



نجات آب،  
در گرو آگاهی و حضور همگانی

وزارت نیرو



شرکت مدیریت منابع آب ایران  
شرکت آب منطقه ای خراسان رضوی



اداره کل آموزش و پرورش استان خراسان رضوی  
معاونت آموزش متوسطه  
اداره آموزش های فنی و حرفه ای و کاردانش

کتابچه آموزشی ویژه هنرمویان  
طرح فرهنگی هنرمویان کشاورزی نامی آب  
استان خراسان رضوی

# برای نجات آب چه باید کرد؟



در این کتاب با الگوی مصرف آب کشاورزی در ۴ بخش اصلی آشنا می شویم

زراعت و باغبانی



ماشین های کشاورزی



صنایع غذایی



دامپروری

## به نام خالق آب



صدای آواز پرنده ها به گوش می رسید. این صدای آشنا یعنی صبح شده و وقت خوابیدن به سر رسیده است. خورشید از پشت کوه در حال بالا آمدن بود و انعکاس پرتوهای رنگارنگ آن از لابه لای شاخه و برگ های درختان؛ منظره زیبا و چشم نوازی را ایجاد کرده بود. طبق عادت همیشگی به سمت ایوان رفتم و چند لحظه مشغول تماشای طبیعت زیبا شدم. اوایل خرداد ماه بود و نسیم بهاری دلپذیری خواب و کسالت صبحگاهی را از چشمانم دور می کرد. از ایوان نگاهم به مریم افتاد که زودتر از من بیدار شده بود و دو عدد نان تازه از آقاسید مرتضی تحویل گرفته بود. منزل آقاسید مرتضی یک کوچه با ما فاصله داشت و او هر سپیده دم که برای خرید نان تازه به نانویی می رفت، دو عدد نان تازه هم برای ما تهیه می کرد. آقا سید مرتضی را همه اهالی روستا دوست دارند، هم خوش اخلاق است و هم مدرسه روستا به همت ایشان ساخته شد.

روستای ما در دامنه رشته کوه بینالود در استان خراسان رضوی قرار دارد. روستایی خوش آب و هوا با باغ های سیب و زردآلوی فراوان و رودخانه باصفایی که همیشه مردم زیادی اوقات فراغتشان را در کنار آن سپری می کنند. پدران و مادران ما از چندصد سال پیش در این روستا می زیسته اند و به کشاورزی و دامداری مشغول بوده اند.

نام من امیر است و امسال برای ادامه تحصیل وارد هنرستان کشاورزی شهرستان شدم. خواهرم





هنرستان کشاورزی حدود ۲۵ کیلومتر از روستای ما فاصله دارد و در آن، چهار رشته تخصصی امور زراعی و باغی، ماشین های کشاورزی، صنایع غذایی و دامپروری تدریس می شود. من نیز در رشته امور زراعی و باغی مشغول به تحصیل هستم.

روزهای آخر سال تحصیلی است و از هفته دیگر، امتحانات پایان سال آغاز خواهد شد. کلاس درس امروز در گلخانه تحقیقاتی تشکیل شد و هنرآموز ما در مورد نیاز آبی محصولات کشاورزی مختلف توضیح داد.

مریم با من هم سن است و در دبیرستان درس می خواند. او بیشتر از من برای درس خواندن وقت صرف می کند و معمولاً نمرات بهتری دارد. از زمانی که کوچکتر بودم به کشاورزی علاقه داشتم و همیشه دوست داشتم درس کشاورزی بخوانم و تبدیل به یک کشاورز باسواد و ماهر بشوم. برای همین اغلب اوقات فراغتم را در زمین های کشاورزی سپری می کنم. مادرم لیسانس زمین شناسی دارد و در مدرسه ای که مریم درس می خواند، معلم است. به همین دلیل اهالی روستا «خانم معلم» صدایش می کنند. البته نام او زهرا است و ما در منزل او را «مامان زری» صدا می کنیم.

پدرم یک واحد دامپروری کوچک دارد و بخش اعظم لبنیات و گوشت روستای خودمان و روستاهای اطراف را تامین می کند. پدرم شیر تولید شده در دامپروری را به کارخانه های اطراف می فروشد و گوشت دام ها را در مغازه خود که به «سوپر گوشت جلال» معروف است به فروش می رساند.

منزل ما در آخرین کوچه روستا به سمت کوه واقع شده و در فصل بهار، طبیعت سرسبز و زیبایی کوه به خوبی از پنجره اتاقم قابل مشاهده است. در فصل تابستان و تعطیلی مدارس، باباجلال پیش از طلوع خورشید برای رسیدگی به وضعیت دام ها از منزل خارج می شود و من هم کمی بعد با صدای آواز پرندگان بیدار می شوم. یکی از مناظر مورد علاقه ام، لحظه طلوع خورشید و سر بر آوردن آن از پشت کوه است.



گلخانه تحقیقاتی در نزدیکی هنرستان و در میان زمین های زراعی واقع شده است. نزدیک ظهر است و دمای داخل گلخانه بسیار بالا رفته است، طوری که ادامه کلاس در داخل گلخانه امکان پذیر نیست.

