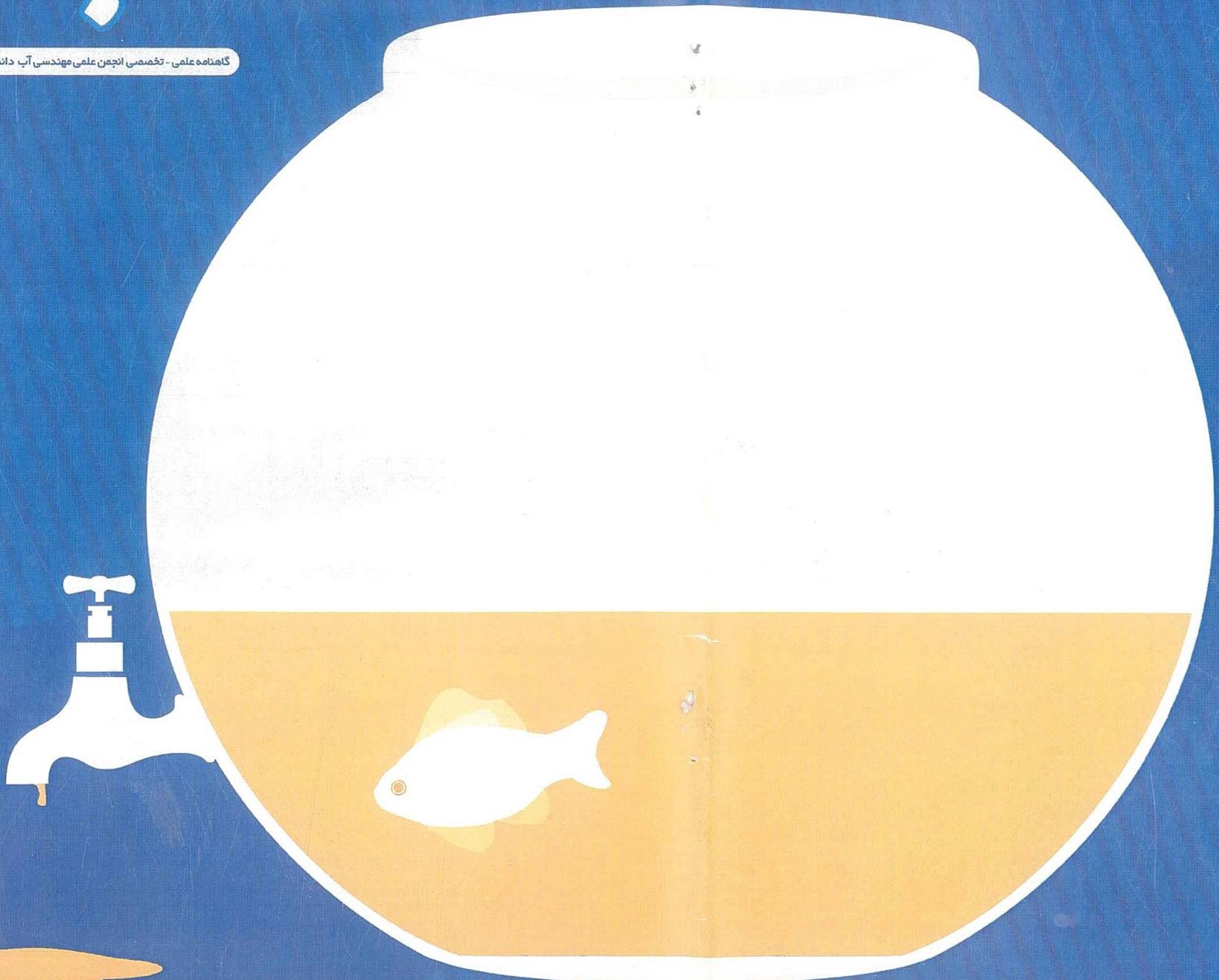


آب‌نلایب



گاهنامه علمی - تخصصی انجمن علمی مهندسی آب دانشگاه ولی عصر(عج) رفسنجان سال اول - شماره یک - بهار ۹۸



چرخه آب

گمبود آب

آب زرف

معروف است که ایران کشور کم آبی است، اما اگر با عقل و تدبیر و روحیه خستگی ناپذیر پیش برویم، می‌شود از همین آب موجود استفاده کرد. آب هارا که هر ز مرود مهار کنیم، آب هارا درست مصرف کنیم، در مصرف آب اسراف نکنیم، با کار علمی و مدبرانه می‌شود استفاده یهینه کرد.

سید علی ناصری

لَهُمْ
رَّحْمَنٌ
الرَّحِيمُ

ابوالکعب

نشریه علمی

کلام آخر

تو سند
پژوهشی

روزی که اندوه پایان یابد به تو خواهم گفت از روزهای بارانی. از سیل‌هایی که همچون سیلی محکمی به صورتمن ضربه زند. از ابرهایی که انقدر باریدند و باریدند تا توانستند نگاههایمان را تغییر دهند. آنقدر باریدند تا افکارمان تغییر کرد و توانستیم درد دیگران را هم در کنیم و تصمیم‌هایمان را تغییر دهیم. و توانستیم یاد بگیریم چطور به دیگران اهمیت بدهیم. باران‌هایی که دانا بودند. که بزرگ و سخاوتمند بودند. باران‌هایی که هوشیارتر از ما بودند و توانستند بی تفاوتی عمیق مارا نسبت به جهان و دیگران از بین ببرند. روزی که اندوه پایان یابد به تو خواهم گفت که درد، چشماني دوباره به همه‌مان داد با تصمیم‌هایی درست تر و مناسب‌تر. با انتخاب‌هایی آگاهانه تر و کم‌آسیب‌تر. روزی که اندوه پایان یابد به تو خواهم گفت از روزها و سالهایی که بر ما گذشت. سالهایی که صبور بودیم و صبور آرام بودیم و آرام؛ و به ناگه آسمان در چند روز تمام اشکهایی که سالها پنهان کرده بودیم را بر سرمان آوار کرد. آسمان دوست ما بود و به ما نشان داد سالها سکوت و سرکوب چه بر سر ما خواهد آورد. آسمان و ابرهایش بزرگترین دوستان ما بودند که به درستی بزرگترین نقطه ضعف مارا نشان دادند. روزی که اندوه پایان یابد به تو خواهم گفت از ابرهایی که بر ما ما راه باریدند.



صاحب امتیاز:

دفتر مرکزی انجمن‌های علمی دانشگاه ولی عصر(عج) رفسنجان

مدیر مسئول:

مهردی کرمی

سردبیر:

حانیه بزرگ پور

استاد مشاور انجمن علوم و مهندسی آب:

دکتر فرشاد فتحیان

ویراستار:

دکتر فرشاد فتحیان، مهردی کرمی، حانیه بزرگ پور

طراحی و صفحه آرایی:

سید امیر مرعشی

تلفن تماس:

۰۳۴-۳۱۳۱۲۰۳۶

کد پستی:

۷۷۱۸۸۹۷۱۱۱

فکس:

۰۳۴-۳۱۳۱۲۰۴۲

ارتباط با ما:

WEngSciSo@gmail.com

نشانی:

دانشگاه ولی عصر(عج) رفسنجان، دانشکده کشاورزی، دفتر انجمن علمی علوم و مهندسی آب، نشریه آب نایاب

فهرست مطالب

ایه‌ها

سخن سر دیر و مدیر مسئول

معرفی گروه و اساتید

آب و اهمیت آن

تحلیل نهادی سیستم منابع آب زیرزمینی رفسنجان

دل نوشته یک کشاورز رفسنجانی

صاحبه با اساتید گروه علوم و مهندسی آب

مسابقه

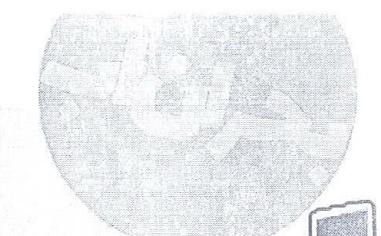
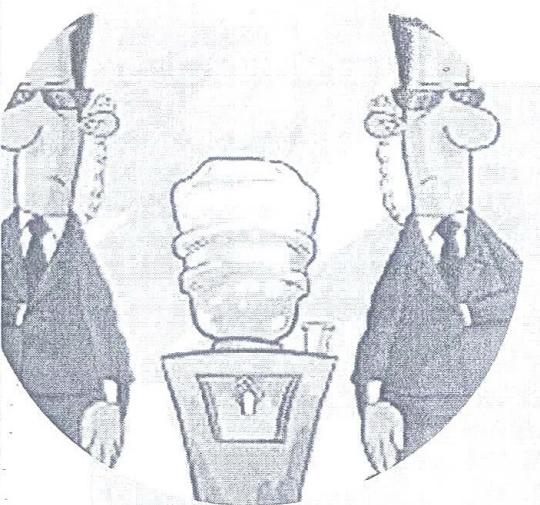
کاریکاتور

کلام آخر

پون آب

خوبی پک فر

سیم تراو ۴۰۱



دایلوجی بحران آب

گردآورنده: خانم بروزگر پور

سوره نحل آیه ۱۰

هُوَ الَّذِي أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً لَكُمْ مِنْهُ شَرَابٌ وَمِنْهُ شَجَرٌ فِيهِ تُسَيِّمُونَ
اوست کسی که از آسمان آبی فرود آورد که [آب] آشامیدنی شما از آن است و روییدنی [هایی] که [رمه های خود را] در آن
می چرانید [نیز] از آن است (۱۵)

