۱۲۰ لیتر بر ثانیه است. این میراث تاریخی آب ایران بوده است که غیرممکن را ممکن کرد.

سد تاریخی طبس با ۶۰ متر ارتفاع، بلندترین سد دنیا بود و ۵۵۰ سال یعنی تا سال ۱۹۰۴ که زلزله طبس روی داد، تحمل کرد و هزاران بار هم روگذاری‌های سیلاب را تحمل کرده بود (تصویر ۱). مجموعه آبی شوستر میراث جهانی است و قدمت آن به ۲۲۰۰ سال می‌رسد؛ نکته آن این است که

چندین سازه در این سیستم وجود داشت و علاوه بر این، کاربردهای مختلف داشت؛ هم تأمین آب، هم آسیاب، هم آبیاری و هم حمل‌ونقل آبی. ایجاد منظر نیز از اهداف آن بود و جایگاه بسیار مهمی دارد (تصویر ۲).

بنابراین می‌شود غیرممکن را ممکن کرد، ولی تکنولوژی‌های امروزی، کمی ترس ما را بیشتر کرده است. این آثار، آدم‌های جدی و شجاعی را نشان می‌دهند که جسارت کارهای بزرگ را داشتند. اما شجاعت، دورنگری، هم‌افزایی جمعی، پایداری، تطبیق با شرایط محلی و منطقه‌ای و خلاقیت ما کمتر است و باید یاد بگیریم که آنها به طبیعت نزدیک‌تر بودند. آنها منابعشان کمتر بوده و خلاقیت بیشتری داشتند. نکته دیگر که مسئله روز هم است، این است که کارشناسان درباره ۵۰ و ۱۰۰ سال بحث می‌کنند و سیاستمداران درباره ماه، هفته و ... فکر می‌کنند. اینها با هم همخوان نیستند و در حقیقت تنها جایی که می‌توانند نزدیک به هم شوند مردم است. این مردم هستند که می‌توانند اینها را به همدیگر نزدیک کنند و کارهای بزرگی که در دنیا دیدیم حاصل این بود که کارشناسان و سیاستمداران زبان همدیگر را فهمیدند و به هم‌افزایی رسیدند و هم‌اکنون بحث اساسی حکمرانی خوب، منابع آب است. هلند در سال ۱۸۴۸ (تقریباً ۱۷۰ سال پیش) یک قانون اساسی داشت که براساس آن، پادشاهان از دخالت در مسائل فنی پروژه‌ها منع می‌شدند.



تصویر ۱



تصویر ۲

در این قسمت از برنامه ایشان فیلمی به نمایش گذاشتند

این فیلم کانالی را نشان می‌دهد که ۱۵۵ سال پیش در ایتالیا ساخته شده است. ما مشابه این کانال‌ها را در ایران داریم که ۲۰ سال است درگیر ساخت آن هستیم، ولی این کانال با تکنیک ۱۵۰ سال پیش، سه‌ساله در ایتالیا ساخته شد و اسم این کانال نام نخست‌وزیر ایتالیا بوده است. اگر مردم بخواهند می‌توانند کارهای فوق‌العاده‌ای انجام دهند. این کانال ۸۲ کیلومتر طول دارد و ۱۲۰ متر مکعب ظرفیت، باید ۱۰۰ تا پل می‌ساختند و ۶۰ بار این کانال باید از روی رودخانه‌ها رد می‌شد. این با تکنیک‌های امروز بسیار چالش‌آور است و ۲۱۰ سیفون داشته است. به نظر من سرمایه‌عظیم دولتی می‌تواند فرصت یا تهدیدی برای توسعه پایدار منابع باشد.

همچنین محوریت مردم در مقابل سهم‌طلبی می‌تواند کلید توسعه پایدار باشد. به هر حال تفاوتی که وجود داشت و موجب موفقیت پدران ما در این پروژه‌ها شد، این بود که مردم‌محور بودند. امروزه، فرض بر این است که یک دولتی با یک گنج‌قارون نشسته و هر کسی می‌خواهد سهم خودش را بردارد ... این دیدگاه فرق می‌کند.

بند پوشالی بر روی زرينه‌رود، سد انحرافی موقت سنتی است که در سال ۱۳۴۴ در شمال میاندواب ساخته شد و موسوم به توپخانه بوده است. جالب است که ۵۴ سال قبل از آن عکس گرفته شده است و چنانکه در عکس می‌بینید، هیچ کس به دوربین نگاه نمی‌کند؛ آنقدر که افراد درگیر کار و تلاش هستند.

وقتی که مردم، محور کار باشند؛ کار خیلی خوب انجام می‌شود و هزینه اضافی نخواهد بود و پروژه‌ها می‌توانند پایدار باشند، زیرا بهره‌برداری خوب انجام می‌شود.



بند پوشالی بر روی زرينه رود
(سد انحرافی موقت سنتی)
۱۳۴۴/۲/۲۱ شمال میاندواب موسوم به توپخانه

مسئله دیگری که از قدیمی‌ها یاد می‌گیریم **تاب‌آوری** است که بحث ده سال اخیر است. ده سال است که این تاب‌آوری در بحث‌های فن، آغاز شده است؛ پدران ما متوجه شده بودند. آنها سد خاکی نمی‌ساختند و سدها همگی از سنگ و ساروج بود تا سیلاب آنها را تخریب نکند. در حال حاضر در "احداث"، خوب هزینه می‌شود ولی برای "بهره‌وری" هزینه نمی‌کنیم و اینها برای آب می‌تواند مهلک باشد.

ما در توسعه پایدار همواره تأکید داریم که این نسل در قبال نسل‌های بعدی تعهدی دارد که کاملاً درست است، ولی باید در نظر گرفت که نسل بعدی هم مسئولیت‌هایی دارد. به‌روزرسانی آموختن در حین انجام کار، حکمرانی و مدیریت خوب منابع آب ... نسل‌ها، در قبال هم مسئولیت‌هایی دارند. اگر قرار است توسعه پایدار داشته باشیم باید این نسل‌ها هم‌افزایی داشته باشد. مردم کاملاً درک کرده بودند که آب ستون فقرات اقتصاد ایران است و کاملاً این موضوع را پایش می‌کردند، مانند مادری که از کودکش نگهداری می‌کند.

بحث دیگر، خلاقیت است که کلید بهره‌گیری حداکثری از شرایط و منطقه‌ای است. منابع که محدود باشد، خلاقیت پررنگ‌تر می‌شود و ایرانیان کارهای عجیبی انجام می‌دهند. البته مهندسان ایرانی معمولاً با تاریخ کشور خودشان بیگانه‌اند. اهمیت انتقال فناوری سبب می‌شود که راهبان ژاپنی برای آموختن فنون آب به کشورهای دیگر اعزام شوند. علت را که پرسیدم، نماینده ژاپنی گفت اینها باید رنج بشر را کاهش دهند و مشکلات را برطرف کنند.

نکته کلیدی که در قنات یاد می‌گیریم این است که انسان باید خودش را با منابع موجود تطبیق دهد، نه برعکس. یعنی اگر قنات سفره آبی زیرزمینی کم است مسلماً آب کمتری می‌آید و می‌تواند سفره آب زیرزمینی حفظ شود. این نکته‌ای کلیدی است که یاد بگیریم که در دنیای امروز با این محدودیت‌ها ما باید مسائل فنون را طبق نیاز انجام دهیم. منابع انرژی تجدیدپذیر، کلید پایداری هستند. ما نسل انتقالی هستیم، نسل گذشته ما فاقد انرژی‌های فسیلی بود و نسل آینده هم همین‌طور... شاید برای نسل‌های آینده انرژی فسیلی وجود نداشته باشد.

تبیین قوانین و چارچوب‌های عادلانه در خصوص مدیریت و توزیع آب اهمیت دارد. مجله TIME در کتابی که منتشر کرده ۱۰۰ واقعه را در تاریخ بااهمیت برشمرده است که یکی از آنها قانون حمورابی است که می‌گوید حتی اگر ایدئال هم نباشد می‌تواند در تمدن بشر اهمیت زیادی داشته باشد. ما در واقع پروژه‌هایی که صدها سال بدون چارچوب مورد استفاده قرار گرفتند مانند طومار شیخ بهایی، من دیدم برای بهره‌برداری از قنات چقدر چارچوب‌های دقیق و عادلانه نوشته شده است... اینها بحث‌هایی است که می‌تواند کلیدی باشد و در آخر هم فقط سخت‌افزار و سازه‌ها آن دانشی است که می‌تواند مدیریت را انجام دهد. مثلاً ما یک شورای قنات داشتیم که حسابدار داشت، نماینده‌هایی که کارهای لایروبی را انجام می‌دادند و این چارچوب‌ها باعث شده بعضی از این پروژه‌ها صدها سال بتوانند شکل بگیرند و الان هم گروهی تشکیل می‌شود که درباره بحث‌های غیرسازه‌ای در کشورهای مختلف کار می‌کند.

درس آخر این است که فشار هیدرواستاتیک آب مربوط به قرن نوزدهم است، ولی سدی که در مصر ساخته شده مربوط به ۴۶۰۰ سال پیش بوده است. نکته‌ای که وجود دارد این است که بشر معمولاً کاری را انجام می‌دهد، بعد علمش می‌آید.

به‌عنوان مثال تلسکوپ در سال ۱۶۰۸ اختراع شد، ولی اپتیک ۵۰ تا ۱۰۰ سال بعد پدید آمد، ماشین بخار حدود ۱۷۰۰ اختراع شد، ولی ترمودینامیک حدود ۱۲۰ سال بعد. این درس مهمی است که اگر ما تمام موارد چیزی را نمی‌دانیم، این امر مانع نمی‌شود که از پتانسیل مربوط استفاده نکنیم. بعد در آخر هم فرهنگ غنی آب بوده است ...

به نظر من در قرن ۲۱ قهرمانان ما دانشمندان، محققان و مهندسان هستند و باید شرایطی فراهم کنیم که بتوانند تصمیمات خلاقانه و شجاعانه بگیرند.

بسیار تشکر می‌کنم

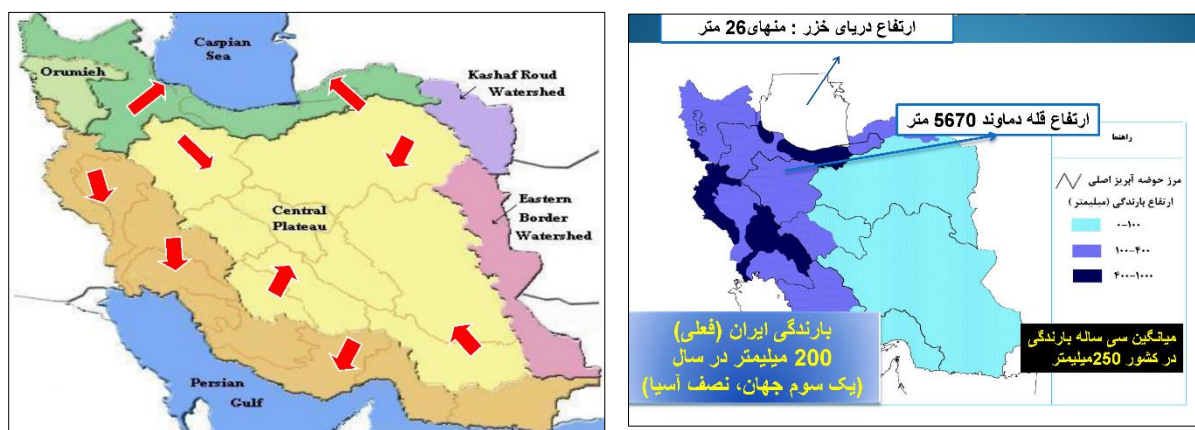
محمودی

آقای دکتر امامی عزیز یک محقق هستند و همیشه در تمام صحبت‌هایشان به مقولاتی همچون چندرشته‌ای، بین‌رشته‌ای و هم‌افزایی اشاره دارند و موضوعات را باور دارند. بارها در صحبت‌هایشان اشاره کرده‌اند که این تاب‌آوری یا توسعه پایدار چیزی نیست که جدیداً از آن طرف دنیا آمده باشد. ما قبلاً هم داشتیم ولی امروزه از طریق دانشگاهی وارد ایران شده است. همین‌طور که در صحبت‌های ایشان اشاره شد، بحث‌های حقوقی و بحث‌های مردم‌واری هم در کنارش بوده، فقط مهندسی نبوده و جالب است که اشاره کردند سیاست‌گذاران کوتاه‌مدت می‌بینند و کارشناسان طولانی‌تر، ولی هر دو را رد کردند و گفتند بهتر است نظر مردم را بدانیم و محور اصلی بشود مردمی که با آن فرهنگ و مکان آشنا هستند. بسیار مطالب خوب دیگری را اشاره کردند از جمله اینکه داشتن سرمایه و بودجه بدتر است. در نمونه‌ها اثبات شده است که نداشتن اینها شاید به خلاقیت بیشتر منجر می‌شود یا کم داشتن آنها سبب می‌شود که کمتر آن را خراب کنند.