آن روز کلاس زودتر به پایان رسید. در مسیر برگشت به منزل متوجه حرکت چند خودروی امدادی و اداری به سمت مزارع کشاورزی شدم. همین طور تعدادی از کشاورزان روستا نیز با موتورسیکلت و شتابان به سمت مزارع در حرکت بودند. از دیدن این صحنه کنجکاو و البته نگران شدم. تازه کمتر از دویست متر از هنرستان دور شده بودم که دوباره برگشتم تا از ماجرا باخبر شوم.

وقتی به محل تجمع خودروها و آدم ها رسیدم سرعت حرکت خود را بیشتر کرده و دویدم. وقتی به نزدیکی سایرین رسیدم با منظره بسیار غم انگیز و ترسناکی مواجه شدم.

شکافی بزرگی به عرض ۲ متر و عمق ۱۰ متر در سطح زمین ایجاد شده بود که ابتدای آن با چشم قابل رویت نبود و انتهای آن به منازل روستای حسن آباد که نزدیکی روستای ما واقع شده است، رسیده بود. به همین دلیل دیوار و سقف تعدادی از ساختمان ها فروربخته بود.

رابطه مردم روستای ما و روستای حسن آباد از دیرباز بسیار خوب بوده است و همگی از دیدن این منظره نگران و مضطرب شده بودیم.

از دور متوجه حضور عمو حسن شدم و چون بدون اطلاع خانواده آمده بودم، سریعاً به سمت منزل حرکت کردم.





در مسیر بازگشت به منزل از داخل روستای حسن آباد عبور کردم که از یک مسیر کوتاه تر و سریعتر به منزل برسم. این مسیر در امتداد شکافی که در دشت ایجاد شده بود قرار داشت. از میان کوچه ها که عبور می کردم ساختمان هایی که در اثر ایجاد شکاف خراب شده بودند را به چشم می دیدم. عده زیادی با زحمت فراوان مشغول بازسازی ساختمان ها بودند. بسیاری از آن ها را می شناختم که از اقوام و دوستان خانوادگی ما هستند. در همین حین صدای آشنایی به گوشم رسید. نزدیک تر رفتم، درست حدس زدم، صدای باباجلال است. اما ظاهرا باباجلال تنها نیست. مامان زری و مریم هم همراه بابا بودند. همگی از دیدن من تعجب کردند چون تصور می کردند الان باید نزدیک منزل رسیده باشم. ماجرا را برای آن ها توضیح دادم.

بعد از اینکه ماجرای رسیدن خود به روستای حسن آباد را توضیح دادم، با خنده از باباجلال پرسیدم: «راستی شما اینجا چه کار می کنین؟ اونم همگی با هم؟!»

باباجلال قصد داشت به من پاسخ بدهد اما آقا سیدمرتضی از دور او را صدا کرد و باباجلال ناچار شد فوراً برود. مریم به من نگاه کرد و گفت: «باباجلال قصد داشت بیاد از حسن آباد ذغال و نفت بخره ما هم اومدیم که توی این فرصت بریم خونه آقاسیدمرتضی، آخه خیلی دلیم برای دخترش

سمیه تنگ شده بود. ما هم تازه رسیدیم.»

مریم بعد از تمام شدن صحبتش با نگرانی از مامان زری پرسید:

«این شکاف چیه؟ زلزله ست؟!»

مامان زری جواب داد: «شبیبه زلزله هست اما زلزله نیست. واسه همینه که



اگر دیوار حیاط خونه‌ها خراب نمی‌شد کسی از وجود این شکاف خبردار نمی‌شد. معمولاً وقتی زلزله میاد، زمین می‌لرزه و همه متوجه می‌شن. اما این شکاف هیچ صدایی نداشته. « برای من سوال ایجاد شده بود که اگر زلزله نبود پس چه بود؟ آن روز باباجلال تا غروب در حسن آباد ماند و به مردمی که دچار خسارت شده بودند کمک کرد. من و مریم و مامان زری به منزل برگشتیم اما در تمام طول روز به علت وقوع این شکاف فکر می‌کردم.

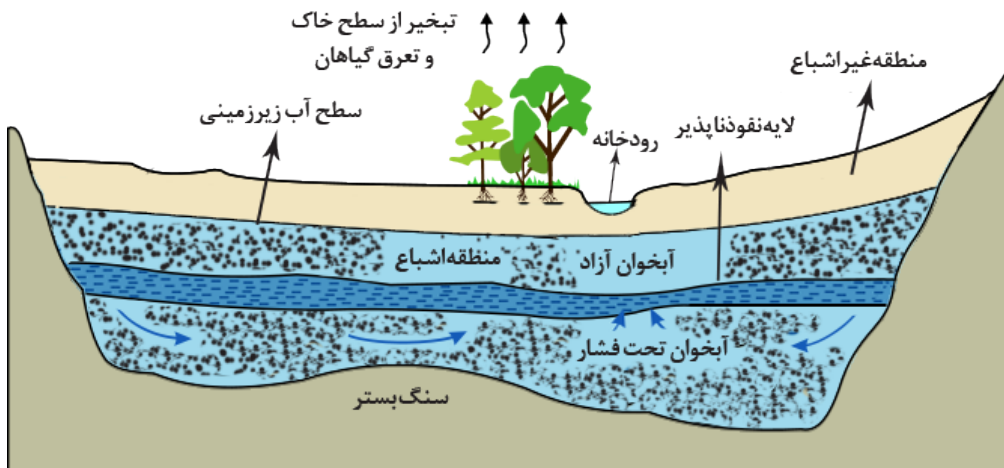
وقتی باباجلال به منزل برگشت خستگی در چهره او کاملاً معلوم بود. مامان زری که از بی‌تابی و کنجکاوی من و مریم برای اینکه علت این حادثه را جویا بشویم آگاه بود، با صدای بلند گفت: « بچه‌ها آقا جلال تازه رسیده، خسته‌ست. وقتی دوش گرفت و استراحت کرد، دور هم جمع شیم تا در مورد شکاف زمین روستای حسن آباد صحبت کنیم. » از شنیدن این خبر خیلی خوشحال شدم و با صدای بلند گفتم: « چشم مامان جون! » وقتی این جمله را می‌گفتم متوجه شدم مریم هم از داخل اتاقش دقیقاً همین جمله را با صدای بلند گفته است و از این اتفاق هر دو خندیدیم.