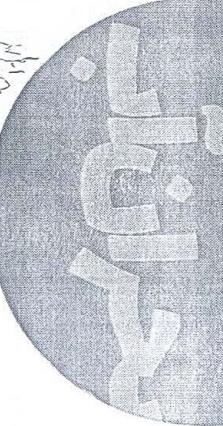
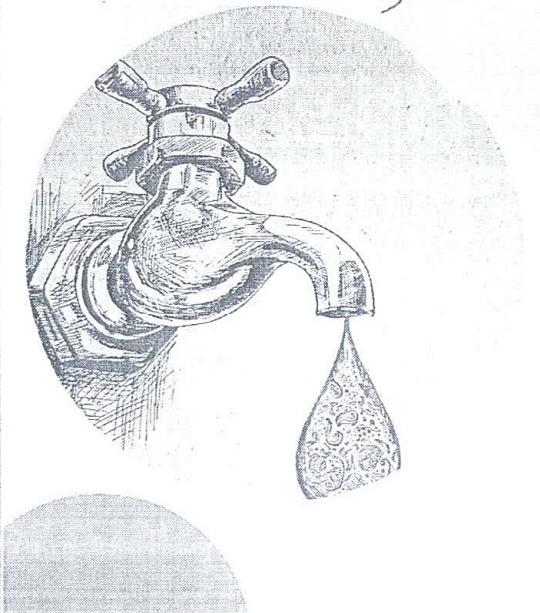
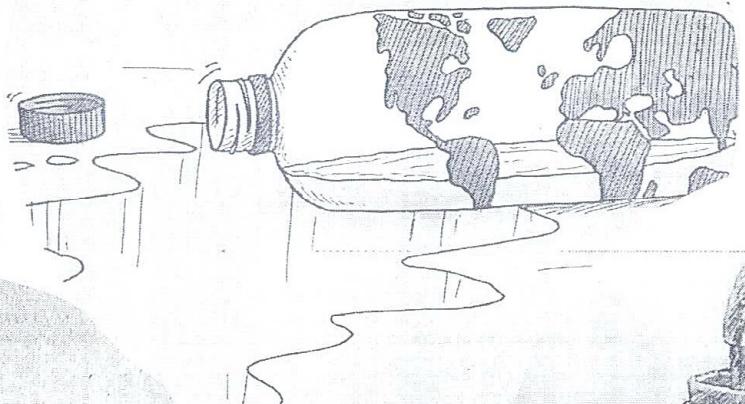
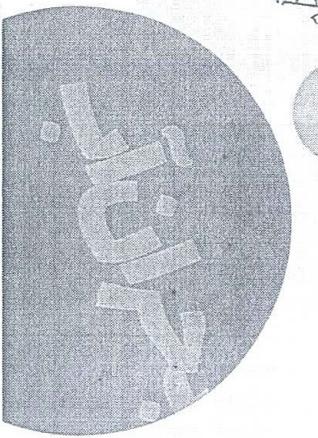
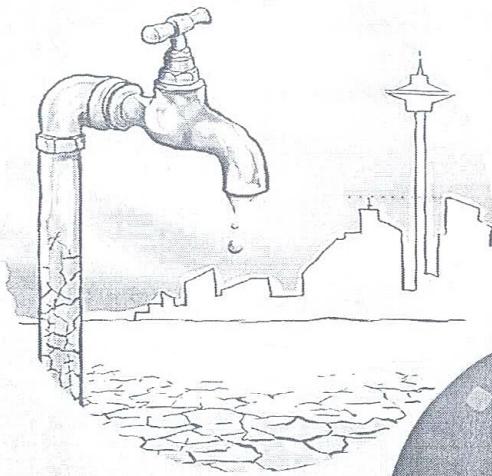
فرقان ۴۸-۵۵

وَهُوَ الَّذِي أَرْسَلَ الرِّيَاحَ بُشْرًا بَيْنَ يَدَيِ رَحْمَتِهِ وَأَنْزَلَنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً طَهُورًا
و اوست آن کس که بادهارا تویدی پیشاپیش رحمت خویش [باران] فرستاد و از آسمان آبی پاک فرود آوردیم. (۴۸)

لِنُحْيِيَ بِهِ بَلْدَةً مَيِّتَةً وَنُسْقِيَهُ مَمَّا خَلَقْنَا أَنْعَامًا وَأَنَاسًا كَثِيرًا
تابه وسیله آن سرزمینی پژمرده را زنده گردانیم و آن را به آنجه خلق کرده ایم از دامها و انسان های بسیار بنوشانیم. (۴۹)

وَلَقَدْ صَرَفْنَاهُ بَيْنَهُمْ لِيَذَكِّرُوا قَاتِلَيْكُمْ إِنَّ النَّاسَ إِلَّا كُفُورٌ
وقطعا آن [پند] را میان آنان گوناگون ساختیم تا توجه پیدا کنند [ولی] بیشتر مردم جز ناسیاسی بخواستند. (۵۰)

گردآورنده: مهدی کرمی



سخن سردبیر

مدیر مسئول



سخن سردبیر: حاتمه برزگیور
مدیر مسئول: مهدی کرمی

پیشگفتار ۹۹

و جَعْلَنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَتَّىٰ أَفَلَا يُؤْمِنُونَ
آب، یکی از نعمات بی نظیر خداوند، مظهر پاکی و زلالی، جلوه‌ای از زیبایی و طراوت و در واقع،
دلیل ادامه هستی در این کره خاکی است. خداوند بزرگ و متعال در ۳۳ آیه از
قرآن کریم چنین فرموده‌اند: بعد از خلقت آسمان‌ها و زمین‌ما آب را فرو فرستادیم، تازمین بر
مرده را زنده نماید و آب را مایه و منشاء حیات تمامی گیاهان و حیوانات و مایه هستی می‌داند.

آب منبعی تجدیدپذیر اما محدود است. در حال حاضر باشد جمعیت، توسعه بخش‌های
صنعت و کشاورزی، افزایش آلودگی منابع آب شیرین و دسترسی به آب کافی و باکیفیت مناسب
به بحرانی جدی در کشور تبدیل شده است. چنانچه، در سال‌های اخیر، برای جلوگیری از
بحران‌های اجتماعی حاصل از کمبود آب، انتقال بین حوضه‌ای و بین شهری آب در حال اجرا
است. سازمان ملل متحد در گزارش توسعه جهانی آب، پیش‌بینی کرده است که در
۲۰ سال آینده دسترسی انسان‌ها به آب به مقدار یک سوم کاهش می‌یابد و جمعیتی در حدود
دو میلیارد نفر دچار تنفس شدید آبی خواهد شد. لذا، بر اساس واقعیت موجود در زمینه
وضعیت منابع آب ایران، شناخت دقیق از مسئله کمبود و بحران آب و بررسی راهکارهای مصرف
بهینه آن امری اجتناب‌ناپذیر است.

بنابراین در نشریه حاضر که با نام آب نایاب به چاپ رسیده است، هدف آشنایی و آگاهی بخشی
دانشجویان و خوانندگان با وضعیت منابع آبی و راهکارهای جلوگیری از بروز فاجعه‌های متعدد در
زمینه مسئله آب و مدیریت مصرف آن می‌باشد. در این رابطه اطلاعاتی درباره مشکلات مرتبط
با آب در منطقه رفسنجان و آب‌های ژرف به عنوان یک منبع سخت یافتنی نیز، در اختیار
خوانندگان قرار داده شده است. گروه آب نایاب به همت انجمن علمی گروه علوم و مهندسی آب
دانشکده کشاورزی دانشگاه ولی‌عصر (عج) رفسنجان و با کمک دانشجویان و استادی محترم در
آبان ماه سال ۱۳۹۷ پایه‌گذاری شده است.

در پایان برخود لازم می‌دانیم از همه اساتید گروه علوم و مهندسی آب دانشگاه ولی‌عصر (عج)
رفسنجان که در کلیه مراحل تهیه و تدوین این نشریه، زحمات زیادی کشیدند و توصیه‌های
ازشمندی ارائه دادند، صمیمانه سپاسگزاری نماییم. همچنین از همه عزیزانی که در این مدت
همواره پشتیبان مابودند، تشکر و قدردانی می‌کنیم.

مسلمان با خوردها و پیشنهادات شما مخاطبان و خوانندگان عزیز می‌تواند انگیزه ادامه راه و تلاش
بیشتر در گسترش نشریه باشد.

”

باتشکر
مدیر مسئول و سردبیر

”مساءقه“

دروس مهندسی آب

درس مکانیک خاک
در یک زمین که در شهر کرمان واقع شده است و لایه‌های ژئوتکنیکی آن همانند شکل ذیل است، به علت گسترش شهر و افزایش جمعیت، تراز آب زیر زمینی که برای سالیان طولانی در سطح (۱) قرار داشته است، در طی سال‌های اخیر به اندازه ۱ متر بالا آمده و هم‌اکنون چند سالی است که در سطح (۲) ثابت شده است. در نظر است در این زمین ساختمانی احداث گردد که برای احداث پی گستردگی آن که از نوع بی‌های سخت به ابعاد ۱۳/۸ در ۹/۲ متر است، ۱/۵ متر گودبرداری لازم است. محاسبات نشان می‌دهد که فشار زیر بی در اثر احداث ساختمان ۱۸۰ کیلونیوتن بر متر مربع خواهد شد. با توجه به موارد ذکر شده:

(الف) نشست مرکزی را پس از گذشت مدت زمان طولانی محاسبه نمایید.
(ب) پس از گذشت چه زمانی، ۵۵ درصد نشست تحکیمی در لایه رس از لایه‌های ژئوتکنیکی رخ می‌دهد. در این حالت نسبت تخلخل لایه رس به چند رسیده است؟

$$S_e = 0.88 \times q \times B \times \frac{1-\mu^2}{E}, E = 35000 \text{ KN/m}^2, \mu = 0.4$$

$$\Delta \sigma_z = q, I$$

$$I = \frac{1}{4\pi} \left[\frac{2mn\sqrt{m^2+n^2+1}}{m^2+n^2+m^2n^2+1} \left(\frac{m^2+n^2+2}{m^2+n^2+1} \right) + \arctan \left(\frac{2mn\sqrt{m^2+n^2+1}}{m^2+n^2-m^2n^2+1} \right) \right], m = \frac{L}{Z} \text{ and } n = \frac{B}{Z}$$

$$T_v = \frac{\pi}{4} (\bar{U})^2 = \frac{C_v \times t}{d^2}$$

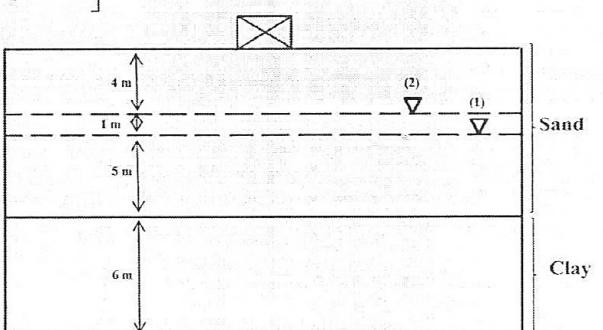
$$S_c = \frac{H_a}{1+e_0} (C_r \text{ or } C_c) \log \frac{\sigma'_1}{\sigma'_0}$$

$$\text{For sand: } \gamma = 18 \text{ KN/m}^3, \gamma_{sat} = 20 \text{ KN/m}^3$$

$$\text{For clay: } \gamma = 19 \text{ KN/m}^3, \gamma_{sat} = 21 \text{ KN/m}^3,$$

$$\text{For water: } \gamma = 10 \text{ KN/m}^3$$

$$e_0 = 0.85, C_c = 0.20, C_r = 0.05, C_v = 0.04 \text{ cm}^2/\text{min}$$



درس هیدرولوژی مهندسی
داده‌های بارش سالانه ایستگاه کرمان طی سالهای مختلف بصورت جدول زیر است (میلیمتر). بارش در سالهای آبان ماه سال ۱۳۹۷ پایه‌گذاری شده است.
در پایان برخود لازم می‌دانیم از آیا داده‌های بارش همگن هستند؟ آیا داده‌ها تصادفی هستند؟ بارش با دوره بازگشت ۲ سال، ۱۰ سال و ۱۰۰ سال را تعیین کنید؟ آیا تعداد داده‌ها برای پیش‌بینی کافی است؟ نقاط چرخش در مقادیر بارندگی مربوط به چه سالهایی است؟