در خدمت آقای دکتر رضا مکنون هستیم.

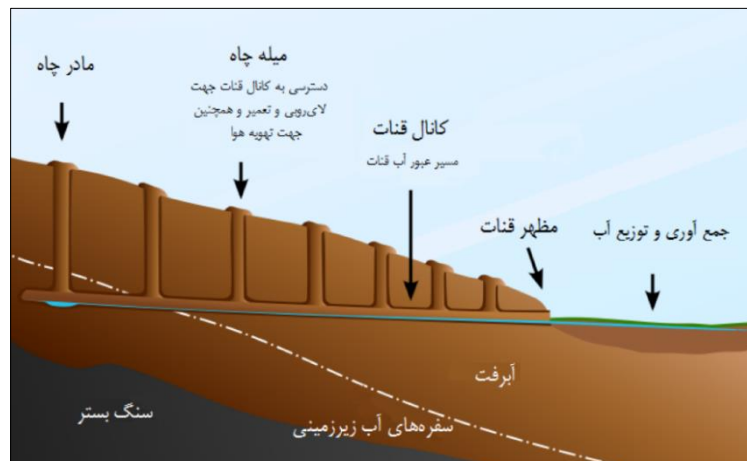
مکنون

عرض سلام به همه حضار محترم و تشکر از فرصتی که پیش آمد در خدمت شما بزرگواران باشم. موضوعی که من انتخاب کرده بودم بیشتر برمی‌گردد به مهندسی آب، ایران، گذشته، حال و آینده. ممنون از خانم بی‌رشک که بسیار عالی گذشته را به‌طور واضح توضیح دادند و آقای دکتر امامی هم آینده را توضیح دادند و حال اینها را وصل کنیم به ایران و آینده. ایران از معدود سرزمین‌هایی است که سطح آن از منهای ۲۶ متر نسبت به سطح دریای آزاد در دریای خزر تا ۵۶۷۰ متر در قله دماوند متغیر است. ظاهراً ما تنها کشوری هستیم که این‌قدر منها و مثبت داریم. بعضی‌ها مثل بنگلادش خیلی صاف هستند بعضی‌ها کوهستانی هستند، وضعیت ما به صورتی است که در ایران بیشتر در شمال و شمال غربی بارش داریم و فعلاً بیش از حدود ۲۰۰ میلی‌متر بارش نداریم. زمانی بارش ۲۵۰ میلی‌متر بوده و این کاهش در سال‌های اخیر اتفاق افتاده است.



بنابراین ما از لحاظ فرم یکدست نیستیم، مثل کشور هلند که از شرق به غرب دوساعته می‌توان رفت و آب‌وهوای یکسانی دارد. در ایران باید برای پایداریش تلاش کنیم. از نظر حوضه‌های آبریز چند تا از آنها بیرون ایران است که مرزی است و قسمت وسط هم نسبتاً خشک است و آب زیادی ندارد. ولی حوضچه داخلی هست، مثل ارومیه.

یک سنبل از گذشته آوردیم و آن هم قنات است. ما شعورمان می‌رسیده، شاید محکم‌تر باید بگوییم که اجدادمان شعورشان بیشتر از ما بوده که البته ما فرزندان آنها هستیم. من سؤال کردم که چرا هلندی‌ها قنات را ابداع نکردند که گفتند هر کسی در سرزمین خودش... اجداد آنها آب روی زمین داشتند و یک‌طور دیگر مهندسی کردند و اجداد ما کمی سوراخ کردند و دیدند آب داخل زمین است و این اختراع اینجا ثبت شد.



تقریباً تمام دانش‌های جهان از صدر کسانی که دیدیم از جمله نیوتن، پاستور، ابن‌سینا و ...، اینها از محیط درس گرفتند و دانشی تولید کردند؛ به هیچ کدام الهام نشد. بنابراین ایرانی‌ها با طبیعتشان خیلی نزدیک بودند و نزدیک بودن این شاهکار را در طول تاریخ مشاهده می‌کنیم و البته اینها برای مهندسی است. در فلسفه هم همین‌طور است. این مهندسی آن قدر خوب بود که در اشعارشان بسیار زیاد است.



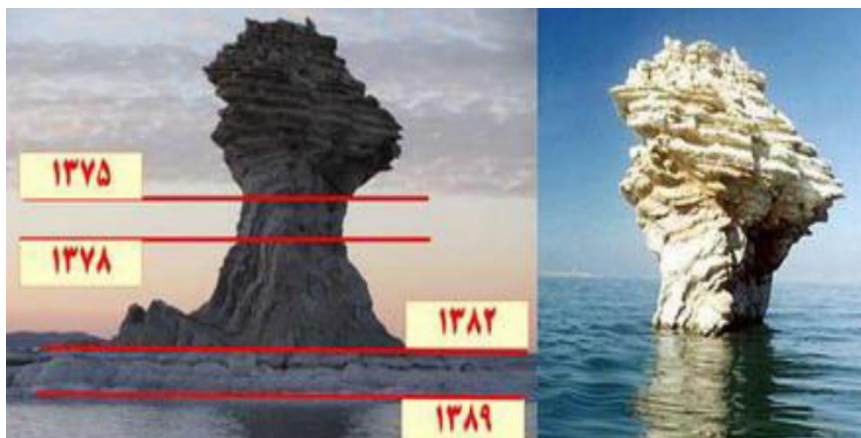
چو حکم محکم او خواست سازد
قناتی چند جاری در مجاری
برآورد از زمین شش رشته کاریز
همه چون شعر من در آبداری

حکیم قانی



از جمله قنات‌های ثبت شده در یونسکو می‌توان به قنات قصبه در گناباد اشاره کرد و نیز قنات مون اردستان در اصفهان که می‌شود گفت تنها قنات دوطبقه مستقل ایران است و ۸۰۰ سال قدمت دارد. ۱۱ قنات ثبت شده است و این هنر ماست که توانستیم اینها را ثبت کنیم. مطابقت قنات ایرانی با معیارهای یونسکو دو مورد بوده است: ابتدا روش سنتی منحصر به فرد و دیگری تکنولوژی سازگار با محیط زندگی که ما از این گزینه توانستیم امتیاز بیاوریم. پس ما در زمان خودمان این تسلط و آگاهی را داشتیم و دانش ما مطابق با محیط خودمان به اوج خودش هم رسیده و ثبت تاریخی هم شده است.

در دوران اخیر چه کاری انجام داده‌ایم؟ در این دوران شناخت ما از محیط خیلی قوی نبوده و به عنوان مثال می‌توان به ارومیه اشاره کرد که سال ۷۵ آب بالا بوده و ۷۸... طی سال‌های ۸۲ و ۸۹ همین‌طور پایین آمده ولی می‌شود گفت سال ۸۹ کمی بهتر شده است.



ضمناً از آقای مهندس چیت‌چیان تشکر می‌کنم ایشان وزیر محترم دوره اول آقای روحانی اینجا هستند که کلنگ زدن این پروژه در زمان ایشان انجام گرفت. این جزء چیزهایی جدید بود که جمع دولت و کمی بخش خصوصی نظام یک طرح دادند برای نجات ارومیه، در سرازیری بود ارومیه که آن طوری برداشت می‌شد اگر ادامه داده بودیم باید خشک می‌شد. الان تثبیت شده و کمی هم آب‌وهوا کمک کرده، ولی عمده این همان آبی بود که هفت سال پیش آمده و تمام. اینها را که درست کردند آب آمد و رفت داخل دریاچه‌ها، بنابراین این دریاچه ارومیه و دریاچه وان است که در ارتفاع مسیر را موکول کرده بود ۱۲۷۰ متر دریاچه شور هست و این دریاچه شور چطور این همه سال مانده است؟ ... و نمونه‌های بسیار زیادی داریم، مثل دریاچه طشک، زاینده‌رود و ... ۴۰ تالاب کاملاً خشک شده‌اند یا در شرف خشک شدن هستند.

ما در الگوی توسعه‌مان در دروان اخیر، چندان به رابطه آب و خاک توجه نکردیم. یعنی برداشت آب زیرزمینی کاملاً انجام می‌شد از طریق چاه مجاز و چاه غیرمجاز و اینکه مجازها دوبرابر غیرمجازها هستند و هیچ کس نتوانسته اینها را مهار کند. خاطر تحت تأثیر الگوهای توسعه، زمین فرو نشست که معلوم شد وقتی آب را می‌کشیم خاکش پایین می‌رود؛ مثل اختیارآباد کرمان، روستای دینالو برای سال ۹۳ که ترک و گسیختگی بسیار زیاد داشت و اخیراً اطراف تخت جمشید هم مشاهده می‌شود و همچنین در اطراف تهران فرونشست بسیاری داریم.

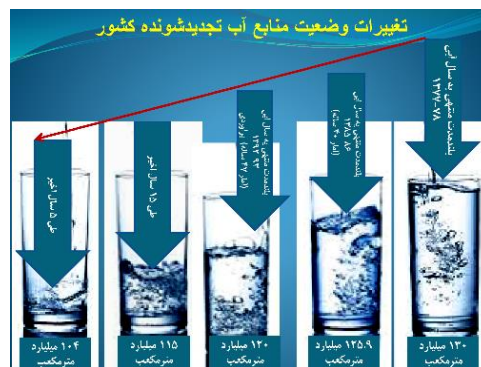
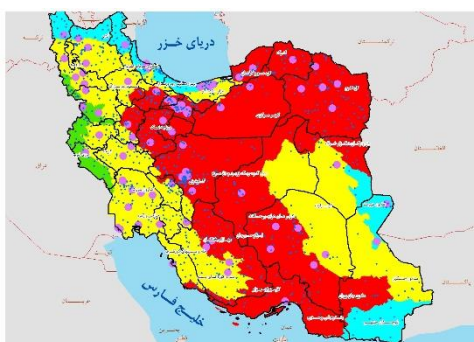


استادان ما در ژئوتکنیک حدود ۱۵ سال پیش این قدر درباره فرونشست فکر نمی‌کردند، الآن می‌گویند باید نقشه پتانسیل فرونشست ایران را داشته باشیم. در حال حاضر در برج میلاد نگران ساختمان‌ها و زمین‌های کنار دستش هستیم که گودبرداری شده‌اند. بنابراین ممکن است اتفاقات بدتری در آینده پیش آید. یکی از آثار الگوهای توسعه در سرزمین ایران گردوغبار است، گردوغبار در خلیج فارس... یکی از استادان که از خارج از کشور آمده بوده در سخنرانی برای دانشجویان، اولین موضوعی که ادعا داشت تمام خلیج فارس را گرفتار کرده است همین تصویر خلیج فارس است.

خلیج فارس



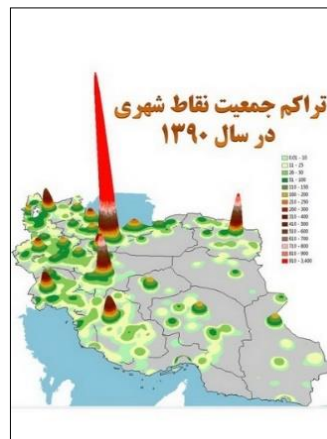
یکی دیگر از اثرهای الگوهای توسعه بر سرزمین ایران، آلودگی آب‌هاست. البته در تاریخ زیاد درباره آلودگی آب صحبت نشده است در حالی که بسیار مهم است. البته در قدیم معمولاً سعی می‌شد آب را تمیز نگه دارند و آن را آلوده نکنند. الان آب را آلوده کرده‌ایم و بیشترین هزینه‌ها را برای پالایش آب پرداخت می‌کنیم که این دور از فرهنگ گذشته ماست. تنش آبی در کشور در حال قرمز شدن است و خیلی جای سبز و زرد برایمان باقی نمانده است که در نقشه مشاهده می‌کنید. مقدار آبی که داشتیم یک مدتی در طول تاریخ مطابق ستون دست راست به میزان ۱۳۰ میلیارد متر مکعب بوده است. ... و آب تجدیدپذیر داریم و تجدیدپذیری بقا را تضمین می‌کند که همان توسعه پایدار است. بنابراین اگر همواره بخواهیم به دریاها فکر کنیم و برداشت روی آب، این ۱۳۰ را امروزه (۵ سال اخیر) به ۱۰۴ میلیارد متر مکعب رسانده‌ایم که گزارش اینها در وزارت نیرو است. ۱۳۰ آب سطحی به ۸۸ رسیده است، چطور می‌توان ایران را اداره کرد؟ تازه می‌گویند این آب همه‌اش نباید استفاده شود. موضوعی با جمعی از استادان مطرح شد در این زمینه که چند درصد از این آب را می‌شود برداشت؟ در بهترین حالت می‌گویند ۱۰ درصد برداریم و بقیه بماند در طبیعت و ماندگار شود. در کشورهای مختلف فقط ژاپن به این عدد بسیار نزدیک است، که گفته می‌شود ۴۰ درصد به بالا برداشت می‌شود، ولی الان دیگر مصرف بسیار پایین آمده است. متأسفانه ما حدود ۸۵ درصد استفاده می‌کنیم و از این نظر در رتبه دوم جهان هستیم و نیز دومین کشوری هستیم که بیشترین برداشت را از محیط زیست داریم. به همین دلیل در محیط زیست هم چیز زیادی نمانده است. متأسفانه آب هم دارد در آینده محدودیت پیدا می‌کند.



