



دوره ۱۳، شماره ۴، زمستان ۱۴۰۰



## با محوریت آب و تالاب‌ها

**بخش اول:** معرفی تالاب‌ها (تعریف تالاب، ارزش تالاب، معرفی کنوانسیون رامسر، معرفی تالاب‌های ایران و روش‌های احیا‌ی تالاب‌ها)

**بخش دوم:** تالاب؛ قلب پنده‌زیست‌بوم و حافظ محیط‌زیست

**بخش سوم:** نیازآبی و زیست‌محیطی تالاب‌ها

**بخش چهارم:** سرگذشت تلخ یک تالاب (مطالعه موردی؛ تالاب هورالعظیم)

**بخش پنجم:** مصاحبه با متخصصان آب کشور

**بخش ششم:** معرفی نرم‌افزار و مدل‌های بهروز در رشته علوم و مهندسی آب

**بخش هفتم:** اطلاعات عمومی، اخبار کوتاه و مطالب کاربردی و بخش جدید ذرہ‌بین ما

**بخش هشتم:** دیگر فعالیت‌های انجمن علمی دانشجویی گروه مهندسی آبیاری و آبادانی در سال تحصیلی ۱۴۰۰-۱۴۰۱



نشریه علمی ترویجی (حرفه‌ای) آبخوان



دانشگاه تهران  
بنیاد حمایت از نوآوری و تدوین  
اداره کنترل اسناد

## نشریه علمی-ترویجی (حرفه‌ای) آبخوان با محوریت آب و تالاب‌ها

نشریه علمی دانشجویی؛ شماره مجوز: ۱۳۸۴/۰۷/۲۰، تاریخ اخذ مجوز: ۱۳۸۴/۱۱/۳۲

نشریه علمی ترویجی (حرفه‌ای)؛ شماره مجوز: ۱۴۰۰/۰۶/۱۷، تاریخ اخذ مجوز: ۱۴۰۰/۰۶/۱۴

صاحب امتیاز: انجمن علمی دانشجویی گروه مهندسی آبیاری و آبادانی، دانشکده مهندسی و فناوری کشاورزی، دانشکدگان کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران

دوره سیزدهم، شماره چهارم، زمستان ۱۴۰۰

**مدیر مسئول:** مسعود پورغلام آمیجی (دانشجوی دکتری گروه مهندسی آبیاری و آبادانی)

**سردبیر:** مسعود پورغلام آمیجی، امید رجا (دانشجویان دکتری گروه مهندسی آبیاری و آبادانی)

**استاد مشاور انجمن علمی:** دکتر جواد بذرافشان

**اعضای هیئت تحریریه** (به ترتیب حروف الفبا): فاطمه میرگلوی بیات، مسعود پورغلام آمیجی، محسن حسینی جلفان، رضا دلباز، امید رجا، بهاره رحمانی، پویا شهریور، هدی ظاهری، امین عبدالدزفولی، نیایش فولادی، سپینود محمدی لیری و نگین نوروزی.

**طراح جلد:** گروه علمی ترویجی مرجع مهندسی آب

**صفحه آرایی:** واحد رسانه و تبلیغات آر. اچ RH Media Unit

پذیرای انواع سفارش چاپ و بسته بندی و تبلیغات (دارای سوابق درخشنان ملی و بین المللی) | ۰۹۰۱۴۵۷۱۵۱۳ مهدوی

این نشریه با  
حمایت بنیاد علمی  
آموزشی قلم چی  
منتشر شده است



# فهرست مطالب

پیش‌گفتار

۱	بخش اول: معرفی کامل و توصیف جامع شرایط تالاب‌ها
۳	تعریف، انواع، کارکردها و حفظ تالاب... کنوانسیون رامسر و تالاب‌های ثبت شده ایران..... وضعیت بحرانی و ناودی تالاب‌های ایران..... مدیریت پایدار منابع آب، راه نجات تالاب‌ها..... چالش‌های احیای تالاب‌ها.....
۷	
۱۸	
۲۱	
۲۴	
۲۵	بخش دوم؛ تالاب؛ قلب تپنده زیست‌بوم و حافظ محیط‌زیست.
۳۶	بخش سوم؛ نیاز آبی و زیست‌محیطی تالاب‌ها مفهوم نیاز آبی و جریان‌های زیست‌محیطی در تالاب‌ها..... تعیین نیاز آبی و جریان‌های زیست‌محیطی در تالاب‌ها.....
۴۹	بخش چهارم؛ سرگذشت تلخ بک تالاب (مطالعه موردی؛ تالاب هور العظیم) معرفی تالاب هور العظیم و موقعیت راهبردی آن..... علل اصلی خشک شدن تالاب هور العظیم.....
۵۹	بخش پنجم؛ مصاحبه با متخصصان آب کشور دکتر محمد رضا شریفی؛ عضو هیئت علمی دانشکده مهندسی آب و محیط‌زیست، دانشگاه شهید چمران اهواز.....
۶۵	بخش ششم؛ معرفی نرم‌افزار و مدل‌های به روز در رشته علوم و مهندسی آب مدل یکپارچه منابع آب سطحی و زیرزمینی (SWAT-MODFLOW-NWT).....
۷۳	بخش هفتم؛ اطلاعات عمومی، اخبار کوتاه و مطالب کاربردی و بخش جدید ذره‌بین ما هلند؛ اعجوبه کشاورزی دنیا..... جنگجوی شن..... ذره‌بین ما..... مهندس کیست؟.....
۸۳	بخش هشتم؛ دیگر فعالیت‌های انجمن علمی دانشجویی گروه مهندسی آبیاری و آبادانی در سال تحصیلی ۱۴۰۰-۱۴۰۱





# پیشگفتار

## آب و تالاب‌ها

تالاب‌ها یکی از مهم‌ترین زیستگاه‌های طبیعی در جهان بوده و دارای ارزش‌ها و فواید بسیاری بهویژه در گردش انرژی در محیط‌زیست می‌باشند. جانوران و گیاهان در این محیط آبی به هم وابسته‌اند و نقش اکولوژیک هریک از آن‌ها، ادامه حیات در این اکوسیستم را امکان‌پذیر می‌نماید. به منظور حفظ ارزش‌های زیست‌محیطی و اقتصادی-اجتماعی تالاب‌ها، توجه به این میراث تاریخی ارزشمند و تأمین نیازهای اکولوژیکی مرتبه با آن‌ها ضروری می‌باشد. تالاب‌ها علاوه بر حفظ فرآیندها و کارکردهای اکولوژیک مانند تعدیل اقلیم، از تنوع زیستی و ارزش‌های زیبایی شناختی و غیره نیز حمایت می‌کنند. در برخی از جوامع روابط پیچیده فرهنگی و اجتماعی بین مردم و تالاب‌ها برقرار است؛ لذا توجه به نقش مردم در برنامه‌های مدیریتی و بالطبع حفاظتی تالاب‌ها، بخصوص در مناطق ساحلی از اهمیت خاصی برخوردار است. در واقع تالاب‌ها مراکز مطمئنی در حفظ جوامع، تنوع زیستی و فرهنگی به شمار رفته و در بیشتر مناطق نیز مردم از تالاب‌ها به عنوان مراکز تفریحی استفاده می‌کنند. در کشورهای توسعه‌یافته، دولت‌ها با فراهم کردن امکانات آموزشی، پژوهشی و تفریحی برای استفاده مردم، زمینه‌های لازم در جهت حفاظت از تالاب‌ها را فراهم می‌نمایند. در کشور ما نیز ضروری است که با آشنا کردن اشاره مختلف مردم اعم از دانش‌آموزان، دانشجویان و عame مردم با کالاها و خدمات بالفعل و بالقوه تالاب‌ها، فرهنگ مشارکت در حفاظت از این پنهانه‌ها ارتقا یابد. توجه به نیازها و خواسته‌های مردم در توسعه، حفاظت و برنامه‌ریزی برای تالاب‌ها و محیط‌زیست پیوند یافته باشد. با تواند موارد مشارکت مردم در برنامه‌های مدیریت و حفظ این عرصه‌ها به شمار می‌رود. بنابراین تالاب‌ها نقش بسیار مهمی برای بقای حیات بر روی کره زمین دارند و خدماتی انجام می‌دهند که می‌توانند از لحاظ اقتصادی، اجتماعی، سیاسی و زیست‌محیطی بسیار مهم باشد. با توجه به موارد مطرح شده و اهمیت موضوع، نشریه حاضر با هدف بیان اهمیت پیوند بین آب و تالاب و ارزش بوم‌شناسی آن توسط دانشجویان دغدغه‌مند رشته علوم و مهندسی آب دانشگاه تهران به رشته تحریر درآمده است.

این نشریه تخصصی در چندین بخش تهیه شده تا دانشجویان و مخاطبان را از اهمیت پیوند



ین آب و تالاب و ارزش بوم شناختی آن توسط دانشجویان دغدغه‌مند رشته علوم و مهندسی آب دانشگاه تهران به رشتہ تحریر درآمده است.