YEAR	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960
ANNUAL	180.6	118.8	257.5	226.9	194.4	206.2	374.2	71	130.8	226.2
YEAR	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970
ANNUAL	127	157.1	180.9	143.5	130.5	46.5	134.3	*****	96.9	127.1
YEAR	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980
ANNUAL	164.8	179.5	112.9	263.6	116.3	170.7	142.4	120.5	142.3	121.4
YEAR	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
ANNUAL	155.1	***	180.4	203.2	104.6	213.4	45.1	141.3	103	86.1
YEAR	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
ANNUAL	162.7	241.6	138.9	128.6	234.3	159.6	189.1	101.6	155	86.9
YEAR	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
ANNUAL	126.9	84.3	115.8	144.6	***	99	122	96.3	110.6	41.2

مسابقه

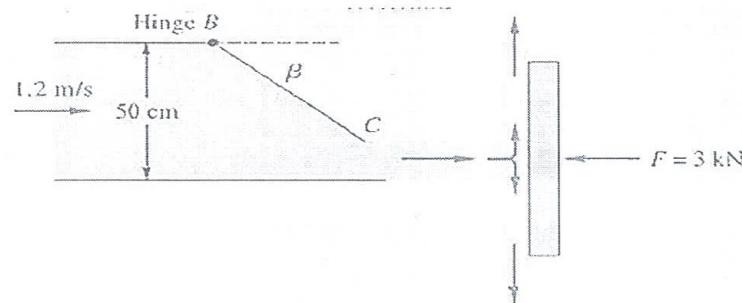
دروس مهندسی آب

درس آب‌های زیرزمینی

از چاهی که به طور کامل در آبخوان بسته‌ای حفر شده، آب با نرخ ثابتی پمپاژ می‌شود. اگر در فاصله‌ی شعاعی ۱۰ متر از چاه و پس از ۲ ساعت از شروع پمپاژ، سطح پیزومتری ۱ متر باشد، پس از چه مدت از شروع پمپاژ در فاصله‌ی شعاعی ۴۰ متر از چاه، فروکش سطح پیزومتری یک متر خواهد بود؟

درس مکانیک سیالات

جریان آب از طریق داکت نمایش داده در شکل زیر، که ۵۰ سانتی‌متر عرض و ۱ متر عمق دارد به یک صفحه برخورد می‌کند. زمانی که زاویه $\beta = 90^\circ$ درجه باشد، دریچه BC کاملاً بسته خواهد بود. با فرض یک بعدی بودن جریان، مشخص کنید برای چه زاویه β ، نیروی جت برخورد کننده به صفحه برابر ۳ کیلونیوتون خواهد شد.



درس اصول مهندسی تصفیه آب و فاضلاب

اگر شبکه فاضلاب شهری در کل سطح شهر رفسنجان احداث شود و پساب تصفیه شده در آبیاری باغات پسته استفاده شود. حساب کنید چه سطحی از باغات پسته را به روش آبیاری قطره‌ای زیرسطحی می‌توان آبیاری نمود؟ قیمت هر متر مکعب آب تولیدی چقدر خواهد بود؟ با توجه به استاندارد تصفیه مجاز در این حالت سالانه چند درصد وزن خاک املاح به خاک اضافه می‌شود و عملکرد محصول پسته چند تن در هکتار خواهد بود؟ با توجه به قیمت آب آیا تولید پسته اقتصادی خواهد بود؟

درس مهندسی منابع آب
مدل LP مقابله را در نظر بگیرید:

$$\begin{aligned} X_0 &= 3X_1 + 5X_2 \\ X_1 &\leq 4 \\ \text{Maximize } X_2 &\leq 6 \\ 3X_1 + 2X_2 &\leq 18 \end{aligned}$$

(الف) نقاط حدی مساله را شناسایی کنید.
(ب) مساله را بصورت جدول سیمپلکس حل کنید.

معرفی گروه علوم و مهندسی آب

گردآورنده: خانم بزرگ‌پور

گروه با ۴ عضو هیئت علمی در گرایش‌های تخصصی آبیاری، زهکشی، سازه‌های آبی و منابع آب مشغول به کار و ۱ نیروی بورسیه خارج از کشور، در حال خدمت به بیش از ۲۳۰ دانشجو در مقطع کارشناسی می‌باشد و در چشم‌انداز خود، پذیرش دانشجو در مقطع کارشناسی ارشد را پیگیری می‌نماید.

آزمایشگاه‌های آموزشی

این گروه دارای امکانات آموزشی و پژوهشی شامل آزمایشگاه‌های هیدرولیک، سیستمهای آبیاری، نقشه برداری و مکانیک خاک می‌باشد. این گروه به صورت عملی، مباحث تخصصی هیدرولیک، سیستم‌های تحت فشار، سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی و سنجش از دور (GIS&RS)، آب‌های سطحی و زیرزمینی، طراحی سامانه‌های زهکشی، نقشه برداری، مکانیک خاک، هیدرولوژی مهندسی، هوشناسی، نرم افزارهای تخصصی و کیفیت آب‌زا پوشش می‌دهد و خدمات مشاوره آب کشاورزی، سیستم‌های آبیاری و مطالعات هیدرولوژیکی و منابع آبی را برعهده دارد.

زمینه‌های پژوهشی

دکتر فاطمه سروش

- توسعه روش‌های نوین جهت مدیریت پایدار آب و خاک
- ارزیابی و مدل‌سازی کیفیت آب‌های سطحی و زیرزمینی
- طراحی، ارزیابی و بهینه‌سازی سامانه‌های آبیاری سطحی

دکتر حسین ریاضی مددوار

- شبیه‌سازی ریسک و عدم قطعیت در پژوهه‌های آبی
- فن‌آوری‌های نوین در تصفیه آب و فاضلاب
- مدل‌سازی هوش مصنوعی در مهندسی آب

تاریخچه

گروه علوم و مهندسی آب دانشکده کشاورزی دانشگاه ولی‌عصر (عج) رفسنجان از سال ۱۳۹۲ فعالیت خود را با پذیرش دانشجو در مقطع کارشناسی آغاز کرد و هم‌اکنون این

دروس مهندسی آب

گرد آورنده، مهدی کومنی

جواب این تفاسیں را بدینجا بخواهید

درس هیدرولیک لوله های و مجاری روباز
کنال را به دست آورد؟
چگونه با تغییر شرایط کف کنال می توان با اندازه گیری سرعت، مقدار دبی جریان عبوری از
کشوارزی در بسیاری از نقاط همچنان برپایه استفاده از روش های آبیاری سطحی است، برای پیشود وضعیت رانمان در این منابعها

درس هیدرولیک لوله های و مجاری سطحی
بدون تغییر ابعاد فیزیکی سیستم چه اتفاق اماتی می توان کرد؟
در این درس هیدرولیک آبیاری بارانی استفاده می شود. در شرایط ایده آل، فشار کارکد آبیاش های باید بکلی پاسکال پایشتر شود،
باشد و فشار پیپ از ۰.۵ متر مکعب بروزگشت است. در شرایط ایده آل، حداقل قدر لوله موردنیاز را تعیین کنید. از افت های خیزی صرف نظر شود.

درس هیدرولیک لوله های و مجاری سطحی
لوله ای به طول ۱۵۰ متر از جنس الومینیوم برای انتقال آب از پمپ به یک سیستم آبیاری سطحی استفاده می شود. در شرایط
حداکثر رانمان پیپ، حرجی آن ۰.۴ کیلوپاسکال پیشتر نشود. حداقل قطر لوله موردنیاز را تعیین کنید. از افت های خیزی صرف نظر شود.

مهلت ارسال پاسخ تا تاریخ ۹۱/۱۲/۱۳
پاسخ خود را به ایمیل زیر ارسال نمایید
WFengSciSO@gmail.com

دکتر اکرم سیفی

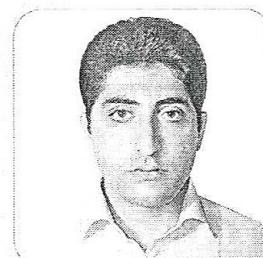
- پمپ ها و استگاه های پمپاژ
- طراحی سامانه های آبیاری تحت فشار
- طراحی سامانه های زهکشی
- هیدرولیک لوله ها و مجاری بسته

دکتر اکرم سیفی

- ارزیابی کیفیت آب های زیرزمینی، سطحی و پساب ها
- طراحی سیستم های نوین آبیاری
- مدل سازی نیاز آبی گیاهان و بیلان آب

دکتر فرشاد فتحیان

- زبان تخصصی
- سامانه های اطلاعات جغرافیایی (GIS) و سنجش از دور (RS)
- مساحی و نقشه برداری
- مهندسی منابع آب
- هیدرولوژی آب های زیرزمینی

تدریس**سرکارخانم
دکتر سیفی****سرکارخانم
دکتر سروش****جناب آقای
دکتر فتحیان****جناب آقای
دکتر ریاحی****دکتر فاطمه سروش**

- طراحی سامانه های آبیاری سطحی
- طراحی سامانه های زهکشی
- مبانی زهکشی
- هیدرولیک مجاری روباز

دکتر حسین ریاحی مدوار

- اصول مهندسی تصفیه آب و فاضلاب
- متراژ و برآورد پروژه های آبی
- هیدرولوژی آب های سطحی
- هیدرولوژی مهندسی

آب و اهمیت آن

»Water And Its Importance

«گردآورنده: مهدی کرمی

آب

آب یکی از فراوانترین ماده‌مرکب بر روی زمین است و پس از هوا، از مهم‌ترین و اساس‌ترین ماده مورد نیاز بشر جهت ادامه حیات می‌باشد. این ماده علاوه بر آنکه برای انسان نیازی ضروری بنظر می‌رسد، برای رشد و نمو حیوانات و گیاهان نیز ضروری است. به این ترتیب شناخت هرچه بیشتر آن از لحاظ کمی و کیفی می‌تواند سبب ارتقانوع استفاده و حفاظت از آن شود. اهمیت موضوع تابه آنجاست که حتی روزی به عنوان روز جهانی آب از طرف مجمع عمومی سازمان ملل متحد در ۲۲ مارس تعیین شده تا به صورت نمادین به ارزش‌های این ماده حیاتی احترام گذاشته شده و از آن به عنوان ودیعه‌ای الهی که سبب وجود حیات در این کره خاکی گشته یادگرد.