مصرف آب زیرزمینی در ۴۰ سال اخیر چهاربرابر شده است. جمعیت ایران چهاربرابر نشده است؛ این همه مصرف آب زیرزمینی به چه علت اتفاق افتاده است؟ این میزان از مصرف، متناسب با الگوی توسعه ما نیست. کیفیت آب‌های زیرزمینی پایین است. وقتی عکس مجله دانشمند در سال ۵۴ را نگاه کردیم زمانی را نشان می‌داد که نظریه‌های جاه‌طلبانه‌ای مطرح شد که هیچ گاه علمی نشدند، همچون طرح ایجاد دریاچه در کویرهای ایران با آوردن آب از خلیج فارس و دریای عمان با نیروی اتمی. بعد از انقلاب هم در زمان مرحوم هاشمی این طرح، مطرح شد و بررسی شد. به این نتیجه رسیدند که آبی را که می‌آورید در بعضی از قسمت‌ها در ۲۴ ساعت بعد تبخیر می‌شود... بعد هم کانال انتقال را مطرح کردند، اما گفتند در آن مسیر شاید فردا

توفانی بیاید و شما نتوانید کانال آب را پیدا کنید.

آینده سرزمین ایران چه خواهد شد؟ باید برویم سراغ تکنولوژی‌های قدیم... آنها باید ادامه پیدا کنند، ما باید ببینیم با این سرزمین چه کار می‌توانیم انجام دهیم... باید از دانش، عقل و خرد خود در زمان و مکان درست استفاده کنیم. الان برای آینده چه کارهایی باید انجام داد؟ (با توجه به اینکه دو یا سه اتفاق دارد در ایران می‌افتد: یکی اینکه جمعیتی که دارد افزایش می‌یابد که البته متأسفانه مسئولین می‌گویند باید بیشتر شود. براساس آمار وزارت بهداشت میزان تولد در سال ۹۸ نسبت به سال ۹۷ حدود ۱۵۰ هزار تا کمتر بوده است، که می‌شود گفت ساعتی ۱۷ تولد کمتر داشتیم. در سال ۴۵۰ هزار مورد نیز سقط جنین داریم، که البته این آمار رسمی است. در زمانی که پول نیست و امکانات لازم وجود ندارد و آب هم مشکل اصلی کشور است در آینده... مقام معظم رهبری فرمودند این تعداد را بررسی کنید و نیازهایشان را برآورد کنید و این کار انجام شد؛ نیازهای نوزادهایی که به دنیا نیامدند. آب مهم‌ترین نیاز کشور است اگر بخواهیم همه نیازهای جامعه و کودکان برآورده شود گفته شده دو تا ایران دیگر هم نیاز است و با این ایران امکان‌پذیر نیست. یا اینکه باید به‌طور کلی الگوهای زندگی‌مان را برای آینده خود و فرزندانمان اصلاح کنیم. از دو تصویر زیر یکی متعلق به سال ۱۳۳۵ است که در آن تهران مانند نوک پستانک است و تصویر بعدی متعلق به سال ۱۳۹۰ است که مانند یک مناره بزرگ است که توسعه تهران را نشان می‌دهد.



آلودگی هوا را چکار خواهند کرد؟ اگر نتوانیم جلو این معضله‌ها را بگیریم تمام مشکلات آینده چندبرابر می‌شود... همان‌گونه که اکنون نیز بین شهرداری تهران و سازمان آب و فاضلاب در این خصوص بحث هست. بحثی مطرح شده است که فاضلاب را بازیافت کنیم و ...

آب‌وهوا در آینده تغییر پیدا خواهد کرد و از وضعیت فعلی گرم‌تر، کم‌آب‌تر و کم‌باران‌تر خواهد شد، تا جایی که بارندگی از ۲۴۰ میلی‌متر به ۲۰۴ میلی‌متر کاهش یافته است. دمای ایران هم از ۱۸/۵ درجه به ۱۹/۴ درجه سانتی‌گراد رسیده است. در دنیا برای مقابله با گرمایش گفتند کره زمین نباید ۱/۵ درجه گرم‌تر شود که تقریباً به این نقطه رسیده‌ایم و ایران به این هدف رسیده است و براساس پیش‌بینی‌ها تا سال ۲۰۲۵ میلادی کشورمان با مشکل کمبود فیزیکی آب مواجه شده و مجبور به وارد کردن بیش از ۱۰ درصد آب مصرفی خود خواهد شد. البته یک نکته مثبت اضافه کنیم که ما پتانسیل انرژی خورشیدی در ایران داریم. در خصوص پیش‌بینی آینده براساس شرایط تغییر اقلیم، گروهی ایرانی که در آمریکا کار می‌کردند، تمام سوابق ایران و حکومت‌های ایران و سقوط حکومت‌های ایران را استخراج کردند، از چند هزار سال پیش و دو یا سه تا از این حکومت‌ها همه در خشکسالی سقوط کردند، که این هشدار بزرگ برای ماست.

باید به‌هوش باشیم که وقتی مردم آب نداشته باشند نمی‌توانند زندگی کنند و باید برای این موضوع فکر اساسی شود؛ البته برخی تحولات و امیدهایی در آینده است. ولی این یک هشدار بزرگ برای ماست. تولید انرژی نیازمند مصرف مقدار زیادی آب

است، تأمین آب نیز انرژی مصرف می‌کند. در جهانی که کمبود آب یک چالش عمده و در حال رشد است، تأمین نیازهای انرژی در آینده به در دسترس بودن آب بستگی دارد و تأمین نیازهای آبی به سیاست‌های تصمیم‌گیری عاقلانه در بحث انرژی وابسته است.

بحثی که پیش آمده بحث پیوند است که شامل آب، انرژی و غذاست. ما در کشاورزی باید تکلیف را برای آینده مشخص کنیم. در این زمینه سه نگرش وجود دارد: تولید، مصرف و خودکفایی؛ یا بگوییم واردات و صادرات؛ یا ترکیب این دو. شبیه همان پیوند سیستم‌ها را، الآن برای آب، خاک و پسماند هم در آورده‌اند. ما فعلاً پسماندها را دور می‌ریزیم، ولی همه جا دچار مشکل شده‌ایم؛ هم حول و حوش تهران، هم در جاده شمال و ... و مانده‌ایم که این پسماندها را چکار کنیم.

بحث دیگر این است که رژیم غذایی ما چه باشد؟ مثلاً هر وعده چلوکباب برگ ۵ متر مکعب آب مصرف کرده است که آن را آب مجازی می‌گویند، کباب کوبیده ۳۲۰۰ متر مکعب آب مصرف کرده است، پیتزا ۱۲۰۰ متر مکعب و... درحالی که قورمه سبزی از همه غذاها آب کمتری مصرف کرده است که بگذاریم به حساب عقل گذشته‌هایمان... به این علت که قورمه سبزی یک غذای کامل و گیاهی است که هر ۱ کیلوکالری نیم لیتر آب مصرف می‌کند، درحالی که غذای حیوانی ۲/۵ کیلو کالری آب مصرف می‌کند. وقتی مصرف گوشت این قدر زیاد است تا جایی که تا چند سال پیش ما گوشت صادر می‌کردیم... صادرات گوشت برای مملکتی که آب ندارد و هر یک کیلو گوشت ۱۵ متر مکعب آب مصرف می‌کند، خیانت است و این الگوی زندگی ما ایرانی‌هاست. وضعیت تغذیه در کشورمان بنا به آماری که وزارت بهداشت و درمان اعلام کرده به این صورت است که ۳۰ درصد در ایران سوء تغذیه دارند. فقط ۲۰ درصد افراد در ایران تغذیه مناسب دارند و ۵۰ درصد در کشور تغذیه ناسالم دارند و نزدیک به ۵۰ درصد افراد در کشور چاق و دچار دیابت هستند. این چه الگویی است که مردم سالم نیستند، آب مملکت هم نابود شده است و همین‌طور داریم به جلو می‌رویم.

موضوع دیگر گلخانه است. اگر بخواهیم گلخانه‌ای ایجاد کنیم حتماً باید از انرژی تجدیدپذیر استفاده کنیم. این هوشمندسازی است که بسیار عالی شده... در کشور لیورپور دانشگاه‌های آن همه استادان و دانشجویان دکتری و فوق لیسانس را در یک انستیتوی تحقیقاتی گذاشتند و هدفشان این است که در آینده عمده کشاورزی در شهرها انجام گیرد. روی در و دیوارها، روی سقف‌ها یا گلخانه‌ها که در حال حاضر در بعضی از کشورها انجام می‌شود و با لامپ‌های LED محصولات خود را تولید می‌کنند. نیویورک حدود ۳۵ درصد از محصولات خود را در شهر پرورش می‌دهد. حال از نظر ما توسعه پایدار تولید در شهر ما حمل‌ونقل از بندرعباس به تهران ندارد و صادرات به کشورهای دیگر مانند عراق ندارد.

یکی دیگر اینترنت اشیاء هست که می‌گویند IOT، این را می‌گویند دوران قدیم تمام شد و آدم‌ها هوشمند بودند. در این جامعه همه در حال هوشمند شدن و به‌روز شدن هستند. در جلسه‌ای یکی از استادان مدام با گوشی موبایل کار می‌کرد، دلیلش را پرسیدیم، گفت منزل ما در بوستون است و دارم دمای منزل خودم را تنظیم می‌کنم. در ایران، در دانشگاه‌های ما بعضی وقت‌ها می‌بینیم که چراغ‌ها روشن است. چون نگهبان‌ها ساعت ۱۸:۰۰ رفته‌اند و استادان همچنان حضور داشتند، از این‌رو زمان خروج چراغ‌ها خاموش نشده و همه آنها تا صبح روشن مانده‌اند. شما ببینید چقدر مصرف انرژی در کشور ما زیاد است، ما نسبت به کشورهای دیگر ۲/۵ برابر بیشتر استفاده می‌کنیم. مصرف گاز نیز ۲/۵ برابر است، که نسبت به کشورهای دیگر بسیار زیاد است. از طرف دیگر مصرف شیر در ایران ۹۰ لیتر است و در اروپا ۳۰۰ لیتر که اختلاف بسیار زیاد است. کلاً مصرف لبنیات که موضوع بسیار مهمی است در ایران بسیار کم است.

به‌عنوان پایان عرایضم این مطلب را بگویم که براساس مطلب روزنامه ۲۴ بهمن سال ۱۳۹۸ قدمت آدم‌های هوشمند و تاریخ آغاز خلقت انسان از شروع حضرت آدم بوده است. درحالی که ما مجموعه‌ای پیدا کردیم که متعلق به ۳۰ هزار سال قبل بوده است. در حدیثی از حضرت علی پرسیده شد که قبل از آدم چه کسی بوده، ایشان فرمودند آدم، گفتند قبل از آن چه کسی بوده گفتند باز هم آدم و فرمودند ۱۰۰ سال دیگر برسید من باز هم خواهم گفت آدم.