باباجلال با حالتی افسرده جواب داد: « این شکاف در اثر فرونشست زمین ایجاد شده و با زلزله فرق داره. یعنی چون ما بیش از حد از آب زیرزمینی استفاده کردیم، منابع آب زیرزمینی خالی شده و در نتیجه زمین نشست کرده و باعث شده در سطح زمین شکاف‌هایی به وجود بیاد. این شکاف‌ها مثل زلزله، لرزش و صدا نداره اما به قدر کافی خطرناک و مخربه واسه همین به این پدیده می‌گن زلزله خاموش »

شام صرف شد و بعد از آن فرصت خوبی بود که در مورد شکاف زمین صحبت کنیم. مامان زری در فرصتی که باباجلال استراحت می‌کرد از مهارتش در نقاشی کردن استفاده کرد و تصویری را که قرار است در مورد آن برای ما توضیح دهد آماده کرد.

در فرصتی که مریم برای ریختن چای به آشپزخانه رفته بود سوالی که از ظهر در ذهنم بود را از باباجلال پرسیدم: « اگر اون شکاف مربوط به زلزله نبود پس چی بود؟ خیلی وحشتناک بود. نکنه به روستای ما هم برسه! »

بعد از صحبت های باباجلال، مریم با سینی چای رسید و در کنار ما نشست. مامان زری هم کاغذی را که نقاشی کرده بود روی زمین پهن کرد و گفت: « آب در زیر زمین طی میلیون ها سال بین ذرات خاک قرار گرفته و تا چندین متر پایین تر، زمین از آب پر شده. ما با حفر چاه بخشی از خاک و سنگ رو از دل زمین خارج می کنیم و جای اون رو آب می گیره. وقتی از این چاه بیشتر آب برداشت کنیم، آب از اطراف به این سمت کشیده می شه. برداشت بیشتر از آب چاه باعث می شه به تدریج از ذخیره آب در زیر زمین کم بشه و سطح آب زیرزمینی پایین تر بره. همزمان با خروج آب، فضای بین ذرات خاک خالی می شه و جای اون رو هوا می گیره. در نتیجه ذرات خاک روی هم قرار می گیرن و اصطلاحاً زمین نشست می کنه. در این صورت سطح زمین که خونه های ما روش قرار گرفته ناگهان پایین می ره، قسمت هایی از زمین ترک می خوره یا چاله های بزرگی در سطح زمین ایجاد می شه. متأسفانه در چنین حالتی هر چقدر هم که بارون باره دیگه منابع آب زیرزمینی مثل قبل شکل نمی گیره و این یعنی منابع آب زیرزمینی برای همیشه نابود شدن.»





نقاشی مامان زری بسیار آموزنده بود و به خوبی کمک کرد نحوه شکل گیری و تخلیه شدن منابع آب زیرزمینی را متوجه شویم.

باباجلال از مطالب آموزنده مامان زری تشکر کرد و با لبخند گفت: «ای کاش نقاشی کردن من هم به خوبی زری خانم بود!» چون می دانستیم نقاشی باباجلال اصلا خوب نیست، به این جمله اش خنده مفصلی کردیم.

باباجلال به صحبتش ادامه داد: «بچه های خوبم، من و آقاسید مرتضی چندین ساله که در این روستا کشاورزی می کنیم. وقتی بچه بودیم فقط پدر من و عموی آقاسید مرتضی و سه نفر دیگه از

بزرگترهای روستا، زمین کشاورزی داشتن و مشغول زراعت بودن. همه ما از آب همین رودخونه روستا، زمین هامون رو آبیاری می کردیم. البته فقط آقاسید مرتضی که زمییش از رودخونه دورتر بود برای خودش چاه آب حفر کرده بود و وقتایی که بارندگی کمتر بود یکی دو نوبت از چاه آب برای آبیاری زمییش استفاده می کرد. بقیه زمین ها دیم بودن یعنی نیازی به آبیاری نداشتن و فقط از آب بارون استفاده می کردن. همیشه با توجه به بارون سال قبل و پرآب یا کم آب بودن رودخونه، در مورد اینکه سال دیگه چطوری کشاورزی کنیم که مشکل آب نداشته باشیم فکر می کردیم.