بررسی توزیع میزان آب در زمین
وقتی صحبت از زمین به عنوان جسمی که بخشی از آن شامل آب است می‌شود، منظور فضای اطراف، سطح و زیرزمین است. حدود ۷۰ درصد سطح زمین را آب فراگرفته است، به این دلیل در برخی متون از آن به عنوان سیاره آبی یاد شده است. علاوه بر این، آب در فضای زیرزمین به ترتیب به صورت بخار، رطوبت خاک و سفره‌های آب زیرزمینی وجود دارد. به مدد وجود چرخه آب در طبیعت، جرم آب موجود در زمین همواره ثابت بوده و تنها از حالتی به حالت دیگر تبدیل می‌شود. اما نکته قابل توجه آن است که بیش از ۹۶ درصد از آبی که سطح زمین را پوشانده، شور بوده و باکیفیت حاضر امکان استفاده توسط بشراندارد. در مقابل این حجم آبی که در رودخانه‌ها و دریاچه‌ها، به عنوان منابع آب سطحی و چاه‌ها، چشمده‌ها و قنوات به عنوان منابع آب زیرزمینی قرار دارد. نمایش توزیع آب کره زمین به صورت شکل شماره یک می‌باشد:



۲. مهندسی آب:

رشته زنده و پویا که همیشه به راه حل متخصص آن نیاز است (دکتر ریاحی)، تفکر (دکتر سیفی)، رشته‌ای که واقعاً با علاقه آن انتخاب کردم. (دکتر فتحیان)، گروه (دکتر سروش)

۳. آب نایاب:

چشم انتظار راه حل‌های جدید و خلاقانه دانشجویان (دکتر ریاحی)، انجمن (دکتر سیفی)، انسالله دانشجویان این مسیر فرهنگی نشریه برایشان ایجاد انگیزه و علاقه بیشتر کند (دکتر فتحیان)، تشنجی (دکتر سروش)

۴. بازدید:

یادگیری علمی و رفتار جمعی در دنیای واقعی (دکتر ریاحی)، نشاط (دکتر سیفی)، نگرانی بابت سلامت دانشجویان (دکتر فتحیان)، تجربه (دکتر سروش)

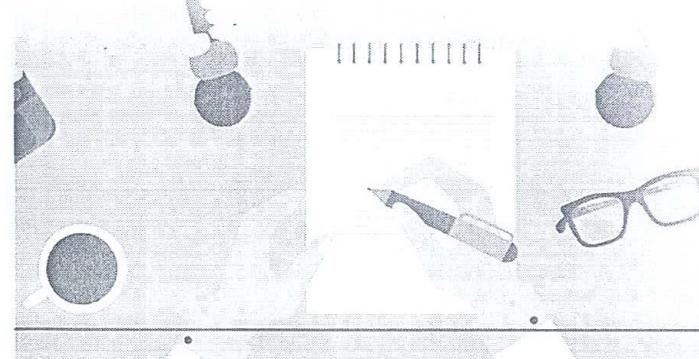
۵. رفسنجان:

آنچه نیست که باید می‌بود و آنچه هست که نباید می‌بود! (دکتر ریاحی)، عدم تنفس (دکتر سیفی)، طلای سبز بدون پسته (دکتر فتحیان)، پسته (دکتر سروش)

PostDoc. 6

دوباره دانشجو شدن در سطحی بالاتر (دکتر ریاحی)، تلاش (دکتر سیفی)، فرصت مجدد جهت آزموده شدن (دکتر فتحیان). هیچ (دکتر سروش)

گردآورنگان: مهدی کرمی و خانم بزرگ پور



مورد نظرم. (پاسخ: دکتر سیفی)

شاید امروزه داشتن خانواده خوب و زندگی سالم و تندرنست بودن همه اعضای که وابسته به یکدیگر هستیم، بزرگترین موفقیت و آرزو باشد که خداروشکر این موارد اشاره شده موفقیت‌های زندگی من هستند.

(پاسخ: دکتر فتحیان)

تغییر تدریجی درونی و بیرونی. (پاسخ: دکتر سروش)

۳. آیا از جایگاهی که در آن هستید راضی هستین؟ آخرین حدموفقیتی که به آن می‌اندیشید چیست؟

از جایگاه فعلی راضی هستم ولی انتظارات بسیار بیشتری از خودم دارم. آخرین حدموفقیت مفید بودن برای دانشجویان و جامعه در زمینه تخصصی خودم است.

(پاسخ: دکتر ریاحی)

از جایگاه دانشگاهی به عنوان هیأت علمی بله اما از شهر محل کار خیر. موفقیت حدنهایی ندارد و هر چقدر تلاش کنیم به همان اندازه نتیجه می‌بینیم. در این زمینه در تلاش برای مراقب بالاتر علمی و کارآفرینی هستم. (پاسخ: دکتر سیفی)

خداروشکر بسیار راضی هستم ولی اعتقاد دارم انسان همواره اول با هدف زندگی کند و هیچ وقت دست از تلاش و رسیدن به موفقیت بر ندارد. رسیدن به موفقیت شاید حد و مرز نداشته باشد، اما تا آنجایی که بتوانم چه در زمینه علمی و زندگی به آنچه در ذهن دارم برسم، آن را نهایت خوشبختی خود می‌بینم. (پاسخ: دکتر فتحیان)
تا حدودی. (پاسخ: دکتر سروش)

اعیان‌گلنهای کمدهشمندی رسد

چالش کلمات

۱. زندگی دانشجویی:

تجارب روایی برای آینده روش (دکتر ریاحی)، جذاب (دکتر سیفی)، دوران بسیار جذاب و پویا (دکتر فتحیان)، سرخوشی (دکتر سروش)

» آب و اهمیت آن «

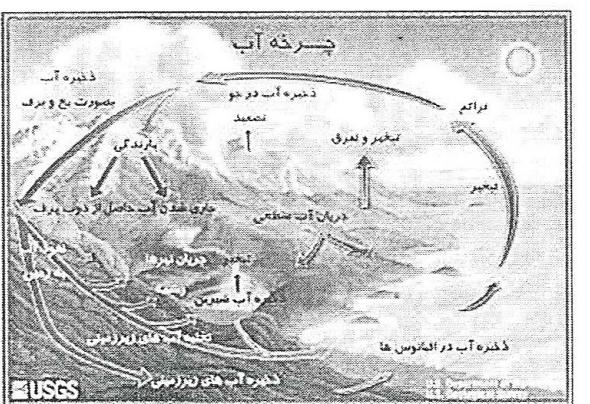
» آب و اهمیت آن «

» Water And Its Importance «

سمت اقیانوس‌ها حرکت می‌کند؛ قسمت دیگر آن نیز به صورت آب قابل استفاده در دریاچه‌ها و رودخانه‌ها تجمع پیدامی کند. تمامی رواناب بر روی سطح زمین جاری نشده و قسمت زیادی از آن به زیرزمین نفوذ می‌یابد که آبخوان هارا تغذیه می‌نماید و حجم زیادی از آب قابل استفاده را برای مدت‌های مديدة نگهداری می‌کنند.

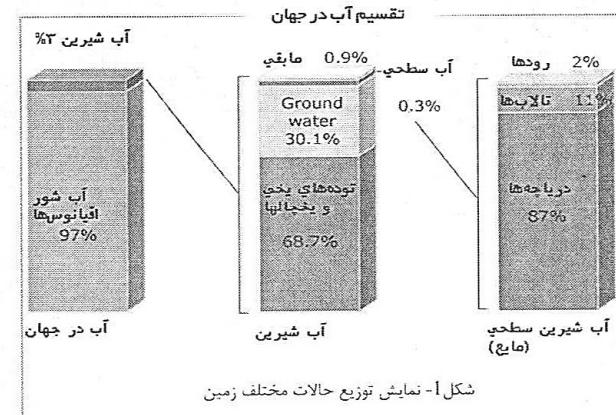
بخشی از آب زیرزمینی نیز نزدیک به سطح زمین باقی می‌ماند و مجدداً به شکل تراویش به اقیانوس‌ها و سایر بخش‌های آبی باز می‌گردد که مانند تخلیه آب زیرزمینی عمل می‌کند. برخی دیگر نیز به صورت چشممهای آب قابل استفاده از زیرزمین بیرون می‌آید.

در طول زمان، این حجم آب در حال حرکت است و هر از چندگاهی بخشی از آن به اقیانوس‌ها ختم می‌یابند که همان نقطه شروع است و دوباره این مسیر طی می‌شود. یکی از کامل‌ترین اجزای چرخه آب در طبیعت توسط دفتر بررسی‌های زمین‌شناسی آمریکا (USGS) ارائه شده است. این سازمان ۱۶ جزء، شامل ذخیره آب در اقیانوس‌ها، تبخیر، تتعیید، تبخیر و تعرق، آب در اتمسفر، میان، بارش، ذخیره آب در برف و بیخ، رواناب ناشی از برف به داخل نهرها، رواناب سطحی، جریان رودخانه، ذخیره آب قابل استفاده، نفوذ، ذخیره آب زیرزمینی، جریان آب زیرزمینی و چشممهای زمین از حرفه ای این از نظر گرفته است. شکل ۲ نمای کلی چرخه آب در طبیعت را نمایش می‌دهد.



نمای کلی چرخه آب در طبیعت را نمایش می‌دهد.

۱- آب‌های سطحی
به آب‌های موجود در سطح زمین مانند آب موجود در رود، دریاچه، تالاب یا اقیانوس گفته می‌شود که در جاری شده و تبدیل به رواناب سطحی می‌شود. قسمتی از آب‌های زیرزمینی و آب‌های جوی قرار می‌گیرد. آب‌های سطحی غیرشور از راه بارندگی و رسیدن آب‌های



نمایش توزیع حالت مختلف زمین

همانطور که مشاهده می‌شود، حدود ۹۷ درصد آب موجود در زمین در اقیانوس‌ها قرار دارد که با کیفیت حاضر غیر قابل استفاده می‌باشد. به این ترتیب، تنها ۳ درصد از آب زمین به صورت قابل استفاده می‌باشد که مانند آن در طول زمان، این حجم آب در حال حرکت است و هر از چندگاهی بخشی از آن به اقیانوس‌ها ختم می‌یابند که همان نقطه شروع است و دوباره این مسیر طی می‌شود. یکی از کامل‌ترین اجزای چرخه آب در طبیعت توسط دفتر بررسی‌های زمین‌شناسی آمریکا (USGS) ارائه شده است. این سازمان ۱۶ جزء، شامل ذخیره آب در اقیانوس‌ها، تبخیر، تتعیید، تبخیر و تعرق، آب در اتمسفر، میان، بارش، ذخیره آب در برف و بیخ، رواناب ناشی از برف به داخل نهرها، رواناب سطحی، جریان رودخانه، ذخیره آب قابل استفاده، نفوذ، ذخیره آب زیرزمینی، جریان آب زیرزمینی و چشممهای زمین از حرفه ای این از نظر گرفته است. شکل ۲ درصد در رودخانه‌ها جریان دارد.