جایگاه مهندسی آب در دانشنامه مهندسی

محمودی

خانم بی‌رشد و دکتر امامی صحبت‌هایی داشتند و بعد هم دکتر مکنون ادامه دادند، بدون اینکه با هم هماهنگ باشند. مشترکات، بخصوص در قسمت چالش‌ها بسیار زیاد بود. درباره آینده و امید به گونه‌های متفاوتی صحبت شد و همگی نگرانی‌های گذشته را متوجه شدیم. تأکیدی بود بر اینکه به هر حال ما در زمانی مسیر اشتباه را رفتیم، ولی دور هم جمع شدیم و درباره "دانشنامه مهندسی ایران" و ضرورت آن صحبت می‌کنیم. من سؤال‌هایی را برای خودم یادداشت کرده بودم که اصلاً جایگاه مهندسی آب، در شکل‌گیری تمدن ایران چگونه بوده است؟ اشاره شد که حکومت‌ها اگر افول کردند، چه مشکلاتی داشتند؟ اگر رونق پیدا کردند جایگاه آب چگونه بوده است؟ چطور زندگی می‌کردیم؟ پالایش آب و مهندسی آب در منابع طبیعی سرزمین مثل جنگل‌ها، در گذشته چگونه بوده است؟ و تا کنون چه اتفاق‌هایی افتاده؟

در خدمت عزیزان هستیم. پیشنهاد من این است که از آقای دکتر شامخی شروع کنیم. ایشان از استادان بنام محیط زیست و منابع طبیعی هستند. آقای دکتر، ما مهندسان خراب کردیم و ساختیم و شما همیشه نگهدار بودید. تقاضا دارم شما بحث را آغاز کنید.

شامخی

این توفیقی است که در خدمت بزرگواران باشم و صحبت کنم. محور بحث، مهندسی آب است، ولی بنده در این زمینه صحبتی نمی‌توانم داشته باشم. آشنایی من بیشتر درباره منابع طبیعی است و مقدمه‌ای که بتوانم عرض کنم دانشنامه مهندسی در کنار خودش جوانه‌ای زد و الآن دارد به یک هویت تبدیل می‌شود و آن دانشنامه محیط زیست، منابع طبیعی و آب است. یعنی در دانشنامه مهندسی شاید بشود گفت تفکر جمعی ما این‌طور هدایت کرد که وقتی به آب رسیدند، دیدند که اگر آب بخواهد به جنبه‌های مختلف دیده شود، بدون در نظر گرفتن عرصه‌های طبیعی و بدون منابع طبیعی نمی‌شود این کار را کرد و نمی‌توان به مسئله آب و جنبه‌های مختلف پرداخت. این بود که بحث منابع طبیعی مطرح شد و این بحث بخشی از محیط زیستی است که ما درون آن زندگی می‌کنیم. این مرکز دایرةالمعارف که در حال رشد است و بعد از ۴۰ سال هنوز به رشد خود ادامه می‌دهد، نوید داده است که دانشنامه برای محیط‌زیست، منابع طبیعی و آب به وجود بیاید.

اما در زمینه مطلبی که جناب آقای دکتر محمودی فرمودند، در تمدن ایرانی وقتی بحث آب مطرح می‌شد می‌شود گفت ما هم‌زیستی خوبی با منابع طبیعی داشتیم، که البته بنده بیشتر در مورد منابع طبیعی تجدیدپذیر صحبت می‌کنم که بیشتر جانوران، گیاهان و خاک زنده و آبی است که در این چرخه با هم مجموعه‌ای را به‌عنوان منابع طبیعی به وجود آورده‌اند. اینها هم‌زیستی بسیار خوبی با هم داشتند، برای اینکه در ابتدای پیدایش تمدن ایرانی در این سرزمین و این فلات، محدودیت‌هایی وجود داشت که دوستان در فرمایش‌های خودشان اشاره داشتند. وقتی خواستیم از آب استفاده کنیم برای اینکه بتوانیم مدیریت خوبی داشته باشیم بندها را به وجود آوردیم، کانال‌هایی به وجود آوردیم و از مسیل‌ها و رودخانه‌هایی که داشتیم آب را به‌سوی دشت‌ها بردیم و در نهایت هم توانستیم با آن ابداع بزرگ، قنات را به وجود آوریم. همه اینها به جهت کمک به وضعیت منابع طبیعی بوده است. یعنی وقتی که ما بندها را به‌خصوص در جایی که آب را از مسیرها به دشت‌ها می‌بردند ایجاد کردیم؛ همه اینها به‌نحوی غنی‌تر شدن عرصه طبیعی بود که در مسیر کانال‌ها و آب‌ها قرار می‌گرفت و به این ترتیب این عرصه‌ها وضعیت بهتری پیدا می‌کردند و به‌خصوص نکته مهمی که اتفاق افتاد، گذر به دوره کشاورزی بوده است. با گذر به دوره کشاورزی، انسان یکجانشین شده، غذای خودش را از مزرعه تأمین می‌کرد و دیگر آن تمدن قبلی که به حرکت انسان در عرصه‌های جنگل‌ها و مراتع و دامداری گسترده متکی بوده روزبه‌روز محدودتر شده است. در کنار تمدنی که به وجود آمده، عرصه‌های طبیعی به‌خوبی حفظ می‌شده که البته منحنی رشد جمعیت در جایی تلاقی پیدا کرد و این وضعیت جدید به وجود آمد. من در این مرحله بحث خودم را به اتمام

می‌رسانم و صحبت‌ها را به پایان می‌برم.

محمودی

بسیار زیبا فرمودید که این تمدن چطور به کشاورزی بستگی داشته، بر همین اساس تغییر شکل می‌داده و آن بستر و محیط آنجا را می‌پذیرفته و با آن مبارزه نمی‌کرده و با آن جلو می‌رفته... در خدمت شما بزرگواران هستیم، آقای مهندس آل یاسین شما بفرمایید.

آل یاسین

تشکر می‌کنم از جلسه امروز که بسیار قابل استفاده بود. صحبت‌های بسیار خوبی از دوستان شنیدم و اینکه ما در گذشته قوی بودیم، یعنی در قرن چهارم هجری که دوران زرین علم، فرهنگ و دانش ایران بود؛ کرجی داشتیم که کتاب آن ۳۰ فصل است و این ۳۰ فصل ارتباط دارد به زمین‌شناسی، نقشه‌برداری، مساحی، مکانیک خاک، هیدرولوژی، هیدرولیک کرجی نماد جامعه‌اش بوده، بنابراین این نیست که دانایی فقط در او بوده، بلکه این دانایی در جامعه بوده است. در آن زمان توانستند قنات بسازند و تمدن خارجی را در ایران برقرار کنند و به قول ریچارد فرای که در کتاب‌هایش نوشته ایران شانس بزرگی، که اتفاقاً جناب آقای بجنوردی هم وسیع برای تدفین که اتفاق نیفتاد از واقعه‌ها در شرق ایران صحبت کرده است، در کویر که باغ شاهزاده اشاره شد، اصفهان، یزد، نایین، کرمان... در دوران قدیم در زمانی که ایران آب نداشت این باغ‌ها تشکیل شدند، ولی آن اتفاقی که به نظر من در ایران افتاد در سال ۱۳۲۱ بود. در آن سال یک گسل عمیق و شکاف بزرگ در جامعه مهندسان ایران صورت گرفت، ایرانیان تا سال ۱۳۲۱ مشکل آب نداشتند و حتی مشکل زراعت هم نداشتند و مشکل جنگل هم نداشتند. از سال ۱۳۲۱ به بعد وارد دنیای مدرن جدید شدیم، بنگاه‌های مستقل آب تشکیل شد و بعد از حدود ۱۰ سال در حدود ۲۱ طرح آبیاری و سدسازی ایجاد شد. در سال ۱۳۴۳ وزارت آب و برق تشکیل شد و در سال ۱۳۵۳ وزارت نیرو ایجاد شد. یکباره از یک تمدن دیرینه باستانی سنتی افتادیم به جامعه مهندسی و افتاد دست ما مهندس‌ها و ما مهندس‌ها بدون اینکه جامعه‌شناسی کنیم، بدون اینکه تاریخ بشناسیم، بدون اینکه به گذشته نگاه کنیم، بدون اینکه تداوم دانش بومی را رعایت کنیم، شروع کردیم به کپی کردن و در این کپی کردن هم مردم را کنار گذاشتیم. یعنی به جامعه توجه نکردیم به افکار عمومی توجه نکردیم، صرفاً مهندسی و سلیقه‌ای رفتار کردیم. پیدایش طرح‌های مهندسی در ایران هیچ کدام براساس شورا نبوده است.

همان‌طور که دکتر امامی درباره شورای قنات صحبت کردند، در گذشته تمام کانال‌های آبیاری ایران شورایی بود. با هم، همکاری جمعی داشتند حتی زراعت آنها جمعی بود و با هم می‌کاشتند و با هم برداشت می‌کردند، با هم توزیع می‌کردند و با هم تعمیر می‌کردند و همچنین با هم لایروبی می‌کردند و... این همکاری و همیاری که در گذشته بین آنها وجود داشت، متأسفانه در دوران مدرن و در دورانی که وارد عرصه مهندسی شدیم به کلی فراموش شد و هر کاری هم در این چند سال صورت گرفت به جایی نرسید. من از این فرصت استفاده می‌کنم تا طرح مسئله کنم، برای اینکه تنها خوب فکر کردن کافی نیست. من یادم است جناب آقای مهندس چیت‌چیان که وزیر نیرو بودند صحبتی بسیار جذاب کردند و تمام صحبت‌هایی که امروز سخنرانان عزیز فرمودند که چه شده این همه صحبت و سخنرانی به جایی نمی‌رسد و آن نگرانی که من برای آینده ایران دارم، دیگران هم دارند و براساس آماری که دکتر مکنون و دکتر امامی دادند، کشور ما ظرفیت ۸۰ میلیون جمعیت را ندارد. ما هیچ وقت ظرفیت این ۸۰ میلیون جمعیت را نداشتیم و نخواهیم داشت و آن شعار خودکفایی که از ابتدای انقلاب مطرح شد شعار گمراه‌کننده‌ای بود. جمعیت ایران در سال ۱۳۳۵، ۱۹ میلیون بود با سرانه ۳۳۰۰ متر مکعب. امروز کمتر از ۱۲۰۰ متر مکعب سهم آلمان است که این ۱۲۰۰ متر مکعب کمتر از استاندارد سازمان ملل متحد (۱۶۶۷ متر) است. بنابراین ما احتیاج به یک خودپالایی درونی در جامعه خودمان داریم و تکنولوژی به تنهایی کافی نیست. همفکری، هم‌افزایی و تلاش جمعی لازم است. صحبت از دانایی شد ... خدمت شما عرض کنم به نظر من دانایی فردی به درد نمی‌خورد، دانایی زمانی به درد می‌خورد که جمعی باشد، تبدیل به عقلانیت شود، تبدیل به خرد شود و برای آینده مملکت فکر شود. آن چیزی که مهم است و اتفاق نیفتاده غفلت از آموزش سرزمین است. در

سال ۱۳۴۵ در سازمان برنامه، دفتر آمایش سرزمین تشکیل شد و قرار شد براساس آمایش سرزمین، برنامه‌ریزی شود. امروز ۴۵ سال از آن تاریخ می‌گذرد و این برنامه مغفول مانده و تا زمانی که این برنامه اجرا نشود ما به جایی نخواهیم رسید.

محمودی

ولی اشاره‌ای کردند که اگر تمدن هست سنتی بوده، هویت بوده، فرهنگ بوده، مردمی بوده... بعد وقتی درباره مدرن صحبت شده همه آنها عقب رفتند. یعنی ناگهان گسیختگی بزرگی پیش آمد. سؤال از آقای دکتر مختاری این است به عنوان یک معمار و ایران شناس و خصوصاً تهران شناس. ما صحبت درباره شکل‌گیری تمدن ایران زمین داریم، می‌خواهیم ببینیم شکل‌گیری درباره تهران به چه شکل است. می‌خواهیم ببینیم در تهران نقش آب و مهندسی آب این تمدن را بهتر کرده یا در گذشته بهتر بوده یا امروز؟

مختاری

خیلی متشکرم و ممنون از همه عزیزان، من امروز خیلی حرف‌های مهم و تلخی شنیدم قبلاً هم صحبت‌هایی در این زمینه شده بود و امروز هم ادامه مباحث گفته شد. عرض کنم که یک تفاوت عمده کردیم: در گذشته فهم سرزمین را حاصل کردیم، محدودیت‌های سرزمین را می‌شناختیم، امکانات آن را هم می‌شناختیم، محدودیت‌ها را رعایت می‌کردیم و امکانات را ارتقا می‌دادیم. اگر درباره استحصال آب و سفره‌های زیرزمینی صحبت می‌کردیم، اگر می‌گویم شهرهای کویری را درست می‌کنیم، به این دلیل است که امکانات را می‌شناسیم و همان‌طور که مستحضری تجمعات انسانی ما در فلات ایران بر دو گونه استقرار پیدا کرده است؛ یکی براساس حرکت آشکار آب، که در خوزستان و کنار زاگرس شاهد آنها هستیم و یکی هم براساس حرکت پنهان آب، که شهرهایمان را براساس این حرکت پنهان آب تأسیس کردیم برای اینکه یک مجموعه زیستی داشته باشیم.