این نشریه تخصصی در چندین بخش تهیه شده تا دانشجویان و مخاطبان را از اهمیت پیوند بین آب و محیط‌زیست و بالاً‌خصوص تالاب‌ها مطلع سازد. در بخش اول به مبحث معرفی تالاب‌ها پرداخته شده و مواردی مانند تعریف تالاب، ارزش تالاب، معرفی کتوانسیون رامسر، معرفی تالاب‌های ایران، دلایل نابودی تالاب‌ها و روش‌های احیای آن مورد بررسی قرار گرفت. منظور از تعیین نیاز آبی تالاب‌ها که خود شامل پیش‌نیازها و مطالعات دقیق فنی می‌باشد، مطالب تهیه شده بخش سوم را تشکیل می‌دهد. همچنین درباره مفهوم و تعیین نیاز آبی و جریان‌های زیست محیطی در تالاب‌ها نیز مطالب مفید و ارزشمندی ارائه شد. در بخش چهارم به موضوع مهم نقش‌های مختلف تالاب در زیست‌بوم مناطق مختلف و همچنین پیشینه تاریخی و سیر تغییرات وظایف تالاب‌ها پرداخته شد. در این بخش، سرگذشت تلحیک تالاب که منطقه هدف تالاب هور العظیم است، تشریح و تحلیل شد. معرفی نرم‌افزار و مدل‌های بهروز در رشتہ علوم و مهندسی آب که شامل یک مورد کاربردی است، در بخش پنجم بیان شد. در بخش ششم، مصاحبه‌ای با یکی از متخصصان آب کشور تدارک داده شد. بخش هفتم به اطلاعات عمومی، اخبار کوتاه و مطالب کاربردی پرداخته و بخش جدیدی با عنوان "ذره‌بین ما" با هدف صحبت‌سنگی و حقیقت‌یابی اخبار پیرامون رشتہ علوم و مهندسی آب اضافه شد. در بخش انتهایی یعنی بخش هشتم، دیگر فعالیت‌های انجمن علمی دانشجویی گروه مهندسی آبیاری و آبادانی در سال ۱۴۰۱-۱۴۰۰ برای مخاطبان نشریه حاضر معرفی شد.

گروه تهیه محتوای نشریه آبخوان و انجمن علمی دانشجویی گروه مهندسی آبیاری و آبادانی دانشگاه تهران، اطمینان کامل دارد که از اختصاص وقت خود برای مطالعه این نشریه، هر گر پشیمان نخواهد شد.

**مدیر مسئول**  
**مسعود پورغلام آمیجی**





# بخش اول: معرفی تالاب‌ها (تعریف تالاب، ارزش تالاب، معرفی کنوانسیون رامسر، معرفی تالاب‌های ایران و روش‌های احیای تالاب‌ها)

۱

- \* تعریف، انواع، کار کردها و حفظ تالاب
- \* کنوانسیون رامسر و تالاب‌های ثبت شده ایران
- \* وضعیت بحرانی و ناودی تالاب‌های ایران
- \* مدیریت پایدار منابع آب، راه حل نجات تالاب‌ها
- \* چالش‌های احیای تالاب‌ها



هدی ظاهري

دانشجوی کارشناسی علوم و مهندسی آب  
گروه مهندسی آبیاری و آبادانی



## تعریف، انواع، کار کردها و حفظ تالاب

تالاب برای مردمان مختلف، معانی متفاوتی دارد. این تعاریف را می‌توان در دو گروه اصلی قرار داد:

۱. گروه اول: تعاریف باز و گستردگی
۲. گروه دوم: تعاریف بسته و محدود در تعاریف باز، تالاب به مناطق مردابی، آبگیر، آبی (به صورت طبیعی یا مصنوعی)، دائم یا موقت با آب ساکن یا جاری شیرین، لب‌شور یا شور گفته می‌شود؛ به شرطی که عمق آب از ۶ متر

تالاب‌ها یکی از پیچیده و حیاتی ترین زیستگاه‌های کره زمین هستند که برخلاف افزایش آگاهی مردم و دولت‌ها نسبت به موارد محیط‌زیستی، همچنان در ک واقعی از اهمیت و کار کرد آن‌ها بسیار پایین است. تالاب‌ها نزدیک ۶٪ از کره زمین را در بر می‌گیرند و علاوه بر مزایای بسیار زیادشان، مطلقاً جایگزینی ندارند؛ ولی توأمان مورد بی‌توجهی قرار گرفته و با بی‌تدبیری بشر، از بین می‌روند. اصطلاح تالاب برای



از جمله کارکردهای تالاب‌ها می‌توان به جلوگیری از سیلاب (به دلیل وجود پوشش گیاهی) و ایجاد اکوستیمی برای حیات پرنده‌گان اشاره کرد. نکته قابل توجه این است که وسعت تالاب چندان تأثیری بر نقشی که ایفا می‌کند، ندارد. یعنی تمامی تالاب‌ها با ابعاد متفاوت، محیط‌هایی هستند که از جوامع گیاهی و جانوری حمایت می‌کنند. شایان ذکر است که تالاب‌ها می‌توانند ذخیره‌سازی آب، حفاظت در مقابل طوفان و کاهش تخریب سیل، تشتیت خطوط ساحلی و مهار فرسایش، تزییق مجدد آب‌های زیرزمینی (جابه‌جایی آب از تالاب به درون سفره‌های زیرزمینی)، تخلیه آب‌های زیرزمینی (جابه‌جایی آب به سوی بالا و تبدیل آن به آب های سطحی)، پالایش آب از طریق تشتیت عناصر محلول، رسوبات و دیگر آلودگی‌ها و تعدیل آب و هوای محلی را انجام دهند. تمامی این موارد در تالاب‌ها، به دلیل اثر متقابلي است که خاک، آب، گیاهان و جانوران در تالاب‌ها بر روی یکدیگر می‌گذارند؛ بنابراین طبیعی است که با برهمن زدن نظم یکی از آن‌ها، کارکرد باقی عناصر نیز تغیر کند.

متر تجاوز نکند. این تعریف کفه‌های صخره‌ای، بسترها علفی دریایی در مناطق ساحلی، کفه‌های گلی رودخانه‌ها، آب‌های شیرین، باتلاق‌های جنگلی، دریاچه‌ها، مرداب‌ها و دریاچه‌های سور را در بر می‌گیرد؛ اما در تعریف بسته و محدود، تالاب‌ها به عنوان "اکوتون" تلقی می‌شوند. اکوتون‌ها مناطق گذرگاهی بین دو یا چند جامعه متمایز یا محیط‌زیست آبی و خشکی به شمار می‌آیند که غرقابی شدن خاک باعث به وجود آمدن پوشش گیاهی ویژه‌ای در آنجا می‌شود.

دیدگاه دیگری نیز وجود دارد که در آن با تلاقی را به عنوان محیطی تعریف کرده که مساحت آن بین ۱ تا ۲ هکتار می‌باشد و می‌تواند آب را حداکثر به مدت ۴ ماه در خود نگه دارد. در نهایت وجه اشتراک تمامی تعاریف این است که با تلاقی‌ها محیط‌های هستند که از آب شور یا شیرین به وجود آمده‌اند و مشخصات ظاهری و فیزیکی شان چیزی میان خشکی و آب است. آن‌ها ممکن است همواره آب دار باشند و یا متناوب‌با خشک و آب دار شوند. مانند تالاب هایی که تزدیک دریا هستند و با جزر و مد آن، وضعیتشان تغییر می‌کند ولی مشخصه اصلی تالاب‌ها، ماندگاری نسبی آب در آن هاست.

همان طور که بیان شد، هیچ یک از اکوسیستم





جلوگیری کرداند. و یا ایجاد توافقنامه‌ها و معاهده‌های گوناگون در همین خصوص، مانند ایجاد کنوانسیون رامسر در سال ۱۹۷۱ که به منظور حفظ و نگهداری تالاب‌های جهان ایجاد شد. این روند روبه رشد آگرچه امیدوارکننده است ولی همزمان و به موازات آشکارشدن اهمیت این زیستگاه‌ها موج تخریب آن‌ها در چهارگوشه جهان هنوز آن طور که لازم است، فرونشسته است.



در تمام طول تاریخ، تالاب‌ها به عنوان فضایی نامناسب، بی‌فایده، مضر و بستری برای زندگی حشرات ناقل بیماری‌های گوناگون شناخته می‌شدند. به همین دلیل رابطه انسان با تالاب‌ها همواره خصمانه و درجهت تخریب آن بوده است. به طوری که با تعییه زهکش، تالاب‌هارا مهار کرده و تبدیل آن‌ها به گسترده‌های قابل کشت و حتی اراضی بایر و رهاسده، از موقوفیت‌های جامعه انسانی تلقی می‌شد؛ اما امروزه با بروز مشکلات محیط‌زیستی بیشتر و بالا رفتن سطح آگاهی جوامع، اقداماتی برای بهبود شرایط موجود انجام گرفته است. برای مثال، تالاب‌هایی که تا چند سال پیش برای تصفیه فاضلاب از آن‌ها استفاده می‌شد و با ورود انواع ترکیبات شیمیایی، آسیب دیده و نابود می‌شدند، امروزه با بالا رفتن سطح دانش و فناوری، با تعییه تالاب‌های مصنوعی در محلی که نیاز به تصفیه فاضلاب دارد، از آلوده شدن تالاب‌های طبیعی و اکوسیستم‌های حیاتی جلوگیری شده است. همچنین برخی کشورها نظری انگلستان، با قرار دادن اجرای عملیات لاپرواژی، خاکبرداری و پاکسازی در دستور کار دولت خود، از تخریب بیشتر تالاب‌های آسیب‌دیده و یا مستعد تخریب،





## منابع

Biggs, J., Corfield, A., Walker, D., Whitfield, M., & Williams, P. (1994). New approaches to the management of ponds. *British Wildlife*, 5(5), 273-287.