۱- چرخه آب

چرخه آب در طبیعت مجموعه فرآیندهای تبدیل و تغییر شکل آب در سطح، درون و بالای زمین می‌باشد که نشان از حرکت دائم آب در محدوده اشاره شده دارد. چرخه آب میلیاردها سال است که در حال کار بوده و سبب ادامه حیات در زمین گشته است. در این چرخه، آب به صورت متناوب از حالت مایع به بخار و بخ تبدیل گشته و دوباره به حالت اول (ماضی) تبدیل می‌گردد. اطراف زمین از توده‌های ابری پوشیده شده است که توسعه توده‌های هوا، به حرکت در می‌آیند. این حرکت، سبب برخورد قطعات ابر با یکدیگر و رشد آنها می‌شود. این ابرها به شکل بارش به سمت پایین (سطح زمین) می‌آیند. قسمتی از این بارش به شکل برف بر روی توده‌های برفی و یخچال‌ها تجمع می‌یابند. برف در نقاط گرمتر ذوب شده و به شکل نهر جاری می‌شود و تبدیل به بر رفاب می‌شود. قسمتی از بارش بر روی سطح اقیانوس به آب‌های می‌شود و قسمت دیگری از آن نیز بر روی هاریخته می‌شود و قسمت دیگری از آن نیز بر روی زمین می‌بارد که در اثر نیروی ثقل روی سطح زمین جاری شده و تبدیل به رواناب سطحی می‌شود. قسمتی از آب‌های سطحی وارد رودخانه‌ها شده و در نهایت به

حضر کشاورزی و فعالیتهای انسانی است که مشکل کمبود آب را ایجاد کرده است و باید این فشار بیش از حد بر منابع آب برداشته شود. در استان کرمان باید وسعت فعالیتهای کشاورزی به یک سوم مقدار فعلی کاهش یابد. باید در زمینه هایی همچون گلخانه، انرژی خورشیدی، صنایع پایین دستی معادن، گردشگری و سایر زمینه هایی که آب کمتری مصرف می‌کنند سرمایه‌گذاری بیشتری صورت گیرد. نظارت و کنترل دقیقی با مشارکت مردم بر وضعیت کمیت و کیفیت منابع آب صورت گیرد. یک مشکلی که طی ۵۰ سال ایجاد شده است هرگز راه حل کوتاه مدتی نخواهد داشت و حداقل ۲۰ سال باید دقیق و برنامه‌ریزی شده در تمامی جوانب آب کارکرد تا شرایط کمی بهتر شود و به تعادل بخشی منابع آب برسیم. (پاسخ: دکتر ریاحی)

مخالف توسط فارغ التحصیلان مهندسی آب صورت گیرد و جریمه های سنگین برای مصرف کنندگان عمده آب که کشاورزی غیرعلمی دارند اعمال شود و همچنین مالیات بر مصرف آب کشاورزی وضع شود و قیمت آب کشاورزی در هر منطقه براساس شرایط آن منطقه تعیین شود. آبیاری به روشهای سنتی و غرقابی باید کاملاً منع شود و تمامی کشاورزان عمده و خرد مالکی باید فقط از روشهای نوین آبیاری تحت نظارت فارغ التحصیلان رشته‌های مهندسی آب استفاده نمایند. همچنین باید تمامی کشاورزان مجبور شوند هر سه سال یکبار مشکلاتشان را به کارشناسان و پژوهشگران تخصصی بخش آب اعلام نمایند و همانند یک بیمار که به پزشک مراجعه می‌کند و هزینه برای درمان می‌پردازد کشاورز هم باید در بخش آب به متخصصین و پژوهشگران هزینه های درمان را پردازد و متخصصین باید ملزم به پاسخگویی باشند. (پاسخ: دکتر ریاحی)

۹. آیا تابه حال برای حل مشکل آب در بخش کشاورزی فعالیت پژوهشی انجام داده اید؟
بله. دو طرح پژوهشی در زمینه تصفیه فاضلاب و حذف آرسنیک از آب در حال اجرا دارم. یک طرح نیز در زمینه توسعه روشهای آبیاری خودکار و دقیق در حال اجراست و چندین مقاله نیز در این زمینه چاپ نموده ایم. ولی مشکل اصلی این است که نه کشاورزان و نه جهاد کشاورزی و نه شهرداری ها و ادارات منابع آب و منابع طبیعی و محیط زیست احساس می‌کنند نیازی به پژوهش ندارند و راه خودشان را می‌روند کسی به توصیه های علمی پژوهشگران و متخصصان گوش نمی‌دهد و وقتی که بعد از ۵۰ سال به نهایت بحران رسیدند از پژوهشگران راهکار می‌خواهند آنها بمن دون اینکه کمترین سرمایه گذاری روی پژوهش انجام شود. (پاسخ: دکتر ریاحی)

۱۰. با توجه به اینکه استان کرمان دارای مشکل اساسی در بخش کمیت و کیفیت آب می‌باشد چه راه کارهایی را به صورت اجمالی موثر می‌دانید و تا چه اندازه فعالیت های انسانی و تغییرات آب و هوایی را دخیل می‌دانید؟
بیشترین مشکل در استان کرمان در اثر توسعه بی حد و در تمام مشکلات خداوند و خانواده حامی من بوده اند. (پاسخ: دکتر سروش)
۱. بزرگترین موقعيت شما در زندگی چیست؟ ازدواج و زندگی و شغل با ثبات. (پاسخ: دکتر ریاحی)
ازدواج با انسانی صبور و دلسوز و رسیدن به جایگاه شغلی

”دانشجویان“

ماسنیزه مهندسی آب

آب و اهمیت آن

»Water And Its Importance«

به مقدار تعذیه یا تخلیه آن، آزادانه نوسان می‌کند، زیرا لایه غیرقابل نفوذی در بالای آن قرار ندارد.

۲-۳-۱ سفره‌های تحت فشار

سفره‌های تحت فشار یا مخصوصاً آرتزین در محلی تشکیل می‌شوند که آب زیرزمینی به سیله لایه‌ای نسبتاً نفوذناپذیر از بالا محدود شود و در نتیجه تحت فشاری بیش از اتمسفر است. علت آنکه در سفره‌های تحت فشار آب از محل خود بالاتر می‌آید آن است که محل تعذیه سفره، یعنی منطقه‌ای که از طریق آب سفره تامین می‌شود، در ارتفاعی بالاتر از سطح فوقانی منطقه اشباع در محل حفر چاه قرار دارد. در سفره‌های تحت فشار به جای سطح ایستابی سطح پیزومتریک را در نظر می‌گیرند و آن عبارت از سطحی فرضی است که در هر منطقه باارتفاع فشار هیدرواستاتیک آب در سفره تحت فشار مطابقت دارد. به زبان ساده‌تر منظور سطحی است که اگر چاهی در هر نقطه از سفره تحت فشار حفر کنیم ارتفاع صعودیافوران آب چاه را در آن نقطه نشان می‌دهد.

۲-۴-۱ کمبود آب

ایران کشوری با اقلیم عمده‌اگر و خشک است. رشد سریع جمعیت مهم‌ترین عامل کاهش سرانه آب تجدیدشونده کشور در قرن گذشته بوده است. جمعیت ایران در طی این هشت دهه اخیر، از حدود ۸ میلیون نفر به ۸۱ میلیون نفر تا پایان سال ۱۳۹۶ رسیده است. براین اساس، میزان سرانه آب تجدیدپذیر سالانه کشور از میزان حدود ۱۳۰۰۰ مترمکعب در سال ۱۳۰۰ به حدود ۱۴۰۰ مترمکعب در سال ۱۳۹۲ تقلیل یافته و در صورت ادامه این روند، وضعیت در آینده به مرتب بدتر خواهد شد. متابع آب تجدیدپذیر کل ایران به حدود ۱۳۰ میلیارد مترمکعب می‌رسد که حدود ۹۲ میلیارد مترمکعب آب‌های سطحی و ۳۸ میلیارد مترمکعب آب‌های زیرزمینی را تشکیل می‌دهند.

با توجه به میزان منابع آب و سرانه مصرف، ایران از

جمله کشورهایی است که در گروه کشورهای مواجه با کمبود فیزیکی آب قرار دارد. این گروه شامل کشورهایی است که در سال ۲۰۲۵ با کمبود فیزیکی آب مواجه هستند. این بدان معناست که حتی با بالاترین راندمان و

زیرزمینی به سطح زمین تأمین می‌شود. مقداری از این آب‌ها از طریق تبخیر سطحی و نفوذ به زمین و تبدیل به آب‌های زیرزمینی، استفاده توسط گیاهان، استخراج توسط انسان، جهت کشاورزی، شرب و صنعت یا ورود به دریاها و تبدیل به آب شور، از دست می‌رود.

۲-۴-۲ آب زیرسطحی

منشاء اصلی آب زیرزمینی بارش است. آب باران ممکن است مستقیماً به زمین نفوذ کند یا آنکه ابتدا به صورت رودخانه جریان یافته، یا به صورت آب ساکن به شکل دریاچه درآمده و به تدریج وارد زمین شود. قسمتی از آبهای زیرزمینی بر اثر ذوب برف و یخ موجود در سطح و نفوذ طبیعی آب حاصل به داخل زمین تامین می‌شود. سفره آب به لایه یا منطقه قابل نفوذی در زیر سطح زمین گفته می‌شود که آب در آن می‌تواند جریان یابد. سفره آب همچنین باید قابلیت آبدهی خوبی داشته باشد. سطح فوقانی سفره آب یا سطح ایستابی همواره افقی نیست و به طور طبیعی از منطقه تعذیه آن، یعنی محل و منطقه‌ای که آب زیرزمینی را تامین می‌کند، به طرف محل تخلیه دارای شیب است. به طور کلی شکل سطح ایستابی غالباً از شکل سطح زمین پیروی می‌کند. سفره‌های دارای بازدهی قابل توجه اغلب در سوابات ناپیوسته شنی و ماسه‌ای تشکیل می‌شوند. آبرفت‌ها، یعنی رسوباتی که توسط رودهای دره‌ها و دشت‌ها بر جای گذاشده می‌شوند، معمولاً سفره‌های آب زیرزمینی خوبی تشکیل می‌دهند. رسوبات رسی گرچه از تخلخل زیادی برخوردارند، ولی چون قابلیت نفوذ کمی دارند، با وجود حجم آب زیادی که ممکن است در خود ذخیره کرده باشند، سفره آب زیرزمینی تشکیل نمی‌دهند و به عنوان مواد غیرقابل نفوذ در نظر گرفته می‌شوند. در سنگ های متراکم نیز آب معمولاً در نمونه‌هایی ایجاد می‌شود که از تخلخل ثانویه قابل توجه برخوردار باشند. در این میان بهترین سفره آبها معمولاً در سنگ‌های آهکی درز و شکافدار ایجاد می‌شود.