الآن اینها را نداریم... ما به مدد پول نفت که پول بادآورده‌ای است و به مدد تکنولوژی که از خودمان نیست، در این سرزمین بدمستی می‌کنیم و داریم سرزمین خودمان را نابود می‌کنیم. من نمی‌فهمم چرا باید شهر قم این قدر جمعیت داشته باشد؟ ظرفیت‌های زیست‌محیطی این شهر برای ۲۰۰ هزار نفر هم کافی نیست. نمی‌فهمم چرا آب‌های زاگرس باید به قم بیاید؟ یا آب‌های زاگرس برود به شهر یزد؟ اینها برای استقرار ظرفیت ندارد... نمی‌فهمم چرا دریاچه‌ای مثل شاه‌گلی تبریز باید کویر و کنار قم تأسیس شود.

فیلمی دیدم درباره پرورش ماهی خاویار در قم... این جزء بدمستی‌هاست. هرگاه اینها ضعیف شود، حکومت مرکزی نمی‌رود سرچشمه این آب‌ها را ببندد که به یزد یا جاهای دیگر می‌رود. یعنی ما داریم جمعیتی را استقرار می‌دهیم در جاهایی که ظرفیت‌های سرزمینی را ندارند. داریم طوری زندگی می‌کنیم که اروپایی‌ها هم که سرزمین پرآبی دارند، این‌طور زندگی نمی‌کنند. با این همه مصرف آب، به نظر من عامل مخرب، سیاست است؛ سیاست‌های توسعه ملی ماست. دولت‌ها مردم را لوس می‌کنند، در حال باج دادن به مردم هستند، باج سوخت می‌دهند، باج آب، باج کار نکردن می‌دهند. متأسفانه باید بگویم که این سرزمین دوام نمی‌آورد، ما ظرفیت این جمعیت را در این دشت نداریم. الآن فکر کنم تهران حدود ۱۴ میلیون جمعیت دارد، همه آب‌ها گرفته شده، خرج کردیم و مرتب داریم این آب‌ها را تبدیل به فاضلاب می‌کنیم. نتیجه‌اش شده فرونشست دشت تهران. تمام جاهایی که در اطراف داریم، تبدیل می‌شود به مکان‌های مسکونی، مثل اکبرآباد، سلطان‌آباد، قرچک، ورامین... می‌رود جلو به پرند، رباط کریم و... همین‌طور در حال پهن کردن جمعیت هستیم و تولیدات ما هم بسیار کم است. اصلاً نمی‌گذاریم کسی احساس تنگنا کند و نتیجه‌اش این است که سفره‌های آب زیرزمینی دارد خشک می‌شود. فرونشست‌ها دارد اتفاق می‌افتد. من به شما هشدار می‌دهم اگر این فرونشست‌ها همین‌طور ادامه پیدا کند که حتماً هم می‌کند، بلافاصله شما شکست ساختمان‌ها را در تهران خواهید داشت.

بسیاری از ساختمان‌های تاریخی تهران دچار ترک‌خوردگی شدند و این ترک‌ها ناشی از نشست زمین است. یعنی رفتار خاک تغییر می‌کند، ساختمان هم روی خاک استقرار پیدا کرده است و ساختمان‌های ماسونری هم نشست موضعی می‌توانند

داشته باشند برخلاف ساختمان‌های بتنی که می‌توانند روی همدیگر سوار شوند و کنسول شوند. این ساختمان‌ها (بتنی) نشست موضعی ندارند و یکجا نشست می‌کنند. شما در آینده خواهید دید ساختارهایی که تا ۳۰ سال پیش ساخته شده‌اند دچار گسست می‌شوند. ما داریم یک جهنم برای آیندگان می‌سازیم و یک جهنم در انتظار ماست و حاضر نیستیم که صاف و پوست‌کنده این موضوعات را بگوییم.

متأسفانه ما از تکنولوژی در کشور بدترین استفاده را کردیم. من همیشه وقتی بزرگراه یادگار امام را می‌بینم می‌گویم چکار کردیم با این طبیعت... اتوبان‌ها ساخته می‌شوند و قنات‌ها را یکی‌یکی کور می‌کنیم، در واقع همه چیزهای در دست خود را داریم تغییر می‌دهیم.

آقای دکتر محمودی اگر زلزله بیاید جایی که صدمه می‌بیند پاکدشت، قرچک و اسلام‌شهر نیست، حتماً یک لایه است؛ مطمئن باشید سعادت‌آباد و زعفرانیه است. این همه تراکم را چطور می‌خواهیم نجات دهیم؟ اگر روزی زلزله بیاید، فاضلاب اینها چه می‌شود؟ آب اینها چه می‌شود؟ کوچه ما به‌حدی بوی بد می‌دهد، به خاطر اینکه فاضلاب مستقیم ریخته می‌شود در کوچه. داریم یک جهنم درست می‌کنیم، ما داریم از تکنولوژی استفاده می‌کنیم و همچنین محدودیت‌ها را درک می‌کنیم. حالا انسان گذشته بهتر بوده یا ما؟

محمودی

آقای دکتر مکنون! صحبت‌هایی که دکتر مختاری اشاره کردند، همه‌اش منفی بود. ولی مگر غیر از این است که ما مهندسان، ما دانشگاهیان یا ما مسئولان که از این رشته‌ها بودیم، اینها را انجام نداده‌ایم؟ به سیاست‌گذاران اشاره شد، مگر ما کنار سیاست‌گذاران نبودیم؟ چرا جمعیت تهران به ۱۴ میلیون در شب و در روز به ۹ میلیون رسیده است؟ ۴ میلیون جمعیت کل کشور ارمنستان یا تاجیکستان است. اشاره کردند ظرفیت‌ها درست چیده نشده است، خوب مگر ما نبودیم؟ یا قبلی‌ها یا حتی دانشجویان ما. یعنی از زمانی که مدرن شد و سیستم آموزشی شد، این اتفاق‌ها افتاده است. قبلاً مردم را بیشتر قبول داشتیم، مردمی‌تر بودیم، از آنها استفاده می‌کردیم. امروزه سدهایی را جاهایی زدیم، اسکله‌ها و پل‌هایی زدیم که دو طرف آنها خشک است. آب عقب‌تر رفته است. ولی در دنیا نگاه می‌کنند قبل از دانشگاه اسم آن شهر چه بوده است؟ برای مثال پل‌دختر چرا اسمش این است؟ یا دربند چرا دربند بوده؟ قبل از دانشگاه این اسم‌ها را گذاشتند. این اسم‌ها جنبه زمین‌شناسی، تاریخی و مردمی دارند و حالا چرا امروز به این روز افتادند؟

مکنون

با سلام مجدد. سعی می‌کنم به‌طور مختصر توضیح دهم. برای اینکه جامع نگاه کنیم، باید دو موضوع را بگوییم؛ یکی طبیعت ایران که الآن دیگر باید همسایه‌ها را هم در کنار آن دید، یعنی آینده ایران با این همسایه‌ها پیوند خواهد داشت. که در این بخش بیشتر مواردی مانند جنگل، بارش و... تمام اینها هست و ما نمی‌توانیم اینها را کم و زیاد کنیم. بنابراین باید دید که چطور می‌توانیم کار کنیم؟ موضوع دوم حکمرانی است. دو کار برای اداره مملکت کردیم؛ یک بخش نرم‌افزاری و بخش دیگر سخت‌افزاری. قسمت سخت‌افزاری اشاره شد، الگوی توسعه‌ای که در قم خاویار درست کنیم، در نقطه دیگری چیزی پرورش دهیم که اصلاً از نظر ما درست نیست؛ در مورد اینها چه کسی تصمیم می‌گیرد؟ آن قسمت نرم‌افزاری که این کار را انجام می‌دهد که ما هم در آن دخیل هستیم، آن را هم به دو قسمت حکومت و مردم تقسیم می‌کنم. اشاره‌ای شد به خرد جمعی، مردم را این‌طوری دیدیم، اگر خرد جمعی مردم در یک مقطعی کافی نباشد مملکت بد اداره می‌شود و حکومت هم هر کاری می‌کند و کسی هم نمی‌تواند حرفی بزند. اختلافی که هم‌اکنون در کشورمان وجود دارد، این است که در بحث‌های روزمان می‌بینیم مردم یک چیزی می‌گویند، دولت چیز دیگری می‌گوید و بقیه نظام هم چیز دیگر. می‌گویند معلوم نیست که ما یک دیدگاه داریم یا نه. یکی از همکاران فرمایش کردند که کارشناس می‌آید در یک جلسه مثل یک فرد مثل خودتان کارشناسی صحبت می‌کند و در وزارت نیرو مجبور است شخص حرف مافوق خودش را گوش کند.

بنابراین دولت نمی‌تواند برای چهار دستگاه مثل وزارت کشاورزی، وزارت نیرو و سازمان محیط‌زیست و... یک الگو بیرون بدهد. به همین خاطر در حکومت، آنهایی که حکومت را قبول دارند می‌گویند این ساختارها خوب است، آدم مورد اعتماد ما باید بیاید. یک گروه سیاسی دیگر می‌گوید باید حراست بیشتر شود، گزینش‌ها سخت‌تر شود. فکر می‌کنند در مجلس اگر وزیری بیاید، یک دفعه مجلس به بهشت تبدیل می‌شود که اشتباه است. اینها هم باید ایران را اداره کنند و به چه کسی می‌خواهند نفت صادر کنند؟ این گروه که تعداد آنها هم کم است ولی جزء قدرتمندترین اقشار هستند. بعضی‌ها می‌گویند ساختار را عوض کنیم، ما هنوز در ساختارهای قدیمی هستیم و می‌خواهیم حرف‌های جدیدمان را در ساختارهای قدیمی بزنیم که این امکان‌پذیر نیست. سومین گروه افرادی‌اند که در حوزه حکمرانی کار می‌کنند، یکی از دانشجویهای دکتری من به هلند رفت تا ببیند چطور حکمرانی می‌کنند. فرایند تصمیم‌گیری کسی، آیت‌ها بود که برای کشور ما مشخص نیست چه کسی تصمیم می‌گیرد. اگر بخواهیم ریشه آن را بیابیم باید دید چه کسی مجوز می‌دهد؟ آیا با یک تلفن انجام می‌شود؟ آنها در تحلیلشان هم ایران و هم هلند، قدرت و نظام تصمیم‌گیری‌ها را می‌کنند. مثلاً در کشور ما، در ارومیه دو سه نفری هستند که تا دم آن‌ها را نبینید و رشوه ندهید، نمی‌توانید پروژه‌هایی را از بزرگان و مسئولان کشور تحویل بگیرید. در این مطالعه‌ای که درباره تاریخ انجام می‌دهیم، باید خرد فردی و احتمالاً خرد جمعی تاریخ ما هم در سخت‌افزار و هم در نرم‌افزار به صورت شفاف برای مردم بیان شود. مردم اگر مطالعه داشته باشند، خودشان درکشان بالا می‌رود. ضمناً این شناخت باید دینامیک باشد. دنیا در حال تغییر است، در تاریخ ما هم می‌بینیم که در کشور مدام تغییرات بسیاری صورت گرفته است. اگر کشور ما جایی متوقف شد و دیگر خودمان را با شرایط جدید تطبیق ندادیم، یعنی خرابکاری کرده‌ایم و همه باید دنبال الگوی تغییر باشند. در آمریکا وقتی اوپاما خواست بیاید change را مطرح کرد یا آقای روحانی وقتی که خواست بیاید گفت تغییر... ولی بعضی‌ها در کشور ما می‌گویند که ما نیازی به تغییر نداریم و گاهی باید کمی به عقب برگردیم. پس ما اول باید تکلیف خودمان را با تغییر بدانیم؛ یعنی اگر بگوییم تمام امورمان را دادیم دست حکومت، می‌بینیم بزرگ‌ترین ضربه‌ای که به آب‌های زیرزمینی ایران خورده، ملی کردن آب است. از آن تاریخ به بعد تمام اختیارات مردم گرفته شد و همه را به دست آدمی دادیم که قدرتمندترین آدم کشور است. هم پول سد، هم جواز مجاز و غیرمجاز، منحنی آن کشیده شده که بزرگ‌ترین جهش چاه‌های زیرزمینی از زمان تصویب این قانون بوده است. الان می‌گویند باید قدرت را برگردانیم به مردم. کدام مملکتی آب، فاضلاب و برق و گازش را دولت اداره می‌کند؟ این درست نیست و چرا اعتماد نداریم؟ هیچ کجای دنیا این‌طور نیست که همه چیزش دست حکومت باشد، زباله، شیشه و... همه چیز دست دولت و حکومت باشد. این حکمرانی همه‌اش به عهده دولت است و متأسفانه خیلی گیر دارد و به نظر من آینده ندارد. امیدوارم گذشته ما شناسایی شود در دایره المعارف که قبلاً مردم کشور را اداره می‌کردند و مردم نظام را پایدار کردند؛ الان برعکس شده و امیدوارم خداوند کمک کند تا مشکلات کشور را حل کنیم.