De-las-Ríos-Mérida, J., Reul, A., Muñoz, M., Arijo, S., Tapia-Paniagua, S., Rendón-Martos, M., & Guerrero, F. (2017). How efficient are semi-natural ponds in assimilating wastewater effluents? Application to Fuente de Piedra ramsar, Mediterranean Salt lake (South of Spain). *Water*, 9(8), 600.

<https://fa.wikipedia.org>

<https://vista.ir>

در پایان باید گفت درست است که نگاه عامه جامعه به مفهوم تالابها، نگاهی سنتی و نادرست است؛ اما می‌توان با فرهنگ‌سازی و پذیرش تالاب‌ها به عنوان اکوسیستم‌های حاصلخیز، غنی و منحصربه‌فرد و ورود موضوع حفظ و احیای تالاب‌ها در برنامه‌های راهبردی اقتصادی و اجتماعی دولت‌ها، از تخریب هرچه بیشتر آن‌ها جلوگیری کرد. در این میان اگر مردم، دولت‌ها، گروه‌های مردم نهاد NGO‌ها دست به دست یکدیگر ندهند و در راستای حفظ این میراث ارزشمند تلاش نکنند، همچنان شاهد تخریب مداوم و روزافزون تالاب‌های گران بهایی خواهیم بود که عدم حضورشان، زندگی روزمره ما را نیز مختل خواهد کرد.



## کنوانسیون رامسر و تالاب‌های ثبت شده ایران

### نیايش فولادی

دانشجوی کارشناسی علوم و مهندسی آب  
گروه مهندسی آبیاری و آبادانی



**نکته مهم:** کنوانسیون مربوط به تالاب‌های مهم بین‌المللی، بهویژه تالاب‌های زیستگاه پرندگان آبزی معروف به کنوانسیون رامسر پیمانی بین‌المللی برای حفاظت از تالاب‌ها و حیوانات و گیاهان وابسته به آن‌ها (بهویژه پرندگان آبزی) است که در سال ۱۳۴۹ در شهر رامسر به تصویب رسید. در ابتدا این معاهده به اعضای نمایندگان ۱۸ کشور شرکت کننده رسید. در حال حاضر این پیمان ۲۴۱۲ مکان به وسعت بیش از ۲۵۴ هزار هکتار در ۱۷۱ کشور را پوشش می‌دهد. این کنوانسیون بر حفاظت و بهره‌برداری معقول از تالاب‌ها به خصوص در جهت فراهم ساختن زیستگاهی برای پرندگان آبزی تأکید داشت. طی گذشت سال‌ها، کنوانسیون گسترده‌نگرش خود را چنان افزایش داده که تمام ابعاد حفاظت و بهره‌برداری معقول و پایدار از تالاب‌ها را در بر می‌گیرد و تالاب‌های طبیعی را در زمرة اکوسیستم‌هایی می‌داند که در حفاظت از تنوع زیستی و رفاه جامعه بشری اهمیت فوق العاده‌ای دارند. دفتر حفاظت و احیاء

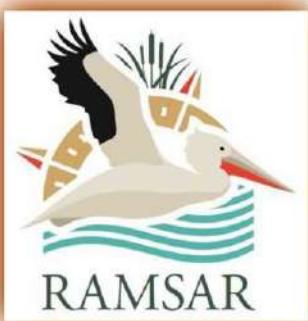
### درباره کنوانسیون رامسر

در روز ۱۳ بهمن ماه سال ۱۳۴۹ در شهر رامسر، پیمانی بین‌المللی میان ۱۸ کشور به تصویب رسید. این پیمان که کنوانسیون رامسر نام گرفت، با تلاش اسکندر فیروز رئیس وقت سازمان محیط‌زیست ایران تهیه شد. میزانی ایران در انعقاد چنین پیمانی موجب شد تا نام رامسر بر کنوانسیون بین‌المللی حفاظت از تالاب‌ها نقش بیند و پرچم پیشرفته ترین کنوانسیون زیستمحیطی جهان در مقر دائمی این کنوانسیون در شهر گلن‌سوئیس با نام رامسر مزین شده است. کنوانسیون رامسر، پیمانی بین‌المللی است برای حفاظت از تالاب‌ها و زیست‌بوم وابسته به آن‌ها. روز تصویب این کنوانسیون، به نام روز جهانی تالاب‌های گذاری شده است. در این کنوانسیون فهرستی از تالاب‌های مهم جهان نیز تهیه شد و به «فهرست رامسر» شهرت یافت. تالاب‌های مشمول این پیمان بานام «تالاب رامسر» شهرت دارند و امروزه ۱۶ کشور عضو این پیمان هستند.



یک سایت تالاب را در قلمرو خود برای درج در فهرست تالاب‌های مهم بین‌المللی (فهرست رامسر) تعیین کنند. این سایت‌ها جایگاه ملی و بین‌المللی جدیدی پیدا می‌کنند. آن‌ها نه تنها برای کشور یا کشورهایی که در آن قرار دارند، بلکه برای کل شریط دارای ارزش قابل توجهی هستند. در حال حاضر بیش از ۲۴۰۰ سایت رامسر در سراسر جهان وجود دارد. مساحت آن‌ها بیش از ۵/۲ میلیون کیلومترمربع است که مساحتی بزرگ‌تر از کشور مکزیک است! گنجاندن یک تالاب در فهرست متنضم تعهد دولت به انجام اقدامات لازم برای اطمینان از حفظ ویژگی اکولوژیکی آن است. این کنوانسیون شامل تدبیر مختلفی برای پاسخ به تهدیداتی است که به خصوصیات اکولوژیکی سایت‌ها وارد وارد می‌شود. کنوانسیون رامسر طبق سه رکن،

تالاب‌ها یک مجموعه تخصصی است که سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی برای ایفای مسئولیت‌های سازمان در حوزه تالاب‌ها و پشتیبانی فنی و کارشناسی واحدهای استانی و نظارت بر عملکرد آن‌ها و همچنین هماهنگی و نظارت بر عملکرد سایر دستگاه‌های مسئول در حوزه تالاب‌هارا بعهده دارد.(wetlands.doe.ir)



این کنوانسیون بر حفاظت و بهره‌برداری معقول از تالاب‌ها بهویژه در جهت فراهم ساختن زیستگاهی برای پرندگان آبزی تأکید می‌کند. طی گذشت سال‌ها، کنوانسیون گستره‌ی نگرش خود را چنان افزایش داده که تمام ابعاد حفاظت و بهره‌برداری عاقلاته و پایدار از تالاب‌ها را در بر می‌گیرد و تالاب‌ها را در زمرة‌ی اکوسیستم‌هایی می‌داند که در حفاظت از تنوع زیستی و رفاه جامعه بشری اهمیت فوق العاده‌ای دارند. کنوانسیون رامسر در سال ۱۹۷۵ جنبه‌ی قانونی یافت. در زمان الحاق به کنوانسیون، هر کشور باید حداقل یک



ثبت شده‌اند؛ به طوری که در بعضی موارد سه تالاب با یک عنوان ثبت شده که می‌توان به تالاب‌های اقماری یادگارلو، در گه سنگی و حسنلو در حاشیه دریاچه ارومیه اشاره کرد. از ۲۲ تالاب ثبت شده ایران در کتوانسیون رامسر، تالاب‌های «شورگل»، یادگارلو و در گه سنگی، «مجموعه تالاب انزلی»، «اشادگان، خورآمیه و خورموسی»، «فیریز و کمیجان»، «انتهای جنوبی هامون پوزک» و «هامون صابری و هامون هیرمند»، ۶ سایت تالابی هستند که در معرض تغییرات اکولوژیکی بوده و به همین دلیل در فهرست «مونترو» رامس قرار گرفته‌اند.

در حالی که ارزش اکولوژیک تالاب‌ها  
برابر جنگل‌ها و ۲۰۰ برابر زمین‌های زراعی  
است، اوایل سال ۲۰۱۲ تالاب‌های ۲۷ کشور در  
قالب ۴۸ سایت تالابی در فهرست مونتزو  
کتوانسیون رامسر (فهرست قرمز) قرار  
گرفت. بر اساس این فهرست کشورهای  
یونان با ۷ تالاب، ایران با ۶ تالاب و  
جمهوری چک با ۴ تالاب، بیشترین مونتزو  
تالاب‌ها را دارند. همچنین نام ۳۲ تالاب  
کشور جهان نیز به دلیل بهبود شرایط  
اکولوژیکی تالاب‌هایشان از این فهرست  
خارج شد.