۲-۴-۳ تقسیم‌بندی سفره‌های آب زیرزمینی

۱-۳-۱ سفره‌های آزاد

در سفره‌های آزاد سطح ایستابی، همان سطح فوقانی منطقه اشباع است. مقدار فشار در سطح ایستابی سفره های آزاد برابر فشار اتمسفر است. سطح ایستابی بسته

که در کلاس‌ها تدریس می‌شوند، از نشریات و کتاب‌های معتبر و مرتبط با رشته موجود در کتابخانه دانشگاه نیز استفاده و مطالعه نمایند. با توجه خاص در کلاس‌ها حاضر شوند و مطالعه بعد از تدریس نیز فراموش نشود.

(پاسخ: دکتر سیفی)

۶. آیا دوره دانشجویی شمامختص به درس خواندن بود یا فعالیت‌های دیگری نیز در زمینه‌های مختلف داشته اید؟

”برخلاف تصور دانشجویان که ما اساتید فقط درس خوانده‌ایم تابه اینجا رسیده‌ایم، خیر اینکه نیست. در مقطع کارشناسی در کانون فرهنگی، هنری دانشگاه صنعتی اصفهان در زمینه کتابخوانی، نقد کتاب، مطبوعات، برگزاری نمایشگاه کتاب و جشن کتاب، و نیز اجرای برنامه‌های فرهنگی فعالیت بسیار دارد. (پاسخ: دکتر سروش)“

۷. جدا از رشته مهندسی آب شما به چه رشته‌های گرایش‌های علمی علاقه مند هستید و فکر می‌کنید می‌توانید به موفقیت‌های بیشتری در آن دست یابید؟

”علم امروز حالت انحصاری ندارد و بنده به مطالعه علم پایه (فیزیک و شیمی)، کشاورزی (باغبانی، خاکشناسی) و گاه مهندسی در راستای نیازهای علمی رشته‌ها می‌توانم منجر به موفقیت و تولید علم کاربردی شود. (پاسخ: دکتر سروش)“

۸. آیا به اهدافی که در زمینه علمی مد نظر شما بوده است دست پیدا کرده‌اید؟

”تا حدودی بله، اما برای رسیدن به اهدافی که برای آینده در ذهن دارم برمی‌زنم این این اجرام داده‌ام و انشالله بتوانم در این مسیر موفق شوم. (پاسخ: دکتر فتحیان)“

۹. پیشنهادات و تجربیات فردی شما برای دانشجویان مهندسی آب چیست؟

”پیگیر و فعال باشید، دوران دانشجویی دورانی سیار هیجان انگیز و خاص است که علاوه بر علم مرتبط با آب، مواردی همچون اعتماد به نفس، قدرت تصمیم‌گیری و تشخیص، برخورد و روابط اجتماعی و غیره را به شما آموخت می‌دهد. (پاسخ: دکتر سیفی)“

۱۰. شیوه‌ی پیشنهادی شما برای درس خواندن که باعث بازدهی بیشتری باشد چیست؟

”نظرات دقیق و قوی بر مقدار مصرف آب در در بخش‌های مطالعه بیشتر و بیشتر. علاوه بر مطالعه جزو و کتاب‌های



دقت و تا آخر بخوانم. بعضی از کلمات خیلی ثقيل بودند و برای فهم آنها تعريفی ارائه نشده بود. هنگام مقایسه جداول متوجه افزایش عدد ورودی به آبخوان دشت رفسنجان شدم. بطوریکه ورودی به دشت رفسنجان از سال ۵۰ تا سال ۷۳ بیش از ۴۰٪ برابر شده بود! حتی عدد ورودی در سال ۸۵ نسبت به سال ۵۰ حدود ۳٪ برابر شده بود. چگونه با کاهش میانگین بارش سالیانه از دهه ۳۰ تا دهه ۸۰، ورودی به دشت رفسنجان افزایش یافته بود؟! در جایی دیگر از مقاله، با مقایسه آمار نفوذ از بارندگی، جریان‌های سطحی، پساب کشاورزی و شرب و صنعت متوجه شدم اعداد به یکباره از صفر در دهه ۵۰ به میزان قابل توجهی در سال‌های اخیر افزایش یافته‌اند. چطور چنین چیزی ممکن است؟! در بخشی از این مقاله این توجیه را می‌خواندم که (مادامی که تعیین ضرایب نفوذ پذیری به صورت عملی و از طریق اندازه‌گیری مستقیم اعتبار سنجی نشود، ارقام منتبه به آن دارای عدم قطعیت خواهد بود). در این مورد، کلمه عدم قطعیت واژه‌ی ناماؤنسی است. چگونه راجع به آمار و ارقامی که پای معیشت خانواده و حیات انسان‌هادر میان است، از عدم قطعیت‌های متعدد صحبت می‌شود؟ فکرم مشغول این بود که چگونه با وجود منفی شدن بیلان آبی دشت رفسنجان از ۴۰ سال پیش تاکنون، این همه پروانه جدید صادر شده است؟! استیصالم در نهایت حدش بود، جواب قانع کننده‌ای می‌خواستم. چه شده که کشاورز زحمتکش و بی‌پشتیبان این دیار، فرجامی جز رفتتن به سلاخ خانه ندارد؟ شاید از چنگ و دندانمان برای حفاظت از سرمایه‌های فرانسلی استفاده می‌کردیم بهتر بود تا تاراج هنوز نمی‌دانم منشاین بیچارگی و درمانگری را در کجا جستجو کنم، ولی هر چه هست مسیب‌اش بخشکسالی و کشاورزان نوده‌اند.

مأخذ: فصلنامه انجمن سنته



«آب و اهمیت آن»

»Water And Its Importance

در لایه‌های زیرین زمین (۶۴ کیلومتر زیر سطح زمین) سه برابر کل آب‌های موجود در سطح زمین است. البته بخش فالکن مارک، کشور ایران در آستانه قرار گرفتن در بحران آبی است. با توجه به اینکه در دهه ۱۳۸۰ و ۱۳۹۰ خورشیدی حدود ۶۹ درصد از کل آب تجدیدپذیر سالیانه مورد استفاده قرار می‌گیرد، براساس شاخص سازمان ملل، ایران نیز اکنون در وضعیت بحران شدید آبی قرار دارد. براساس شاخص مؤسسه بین‌المللی مدیریت آب نیز، ایران در وضعیت بحران شدید آبی قرار دارد. بنا بر شاخص‌های ذکر شده، کشور ایران برای حفظ وضع موجود خود تا سال ۲۰۲۵ باید بتواند ۱۱۲ درصد به منابع آب قابل استحصال خود بیفزاید که این مقدار با توجه به امکانات و منابع آب موجود غیرممکن به نظر می‌رسد.

۳-۱- منابع آب ژرف با ساختار نفتی
اصولاً در بیشتر سفره‌های نفتی زیرزمین به میزان قابل توجی نیز آب وجود دارد. به شکلی که نفت در قسمت بالاتر و آب در زیر آن قرار می‌گیرد. این منابع آبی نیز از کیفیت مناسبی جهت بهره‌برداری برخوردار نیستند و در صورت برداشت تیارمند تاسیسات بسیار پیشرفته برای بهبود کیفیت آن خواهد بود.

۳-۲- منابع آب ژرف آبرفتی
این منابع از جمله کنند و در لایه‌های رسوبات آهکی زمین با خامامت بیش از ۷۰۰ متر ذخیره شده‌اند. این منابع تجدید پذیر، محسوب می‌شوند و به عبارتی می‌توانند در چرخه هیدرولوژیکی آب شرکت داشته باشند، اما مدت زمان کامل شدن یک چرخه از آنها ممکن است بسیار طولانی باشد. میزان کیفیت آنها نیز بسته به نوع رسوبات آبخوان می‌تواند متفاوت باشد.

۳-۳- منابع آب ژرف گسلی
شکاف‌های موجود در ساختار زمین یا به عبارتی ساختارهای گسلی زمین بستر مناسبی برای ذخیره و حتی حبس آب هستند. البته بسته به نوع ساختار زمین شناختی گسل‌ها و با توجه به شبیه هیدرولوژیکی می‌توانند حرکت کرده و حتی از دسترس خارج شوند. این منابع نیز جزء منابع آب ژرف تجدید پذیر محسوب می‌شوند و نسبت به سایر آب‌های ژرف کیفیت مناسب تری دارند. این آب‌های تازگی به عنوان منابع آب جایگزین و حل بحران آبی آینده به ویژه در کشور عزیzman مورد مطالعه قرار گرفته‌اند.

۳-۴- منابع آب ژرف فسیلی
آب‌هایی هستند که در طی هزاران سال در اعماق زمین محبوس شدند که این منابع هم خود منشأهای مختلفی دارند. به عنوان مثال برخی از این آبها حاصل خشک شدن دریاها و ایجاد خشکی‌ها بوده‌اند که در طی چندین هزار سال روی باقیمانده این آب‌ها به وسیله ماسه سنگ‌ها پوشانده شده است. منابع آب ژرف به ویژه آب‌های فسیلی بسیار ارزشمند بوده و از آنها به عنوان منابع آبی استراتژیک نیز باید می‌شود. در برخی از نقاط جهان این منابع تنها راه چاره جهت گذر از بحران آبی است.