مقاله‌ای جالب درباره عمان در روزنامه خواندم که شخصی در دانشگاه تهران سخنرانی داشت که چرا الان عمان در میان کشورهای عربی و در منطقه و حتی در مقایسه با اروپا تبدیل شده به پایدارترین کشور. یکی از موارد فرهنگی و اجتماعی آن تسامح بود و تسامح دینی درون مسلمان‌ها و تسامح غیردینی خارج از مسلمان‌ها. برای مثال افراد مسلمان و غیرمسلمان چطور باید رفتار کنند و همه باید پایبند قوانین باشند. آنها یک مجلس انتخابی دارند و جالب است که عرب‌ها فقط مجلس انتخابی دارند و یکی هم انتصابی است. آنها قدرت انتصابی را بیشتر می‌کنند که هر دو طرف بتوانند جلو بروند. باید تکلیف روشن شود و همکاری دولت با مردم زیاد شود و از قشر فرهیخته استفاده شود که متأسفانه در ایران چنین اتفاقی‌هایی نمی‌افتد. آیا قانونی داریم و آیا وقتی نوشته شود کسی گوش می‌کند؟ تکلیف باید روشن شود و سعی کنیم روزبه‌روز کشورمان را به جلو ببریم.

آل یاسین

آقای دکتر اجازه دهید من یک نکته کوتاه خدمت شما عرض کنم. شکوهمندی تمدن گذشته ایران مدیون پیشینه‌هایمان است، به این علت که همه با هم زندگی می‌کردند، با هم کار می‌کردند و تعاون و همراهی آنها با هم بسیار زیاد بود. مدیریت آب

در گذشته نماد حکمرانی است که امروز ما دنبال آن هستیم. آن حکمرانی گذشته دفن شده است؛ درحالی که پیشینیان ما با هم کار می‌کردند و با هم حکمرانی می‌کردند و از همه مهم‌تر فیزیوگرافی و اقلیم ایران را خوب می‌شناختند. آقای دکتر مکنون درباره نقشه‌ای صحبت کردند که در آن ۷۵ درصد کشور ما فاقد رودخانه دائمی است. در چنین سرزمینی چگونه حکومت دولت مدرن امروز می‌تواند بدون توجه به آینده‌پژوهی و بدون توجه به سیاست‌گذاری، برنامه‌ریزی کند و پشت میز وزارت تصمیم به سدسازی یا شبکه آبیاری کند، یا سکونتگاه انتخاب کنیم. تمام شهرهای ما فاقد اصول معماری و شهرسازی هستند. یعنی فیزیوگرافی ایران و اقلیم ایران متأسفانه فراموش شده است. ما متوجه شدیم باید با آبیاری مصنوعی کشاورزی کنیم، زیرا آب در کشور ما بسیار محدود شده و بارندگی در فصل‌هایی که گیاه رشد می‌کند صورت نمی‌گیرد. در نتیجه به دنبال قنات رفتند، به دنبال سد رفتند و حتی سدهای دومنظوره ساختند، که هم سد است و هم پل. پس این فرهنگ و دانش را ما دفن کردیم و آمدیم کپی کاری کردیم و بعد هم با سلیقه شخصی تصمیم‌گیری کردیم. آنچه بسیار مهم است در بین سیاست‌گذارها در هیأت دولت ما علوم اجتماعی و علوم انسانی مغفول است. علوم انسانی دولت را به چالش می‌کشد و مسائل ما اینجاست. اگر ما برای آینده بخواهیم نگران باشیم باید به مسائل اساسی که مسائل فرهنگی و خرد جمعی است بیشتر توجه کنیم.

محمودی

آقای مهندس شامخی صحبتی دارند، ولی من در ذهنم این موضوع است که باید اشتباه کنیم و بعد دوباره برگردیم حالا به چه هزینه‌ای، نمی‌دانم... الآن به چنین روزی افتاده‌ایم؛ آن‌قدر مصرف کردیم، آن‌قدر آلودگی به وجود آوردیم که خودمان در آن آلودگی قرار گرفتیم. مثل تغذیه ناسالم، که افراد زیادی در کشور ما غذای ناسالم مصرف می‌کنند و رشد دیابت در کشور ما بسیار زیاد است. الآن به خودمان آمدیم که از آن آب بهتر استفاده کنیم و حفظ کنیم و مراقب باشیم.

شامخی

ابتدا نکته‌ای عرض کنم: در مورد همه‌چیز بحث شد... در مورد زلزله در تهران اشاره شد، خوب بود در کنار زلزله به مسئله سیل هم اشاره‌ای داشتیم. در همین بارندگی بهار گذشته اگر یک مقدار ابرها تغییر جهت می‌دادند، آن‌وقت متوجه می‌شدیم فاجعه ملی که می‌توانست به وقوع بپیوندد چیست؟ از این نظر که ما تمام مسیل‌ها را گرفتیم علاوه بر اینکه برج‌ها و تراکم را به وجود آوردیم؛ در معرض خطر جدی سیل هستیم، لذا باید به این نکته هم توجه خاص داشته باشیم.

بحث دیگری در خصوص خرد جمعی و گذشته و آب مطرح کردیم. درباره جنگل و مقطع هم دقیقاً همین وضعیت را از گذشته تا به امروز داشته‌ایم. اتفاقی که افتاده، همین است؛ یعنی ما در گذشته در اداره این عرصه‌های طبیعی واقعاً خرد جمعی داشتیم. ما درباره عشایر صحبت می‌کنیم و خوانین اینها را ستمگر می‌دانیم. خوانین ستمگر هم داشتیم، خوانین غیرستمگر هم داشتیم. ولی آن چیست؟ وقتی یک طایفه یا ایل می‌خواهد کوچ کند، این ریش‌سفیدها بودند که تبادل نظر می‌کردند و افرادی را می‌فرستادند به بیلاق که ببینند وضع بارندگی چگونه بوده است و بعد درباره تاریخ حرکت ایل و طایفه تصمیم می‌گرفتند. در روستاها به شکل دیگری می‌توان گفت درست است که خان و ارباب ستم می‌کردند، ولی در مورد حفظ منابع خیلی جدی بودند؛ چون منافع خودشان هم در این منابع بود و در این سیستم نوعی خرد جمعی داشتیم که در کل عرصه بود. ما با ملی کردن جنگل‌هایمان و مراتع تمام اختیارات را به معاونت وزیر در وزارت کشاورزی دادیم که مسئولیت‌های جدی زیادی دارد و قرار بود جایگزین آن شبکه وسیع در سراسر کشور شود که نتیجه‌اش وضعیتی است که امروز با آن مواجهیم و متأسفانه وضعیت تلخی است.

محمودی

در صحبت‌های شما عزیزان دومین سؤال تقریباً یک مقدار پاسخ داده و مطرح شد. برگردیم به "دانشنامه مهندسی در ایران" که دارد به جلو می‌رود. آیا جنبه‌های سخت‌افزاری را می‌بینند و هم از نظر آب و هم نرم‌افزاری، یا فقط باید درباره بخش سخت‌افزاری صحبت کنیم؟ چون در اینجا (دایرةالمعارف)، دانشنامه‌های دیگری هم دارد به جلو می‌رود. درباره قنات بارها از نظر

هویت، تاریخی و قوانین نوشته شده، الآن اگر قرار باشد قنات در دانشنامه مهندسی در ایران نوشته شود، تصور شما بزرگواران چیست؟

آل یاسین

این بحث قبلاً مطرح شد. وقتی موضوع دانشنامه مهندسی مطرح شد و قرار شد آب در دانشنامه مهندسی بیاید، بررسی ای که صورت گرفت، این بود که آب آن قدر وسیع است که مهندسی آب جزئی از حوزه آب کشور است. یعنی آن قدر مسائل نرم افزاری، مردمی و اجتماعی و مفاهیم ادبیاتی و فرهنگی و... زیاد است که مهندسی آب بخشی از کل حوزه آب است. بنابراین در دانشنامه مهندسی در ایران صرفاً فقط باید مهندسی بیاید. ولی حوزه آب در آن دانشنامه محیط زیست و منابع طبیعی و آب است که به نظر من باید باشد. این تفاوت را من این طور می بینم، مگر اینکه بزرگواران نظر دیگری داشته باشند.

محمودی

آقای دکتر مختاری نظر شما چیست؟

مختاری

من هم مثل آقای دکتر تصور می کنم که ابعاد مختلف موضوع آب در سرزمین تا اسطوره ها می رود. مانند آنهیتا یا اینکه آب مهریه فاطمه زهرا است؛ داستان ها، کتب و ... بسیار گسترده اند. من تصور می کنم اگر اسم دانشنامه مهندسی است، شما نمی توانید به موضوعات این چنینی زیاد ورود پیدا کنید. این موضوعات شما را از راهتان دور می کند و بهتر است روی موضوع مهندسی آب کار کنید، که بسیار هم گسترده است. هم نرم افزاری و هم سخت افزاری، که یک بخش استحصال، نگهداری و رفتاری که با آب می شود فرهنگی است. این باز هم از مهندسی است و آن بخش از مهندسی است که به موضوع فرهنگی و اجتماعی مربوط است که اینها را می شود استفاده کرد، ولی به نظر من همه وجوه را نه؛ که البته این نظر من است.

محمودی

آقای دکتر مکنون، شما هم نظرتان را بفرمایید.

مکنون

من هم در خصوص مهندسی آب فکر می کنم، مهندسی آب، مهندسی را فقط سخت افزار نگیریم. هر دو بخش را داریم، درس داریم، مشاور داریم و کارهای فکری انجام می شود و پیمانکار داریم که می سازد. بنابراین در زمینه مهندسی آب باید در حوزه نرم افزار هم کار کنیم یعنی در کلاس های دانشگاه تدریس کنیم. ما در دانشگاه های مهندسی آب، مدیریت درس نمی دهیم، هیدرولوژی، الآن گفته می شود اقلیم را بیاوریم، گفته می شود اقلیم برای یک دانشکده دیگر است. چند روز پیش در دانشگاه یک جلسه دفاع بود، دانشجو حدود ۳۵ سال آمار را بررسی کرده بود، کانکشن ها را که یک دستاورد داشته باشد که به جای ۴۰ پارامتر می توانیم ۱۰ تا از مهم ها را شناسی کنیم. سؤال ما این بود که در این حوزه در این ۳۵ سال آب از آب تکان نخورده؟ سد ساختیم... ما باید تاریخ را بشناسیم، آنهایی که آن دوره را می شناختند همدیگر را با هم کار می کردند و الآن رها شده که یا باید دانشجوها را خوب تربیت کنیم و این انقلاب بزرگ میان رشته ای و فرارشته ای در دنیا، آغاز دوران جدید جهان است. گزارشی وجود دارد که در آن آمده است در جهان کشورهایی در آینده پادارانند که حکومت آنها با مردم یکی باشد. یعنی مردم صبح که می خواهند کار کنند باید کارشان بازدهی خوبی برای کشور و نظام داشته باشد. اینها شعار نیست و الآن آمریکا دارد با چین دعوا می کند. چین کاری کرده است که دارد کارهای آمریکا را انجام می دهد. یعنی فهمیدند که آن یکپارچگی مهم ترین گزینه است که باید یک دانشجو اوج خلاقیت باشد. اروپای ۱۵ سال پیش در فرانسه آمارش را نگاه می کردم فردی مهندس محیط زیست است، این شخص دلش می خواهد برود در کارهای حقوقی محیط زیست فعالیت کند؛ می تواند برود شش درس حقوق بگیرد و زودتر هم استخدام می شود. ما باید کمی از این قالب خشک بیرون بیاییم. اگر در تاریخ ما این طور بود یعنی اداره جامعه و.. آن را دایرة المعارف بیرون بیاد.

ابن سینا از معلومات و تخصص تشخیص می‌داد، ولی بعدها افرادی آمدند و گفتند نه این بیماری از سردی و گرمی است. او دانشی دارد که این همه سال کتاب‌هایش هنوز تدریس می‌شود.