کشودهای متعهد دامنه می‌کند که:

**۱. برای استفاده عاقلانه از همهی تالابها**  
تلاش کنند.

**۲.** تالاب‌های حائز اهمیت سرزمین خود را تعیین، نقشه‌های اصلاحی تالاب‌ها را به نحوی تنظیم و اجرا کنند که حفظ و حراست و بهره‌برداری صحیح از آن‌ها را در سرزمین خود تسهیل نمایند. همچنین با اعمال مدیریت صحیح کوشش کنند تعداد پرندگان آبزی در تالاب‌های مربوطه را افزایش دهند و تسهیلات لازم برای حفاظت تالاب‌ها و پرندگان آبزی در منطقه تالاب‌ها فراهم کنند.

۳. در تالاب‌های فرامرزی، سامانه‌های تالاب و گونه‌های مشترک همکاری بین المللی داشته باشند.

کنوانسیون از تعریف گسترده‌ای برای تالاب استفاده می‌کند. این تعریف شامل تمام دریاچه‌ها و رودخانه‌ها، سفره‌های زیرزمینی، باتلاق‌ها و مرداب‌ها، لجنزارها، زمین‌های زغال‌سنگ نارس، واحه‌ها، مصب‌ها، دلتاها و جزر و مد (که عمق آن ها در پایین ترین نقطه جزر از شش متر تجاوز ننماید)، جنگل‌های حررا و سایر مناطق ساحلی، صخره‌های مرجانی و تمام مکان‌های ساخته شده توسط انسان مانند استخراه‌های ماهی، مخازن و شالیزارهای برنج است.

بریتانیا با ۱۷۵ تالاب بیشترین تعداد و کانادا با ۱۳ میلیون هکتار بیشترین وسعت از تالاب‌های خود را تحت پوشش این معاهده درآورده‌اند. همچنین (تاسال ۲۰۱۱) ۳۳ تالاب ایران در لیست کنوانسیون رامسر با عنوان ۲۲





سر تاسر این سرزمین شاهد تنوع اقلیمی بسیار زیادی باشیم. تنوع اقلیم، پستی و بلندی های فراوان، عرض جغرافیایی، وجود دو دریاچه وسیع در شمال و جنوب کشور باعث شده که انواع مختلفی از تالاب ها، جنگل های مانگرو و صخره های مرجانی گرفته تا دریاچه های کوهستانی و دشت های شور کویری در آن شکل بگیرند. همین عوامل سبب شده تا ایران جزو کشورهای دارای بیشترین تنوع تالاب ها در جهان باشد؛ به طوری که از ۴۲ نوع تالاب شناخته شده، ۴۱ نوع (به جز تالاب های خیلی سردسیری توندرا) در ایران به ثبت رسیده است.



**تالاب شادگان**



**تالاب امیرکاله**

نماینده و سازمان مرجع کنوانسیون رامسر در ایران، سازمان محیط‌زیست است که مسئولیت نظارت و اجرای آن را بر عهده دارد. سازمان محیط‌زیست نیز برای پیشرفت کار، کمیته‌ای بانام کمیته ملی کنوانسیون رامسر با حضور نماینده‌های وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، وزارت نفت، وزارت امور خارجه، وزارت جهاد کشاورزی و غیره و دو نماینده از سازمان‌های غیردولتی تشکیل داده است که برترین گروه‌های تصمیم‌گیرنده در این رابطه هستند.

## معرفی تالاب‌های ایران

فلات ایران که بیش از ۸۰ درصد خاک سرزمینی کشور ایران را در بر گرفته، تنوعی از چشم‌اندازهای کوهستانی، کوهپایه‌ای، دشتی، کویری و غیره را به وجود آورده است. از طرفی ایران در مسیر دو کریدور اصلی مهاجرت پرنده‌گان کره زمین قرار گرفته است. لذا اهمیت تالاب‌های ایران در پشتیبانی نظام طبیعی مهاجرت پرنده‌گان بسیار زیاد است. در حالی که کشور ایران در ناحیه خشک و نیمه‌خشک است و مقدار تغیر آن بسیار بیشتر از بارش آن است، انتظار می‌رود که تالاب‌های بسیار کمی شکل بگیرند؛ اما این سرزمین اعم از چشم‌اندازهای کوهستانی، کوهپایه‌ای، دشتی و کویری است و همین باعث شده تا در سرتاسر

عنوان تالاب	سال ثبت	استان	مساحت (هکتار)
آلاسل، اولماسل و آجی سل	۱۳۵۴	گلستان	۱۴۰۰
امیر کلایه	۱۳۵۴	گیلان	۱۲۳۰
انزلی	۱۳۵۴	گیلان	۱۵۰۰
بندر کیا شهر و سفیدرود	۱۳۵۴	گیلان	۵۰۰
دلنای رود گز و رود حرا	۱۳۵۴	هرمزگان	۱۵۰۰
دلنای شور شیرین و میناب	۱۳۵۴	هرمزگان	۴۵۰۰
گاوخونی	۱۳۵۴	اصفهان	۴۴۰۰
دهانه جنوبی هامون بوزک	۱۳۵۴	سیستان	۱۰۰۰
هامون صابری و هیرمند	۱۳۵۴	سیستان	۵۰۰۰
خورخوران	۱۳۵۴	هرمزگان	۱۰۰۰۰
قویری سل	۱۳۵۴	آذربایجان شرقی	۱۲۰
قویی باباعلی	۱۳۵۴	آذربایجان غربی	۱۲۰۰
ارومیه	۱۳۵۴	آذربایجان غربی	۴۸۳۰۰
ارزن و پریشان	۱۳۵۴	فارس	۶۲۰۰
میانکاله و خلیج گرگان	۱۳۵۴	مازندران	۱۰۰۰۰
نیریز و کمچان	۱۳۵۴	فارس	۱۰۸۰۰
شادگان	۱۳۵۴	خوزستان	۴۰۰۰۰
شورگل، یادگارلو و دورگه سنتی	۱۳۵۴	آذربایجان غربی	۲۵۰۰
هور باهو گواتر	۱۳۷۸	بلوچستان	۱۰۰۰
شیدور	۱۳۷۸	هرمزگان	۱۰۰۰
گمیشان	۱۳۸۰	گلستان	۱۷۷۰
فریدون کنار و ازباران	۱۳۸۲	مازندران	۵۴۷۷
چغاخور	۱۳۸۹	چهارمحال و بختیاری	۱۵۰۰
کانی برازان	۱۳۸۹	آذربایجان غربی	۶۰۰
زریوار	۱۳۹۷	کردستان	۳۲۹۳
هور العظیم	۱۳۹۵	خوزستان	۱۱۸۰۰
بیشه دلان	—	لرستان	۹۱۳
میقان	—	مرکزی	۲۵۰۰۰
لپو و پلنگان	—	مازندران	—



**تالاب زریوار**



**تالاب بیشه دلان**



**تالاب لپو و پلنگان**



**تالاب گمیشان**

با کاهش درصد بارش باران نسبت به سال‌های قبل از یک‌سو، و مدیریت نادرست بر منابع آبی کشور در سال‌های اخیر از سوی دیگر، شاهد وضعیت نامناسب تالاب‌های ایران می‌باشیم. تالاب بین‌المللی گاوخونی که در نبود حقابه سالانه ۱۷۶ میلیون مترمکعبی، ۹۶ درصد وسعت خود را ازدستداده است و با کمتر از چهار درصد مساحت به زندگی خود ادامه می‌دهد، با برداشت بی‌رویه از ذخایر طبیعی و نابودی گونه‌های منحصربه‌فرد گیاهی و جانوری خود، روزبه‌روز به نابودی نزدیک‌تر می‌شود. از بیش از ۲۲۶ تالاب که در فهرست آئین‌نامه تبصره ماده یک قانون حفاظت، احیاء و مدیریت تالاب‌های کشور نامبرده شده، تعداد ۳۶ تالاب با مجموع مساحت بیش از ۴/۱ میلیون هکتار در قالب ۲۵ عنوان به شرح جدول زیر در فهرست تالاب‌های بالهیت جهانی کنوانسیون رامسر به ثبت رسیده‌اند. همچنین ۴ تالاب بالهیت دیگر نیز ذکر شده است.



**تالاب آلاگل**



تالاب انزلی



تالاب میقان



تالاب پردیشان



تالاب کانی برآزان



تالاب گاوخرونی



تالاب هور العظيم



تالاب خور خوران



تالاب قوپى بابا عالي



## تالاب چغاخور



## تالاب میانکاله

### منابع |

<http://www.irawanwetland.blogfa.com>

<https://fa.wikipedia.org>

<https://wetlands.doe.ir/introduction/iranwetlands>

<https://www.hamshahrionline.ir>

<https://www.ramsar.org>

<https://www.zistonline.com>



## وضعیت بحرانی و نابودی تالاب‌های ایران

**پویا شهریور**

دانشجوی کارشناسی علوم و مهندسی آب  
گروه مهندسی آبیاری و آبادانی



می‌توانند باد و امواج را به میزان قابل توجهی کاهش دهند.

**۶** زمین کشاورزی حاصلخیز؛ رژیم غذایی اصلی نیمی از جمعیت جهان بروج است که در تالاب‌های بسیاری از نقاط جهان رشد می‌کند. بسیاری از گونه‌های ماهی مهم تجاری، نی، پاپروس و غیره نیز در تالاب‌ها برداشت می‌شود.