۳-۵- منابع آب ژرف ژئوکوئی
اینگونه منابع نیز در چرخه هیدرولوژیکی آب شرکت ندارند. این نوع آبها در اعماق زمین و در فعل و انفعالات شیمیایی مربوط به مواد آتش‌شانی شکل گرفته‌اند. حتی در مطالعه‌ای منتشر شده است که مقدار آب موجود

بهره‌وری ممکن در مصرف آب، برای تأمین نیازهای اش آب کافی در اختیار نخواهد داشت. حدود ۲۵ درصد مردم جهان از جمله ایران مشمول این گروه می‌باشند و براساس شاخص فالکن مارک، کشور ایران در آستانه قرار گرفتن در بحران آبی است. با توجه به اینکه در دهه ۱۳۸۰ و ۱۳۹۰ خورشیدی حدود ۶۹ درصد از کل آب تجدیدپذیر

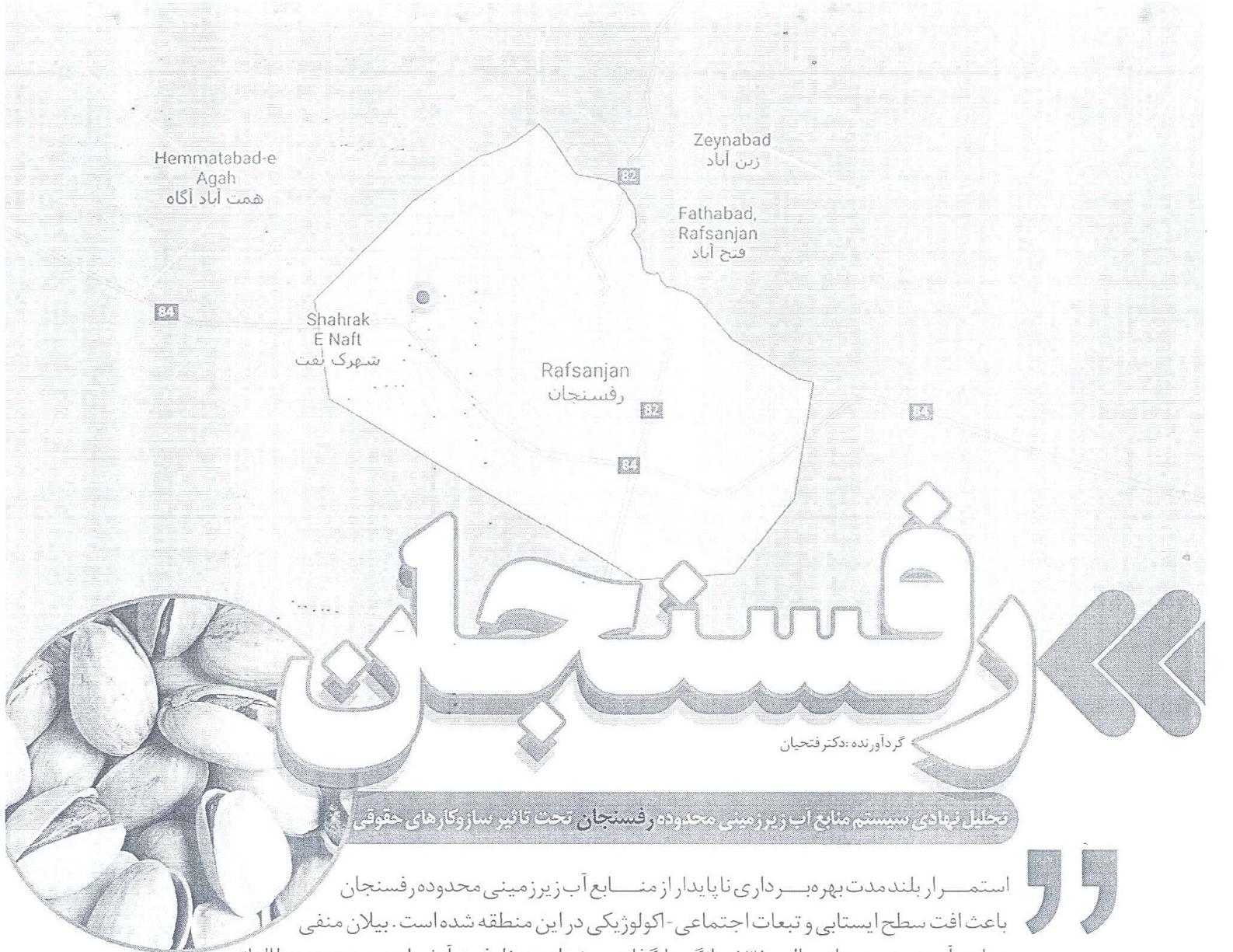
سالیانه مورد استفاده قرار می‌گیرد، براساس شاخص سازمان ملل، ایران نیز اکنون در وضعیت بحران شدید آبی قرار دارد. براساس شاخص مؤسسه بین‌المللی مدیریت آب نیز، ایران در وضعیت بحران شدید آبی قرار دارد. بنا بر شاخص‌های ذکر شده، کشور ایران برای حفظ وضع موجود خود تا سال ۲۰۲۵ باید بتواند ۱۱۲ درصد به منابع آب قابل استحصال خود بیفزاید که این مقدار با توجه به امکانات و منابع آب موجود غیرممکن به نظر می‌رسد.

۳- آب ژرف

آب‌های ژرف از جمله آب‌های زیرزمینی محسوب می‌شوند. این آب‌های نیز شامل انواع مختلفی است اما هنوز تقسیم بندی جامعی برای آنها را نشده است. امادر منابع متفرقه و کتاب هیدرولوژیک نامیک تالیف دکتر آریامنش، منابع آب ژرف به ۵ دسته تقسیم شده است:

۱- منابع آب ژرف فسیلی
آب‌هایی هستند که در طی هزاران سال در اعماق زمین محبوس شدند که این منابع هم خود منشأهای مختلفی دارند. به عنوان مثال برخی از این آبها حاصل خشک شدن دریاها و ایجاد خشکی‌ها بوده‌اند که در طی چندین هزار سال روی باقیمانده این آب‌ها به وسیله ماسه سنگ‌ها پوشانده شده است. منابع آب ژرف به ویژه آب‌های فسیلی بسیار ارزشمند بوده و از آنها به عنوان منابع آبی استراتژیک نیز باید می‌شود. در برخی از نقاط جهان این منابع تنها راه چاره جهت گذر از بحران آبی است.

۲- منابع آب ژرف ژئوکوئی
اینگونه منابع نیز در چرخه هیدرولوژیکی آب شرکت ندارند. این نوع آبها در اعماق زمین و در فعل و انفعالات شیمیایی مربوط به مواد آتش‌شانی شکل گرفته‌اند. حتی در مطالعه‌ای منتشر شده است که مقدار آب موجود

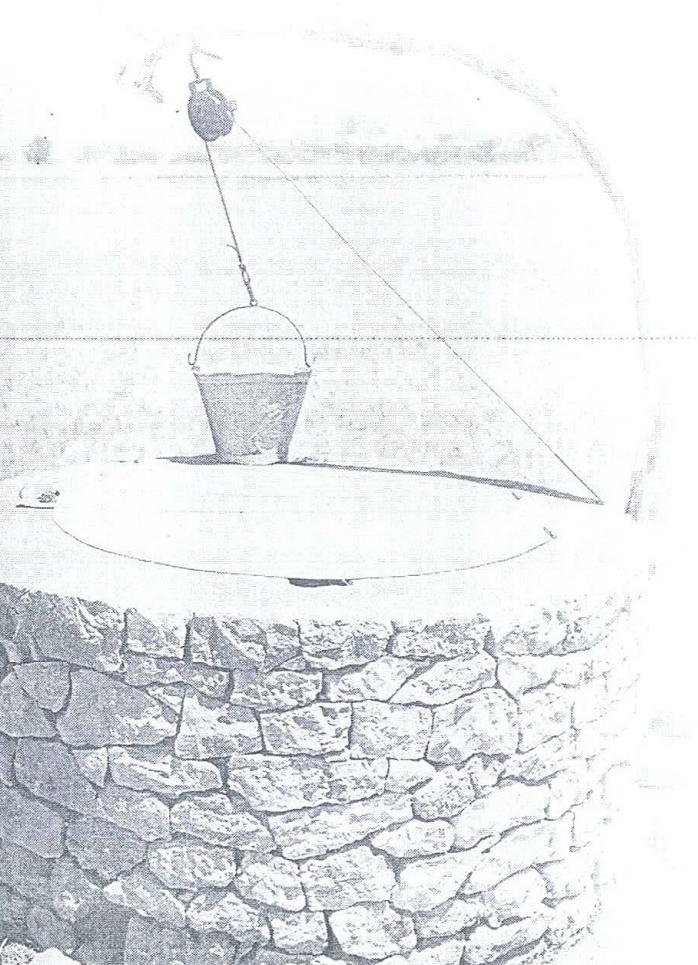


استمرار بلندمدت بهره‌برداری ناپایدار از منابع آب زیرزمینی محدوده رفستجان باعث افت سطح ایستایی و تبعات اجتماعی-اکولوژیکی در این منطقه شده است. بیلان منفی منابع آب زیرزمینی از سال ۱۳۵۰ بیانگر برگذاری بیش از حد ظرفیت آبخوان در محدوده مطالعاتی مزبور بوده است. این برگذاری باشدت گرفتن بیلان منفی به مرور زمان تشدید شده است. با وجود ممنوعه شدن محدوده مطالعاتی فوق از سال ۱۳۵۳، ولی رشد تعداد واحدهای بهره‌برداری و تبدیل شدن نوع واحدهای بهره‌برداری از قنات به چاه نشانگر ناکارآمدی دو رویکرد "دستوری" و "رویکرد مبتنی بر فرض اطلاعات کامل و رفتار همکارانه" می‌باشد. بدین منظور، رویکردی اتخاذ گردید که در مقابل رویکرد دستوری، مولفه مشارکت مدنی و در مقابل فرض اطلاعات کامل، مولفه یادگیری را به عنوان محوریت تحقیق قرار دهد. این رویکرد بر مبنای سیر تحول مکاتب اقتصادی بعنوان چارچوب نظری نهادگرایی انتخاب گردد. به منظور بررسی مولفه‌ها و تعاملات تأثیرگذار بر فرآیند تحقیق چارچوب‌های نظری مبتنی بر نهادگرایی بررسی شد و با بهره‌گیری از روش تحقیق تلفیقی دوگانه کمی‌کیفی. چارچوب تحلیل نهادی مد نظر در سه سطح ملی، کلان و فردی "توسعه داده شد. در این چارچوب، در کنار بکارگیری چارچوب‌های نظری بررسی شده، مسیر شناخت اولیه، تحلیل بستر نهادی و تحلیل اثر بخشی گزینه سیاستی مرتبط با حفاظت از منابع آب زیرزمینی در محدوده مطالعاتی مشخص گردید. بینش اولیه بر مبنای ارزیابی ذیمدخلان و مصاحبه عمیق نیمه ساختارمند و مشاهدات میدانی صورت پذیرفت. تحلیل بستر نهادی با شناخت سازوکارهای فعلی در منطقه مطالعاتی صورت پذیرفت. این سازوکارها بر مبنای شرایط تاریخی محدوده مطالعاتی و اثر

است؟ چگونه است که این وزارت خانه از تهیه آمار برداشت مجاز سالانه عاجز است، اما آمار اضافه برداشت‌های ما کشاورزان را فوت آب است؟