مختاری

من تصور می‌کنم با توجه به ابعاد مختلف قضیه بد نیست شما به جای اینکه چند پژوهشگر پراکنده داشته باشید، همین جلسات گفت‌وگو را بگذارید و بعد بروید دنبال مدخل نویسی. چون اگر مدخل‌ها متفاوت باشد، عیبی ندارد. رویکردهای ما چیست؟ ولی بالاخره در موضوع دانش مهندسی آب تکلیف سرزمین ما چه می‌شود؟ به نظر من احتیاج به گفت‌وگو دارد ... من تا حرف‌های آقای دکتر مکنون را نشنوم و بروم سراغ کار خودم شاید به آن چیزی که می‌خواهم و به مقصود خوبی نرسم. یک مثال برای شما می‌زنم: ما در خصوص سیلاب جلساتی برای کارگروه شهرسازی داشتیم که از طرف آقای رئیس جمهور به دانشگاه تهران محول شده بود. ما در گروه معماری و شهرسازی و میراث فرهنگی بودیم. در یکی از جلسات از مشاوران خواستیم تشریف بیاورند؛ مشاور پل دختر و مشاور آق‌قلا هیچ یک مطالعاتی در زمینه و حوزه آبخیز نداشتند و می‌گفتند در شرح خدمات ما نیست.

همان‌طوری که می‌دانید پل دختر در بستر توسعه شهری است. البته کمی که بحث می‌شد همین صحبت‌های مطرح شده می‌آمد که مثلاً یک نماینده مجلس یا ... گفتند شهر را اینجا توسعه دهید و آنها هم مطالعات زیادی نکردند حتی در حوضه آبخیزداری، جداول سیلو ... در آق‌قلا فاجعه‌ای که اتفاق افتاد به دلیل این بود که جاده کمربندی را بالاتر گرفتند به خاطر دشت بودن و یک حلقه درست کردند. یک طرف حلقه باز بود و راه آهن کشیدند، آن طرف حلقه هم بسته شده و آب افتاد داخل حلقه و بیرون نمی‌رفت. به همین راحتی. همین را ریشه‌یابی کنید متوجه می‌شوید سرمنشأ همه چیز، همین مدیریت‌های هیأتی است.

محمودی

ولی اشاره‌ای که کردید در خصوص اینکه بهتر است این هم‌اندیشی‌ها باشد برای دانشنامه مهندسی در ایران، باید عرض کنم که هر دو را داریم با هم جلو می‌رویم. یعنی هم جلسات این‌گونه که فصلی برگزار می‌شود و هم اتاق فکر که برای محیط زیست و منابع طبیعی و آب وجود دارد و هم اینکه سفارش مدخل داده می‌شود و از هیچ نویسنده بزرگوار نمی‌خواستیم که حتماً تنها بنویسد.

شامخی

خاطره‌ای به یاد من می‌آید که بی‌مناسبت نیست اشاره کنم. نمی‌دانم اسم دکتر کوثر را شنیده‌اید یا نه؟ من از سال ۱۳۶۰ با ایشان آشنا هستم. ایشان در ایران صبحت از پخش سیلاب می‌کرد و در استان فارس در عرصه‌هایی روی آن کار کردند. من یادم است که جلو وزارت کشاورزی ایشان را دیدم که خیلی ناراحت بود. به ایشان گفتم چه شده دکتر؟ گفت من اینجا می‌گویم آب تولید می‌کنم متری یک قران کسی از من نمی‌پذیرد، ولی در وزارت نیرو آب تولید می‌شود متری ۴ تومان، آن پذیرفته است. حالا چرا زبان همدیگر را ما متوجه نمی‌شویم؟ اخیراً یکی از استادان ارتباطات می‌گوید صحبت اصلی جامعه‌ها گفت‌وگوست، لازم است ما بین این بخش‌های مختلف چه آنجایی که آموزش است، آموزش‌های بین‌بخشی داشته باشیم، چه آنجایی که در عرصه بعدی است و با هم تبادل نظرهای وسیع و جدی داشته باشیم تا بتوانیم راهکارهایی را انتخاب کنیم که متناسب با شرایط اجتماعی، شرایط اقتصادی و شرایط تاریخی‌مان باشد. داستان پخش سیلاب در ایران از قدیم به خصوص در بخش‌های جنوبی و شرقی بوده و تمام جماعتی که در آن زمان زندگی می‌کردند عمدتاً با یکی از روش‌های اصلی این بود که می‌توانستند زراعت انجام دهند و زندگی‌شان را بگذرانند.

یک وقتی می‌گوییم بیابیم و همان را رشد دهیم، ولی زمانی باید روشی را بیاوریم که کاملاً برای مردم غریبه است. نتیجه آن وضعیت‌هایی می‌شود که در این سال‌ها برای خودمان و کشورمان به وجود آوردیم و در بخش‌های مختلف تصرفاتی کردیم.

محمودی

سؤال بعدی: دانش عمومی مهندسی آب تا چه اندازه در برنامه‌های توسعه دوران مدرن مدیریت آب به کار گرفته شده است؟ اصلاً آیا خوب است آن دانش به کار گرفته شود یا نه؟ یا مثل گذشته در راستا و هم‌راستا با منابع طبیعی و مراتع کشور بوده است؟

آل یاسین

من خدمت شما عرض کردم که آن چیزی که از گذشته اتفاق افتاده، الآن منسوخ شده است و آن همیاری و همکاری و یاری‌گری بوده که در گذشته در مدیریت منابع آب دوره باستان به صورت سنتی عمل می‌شده است. متأسفانه آن همکاری و همیاری امروز وجود ندارد. همان‌طور که دکتر شامخی گفتند به کلی فرهنگ گفتمان در ایران مرده است. یعنی ما ایرانی‌ها بلد نیستیم دور هم بنشینیم و با هم حرف بزنیم. ما همدیگر را حذف می‌کنیم، ما انحصارگر هستیم، ما فقط می‌خواهیم حرف خودمان را بزنیم. برای همین است که مقامات بالای کشور که تصمیم‌های اجرایی می‌گیرند، هیچ کدام از این پروژه‌هایی که تاکنون اجرا شده شورایی نبوده است.

یک پروژه عمرانی زیرساختی در کشور ما شورایی به وجود نیامده، مثلاً در آمایش سرزمین؛ پیشینیان ما به آمایش سرزمین توجه داشتند. این رشد تمدن خارجی مرهون شناخت آمایش سرزمین بوده است، ولی امروز به طور کلی مفقود است. ما شش حوضه آبخیز بزرگ داریم که یکی از آنها متعلق به ۷۵ درصد کشور است. ما نمی‌توانیم این را نادیده بگیریم. ما اصلاً فرهنگ بومی را مورد نظر و توجه قرار ندادیم و کارهای دیگری را انجام می‌دهیم. ولی این گسلی که بین گذشتگان است و این شکاف بین مردم و دولت را باید پر کنیم.

محمودی

ولی گفته می‌شود در مهندسی همه کاری امکان‌پذیر است...

آل یاسین

مهندسی بدون آگاهی مردم و فرهنگ بی‌خاصیت است، مهندسی فقط ساخت‌وساز نیست...

محمودی

این که می‌گویند آب را بیاوریم سمنان و مهندسی‌اش هم هست، ایرادش کجاست؟

آل یاسین

از نظر مهندسی ممکن است عملی باشد، ولی از لحاظ عرف و فرهنگ کار غلطی است.

محمودی

عزیزان هم اگر نظری دارند بفرمایند.

مختاری

عرض کنم که ما، فکر هم نمی‌کنیم که استفاده‌ای از گذشته‌مان کنیم. مثلاً ما دیگر محدودیت نمی‌شناسیم، که اینجا مثلاً جای زیست نیست، این را دیگر نمی‌شناسیم. شهر فرودگاهی تهران، افق جمعیت شهر فرودگاهی تهران ۴ میلیون نفر است. باور کنید جاهایی وجود دارد که حتی یک قطره آب هم ندارند. می‌دانید آب پرند از کجا تأمین می‌شود؟ با این میزان جمعیت پرند قرار بود وقتی که تأسیس شود در فاضلاب تهران و زهکش آب تهران، آب را ببرند پرند، که در طرح جامع پرند وقتی مشاور توضیح می‌داد، جایی گورستان دیدیم در استان مرکزی چون هنوز نمی‌دانست رودخانه شد به بعد برای استان مرکزی است. در طرح جامع قصر شیرین در جلسه‌ای که من حضور داشتم، پرسیدند قصر شیرین بعد از جنگ این پهنای خیابان را یک باند اضافه کنارش دادید گفتیم این چیست؟ گفتند این باند دوچرخه است. شما اگر رفته باشید قصر شیرین، می‌دانید که امکان ندارد کسی با دوچرخه برود. قسم می‌خورم که مشاور اصلاً نرفته آنجا را ببیند تا متوجه شود این باند دوچرخه به درد آنجا نمی‌خورد.

من می‌گویم این داستان فهم سرزمین که برای من بسیار مهم است که در گذشته رعایت می‌شده، الآن کجاست؟ ما می‌گوییم این مشاور که رتبه یک طراحی شهری و شهرسازی را دارد، چطور می‌گوید حوضه آبخیز در شرح خدمات من نیست؟ و در آخر شهر را می‌سازند، ولی بسیار غیر استاندارد ساخته می‌شود. ما مهندسان دخیل هستیم و کسانی که کشور را اداره می‌کنند بسیار دخیل‌اند. داریم خودمان با دست‌های خودمان مسیری را پیش می‌رویم و سرزمینمان را نابود می‌کنیم. ما هیچ استفاده‌ای از گذشته نمی‌کنیم... در صحبت‌ها بود در اصلاحات عرضی، مدیریت منابع سرزمینی به دولت داده شد و دولت هم ناکارآمد. منابع طبیعی، جنگل و مراتع را که تبدیل کردند آن تیر خلاص بود به موضوع. مدیریت به دولت داده شد و دولت هم ناکارآمد بود.

آل یاسین

آقای دکتر، حدود ۶۰ فرودگاه بدون توجیه فنی و اقتصادی در ایران ساخته شده است و در کلانشهر تهران با ۱۴ میلیون جمعیت یک معلول نمی‌تواند با ویلچر در تهران از یک نقطه به نقطه دیگر برود و این شرم‌آور است برای کشور ما. یک معلول نمی‌تواند به تنهایی خرید کند، نمی‌تواند اتوبوس سوار شود یا با چرخ خود به خرید برود. ما در کشورمان یک پیاده‌راه برای معلولان نداریم.

محمودی

عزیزان بدانند ما فقط ۱۵ دقیقه وقت داریم.

شامخی

در این زمینه عرض کنم نکته‌ای را این بحث آبخوان‌ها که مطرح می‌شود کشور ما با توجه به اینکه کوهستانی است و چند دشت بین کوه‌ها داریم، در طول زمان اتفاقی که افتاده بارندگی می‌شده و از این کوه‌ها شسته می‌شده و پای کوه‌ها جمع می‌شده ما در همین تهران که هستیم نه در این محلی که امروز هستیم به سمت پایین تهران که می‌رویم ضخامت این آبخوانی که وجود دارد تا ۷۰۰ یا ۸۰۰ متر می‌رسد، که در بخش وسیعی اینها آبخوان‌های دانه‌درشت هستند که در داخل همین جا آب ذخیره می‌شده و ما قنات حفر می‌کنیم و چاه می‌کنیم و همین‌ها هستند که تا ۲۰۰ یا ۳۰۰ لیتر در متر مکعب می‌توانند آب ذخیره کنند. وقتی که آب‌ها را خالی کردیم این نشست‌ها اتفاق می‌افتد. اینها با هم انباشته می‌شود؛ یعنی مخازنی که میلیون‌ها سال طول کشیده که در این سرزمین به وجود آمده و بهترین جایی است که می‌توانیم آب را ذخیره کنیم، یعنی کشوری که از لحاظ اقلیمی و آب‌وهوایی طوری است که سیل دارد، مثال سیستان بلوچستان که امسال سیل می‌آید ولی تا ۲۰ سال آینده دیگر اتفاقی نمی‌افتد. این سیل‌ها را یک مقدار را خود طبیعت در این آبخوان‌ها ذخیره می‌کرده و یک مقدار هم مردم استفاده می‌کردند و همین‌طور ذخیره می‌کردند تا بتوانند بعداً استفاده و بهره‌برداری کنند.

در مهندسی و تکنولوژی این سال‌ها به این موضوع توجه نشده است. ما آب را روی زمین ذخیره می‌کنیم. در کشور ما تبخیر در جاهایی به ۲ متر و در جاهای دیگری به ۴ متر می‌رسد. با ذخیره کردن آب روی زمین کل اکوسیستم را به هم می‌زنیم. با ساخت سد، هم بالادست و هم پایین‌دست را داریم متلاشی می‌کنیم و بعد آب را در معرض آفتاب قرار می‌دهیم و بعد هزینه‌های بسیار زیادی می‌کنیم. در صورتی که ما کشوری هستیم که چنین نعمتی را داریم. در سفری به غرب استرالیا برای مسئله منابع طبیعی دیدم که در جاهایی آبخوان‌ها را کاری می‌کنند که آب بیشتر نفوذ داشته باشد، آنجا قیر پاشیدند تا آب را بتوانند حرکت دهند. بعد که کمی آشناتر شدم دیدم که اینها اصلاً در منطقه آبخوان ندارند، یعنی هرچه زمین را حفر کنند به آب نمی‌رسند. آنجا فهمیدم که ما چه نعمت بزرگی داریم و این همه محل ذخیره آب زیرزمینی داریم و ما در این مهندسی جدیدمان اصولاً از آن استفاده‌ای نکردیم و از این نمونه‌ها بسیار زیاد است.