بعضی سال ها که مقدار بارندگی ها کمتر بود و به

قول معروف خشکسالی شده بود بخش

کوچکتری از زمینمون رو کشت می کردیم

تا آب به همه اهالی روستا و روستاهای

پایین دست هم برسه. خیلی از روستایی ها

دامداری داشتن و گله های گاو و گوسفند

پرورش می دادن و برای دامداریشون نیاز





به آب داشتن، در غیر این صورت اگر آب نبود دام های زبون بسته از تشنگی تلف می شدند. خلاصه اینکه اون زمونا ما بر اساس مقدار آبی که در اختیارمون بود کشاورزی می کردیم و از همون یک حلقه چاه که آقا سیدمرتضی حفر کرده بود برای تامین آب آشامیدنیمون استفاده می کردیم. خدا رو شکر زندگی همه اهالی هم به خوبی سپری می شد.»

مامان زری در ادامه حرف پدر گفت: «بچه ها پدرتون درست می گه. یادش بخیر یادمه ۳۵ سال پیش وقتی بچه بودم بعضی از اهالی روستا زمین های خودشون رو گسترش دادن تا درآمد بیشتری کسب کنن. اما چون آب به اندازه این همه زمین نبود ناچار شدن یک چاه دیگه هم در محدوده روستا حفر کنن. چند وقت بعد زمین های کشاورزی روستا که روزگاری مرتع و بایر بود باز هم گسترش پیدا کرد. دیگه آب چاه های روستا به راحتی به همه زمین ها نمی رسید.

تا اینکه یکی از اهالی روستا دستگاهی به نام «موتور تلمبه» روی چاه آب نصب کرد. موتور تلمبه روی چاه قرار می گیره و با مصرف سوخت، آب رو از داخل چاه بالا می کشه و از طریق جوی یا لوله، به سمت زمین های کشاورزی منتقل می کنه.

اون موقع مردم از اومدن همچین دستگاه جالبی به روستا خیلی خوشحال شده بودن. به همین دلیل روز به روز به وسعت زمین های کشاورزی اضافه می شد

و همینطور تعداد چاه ها و موتور تلمبه ها

هم بیشتر می شد.»

گوش دادن به خاطرات کودکی باباجلال و مامان زری برای من و مریم لذت بخش و آموزنده بود، طوری که اصلا متوجه زمان نشدیم.





مطالبی که باباجلال و مامان زری شب گذشته بیان کردند، فکر من و مریم را کاملا مشغول کرده بود، طوری که تا صبح خواب فرونشست و ... را می دیدم! صبح کمی دیرتر از خواب بیدار شدم و سریعاً به سمت مدرسه دویدم. امروز آخرین روز برگزاری کلاس ها بود. آقای مهندس صابری یکی از هنرآموزان مورد علاقه همه بچه های مدرسه است. او علاوه بر تدریس علم کشاورزی، در همین روستا به کشاورزی نیز مشغول است. مهندس صابری یکی از کشاورزان موفق و نمونه استان است و افراد مختلفی برای گرفتن مشاوره کشاورزی به ایشان مراجعه می کنند.

مهندس صابری آخرین جلسه از کلاس را به موضوع مصرف آب در کشاورزی اختصاص داد. او قصد داشت در مورد موضوع فرونشست زمین، با بچه ها بیشتر گفتگو نماید. او کلاس را با این مقدمه آغاز کرد:

« بعد از اینکه موتور تلمبه یا پمپ آب به روستاها اومد، کم کم همه اهالی با خیال راحت از آبی که از دل زمین خارج می شد برای کشاورزی استفاده کردن. حتماً می دونین به آب هایی که روی سطح زمین جریان دارن مثل رودخونه ها، **آب های سطحی** می گن و به آب هایی که در زیر زمین هستن هم **آب های زیرزمینی** گفته می شه. منابع آب زیرزمینی زیر زمین هستن و قابل دیدن نیست، برای همین ما بدون محدودیت ازش استفاده کردیم و تصور می کردیم هیچ وقت تموم نمی شه. یادم میاد میاد زمانی که اولین چاه روستا حفر شده بود، تا چندین سال در عمق **۲۰ متری** از سطح زمین به آب می رسیدیم. اما الان سطح آب در همان چاه به عمق **۱۱۰ متری** رسیده یعنی سطح آب **۹۰ متر** پایین تر رفته و این خیلی نگران کننده ست.»

مهندس صابری به سمت تخته سیاه رفت و گفت: «سالیان سال مردم از همین رودخونه و یک حلقه چاهی که در مزرعه آقاسید مرتضی حفر شده بود برای تامین نیازهای زندگیشون استفاده می کردن و همه چی خوب و خوش بود. اما امروز به دلیلی حفر چاه های متعدد و کاهش بارندگی ها، وضعیت منابع آب زیرزمینی در روستا بحرانی شده.»