**۷** تفریح و گردشگری: مشاهده پرندگان، دوچرخه‌سواری، پیاده‌روی و کایاک سواری از جمله تفریحاتی است که تالاب‌ها برای لذت بردن از طبیعت در اختیار مردم می‌گذارند.

**۸** مخزن کربن: از آنجایی که خاک‌های موجود در تالاب‌ها می‌توانند کربن را برای صدها سال ذخیره کنند نقش مهمی در مبارزه با تغییرات آب و هوایی دارند.

کشور ما ایران دارای تعداد بسیار زیادی تالاب ارزشمند است که متأسفانه برخی از آن‌ها به دلایل مختلف در خطر انقراض و نابودی قرار گرفته‌اند که در تصویر زیر مهم ترین آن‌ها همراه با موقعیت جغرافیایی آن‌ها نمایش داده شده است.

در ادامه به طور خلاصه به دلیل نابودی برخی از این تالاب‌ها اشاره می‌کنیم:

### مزایای اصلی تالاب‌ها

۱. پرورشگاه حیات وحش: به دلیل موقعیت منحصر به فرد خود بین آب و خشکی، نمک و آب شیرین پناهگاه بسیاری از گونه‌های در معرض خطر و انقراض هستند بدون تالاب‌ها تعداد زیادی از حیوانات وجود نداشتند.

۲. کترنل سیل: مانند یک اسفنجه عمل می‌کند آبی را که همراه جزر و مد می‌آید یا از رودخانه‌هایی که به طور دوره ای طغیان می‌کنند جذب می‌کند.

۳. پالایه آلوگی: اگر درختان ریه‌های سیاره هستند، تالاب‌ها نیز کلیه‌های آن هستند. آن‌ها به میزان قابل توجهی نیترات، فسفر و فلزات سنگین را کاهش می‌دهند. آب آشامیدنی پاک و فراوان به تالاب‌های سالم بستگی دارد.

۴. سپر طوفان: دانشمندان تخمین زده‌اند که هر سه مایل یک تالاب سالم می‌تواند حداقل یک فوت از موج طوفان را کم کند.

۵. سپر باد: جنگلهای حرا که در تالاب‌ها و نواحی ساحلی رشد می‌کنند،

تلاذب‌های در معرض خطر ایران کدام‌اند؟

عکس: داریوش کوچکیان راهنمای اینجا شد

10

جند سیلو است تاکن های ایران حال خوش تدازدید اما پارس های امصار نواست مقداری از بحران این تاکن ها را کاهش دهد. با این حال، لوچان بر طن تاکن ها از لحاظ منابع آن و محیط زیستی ناظلوب است.



عدم مدیریت صحیح و قهر طیعت، عامل بروز خشک سالی ۲۰ ساله در منطقه سیستان و این تالاب ارزشمند است. تازه ترین خبرها، حاکمی از آن است طالبان در بیانیه‌ای ضمن اعلام پایبندی به معاهده آب بین ایران و افغانستان از آمادگی خود برای اجرای توافقنامه با ایران خبر داده است، اما آیا می‌توان به نجات بزرگ ترین دریاچه آب شیرین ایران، امیدوار بودیم؟

• یکی دیگر از مهم‌ترین تالاب‌های ایران تالاب اتزلی با مساحت حدود ۲۰ هزار هکتار واقع در استان گیلان است که این روزها در رسوبات اسیر شده است. هم‌دستی فاضلاب و عقب‌نشینی خزر، عمق تالاب اتزلی را که روزی عروس

یکی از تالاب‌های مهمی که در معرض نابودی قرار دارد تالاب هامون است، تالاب بین‌المللی هامون، سومین دریاچه بزرگ ایران پس از دریاچه‌های خزر و ارومیه، هفتمین تالاب بین‌المللی جهان و یکی از ذخایر زیست کره در ایران واقع در شمال استان سیستان و بلوچستان است. این تالاب در دو دهه اخیر براثر قطع جریان آب رودخانه هیرمند، به علت احداث سد کمال خان با هدف کنترل سیل و توسعه اراضی کشاورزی، خشک و بستر آن به کانون ریزگردها تبدیل شده است.

تحقیق نیافتن حقابه ایران از رودخانه هیرمند و عمل نکردن کشور افغانستان به معاهده مربوطه، سدسازی همراه با عدم



• بی توجهی به نظرات کارشناسان و فعالان محیط‌زیست و اجرای تصمیم‌های آنی و بدون پشتوانه توسط مسئولانی که در دوره ای مسئولیت را قبول کرده‌اند، می‌تواند فاجعه‌هایی جراثنایپذیر را به بار آورد. برای مثال پروژه‌ی انتقال آب رودخانه هلیل‌رود که حقایق تالاب جازموریان را فراهم می‌کند، به حوزه آبریز دیگر به بهانه تأمین نیاز آب شرب اما احتمالاً با هدف تأمین آب موردنیاز صنعت که ۶ سال پیش آغاز شده است و با طول ۴۰ کیلومتر عنوان بزرگ‌ترین تونل انتقال آب خاورمیانه را یدک می‌کشد. با وجود آنکه هنوز به اتمام نرسیده است، زندگی بیش از ۱۰ هزار نفر را تحت تأثیر مستقیم قرار داده، سه روز است را نابود و پنج هزار درخت گردو را خشک کرده است. گفتنی است جازموریان منشأ ۲۵ درصد ریزگردهای کشور است و حالا که خشک‌ترین سال اخیر را پشت سر گذاشتم، به اعتقاد فعالان محیط‌زیست این رقم به ۳۰ درصد افزایش یافته است.

• اخیراً نیز سلامت برخی از تالاب‌ها که هم‌اکنون سالم هستند با مطرح شدن برخی از ایده‌ها به خطر افتاده است و کارشناسان مخالف اجرای این طرح‌ها هستند. برای مثال، تالاب میانکاله و حیات وحش بسیار متعدد این تالاب با ساخت و ساز پتروشیمی میانکاله به کام مرگ می‌رود. تالاب شادگان در خوزستان با ساخت سد مارون ۲ در معرض نابودی کامل قرار می‌گیرد. تالاب هور العظیم نیز این روزها به دلیل

عروض تالاب‌های گیلان بود، به کمترین حد رسانده است. مسئولان این وضع را «فاجعه» خوانده‌اند و بارها خواستار نجات این زیستگاه تالابی شده‌اند. حالا در آخرین هشدار معاون محیط‌زیست دریایی از نتایج پژوهش‌هایی بیان کرده که نشان می‌دهد با ادامه این روند و تداوم رسوب گذاری، تالاب بین‌المللی ازلى ۱۵ سال دیگر خواهد خشکید. خشک سالی، ورود فاضلاب‌های شهری و صنعتی، آتش‌سوزی‌های دنباله‌دار عمدی، ورود گیاهان مهاجم، تالاب‌خواری و عقب‌نشینی دریایی خزر رقیب زده است. آخرین خبر هم این است که حجم رسوبات آنقدر زیاد شده که چیزی تا خفگی و خشکی تالاب ازلى باقی نمانده است.

• از دیگر تالاب‌های مهم کشور ما تالاب گاوخونی است که متأسفانه در حال اختصار می‌باشد. تالاب بین‌المللی گاوخونی یکی از تالاب‌های مشهور جلگه مرتفع مرکزی ایران است. این تالاب حیاتی در ۱۶۷ کیلومتری جنوب شرق اصفهان در ۳۰ کیلومتری شهرستان ورزنه واقع شده است. گاوخونی به دلیل خشک سالی و نبود مدیریت صحیح در این سال‌ها از حقایق خود محروم ماند.





دلیل عدم تخصیص حقابه تالاب، دارای تنش‌های زیادی از جمله خشک‌شدن چهار درصد از آن در یک هفته گذشته، وقوع آتش‌سوزی در تالاب و مرگ و میر ماهیان است.

اکنون می‌توان فهمید یکی از دلایل به وجود آمدن پدیده‌ی گردوخاک که این روزها بسیار از شهرهای ایران را در بر گرفت و ظاهراً قرار است سال‌های آتی نیز با آن دست و پنجه نرم کنیم نتیجه‌ی تصمیم‌های گذشته ما است!





## مدیریت پایدار منابع آب، راه حل نجات تالابها



**سپینود محمدی لیری**

دانشجوی کارشناسی علوم و مهندسی آب  
گروه مهندسی آبیاری و آبادانی



کشاورزی نادرست بیشترین تأثیر را در آلودگی تالاب‌ها داشته است. مواد شیمیایی مورد استفاده در کشاورزی مانند کودها، علف کش‌ها و آفت‌کش موجب افزایش غلظت و آلودگی آب‌های ورودی به تالاب‌ها است. در مواردی بارش باران و رواناب‌های سطحی نیز با شستشوی زمین‌های مجاور و ورود به تالاب موجب افزایش آلودگی‌ها خواهد شد. یکی دیگر از فعالیت‌ها آسیب‌زننده به تالاب‌ها، استخراج منابعی چون شن و ماسه است که منجر به ازین رفتن بستر، سایدگی و تعلیق مجدد رسواب خواهد شد. لازم است بدانید علاوه بر این، فعالیت ماشین‌های عمرانی با

ایجاد گوناگون بهره‌وری از تالاب‌ها شامل ماهیگیری، کشاورزی، گردشگری، صنعت و توسعه است. فعالیت‌های انسانی سال‌های اخیر منجر به برهم خوردن تعادل تالاب‌ها و بروز تغییرات محیطی گردیده است. این تغییرات شامل افزایش شوری، کاهش اکسیژن محلول، فرسایش و آلودگی است که فشار زیادی را به اکوسیستم منطقه وارد کرده است. از جمله فعالیت‌های آسیب‌زای محیطی می‌توان پساب‌های کشاورزی، صید بی‌رویه آبریان، استخراج منابع و فاضلاب شهری و صنعتی را نام برد.