محمودی

زمان ما کم است و من آخرین سؤال را می‌پرسم، هر کدام از عزیزان مایل بودند جواب بدهند رویکرد اصلی در مهندسی آب کشور برای ساختن زندگی و رفاه بهتر برای نسل آتی را چگونه می‌بینید، چون درباره گذشته صحبت کردیم.

شامخی

من که خوشبین نیستم؛ نظر دکتر مکنون را بپرسید.

محمودی

دکتر مکنون ما را بردند به ناامیدی؛ بعد مثال‌هایی برای آینده هم زدند و امیدهایی هم دادند.

مختاری

فکر کنم برای دلخوشی ما گفتند.

مکنون

ما چه بخواهیم و چه نخواهیم ایران باید باشد، بنابراین در یک مقطعی، کشورهای در حال توسعه می‌گویند تا سرشان به سنگ نخورده چیزی را اصلاح نمی‌کنند، ما الآن سرمان به سنگ خورده، نفت ما دیگر صادر نمی‌شود و هزاران کار در کشور انجام نمی‌شود. بعد از اینکه این همه شعار دادیم، اقتصاد بدون نفت، در حالی که شعار می‌دادیم که تو دهنشان می‌زنیم نفت را به هر کسی بخواهیم صادر می‌کنیم، بعد کم‌کم دیدیم نمی‌شود، حالا می‌گوییم افتخار می‌کنیم که وارد دوران اقتصاد بدون نفت می‌شویم؛ الآن دیگر سرمان به سنگ خورده، باز هم باید همین راه را برویم و هر کسی بیاید فعلاً شاید نتواند کاری انجام دهد. الآن می‌گویند نخبگان، این نخبگان که با گذشته خودشان آشنایی ندارند. لازم است بشناسیم هم سخت‌افزاری و هم نرم‌افزاری و هم اینکه هر کدام زمان و مکان گرفته شده؛ نباید کورکورانه مدلی را پیشنهاد دهیم. دوم این رویکردی که درباره آن بحث شد برای آینده؛ به نظر من چند اتفاق بزرگ می‌افتد. طرح اقلیم ما به تنهایی کاری کنیم. یعنی اگر دنیا گرم شود ما زودتر از همه بدبخت می‌شویم ما نباید جزء کشورهای باشیم که آتش روشن کنیم برای مملکتان و کوتاه‌مدت فکر کنیم، اتفاقاً ما باید بگوییم که شما پدر و ما را درآوردید و تمام توسعه را شما دارید و استفاده‌اش را هم شما می‌کنید. حالا شما باید کمی کمک کنید این رویکرد به آینده به نظر من همان‌طور که گذشته را نگاه می‌کنیم و جناب شامخی هم اشاره کردند. ما این همه مسکن مهر ساختیم ولی کسی نمی‌خرد؛ چون وسط جایی دورافتاده است که نه مدرسه دارد و نه داروخانه و مثلاً اگر کسی یک شب بخواهد برود سینما باید برود کرج.

مختاری

یا در فیروزکوه که حدود ۶۰۰ مسکن مهر ساخته شده در بلندی که حتی تابستان هم بخاری روشن می‌کنند. با شهر حدود ۱۰ کیلومتر فاصله دارد. خود فیروزکوه جای خوبی برای سکونت نیست، تا چه رسد به ۱۰ کیلومتری آنجا؟

مکنون

اینها همه غیبت محیط زیست، غیبت شناخت آن و غیبت فرهنگ مردم است. اینها که ما نمی‌دانستیم تازه گفتیم وام می‌دهیم بعد دیدیم پول نرسیده باز گفتیم دوباره وام می‌دهیم این سرمایه‌گذاری چیست؟ در آینده نظام دانایی نظام تصمیم‌گیری است که در ایران خیلی از هم جداست. گاهی در روزنامه یا دنیای مجازی مطالبی از کسی می‌خوانیم که می‌گوییم چرا او را به تلویزیون نمی‌آوریم؛ می‌گویند ممنوع‌التصویر است. پس حرف او را چطور بقیه بفهمند. پس این شعور اجتماعی ما طول می‌کشد. باز خوب است که اینترنت و فضای مجازی هست تا مردم مطلع شوند. یا باید صدا و سیما را در این موارد کنار بگذاریم یا بگوییم صدا و سیما نقش مهم دارد در ایران. اگر از اول از مردم می‌پرسیدند، مردم می‌گفتند ما مسکن مهر نمی‌خریم، اما دست اندرکاران چون پولش را حکومت می‌دهد و از بانک مرکزی می‌گیرد و لازم نیست آن پولی که سرمایه‌گذاری می‌کند پولش را در آورد می‌سازد و دنبال کارش می‌رود.

محمودی

از هم‌افزایی و بین‌رشته‌ای صحبت شد؛ کلام آخر را دکتر شامخی بگویند.

شامخی

دو نکته را عرض می‌کنم. یکی اینکه آنچه مربوط به منابع طبیعی می‌شود هرچه این داستان کوچک زیباست اتفاق بیفتد، آمریکایی‌ها غول مهندسی و تکنولوژی بودند. کتاب کوچک زیباست در سال ۱۹۷۳ درآمد. آنها حدود نیم قرن پیش به این نتیجه رسیدند که با طبیعت نمی‌توان شوخی کرد؛ باید با طبیعت دوست بود، باید در کنار طبیعت زندگی کرد، باید خواهش کرد از طبیعت، طبیعت بر ما مسلط است و ما نمی‌توانیم آن‌طور مسلط بشویم. نکته دیگر بدمستی در مقابل خرد جمعی است که فرمودند با نفت شروع شد و درآمدهای نفتی و پول مفتی که عامل بدمستی‌ها بوده وارد این جامعه شد. در دوره حکومت پهلوی نتوانستیم زمینه استفاده از خرد جمعی را وجود آوریم. حتی اگر پول نفت هم در شرایط معمول نمی‌آمد باید خرد جمعی داشتیم تا توسعه پیدا کنیم. وقتی یک شوک موتور به جامعه وارد می‌شود که همه چیز را می‌تواند زیر و رو کند ما نیازمان به این خرد جمعی خیلی بیشتر بوده که استفاده نکردیم. متأسفانه در این چهل سال هم خیلی کم استفاده کردیم و تا روزی که نتوانیم از این خرد جمعی استفاده کنیم خیلی انتظار بزرگی نباید داشته باشیم.

محمودی

این هم‌افزایی که آقای دکتر به آن اشاره کردند و کار بین‌رشته‌ای در دانشگاه‌ها دارد شکل می‌گیرد. همکاران قدیم ما اصلاً بین‌رشته‌ای را قبول نداشتند. ولی الآن شکل گرفته. بالاخره باید از دانشگاه شروع شود و بیاید بیرون و خوشبختانه این اتفاق افتاده.

مختاری

آیا می‌پذیرید جمعیت کشور در حد اشباع است.

محمودی

هم در حد اشباع است و هم در صحبت شما بزرگواران هم بود که جابه‌جایی‌های اشتباهی قرار گرفته یعنی در کجای دنیا و کدام کشور داریم که جمعیت اولین شهر یا پایتخت این‌قدر زیاد باشد، اما جمعیت شهر دوم یک مرتبه این‌قدر کمتر باشد. جمعیت درست تقسیم نشده. ولی صحبت دکتر مکنون این بود که بالاخره ما در این سرزمین هستیم و باید با همفکری و نگاه به گذشته کار کنیم. کاری که دانشنامه می‌خواهد انجام دهد یعنی در گذشته چه داشتیم؛ منظور دانشنامه و دایرةالمعارف بزرگ اسلامی این نیست که بگوییم در گذشته آن را داشتیم و همان را انجام می‌دهیم؛ بلکه می‌خواهیم بگوییم گذشته ما آن بوده و اکنون می‌خواهیم قدم بعدی را برداریم و نوعی خلأ در اینجا وجود دارد.

آل یاسین

برای استفاده از این بین‌رشته‌ای باید نهادسازی شود. ما در کشور نهاد نداریم.

محمودی

باز هم اشاره کردند جنبه‌های مردمی یعنی همین جایی که این نشست‌ها را برگزار می‌کند نه فقط نشست دانشنامه مهندسی در ایران. دیروز و پریروز هم نشست‌های دیگری بوده یا دارد دانشنامه فرهنگ مردمی را می‌نویسد پس گذشته بسیار غنی داشتیم و همان بدمستی که گفتید بوده و قطع شده و می‌توانیم دوباره به آن برسیم.

مختاری

آیا می‌توانیم الگوی مصرفمان را عوض کنیم؟ مثلاً گاز این‌قدر مصرف نکنیم یا بنزین این‌قدر مصرف نکنیم. آیا می‌توانیم محدودیت اقلیمی را بپذیریم. مثلاً افق جمعیت شهری مثل تهران را تعیین کنیم. افق جمعیتی مثل قم یا سمنان را تعریف کنیم. اجازه ندهیم در اصفهان کارخانه ساخته شود که پدر آب‌های شیرین را در می‌آورد. کارخانه باید در چابهار و لب رودخانه و دریا ساخته شود. اگر یک روز نترسیم و بتوانیم پیشنهاد بدهیم و حکومت را وادار کردیم و جرأت کرد جلوی ستیز با طبیعت را بگیرد

آن وقت می‌توانیم به آینده امیدوار باشیم.

شامخی

من دو پیشنهاد دارم. نخست، ضرورت ندارد که بگوییم توانمندسازی فقط مخصوص فارغ‌التحصیلان آینده است. الان در دنیا ۳۰ درصد آموزش‌های دانشگاه برای تحصیل کرده‌های قبلی بود. چرا ما فکر می‌کنیم یک نفر با ۴ سال لیسانس ۳۰ سال می‌تواند جایی را اداره کند. اینجا دایرةالمعارف نقش توانمندسازی دارد. می‌توان این توانمندسازی و امکانات را با دانشگاه‌های دیگر به اشتراک گذاشت. این حرف‌های جدیدی را که از گذشته به دست می‌آید می‌توان در چند جلسه یک‌روزه مطرح کرد و هر کس هم خواست بیاید. سرتیکل به آن داده شود و نقش توانمندسازی افراد قدیمی را به عهده بگیرد.

نکته دوم اینکه مدخل‌هایی که کلاسیک و قدیمی است و مدخل‌هایی که بین گذشته و آینده است و مدخل‌هایی که جدی برای آینده است همه را دسته‌بندی کنیم. بعضی‌ها که مشکلی ندارند همان‌طور که هست بنویسند و گروهی که مربوط به آینده است به تفکر و جلسه نیاز دارد که آینده را یک نفر به تنهایی نگوید و جلسات را متمرکز کنند. مثلاً مشخص کنند که امروز فقط راجع به این پنج کلمه بحث کنند. جا دارد یادی کنم از دکتر حبیبی که رئیس فرهنگستان بودند و من در خدمتشان بودم. ایشان می‌گفتند کدام‌یک از لغت‌ها امروز به دردمان می‌خورد که ما عوض کنیم. گروهی تشکیل شدند و رفتند در مجله‌ها و گروهی دیگر که دانشجو بودند لغت‌ها را در آوردند و مطرح کردند؛ مثلاً تلفن؛ ولی ایشان قبول نکردند و گفتند این لغت در فرهنگ ما جا افتاده و نیازی نیست عوض شود. ولی امروزه می‌بینیم در فرهنگستان ما لغت‌های عجیبی هست. انتخاب برای فرهنگ آینده همه در این جلسات می‌تواند نقش داشته باشد. مثلاً مجله کامپیوتر که اگر کسی انگلیسی بلد نباشد ۷۰ درصد این مجله را نمی‌فهمد. در گذشته از کلمات خیلی روان استفاده می‌شد. مثلاً درباره نام سونی تحقیق کردیم که شرکت ژاپنی به این دلیل این اسم را انتخاب کرده که تلفظش بسیار ساده و روان است. اما ما بیشتر اصرار داریم که از کلمات پیچیده استفاده کنیم.

محمودی

ممنون از توجه عزیزانی که تشریف آوردند و همچنین از سخنرانان و اعضای میزگرد.