از این که درس امروز به این موضوع اختصاص پیدا کرده بود خیلی خوشحال بودم. بی درنگ پرسیدم: «اجازه، چرا برداشت آب زیاد از چاه ها باعث بحران آب شده؟ این موضوع به کشاورزی مربوط میشه؟!»  
مهندس صابری به نشانه قدردانی از سوال من سرش را تکان داد و در پاسخ گفت:

«حدود ۹۰ درصد منابع آب در استان خراسان رضوی در بخش کشاورزی مصرف می شه و ۱۰ درصد باقی مونده برای تامین آب آشامیدنی در منازل، واحدهای صنعتی، بیمارستان ها و سایر ادارات و خدمات صرف می شه. پس توجه به مصرف آب در کشاورزی برای ما خیلی مهمه. اگر ما محصولاتی را بکاریم که مصرف آب کمتری داشته باشن و همچنین زمین های کشاورزی خودمون رو بیش از حد گسترش ندیم تا ناچار بشیم چاه های بیشتری حفر کنیم، در این صورت هیچ گاه مشکلی برای منابع آب به وجود نخواهد آمد. در عین حال کنترل و کاهش مصرف آب در منازل و صنایع هم بسیار مهمه چرا که این آب با هزینه زیادی تامین و تصفیه می شه تا در اختیار ما قرار بگیره و با خیال راحت ازش استفاده کنیم.»

حمید فرهمند که یکی از دوستان صمیمی من است بعد از تمام شدن توضیحات مهندس صابری پرسید: «اجازه، اگه برداشت اضافی از منابع آب زیرزمینی ادامه پیدا کنه چه اتفاقی میفته؟!»

سوال حمید در ذهن همه بچه ها بود. مهندس صابری با حالتی غمگین به حمید جواب داد: «اتفاقاتی مثل اینکه

❖ از مقدار منابع آب زیرزمینی کاسته می شه تا اینکه کاملا تموم می شه

❖ فرونشست اتفاق می افته که ممکنه باعث خراب شدن جاده ها و ساختمان ها بشه

❖ روستاها و شهرها خشک و بی آب می شن

❖ ما حتی برای پیدا کردن آب خوردن هم دچار مشکلات جدی خواهیم شد»



وقتی از پیامدهای برداشت اضافی از منابع آب زیرزمینی مطلع شدم، نگرانی زیادی از اینکه به زودی دچار بی آبی بشویم در من ایجاد شد. بعد از تمام شدن توضیحات مهندس صابری بلافاصله در مورد اینکه چطور می توان از برداشت اضافه از منابع آب جلوگیری کرد از ایشان سوال کردم. وقتی سوالم تمام شد همه بچه ها به ویژه مهندس صابری از لحن مضطرب من متعجب شده بودند. مهندس صابری با لبخند سوال من را تایید کرد و پاسخ داد:

« حمید جان سوال خیلی خوبی کردی. متأسفانه طی سال های گذشته افرادی سودجو، بدون کسب مجوز قانونی و به صورت پنهانی اقدام به حفاری چاه آب کرده و موجب افزایش برداشت اضافی از منابع آب شدن. از طرف دیگه عده ای که مجوز قانونی حفاری و بهره برداری از چاه داشتن، بیش از حد مجاز اقدام به برداشت آب از چاه کردن. متأسفانه بیشترین برداشت اضافی از چاه ها از همین طریق اتفاق میفته.»

وقتی متوجه شدم بخش زیادی از برداشت اضافی از منابع آب از طریق چاه هایی که دارای مجوز بهره برداری هستند اتفاق می افتد، از مهندس صابری پرسیدم: « اجازه، چطور می تونیم متوجه بشیم از هر چاه چقدر آب برداشت می شه؟»

مهندس صابری: « به نکته خوبی اشاره کردی. تا چند سال پیش هیچ ابزار مناسبی برای اندازه گیری مداوم مقدار آب خروجی از هر چاه وجود نداشت. اما از دو سه سال پیش، شرکت آب منطقه ای با همکاری سازمان جهاد کشاورزی، کنتورهایی رو روی چاه ها نصب کرده که هم مقدار دقیق مصرف آب رو نشون می ده و هم وقتی سهم



مجاز هر چاه به پایان می‌رسد، با قطع کردن جریان برق، اجازه برداشت بیشتر آب از چاه رو نمی‌دهد. استفاده از این فناوری کمک زیادی به جلوگیری از اضافه برداشت خواهد کرد. به این وسیله کننتور هوشمند تحویل حجمی آب گفته می‌شود «  
مهندس صابری یک تکه گچ در دست گرفت و خطاب به هنرجویان گفت:

«در جلسات قبلی مطالب زیادی در مورد مصرف آب در کشاورزی و سایر بخش‌ها مطرح شده، حالا به من بگین برای نجات آب و جلوگیری از تشدید بحران آب چه راهکارهایی به نظرتون میرسد تا من روی تخته سیاه بنویسم؟»  
مهندس صابری بعد از شنیدن نظرات هنرجویان، جمع بندی بهترین نظرات را به این صورت روی تخته نوشت:

- \* از حفاری چاه‌های آب که مجوز حفاری و بهره‌برداری ندارند جلوگیری شود.
- \* اجازه ندهیم کسی از چاه‌های آب کشاورزی برداشت بیش از حد مجاز داشته باشد.
- \* باید از روش‌های آبیاری که منجر به کاهش مصرف آب می‌شود استفاده کنیم
- \* گیاهانی که به آب کمتری نیاز دارند و ارزش اقتصادی بیشتری دارند را بکاریم
- \* فقط یک بار در سال محصول را بکاریم و بقیه ماه‌های سال، پمپ آب چاه‌ها را خاموش نگاه داریم.
- \* فاضلاب کشاورزی و صنعتی و همچنین زباله‌ها و سایر مواد آلوده‌کننده را پیش از تصفیه و بازیافت، در رودخانه‌ها و محیط زیست رها نکنیم تا سلامتی منابع آب و زندگی جانداران به خطر نیفتد. «