انتخاب گزینه مناسب مدیریت باید دو اصل پایداری و موقتیست را در بر گیرد. این برنامه‌ها باید تأثیرات مثبت در کوتاه مدت و کاهش مشکلات آتی در بلندمدت را در فرآهم سازند.

حافظت منابع آب و توسعه مقررات زیستمحیطی، کنترل فعالیت تالاب‌ها را به همراه دارد. از جمله فعالیت‌ها موفق صورت گرفته در سال‌های اخیر می‌توان به وضع قوانین حمایتی، احداث تصفیه‌خانه‌های فاضلاب شهری، پاک‌سازی اصولی تالاب با جمع‌آوری زباله‌ها و جلبک‌ها در کنار لایروبی اشاره کرد. اقداماتی چون حفر و طراحی حوضچه‌هایی به‌منظور حذف مواد و آلودگی‌های آب توسط گیاهان و خود پالایی، موجب رسوب مواد آلی و بهبود کیفیت آب می‌شود. در این حوضچه‌ها

تمامی تغییراتی در حال وقوع نشان دهنده ناپایداری سطوح بهره‌برداری از تالاب‌ها است. تعیین چارچوب‌های مدیریتی برای حفظ تالاب‌ها توسط متخصصان و دانشمندان راه نجات این اکوسیستم‌های پراهمیت بوده و کلید تحقق توسعه پایدار است. فعالیت‌های مدیریتی شامل ساخت تأسیسات تصفیه فاضلاب، بهبود منابع آبی و ارائه پشتیبانی‌های فنی، نظارت و تحقیقات علمی است.

مرحله اول در راستای اقدامات مدیریتی، شناسایی مناطق آسیب‌پذیرتر تالاب‌ها بوده تا اولویت‌بندی برنامه‌ها توسط برنامه‌ریزان منطقه‌ای امکان‌پذیر گردد. در فاز بعدی نیاز به تحقیقات علمی در زمینه زیستگاه‌های خاص، بستر تالاب، گونه‌های منطقه و حوضه آبریز است.





را به همراه داشته باشد. امروزه فعالیت و تحقیق در راستای مدیریت منابع آب و اکوسیستم‌های آبی تلاطم‌ها در سراسر جهان رو به افزایش است، امید است در کشورمان، ایران نیز بیش از پیش شاهد تمکن بر تلاطم‌ها و وضع قوانین حمایتی مرتبط باشیم.

حوضچه‌ها با افزایش اکسیژن رسانی می‌توان تصفیه را افزایش و یوتریفیکاسیون (تغذیه گرایی) را کاهش داد. احداث کانال جهت انحراف رواناب‌های کشاورزی، افزایش پوشش گیاهی، حفاظت از آب های زیرزمینی و سطحی منطقه، اقدامات فرهنگی برای کاهش زباله همگی از راهکارهای مؤثر در این راستا می‌باشند.

اما در آخر یک پاسخ سیاسی با تمرکز بر اکو سیستم تالاب ها می تواند بیشترین تأثیر را در بهبود اوضاع در آینده داشته باشد. سیاست کشورها می بایست به گونه ای جهت یابد که منجر به وضع قوانین مؤثر برای کاهش تأثیر فعالیت های تخریب کننده و فشارها متعدد وارد گردد و رونق طرح های حفاظتی

منابع

- Barnard, S., & Elliott, M. (2015). The 10-tenets of adaptive management and sustainability: An holistic framework for understanding and managing the socio-ecological system. *Environmental Science & Policy*, 51, 181-191.

Bocci, M., Brigolin, D., Pranovi, F., Najih, M., Nachite, D., & Pastres, R. (2016). An Ecosystem Approach for understanding status and changes of Nador lagoon (Morocco): application of food web models and ecosystem indices. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 171, 133-143.

Stanners, D., & Bourdeau, P. (1995). Europe's environment: the Dobris assessment.



# چالش‌های احیای تالاب‌ها



بهاره رحمانی

دانشجوی کارشناسی علوم و مهندسی آب  
گروه مهندسی آبیاری و آبادانی



اجزای جدایی ناپذیر چشم‌انداز و نه به عنوان نهادهای جدایی شده عمل می‌نمایند بنابراین تلفات تراکمی آن‌ها از لحاظ زیست‌محیطی زیان‌بخش و در عین حال بخشی از علم حساب بقا است. درنتیجه تنوع زیستی، عملکرد هیدرولوژیکی و بیوژئوشیمیایی تالاب‌های موقت حامی سرویس‌های اکوسیستم و ارزش اجتماعی حائز اهمیت آن‌ها در کشورهای مختلف، این عوارض طبیعی کوچک را در کانون توجه متخصصان و دانشمندان این حوزه قرار داده است.



چالش‌های فراروی حفظ تالاب‌های موقتی که باید به آن‌ها پرداخت عبارت اند از: (۱) ادغام اولویت‌های تنوع زیستی آب شیرین و زمینی، (۲) حفظ کل pondscape، تعريف شده با ارتباطات موجود با سایر سامانه‌های آبی و زمینی، (۳) حفظ تجانس طبیعی در شب های طبیعی در سراسر و میان تالاب‌ها در دوره‌های آبی (۴)، (hydroperiod)، بررسی تأثیر اقتصادی اعمالی بر زمین‌داران و توسعه‌دهندگان، (۵) عمل بدون در نظر گرفتن موجودی کامل این تالاب‌ها و (۶) عمل در قالب حمایت‌های قانونی محدود یا غیر موجود.

از آنجاکه تالاب‌های موقت همانند





## بخش دوم: تالاب؛ قلب پنده زیست‌بوم و حافظه محیط‌زیست

۲

- \* اهمیت تالاب‌ها
- \* روز جهانی تالاب‌ها
- \* ارزش وجودی و نقش حیاتی تالاب‌ها
- \* نابودی و مرگ تالاب‌ها
- \* گزینی به عوامل احیای تالاب‌ها
- \* مختصری از تالاب‌های ایران

### اهمیت تالاب‌ها



مسعود بورغلام آمیختی

دانشجوی دکتری آبیاری و زهکشی  
گروه مهندسی آبیاری و آبادانی

تالاب‌ها بیش از پیش نمایان شده است و در کشورمان نیاز به مدیریت آگاهانه و علمی تر تالاب‌ها احساس می‌شود. آب مهم‌ترین عامل در حفظ موجودیت تالاب‌هاست که به عنوان منابع آب، خصوصاً در سرزمین خشک ایران جایگاه ویژه‌ای دارد. علاوه بر خشک‌سالی که معمولاً به دلایل طبیعی اتفاق می‌افتد، بیشترین خسارات وارد بر تالاب‌های کشور، عدم مدیریت مناسب است و باید خاطرنشان کرد که ناکافی

دانش ما از اکوسیستم‌های زمین در حال افزایش است. در این میان، تالاب‌ها (Wetlands) اکوسیستم‌های منحصر به فردی هستند که معمولاً به دلیل سیمای ویژه خود به راحتی قابل تشخیص‌اند. عامل بی‌نظیر خاک و زمین با آب، طبیعتی را ایجاد کرده است که گیاهان و جانوران گوناگونی در این اکوسیستم‌ها جای گرفته‌اند. اکنون که بیشتر از قبل با تغییرات اقلیمی و بحران آب روبرو هستیم، اهمیت کارکرد تالاب‌ها



با مشکل مواجه می‌شود. زیرا اگر بر نقش تالاب‌ها نظر افکنیم، که شامل نقش اجتماعی، هیدرولوژیک و هیدرولیک، جلوگیری از فرسایش خاک و رسوب گیری، کشاورزی و دامداری، اثرات اقليمی بر نواحی پیوسته و ناپیوسته، مکانی زیستی جهت آبزیان و پرندگان و گیاهان آبری و اهمیت لنگرگاهی و تجاری، ماهیگیری تجاری، تفریحی و ورزشی، صید و شکار پرندگان آن را در نظر آوریم، تعریف کتوانسیون رامسر از مهم‌ترین نقش تالاب‌ها یعنی تالاب از دیدگاه اکولوژی عمقی (Deep Ecology) غافل مانده است. از میان جملات و تعریف‌هایی که برای معرفی تالاب‌ها در محیط‌زیست گفته شده می‌باشد چنین جمله‌ای را بیان کرد: «تالاب که در زیان انگلیسی wetland خوانده می‌شود، نام عمومی مکان‌هایی است که آب عامل اصلی تشکیل‌دهنده محیط‌زیست آن باشد». بسیاری از گردشگران علاقه‌مند به

کرد که ناکافی بودن و در موارد بسیاری فقدان اطلاعات پایه‌ای زمین شناختی، آب‌شناختی و بخصوص بوم شناختی، نظیر وضعیت پوشش گیاهی، نوع زیستی پرندگان و جانوران از جمله مواردی است که توانایی ما را از شناخت محیط تالابی و مدیریت صحیح آن باز می‌دارد (سفیدیان و سلمان‌ماهینی، ۱۳۹۵).