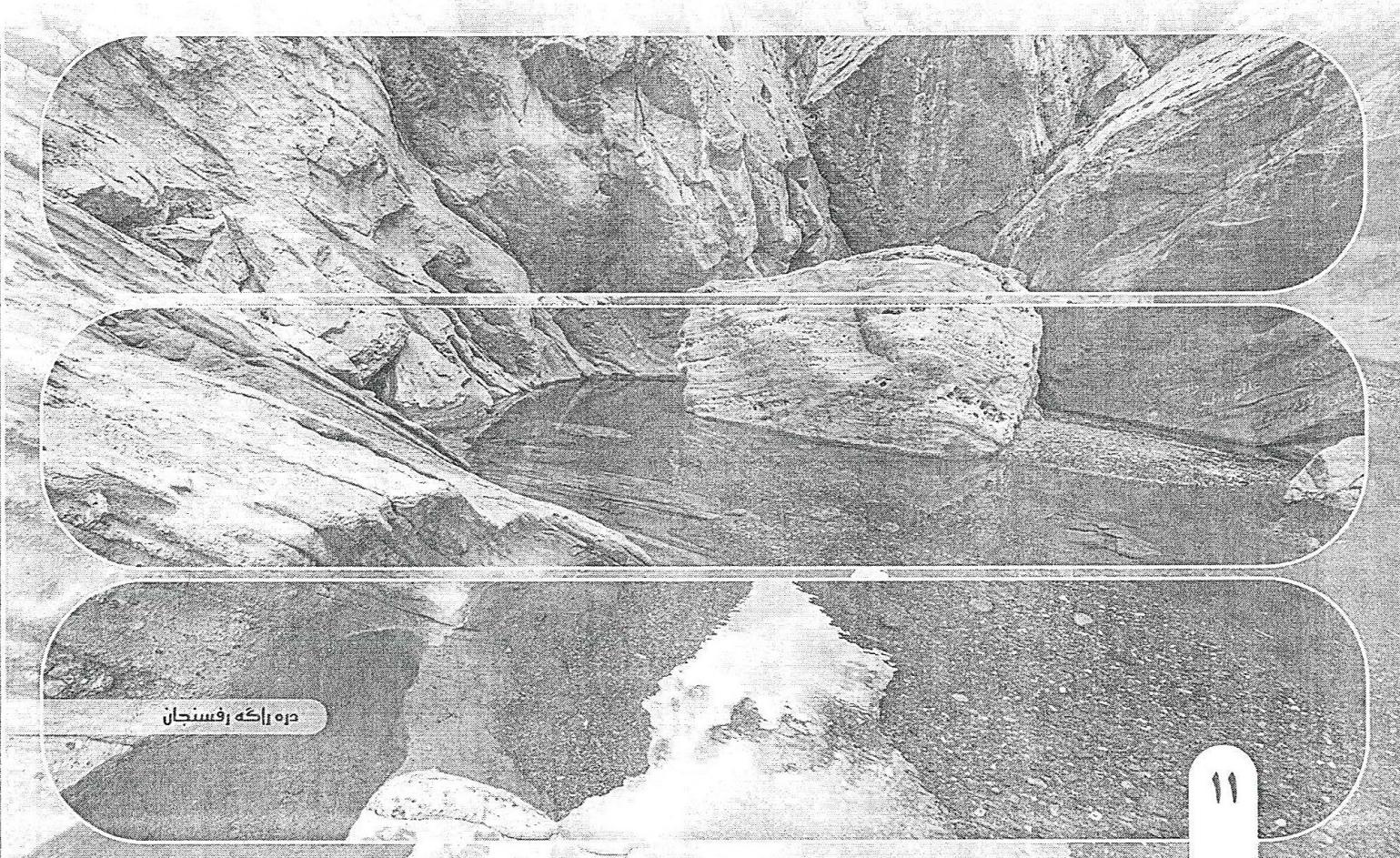
در جستجوی حقیقت بودم که مسبب واقعی این سیه روزی کیست؟ چند روزی بود که هر دست نوشته و مطلبی درباره آب را به دقت می‌خواندم، تا اینکه به مقاله‌ای برخوردم که روند تهیه آمار بیلان آب داشت رفستجان را در ۴۰ سال گذشته با صداقت بازگو کرده بود؛ چشم را گرفت. در نگاه اول مقاله ((پایداری منابع آب زیرزمینی، مطالعه موردی داشت رفستجان)) از انسجام خوبی برخوردار و دارای مقدمه و مؤخره و جمع بندی و تیجه گیری نهایی بود. چنانکه از عنوان فرعی مقاله بر می‌آمد، کارشناسان در میان خود به عدم قطعیت در محاسبات مربوط به بیلان آب زیرزمینی داشت رفستجان معترفاند.

راستش را بگویم دلم لرزید. با خودم گفتم عدم قطعیت در چه مواردی؟ چند درصد عدم قطعیت؟ منشاء عدم قطعیت ها چه بوده است؟ خانکنده که آمار و محاسبات از بین آبدهی آنها در مطالعات داشت اثار لحاظ نشده بود. چرا؟ روی آمار شدیداً حساس بودم. سعی می‌کردم مقاله را به بعد از خواندن جمع بندی و نتیجه گیری مربوط به تجارت کشور امریکا در موضوع توسعه پایدار منابع آب زیرزمینی، تنها نتیجه‌های که گرفتم دلم را خالی کرد. به نظرم نوش دارویی می‌آمد پس از مرگ سهراب، خصوصاً آنجایی که نوشته شده بود: ((در صورتی می‌توان از منابع آب زیرزمینی در شرایط خشکسالی و در پاسخگویی به کمبودهای منابع آب سطحی استفاده نمود که امکان برگشت پذیری سفره به شرایط تعادل در دوره زمانی قابل قبول محرز شده باشد. بدین‌هاست در صورتی که به لحاظ اقلیمی منطقه‌ای با خشکسالی‌های مدام رو به رو شود، فرض برگشت پذیری سفره در دوره زمانی کوتاه مدت فرضی غیر منطقی است.)) این جمله در ابتدای مقاله علمی مغز را به چالش می‌کشید. گویی خاری در جگرم جابجا می‌شد: چه کسانی مجوز استفاده از منابع آب زیرزمینی را در شرایط خشکسالی را صادر کرده بودند؟! چرا این نتیجه گیری الان باید مطرح شود؟! منابعی که در بخش تجارت آمریکایی‌ها در خصوص مدیریت آب هامور استناد قرار گرفته بودند بعضی‌ها یشان مربوط به



"قوانین، سیاست‌ها و ساختار اجرایی" در منطقه بررسی شد. اثر بخشی گزینه‌های سیاستی حفاظت از منابع آب زیرزمینی شامل چهار بخش اصلی "اثر بخشی اقتصادی - اکولوژیکی"، "پذیرش اجتماعی"، "پذیرش سازمانی" و "تأثیر بر گزینه یادگیری" در نظر گرفته شد. در مرحله بینش اولیه مشاهده گردید که وابستگی شدیدی در منطقه مطالعاتی به فعالیت اقتصادی مبتنی بر کشاورزی تک محصولی وجود دارد. به مرور زمان سهم ۷۰٪ از کشاورزان را خرده مالکان و ۳۰٪ عمدۀ مالکان تشکیل داده است. از منظر مکانی نیز منطقه به سه بخش عمده رفسنجان، نوق و انصار قابل تقسیم بندهی باشد. به مرور زمان نظام بهره‌برداری مشارکتی مبتنی بر قنات جای خود را به مدیریت دولتی مبتنی بر حکمرانی متمرکز داده است. نتایج بخش تحلیل بستر نهادی حاکی از وقوع الگوی رشد بیش از حد و افول در محدوده مطالعاتی بوده که این الگو در اثر تحولات ماتریس نهادی شامل سازوکارهای محدودیت رشد، جابجایی مشکل، تقلیل در اهداف و راه حل‌هایی که شکست می‌خورند، می‌باشد. در شرایطی که برآیند سازوکارها بیانگر خصوصیات کنکارکردی در بستر نهادی حاکم بر محدوده مطالعاتی بوده است. نتایج اثر بخشی گزینه‌های سیاستی بیانگر ناهمانگی بین سطوح مختلف حکمرانی بوده است. این ناهمانگی به عنوان مؤلفه اصلی کاهش سطح مشارکت در پیاده‌سازی اقدامات مرتبط با حفاظت از منابع آب زیرزمینی معرفی گردید.

برگرفته از رساله دکتری آقای دکتر محمدرضا فرزانه، گروه مهندسی منابع آب، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس تهران.



کارشناسی می‌گفت: «مسبب این بی کردیم. این تهمانده پس اندازی هم آبی‌ها کشاورزان هستند که از سفره داشتیم صرف خوش باوری و امید به آب، بیش از میزان پروانه برداشت روزهای بهتر می‌شد. تخصص شان دلگرمی داد که لابد آبی هست که پروانه صادر می‌کنند؛ و گزینه برای سالانه ارائه داد. موقعی که از میزان تخلیه مجاز سالانه طبق پروانه پرسیدم، این کارشناس اظهار بی اطلاعی کرد. متوجه بودم که با وجود صدها کارشناس خبره در آب منطقه ای، چگونه از جمع میزان آب پروانه های صادره خود بی اطلاعند! اما میزان اضافه برداشت‌های با اجازه و بی اجازه بعضی کشاورزان دغل را با چنین دقی اعلام می‌کنند.

شینیدن این سخن که "کشاورزان مقصرون" برایم سخت بود. سوالاتی به سرعت از ذهنم گذشت: مگر به جزء وزارت نیرو و شرکت‌های آب منطقه‌ای، سازمان یا نهاد دیگری متولی حرast از آب‌های زیرزمینی بوده است؟ چگونه است که این وزارتخانه

در طول این چند سال آب چاهمان خیلی کم و کیفیتش نسبت به روز اول خیلی بدتر شده بود، تلخ و سور. بعضی از درختان بدجور تنش خورده بودند و پسته‌ای نمیداند، فقط دل خوشکنکی بودند تا نگوییم دارند می‌میرند؛ امید داشتیم به رحمت خدا روزنامه‌ها و شبکه‌های تلویزیونی از قول خدمت گزاران مردم و نظام می‌گفتند. دوره خشکسالی است و روزی تمام می‌شود و سرسیزی و باردهی از نوشروع خواهد شد. ما هم به رسم آین، دعا می‌خواندیم و از یکتای بی‌همتا گوشه چشمی و باران رحمتی می‌خواستیم و شاکر بودیم.

چندبار با قبول کاهش لیتر از پروانه

جابجایی گرفتیم و چاهمان را جابجا کردم. در یکی از این جلسات،