وقوع فرونشست در روستای حسن آباد از نظر من یک اتفاق مهم و نگران کننده بود و از دیروز تا حالا فکر من را به طور کامل به خود مشغول کرده است. مطالبی که مهندس صابری در کلاس امروز ارائه می کند بسیاری از ابهامات و سوالاتی را که در ذهن داشتم پاسخ داده است. قصد داشتم سوال دیگری بپرسم که حمید زودتر از من دستش را بالا برد و گفت: «اجازه، از کجا بفهمیم بهتر است چه محصولی را بکاریم؟»

کاملاً مشخص بود مهندس صابری از شنیدن چنین سوالاتی کاملاً خوشحال می شود و به وجد می آید. او سعی می کند با دقت زیاد و به نحو احسن پاسخ ها را مطرح کند. در جواب سوال حمید چنین گفت:

«آفرین، باز هم یک سوال خوب. یکی از مواردی که به ما کمک می کنه تا تشخیص بدیم چه محصولی برای کاشتن مناسب تره، مقدار آب مجازی اون محصوله. آب مجازی مقدار آبی است که یک کالا یا یک فراورده کشاورزی طی فرآیند تولید مصرف می کنه تا به مرحله تکامل برسه و مقدارش معادل جمع کل آب مصرفی در مراحل مختلف تولید از لحظه شروع تا پایانه. صفت مجازی به این معناست که بخش عمده آب مصرف شده طی فرآیند تولید، در محصول نهایی وجود فیزیکی نداره، و بخش بسیار ناچیزی از آب مصرفی، در پایان به عنوان آب واقعی در بافت محصول باقی می مونه.»

«با توجه به اینکه در تمام اشیای پیرامون ما آب مجازی وجود داره، در نتیجه نحوه استفاده ما از اون کالا به صرفه جویی ما در آب نیز مربوط می شه. به طور مثال دور ریختن کاغذ سفیدی که هنوز قابل استفاده است علاوه بر این که اسراف در مصرف کاغذ به حساب میاد، اسراف در آب نیز محسوب می شه. آب مجازی برای کالاهای مختلف متفاوته. برای اینکه بهتر متوجه مقدار آب مجازی بشین، هر لیتر آب رو معادل دو بطری آب بسته بندی

**یک نفره** در نظر بگیرین. حالا من برای نمونه، ۸ مورد رو برای شما نام می برم. بچه ها اگر دقت کنید متوجه خواهید شد که مقدار آب مجازی در برخی از کالاهایی که نام می برم خیلی زیاده. بنابراین ما از روی نیاز آبی یک گیاه، مقدار آب مجازی و همچنین ارزش اقتصادی‌اش، می تونیم تشخیص بدیم که کاشتن یا تولید اون محصول خوبه یا نه.»



یک کیلوگرم گندم

۱/۳۰۰ لیتر

معادل ۲/۶۰۰ بطری آب



یک عدد ساندویچ همبرگر

۲/۵۰۰ لیتر

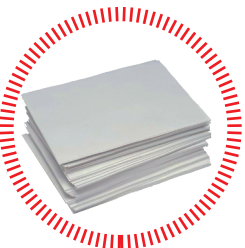
معادل ۵/۰۰۰ بطری آب



یک کیلوگرم گوشت گاو

۱۵/۰۰۰ لیتر

معادل ۳۰/۰۰۰ بطری آب



یک برگ کاغذ A4

۱۰ لیتر

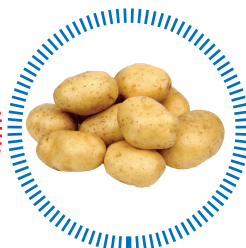
معادل ۲۰ بطری آب



یک پیراهن نخی متوسط

۴/۱۰۰ لیتر

معادل ۸/۲۰۰ بطری آب



یک عدد سیب زمینی

۲۵ لیتر

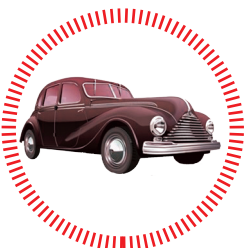
معادل ۵۰ بطری آب



یک کیلوگرم پنبه

۳/۰۰۰ لیتر

معادل ۶/۰۰۰ بطری آب



خودرو به وزن ۱۱۰۰ کیلوگرم

۴۰۰/۰۰۰ لیتر

معادل ۸۰۰/۰۰۰ بطری آب



حدود نیم ساعت تا پایان این ساعت درسی فرصت باقی بود. مهندس صابری هنرجویان را به چهار گروه تقسیم کرد و گفت: «هر گروه ۱۵ دقیقه وقت داره در مورد یکی از عناوین زیر همفکری کنه و راهکارهای نجات آب مربوط به اون موضوع رو جمع بندی و پیشنهاد کنه. در ۱۵ دقیقه پایانی کلاس راهکارها رو جمع بندی می کنیم و روی تخته کلاس می نویسیم. عنوان گروه ها عبارت است از:»

### امور زراعی و باغی - ماشین های کشاورزی - امور دامی - صنایع غذایی

گروه ما زودتر از بقیه گروه ها، پیشنهادهای خود را در مورد موضوع امور زراعی و باغی ارائه کرد. نماینده هر گروه باید پیشنهادهای گروه را روی تخته کلاس می نوشت.