در تعاریف تالاب باز گسترده، محدود و بسته (کتوانسیون رامسر ۱۹۷۵-۱۹۷۱)، تالاب به مناطق مردابی، آبگیر، توربزار طبیعی و مصنوعی آبی به صورت دائم یا موقت با آب ساکن، جاری شیرین، لب‌شور یا شور مشتمل بر آن دسته از آب‌های دریایی اطلاق می‌شود که عمق آن در آب کاست (جزر) از ۶ متر تع加وز نکند. گرچه انواع دریاچه‌ای، رودخانه‌ای یا مردابی تالاب را تعریف کتوانسیون رامسر در بر می‌گیرد، اما کاربرد این تعریف در عمل





اهمیت جهانی تالاب‌ها از آنجاست که از نظر تولید ناخالص ناخستین و غنی‌ترین بوم سازگان روی کره زمین هستند. حتی غنی‌تر از اقیانوس‌های کره خاکی‌ما. چرا این چنین است؟ تالاب‌ها زیستگاه‌هایی پیچیده برای تنوع زیستی و هم‌چنین میراث فرهنگی ما هستند که نور و تفاصی در آن‌ها می‌باید با دید اکولوژی عمقی (کنش و واکنش همراه با حرکات سینرژیک و بزرگنمایی بیولوژیکی) صورت پذیرد. این گونه است که می‌توان به نقش‌ها و اهمیت تالاب‌ها عمیقاً پی برد (سفیدیان و سلمان‌ماهی‌نی، ۱۳۹۵). همچنین تالاب‌های طبیعی، جزء اکوسیستم‌های فعل و حیاتی بر روی زمین هستند. در واقع این تالاب‌ها هستند که با فراهم ساختن آب و قابلیت زادآوری اولیه، به بقای گونه‌های جانوری و گیاهی روی زمین کمک می‌کنند. بسیاری از چرخه‌های زندگان را اگر مشاهده کنید، بخش مولد آن‌ها به تالاب‌ها برمی‌گردد. درون تالاب‌ها بی شمار حیات و زندگی دیده می‌شود. این تالاب‌ها هستند که از انبو گونه‌های پرنده‌گان، پستانداران، خزنده‌گان، دوزیستان، ماهیان و بی‌مهرگان حمایت می‌کنند. به طور مثال، از بین ۲۰ هزار گونه مختلف ماهی که در سطح جهان یافت شده‌اند، بیش از ۴۰ درصد آن‌ها در آب‌های شیرین (تالاب‌های طبیعی) زندگی می‌کنند. تالاب‌های طبیعی را به عنوان ذخیره‌گاه‌های بسیار مهمی از مواد ژنتیکی (وراثتی) گیاهی نیز محسوب می‌کنند (Mitsch & Gosselink, 2000; Stroud, 2000; & Davidson, 2021).

طبیعت ممکن است که تالاب‌هارا با دریاچه‌ها و برکه‌ها اشتباه بگیرند. چرا که شbahت بسیاری میان آن‌ها وجود دارد. همچنین ممکن است که از دریاچه‌ای با نام تالاب نیز نام برده شود. همانند دریاچه ارومیه که به تالاب بین‌المللی نیز مشهور است (www.doe.ir). تالاب‌های طبیعی انواع گوناگونی از زیستگاه‌ها نظیر رودخانه‌ها، دریاچه‌ها، کرانه‌های ساحلی، جنگل‌های حرا، لجن‌زارها و حتی آبسنگ‌های مرجانی را شامل می‌شود. تالاب‌های مصنوعی و سازه‌های دست بشر و مکان‌هایی همانند حوضچه‌های پرورش ماهی و میگو، آب پندان‌ها، اراضی تحت کشت آبی، حوضچه‌های استحصال نمک، مخازن ذخیره آب در پشت سدها، بستر شنی رودخانه‌ها و کanal‌های آب را نیز می‌توان در این تعریف گنجاند (National Research Council, 1995; Dale & Connelly, 2012; Amher et al., 2015; Taylor & Druckenmiller, 2022).





## روز جهانی تالاب‌ها

(دریاچه‌ای) (Palustrine) و مردابی (Marine) هستند.



انواع تالاب‌ها با توجه به تعریف «کنوانسیون رامسر» به شرح ذیل است (۰-۰۲۱ & Kim, 2021):

**(الف) تالاب‌های دریاچه‌ای و ساحلی:** مانند آب‌های دریاچه کم عمق دائمی، بسترها دریاچه زیر جزر و مدی، سواحل دریاچه صخره‌ای، سواحل ماسه‌ای، قلوه‌سنگی یا سنگریزهای، مانداب‌های بین جزر و مدی، غارهای آهکی و دیگر سیستم‌های هیدرولوژیک زیرزمینی، دریاچه و ساحلی هستند. طبعاً نمونه تمام این تالاب‌های طبیعی را در ایران می‌توانید مشاهده کنید.

**(ب) تالاب‌های داخل خشکی:** همانند دلتاهای درون‌خشکی دائمی، رودخانه‌ها، نهرها، رودخانه‌های فصلی، جویبارها و نهرها، دریاچه‌های آب شیرین دائمی (بزرگ‌تر از هشت هکتار)، دریاچه‌های آب شیرین فصلی (بزرگ‌تر از هشت هکتار)، دریاچه‌های شور، لب‌شور و قلیاچی دائمی، مانداب‌ها و حوضچه‌های شور، لب‌شور و قلیاچی دائم، غارهای آهکی و دیگر سیستم‌های هیدرولوژیک

روز دوم فوریه ۲۰۲۲ مصادف با ۱۳ بهمن ماه ۱۴۰۰، روز جهانی تالاب‌ها است. این روز به مناسبت انعقاد کنوانسیون تالاب‌ها در رامسر نام گذاری شده که به عنوان یک معاهده بین‌المللی در سال ۱۹۷۱ با حضور ۱۸ کشور به تصویب رسیده و از آن زمان تاکنون در این روز با هدف آگاهی بخشی و افزایش مشارکت عمومی برای تقویت و احیای تالاب‌ها مراسمی برگزار می‌شود. شعار امسال روز جهانی تالاب‌ها، "حمایت از تالاب‌ها برای مردم و طبیعت" به منظور جلب توجه به استفاده پایدار از تالاب‌ها و ترویج تلاش‌های حفاظتی در این باره است.



طبق تعریف تالاب و همچنین ارزش این اکوسیستم، بد نیست که انواع مختلف تالاب برای شناخت بیشتر معرفی شود. به طور کلی تالاب‌ها به پنج دسته طبقه‌بندی می‌شوند Brinson, 1993; St. Louis et al., 1996; Brinson & Malvárez, 2002 که شامل تالاب‌های مصبی (Estuarine)، رودخانه‌ای (Lacustrine)، دریاچه‌ای (Riverine)



طبيعي در الواقع کارهای بيشتری برای محیط زیست و کره زمین انجام می دهند. تالاب ها می توانند ذخیره سازی آب، حفاظت در مقابل طوفان و کاهش تخریب سیل، ثبت خطوط ساحلی و مهار فرسایش، تزریق مجدد آب های زیرزمینی (جا به جای آب از تالاب به درون سفره های زیرزمینی)، تخلیه آب های زیرزمینی (جا به جای آب به سوی بالا و تبدیل آن به آب های سطحی)، پالایش آب از طریق ثبت عناصر محلول، رسوبات و دیگر آلودگی ها و تعدیل آب و هوای محلی را انجام دهند. تمام این کارها در تالاب ها، به دلیل اثر متقابلی است که خاک، آب، گیاهان و جانوران در تالاب ها بر روی یکدیگر می گذارند (& Bridgewater & Kim, 2021; Taylor & Druckenmiller, 2022).

همچنین تالاب ها به خاطر حفظ ذخایر زمینی گیاهی و جانوری، تأمین آب (کیفی و کمی)، آبیزی پروری (بیش از دو سوم از برداشت محصول ماهی جهان به سلامت مناطق تالابی بستگی دارد)، تولید محصولات کشاورزی (از طریق تأمین آب و عناصر غذایی)، تولید چوب، تأمین انرژی، تولید مواد لجنی و گیاهی، حمل و نقل و کاربردهای تفریحی و گردشگری (توریستی) ارزش اقتصادی بالایی پیدا می کنند. توضیحات برحی از این ارزش های خاص و مزایای وجود تالاب ها به شرح زیر است (Darvishi et al., 2020):

\* دریکی از مطالعات انجام شده توسط ارشت ایالات متحده آمریکا مشخص شد که در دوره طوفان های سال ۱۹۹۵، تالاب های سامانه رودخانه ای چارلز (Charles River)

ج) تالاب های مصنوعی: تالاب های مصنوعی به مکان هایی مانند استخر های پرورش آبزیان، استخر های کشاورزی، دامداری و مخازن کوچک، اراضی تحت برنج، اراضی کشاورزی تحت تأثیر سیلاب های فصلی و مانند این ها گفته می شود که توسط انسان و برای جمع آوری آب در نفعه ای ساخته شود.