#### \* گروه اول: راهکارهای نجات آب در زراعت و باغبانی \*

- ۱) کاشت گیاهانی که دارای نیاز آبی کمتری هستند و همچنین باکم آبیاری، شوری و فشکی سازگار هستند.
- ۲) ممرود کردن کشت به یک مرتبه در سال و اکتساب از کشت پندر باره مصول در طول سال
- ۳) کاشت گیاهانی که از سویم آب میازی کمتر و ارزش اقتصادی بیشتری برخوردار هستند.
- ۴) بازپرفانی آب در مزرعه و استفاده پندر باره از آن قبل از زهکشی و فارج شدن از مزرعه
- ۵) کاهش سطح زیر کشت و افزایش راندمان مصرف آب در مزرعه یا باغ، در واهر سطح زیر کشت

کلاس ما ۱۶ هنرجو دارد، و در چهار گروه ۴ نفره تقسیم شدیم. من، حمید، مسعود و شهریار در یک گروه بودیم. مسعود علاقه زیادی به کارهای گروهی دارد و توانمندی بیشتری نسبت به سایرین در مدیریت گروه دارد. بر همین اساس او رهبری گروه را بر عهده گرفت. من نیز به واسطه وقوع فروتنشست زمین در روستای حسن آباد، در مورد مصرف آب در کشاورزی مطالب زیادی یاد گرفته بودم لذا نسبت به سایر اعضای گروه، پیشنهادهای بیشتری می دادم.

مهندس صابری بعد از جمع بندی پیشنهادات مربوط به بخش امور زراعی و باغی، نکته ای را یادآور شد: «از سرعت عمل و مطالب مفید گروه اول تشکر می کنم. این نکته رو اضافه می کنم که بیش از ۹۰ درصد آبی که در اختیار گیاه یا درخت قرار می گیره از طریق روزنه های سطح برگ و همچنین منافذ سطح خاک تبخیر می شه. پس هر چقدر گیاهی که کشت می کنیم آب کمتری تبخیر کنه، در نتیجه در مصرف آب صرفه جویی بیشتری خواهد شد.»



## آب و ماشین های کشاورزی

نوبت به گروه دوم رسیده بود. این گروه در مورد آب و ماشین های کشاورزی پیشنهادهای خود را ارائه کردند. رهبر گروه دوم آرش است. پدر آرش کارگاه ساخت و تعمیرات ماشین های کشاورزی دارد. شنیدن پیشنهادهای این گروه برای من و سایر هنجویان بسیار جالب و آموزنده بود. به نظر من کار آرش و هم گروه هی هایش فوق العاده است.

### \* گروه دوم: راهکارهای نجات آب در نحوه استفاده از ماشین های کشاورزی \*

- ۱) طراحی دقیق و اصولی سیستم آبیاری (سطحی یا تحت فشار) متناسب با شرایط آب، خاک، گیاه در مزرعه و همچنین توجه به وضعیت مالی و دانش و تجربه کشاورز در استفاده از سیستم آبیاری
- ۲) توسعه و ترویج سامانه های کنترل کننده مصرف آب از جمله گلفانه ها، به دلیل تولید محصول بیشتر و با کیفیت بالاتر در عین مصرف آب کمتر
- ۳) استفاده از سامانه های هوشمندی که زمان و مقدار دقیق نیاز گیاه به آب را به کشاورز اطلاع می دهد.



مهندس صابری بعد از تشکر از گروه دوم بابت ارائه مطالب مفیدشان گفت: «کشورهایی در دنیا هستند که موفق شدن متناسب با آب و هوا و شرایط اقلیمی خودشون، در سطح وسیعی سازه های گلخانه ای ایجاد کنن و محصولاتش رو با قیمت های بالایی در بازارهای جهانی به فروش برسونن. بدون اینکه منابع آب و خاک کشورشون به خطر بیفته.»

## آب و صنایع غذایی

گروه سوم هم به رهبری مرتضی کار خود را به موقع آماده کرد. مرتضی هر روز بعد از ظهر به کارگاه تولید نان عمومی خود می رود و آن جا کارآموزی می کند. او در این مدت مهارت زیادی در زمینه تولید نان های صنعتی و سنتی کسب کرده است. مرتضی با اشتیاق زیادی به سمت تخته کلاس رفت و پیشنهادات گروه خود را نوشت:

### \* گروه سوم: راهکارهای نجات آب در صنایع غذایی \*

- ۱) برفی صنایع کم آب طلب، و برفی صنایع پرآب طلب هستند. در مناطقی همچون استان ما باید تا هر امکان از توسعه صنایع پرآب طلب اجتناب کرد.
- ۲) به دلیل مصرف مواد شیمیایی و تولید ضایعات آلوده کننده در کارخانه های صنایع غذایی، هتما باید آب فروعی از کارخانه ها به طور کامل تصفیه شود تا از آلوده شدن محیط زیست و منابع آب جلوگیری گردد.
- ۳) آب در کارخانه ها و واحدهای صنعتی تا چندین بار قابل تصفیه و بازچرخانی است و باید تا هر امکان با استفاده مجدد از آن، در مصرف آب صرفه جویی صورت گیرد.





مرتضی با تشویق هنرجویان روی نیمکت خود نشست. مهندس صابری هم از گروه سوم تشکر کرد و به نکته ای اشاره کرد: « صنعت غذا شدیداً به آب وابسته است. تولید مواد اولیه، شستشوی آن ها، واکنش های شیمیایی و پخت مواد غذایی، کنترل دمای دستگاه ها، بسته بندی محصولات و ... همگی به آب وابسته است. لذا باید توجه زیادی به استفاده صحیح از آب در این بخش داشته باشیم.

## آب در دامپروری

محمدرضا به نمایندگی از گروه چهارم نیز پیشنهادهای هم گروهی هایش را روی تخته کلاس نوشت. محمدرضا نیز از هنرجویان پرتلاش هنرستان است و هم اکنون در دامداری باباجلال کارآموزی می کند.

### \* گروه چهارم: راهکارهای نجات آب در صنعت دامپروری \*

- ۱) تولید فرآورده های پروتئینی و لبنیات، آب مجازی زیادی به خود اختصاص می دهد، لذا در مناطق کم آب همچون استان ما، توسعه صنایع دامی باید به صورت کنترل شده انجام شود.
- ۲) فاضلاب تولیدی واحدهای دامپروری می تواند حاوی آلاینده های شیمیایی و میکروبی متعددی باشد. لذا هتما باید این نوع فاضلاب قبل از راهسازی به دقت تصفیه شود.
- ۳) آب مورد استفاده در واحدهای دامپروری می تواند تا چند نوبت بازچرخانی و مبردا استفاده شود. بنابراین لازم است برای صرفه جویی در مصرف آب، تجهیزات بازچرخانی آن در دامداری تعبیه شود.

## مسابقه های نجات آب

مهندس صابری از کار گروهی ما بسیار راضی بود. همه هنرجویان از اینکه اطلاعات خود را به این صورت در اختیار دیگران قرار دادند بسیار خوشحال بودند. از طرف دیگر رقابتی که مهندس صابری بین گروه های مختلف در کلاس ایجاد کرده بود، باعث شور و هیجان زیادی در هنرجویان شد. اما جالب ترین قسمت کلاس خبر خوش مهندس صابری بود: « من امروز متوجه شدم شما آمادگی ذهنی خوبی برای مشارکت در نجات آب دارید. حالا وقتشه که بگم مسابقه ای با همین عنوان در سطح استان برگزار می شه که شما می تونید فعالیت های خودتون رو در سه قالب هنری - ادبی، ایده خلاقانه و فناوری آبی و همچنین گروه ناجیان آب انجام بدید و از این طریق در مسابقه های استانی نجات آب که در سطح هنرستان های کشاورزی برگزار می شه شرکت کنید و از جوایز نفیس اون بهره مند بشین.»



مروجان و محققان ناجی آب



ایده و فناوری آبی



هنری - ادبی

بعد از پایان کلاس، با اعضای گروه چهار نفره ای که در کلاس مهندس صابری تشکیل شده بود، طرح ساخت یک دستگاه کاهنده مصرف آب در مزرعه را بررسی کردیم و برای ساخت آن از مهندس صابری مشورت گرفتیم.

آن شب قبل از خواب در این فکر بودم که اگرچه وقوع فرونشست در روستای حسن آباد اتفاقی تلخ و زیانبار بود، اما باعث شد من، مریم و تمام هنرجویان هنرستان نسبت به بحران آب حساس شده و همه به ناجیان آب تبدیل شویم و برای نجات آب تلاش کنیم.

## چگونه یک ناجی آب باشیم؟

- ✓ در مورد وضعیت منابع و مصارف آب در استان خراسان رضوی مطالعه کنید و با نحوه استفاده از آب در بخش های مختلف آشنا شوید.
- ✓ با معلمان و همکلاسی های خود در مورد راهکارهای نجات منابع آب استان خراسان رضوی گفتگو نموده و اطلاعات خود را به آن ها انتقال دهید.
- ✓ با اعضای خانواده خود در مورد نجات آب و آگاه ساختن آن ها از وضعیت منابع آب استان و نقش هر یک از ما در نجات منابع آب گفتگو کنید.
- ✓ با کشاورزان و افرادی که در زمینه کشاورزی و آبیاری فعالیت دارند صحبت کنید و از آن ها راهنمایی بگیرید. اگر متوجه شدید در مصرف آب کشاورزی اسراف می کنند، با کمال احترام به آن ها تذکر دهید.
- ✓ با راهنمایی هنرآموز رابط نجات آب، در مسابقه های متنوع این طرح شرکت نمایید.

پایگاه اینترنتی طرح فرهنگی نجات آب : [www.nejatab.khrw.ir](http://www.nejatab.khrw.ir)

شماره مرکز پیامک: ۳۰۰۰۶۳۹۴