## ارزش وجودی و نقش حیاتی

**تالاب ها:** تالاب ها به دلایل مختلفی اعم از کنترل سیلاب، بهبود کیفیت آب، کاهش اثرات تغییر اقلیم همچون کاهش گازهای گلخانه ای در اتمسفر، تولید مواد آبی و غذایی، حمایت از توزع زیستی (انواع گیاهان، آبزیان، پستانداران، پرندگان، حشرات، بیهودگان)، دوزیستگان و خزندگان)، بستر تولید و صید ماهی، تفریح، کیفیت آب، شکار پرندگان، تولیدات کشاورزی، تصفیه فاضلاب، جلوگیری از انتشار ریز گردها و گردو غبار، گردشگری و توریست، حمل و نقل و بسیاری موارد دیگر که هر یک به تفصیل قابل بحث می باشند، اهمیت داشته و حفظ هر چه بیشتر آن ها به نفع خود بشریت خواهد بود. تالاب های



تالاب‌ها قابلیت بالایی برای حمایت از تنوع زیستی دارند. درواقع پشتیبانی از تنوع زیستی بالا از جمله مهم‌ترین کارکردهای تالاب‌های جهان بشمار می‌آید. این ویژگی تالاب‌ها خود دارای دو جنبه است: در درجه اول وجود تنوع زیستی زیاد در تالاب‌ها و حمایت از تنوع ژنتیک گونه‌ها خود یک ویژگی و ارزش تالاب‌ها به شمار می‌رود، درحالی که هر یک از گونه‌هایی که به نوعی با تالاب‌ها در ارتباط هستند، خود دارای ارزش‌ها و کارکردهایی می‌باشد که به طور غیرمستقیم جزء ارزش‌های تالاب‌ها محسوب می‌گردد.

به عنوان مثال تالاب‌ها از گونه‌های زیستی متعددی پشتیبانی می‌کنند که از جمله می‌توان به انواع جلبک‌ها و فیتوپلاتگتون‌ها اشاره کرد. این در حالی است که هر یک از گونه‌های گیاهی یادشده علاوه بر ارزش‌های ژنتیکی و تنوع زیستی، خود دارای کارکردهایی از قبیل تولید مواد غذایی نیز است که بالطبع این کارکرد آن‌ها نیز به طور غیرمستقیم به عنوان کارکرد و ارزش تالاب‌ها محسوب می‌شود. بنابراین خدمات و ارزش‌های تالاب‌ها در ارتباط با تنوع زیستی در یک نگاه می‌تواند به صورت کلی برای کل تالاب در نظر گرفته شود و به طور همزمان برای هر گونه تالابی نیز به طور جداگانه در نظر گرفته شود.

\* مبنای اصلی تولید در کره‌زمین از خورشید نشأت می‌گیرد. درواقع عمل فتوسنتز گیاهان تنها منبع ورود انرژی به اکوسیستم‌های طبیعی است. بدیهی است که هرچه ظرفیت پوشش گیاهی بالاتر باشد، میزان انرژی ورودی به سامانه نیز بیشتر خواهد بود. به همین دلیل گیاهان در مباحث اکولوژیک به عنوان پایه هرم انرژی تلقی می‌شوند. میزان غنا و پایداری اکوسیستم‌ها نیز به مقدار انرژی موجود در سامانه بستگی دارد و هرچه پایه هرم انرژی بیشتر باشد، در نتیجه مقدار انرژی‌ای که در سامانه وجود دارد نیز بالاتر بوده و سایر رده‌های جانداران نیز غنی‌تر خواهد بود.

\* بررسی‌های انجام شده نشان می‌دهد که برخی انواع تالاب‌ها از پرتوولیدترین اکوسیستم‌های جهان هستند و از این نظر حتی از جنگل‌های گرمسیری نیز غنی‌تر هستند. بر اساس مطالعات انجام شده در دنیا، درحالی که میزان تولیدات اولیه در تالاب‌های مردابی به حدود ۱۲۰۰ گرم در مترمربع در سال می‌رسد، این میزان در جنگل‌های گرمسیری حدود ۱۰۰۰ و در اراضی کشاورزی حدود ۳۰۰ گرم در مترمربع در سال است.

\* تالاب‌ها قابلیت بالایی برای حمایت از تنوع زیستی دارند. درواقع پشتیبانی از تنوع زیستی بالا از جمله مهم‌ترین کارکردهای تالاب‌های جهان بشمار می‌آید. این ویژگی تالاب‌ها خود



آب و هوایی در حال تأثیرگذاری متفاوتی و تسريع نابودی آنها است. به گفته برنامه چشم‌انداز جهانی تلااب، دنیا در حال از دست دادن تلااب‌ها سه برابر سریع‌تر از جنگل‌های طبیعی است. عدم آگاهی و شناخت کامل از این زیستگاه بی‌همتاً صدمات ناشی از کوتاه‌اندیشی بشر و تمایلات خودخواهانه انسان‌محوری، محدودیت شدید منابع آب، تغییرات کاربری اراضی در سطح حوضه آبریز و بالابودن میزان رسوبات جریانات آبهای سطحی از دلایل عمدۀ و اصلی نابودی و مرگ تلااب‌ها به شمار می‌رود (Dugan & Dungan, 1990; Butt et al., 2021). تخریب و از بین رفتن تلااب‌ها سریع‌تر از سایر اکوسیستم‌ها است. از نگاهی دیگر، محرک های مستقیم اصلی تخریب و از بین رفتن تلااب‌ها شامل توسعه زیرساخت‌ها، تبدیل کاربری اراضی، برداشت آب، تغذیه گرانی، فرسایش و آلودگی، برداشت و بهره‌برداری بیش از حد آب و ورود گونه‌های پستانه‌دار مهاجم و رشد جمعیت و افزایش توسعه اقتصادی نیز محرک اصلی غیرمستقیم هستند. تخریب و از بین رفتن تلااب‌ها و تغییرات سریع در حوضه رودخانه‌هایی که از عناصر جدایی‌ناپذیر تلااب‌ها هستند، منجر به اختلال در چرخه هیدرولوژیکی طبیعی شده است. در بسیاری از موارد این امر منجر به فراوانی و شدت بیشتر طغیان، خشکسالی و آلودگی شده است (Kingsford, 2000).

\* تخریب و از بین رفتن تالابها و تنوع زیستی آنها از طریق از دادن خدمات

که تلااب‌ها زیستگاه بیش از ۱۰۰ هزار گونه  
جانوری را فراهم می‌کنند. این تعداد حدود  
۵۰۰۰ گونه از حشرات، ۲۱۰۰۰ گونه مهرو  
داران، ۱۰۰۰۰ گونه سخت پوستان و بیش از  
۵۰۰۰ گونه نرم تنان را شامل می‌شود. البته  
در بین این گونه‌ها دوزیستان با حدود  
۵۵۰۰ گونه فقط بخشی از دوره زیستی خود را در  
آب‌های شیرین سیری می‌کنند.

\* برخی از مطالعات اخیر اقتصاددانان و دانشمندان نشان می‌دهد که اکوسیستم‌ها، سالیانه حداقل ۳۳ تریلیون دلار ارزش خدماتی به وجود می‌آورند که ۹/۴ تریلیون دلار آن از طریق تلااب‌ها تأمین می‌شود. این میزان در آمد قطعاً قابل تأمیل است.

\* در ضمن نقش تالاب‌های طبیعی در افسانه‌های تاریخی، فرهنگ و باور گذشتگان و آداب و رسوم را نمی‌توان منکر شد. تالاب‌ها پناهگاه‌هایی برای حیات وحش منطقه اطراف خود می‌سازند.



## نابودی و مرگ تالاب‌ها: تالاب‌ها

مورد تهدیدترین اکوسیستم‌های موجود روی کره زمین به حساب می‌آیند و این در حالی است که فعالیت‌های انسانی و تغیرات



این زیستگاه‌ها از بین می‌روند در بیشتر موارد غیرقابل بازگشت هستند. ادامه روند تخریب و یا تغییر زیستگاه‌های تالابی به کاربری‌های دیگر اراضی نه تنها نوع زیستی این اکوسیستم‌ها را به خطر می‌اندازد بلکه بر روی معیشت مردمی که در داخل و اطراف آن‌ها زندگی می‌کنند نیز اثر می‌گذارد.

- \* از سویی منافع اجتماعی-اقتصادی تالاب‌ها بیشتر نادیده و کم ارزش گرفته شده است. بنابراین این امر منجر به تغییر گسترده، تخریب، بهره‌برداری بیش از حد و تبدیل زیستگاه‌های تالابی به کاربری‌های مولد دیگر شده است و در بلندمدت منجر به اثرات زیانبار و تحمیل هزینه‌های اقتصادی می‌شود.

- \* با توجه به جدیدترین گزارش‌های جهانی شورای جهانی تنوع زیستی در مورد تنوع زیستی و خدمات اکوسیستم، فقط شش درصد سطح زمین توسط تالاب‌ها پوشیده شده است که زندگی و



اکوسیستم تالاب‌ها، تلفات و هزینه‌های عمدۀ اقتصادی و اجتماعی را به جمعیت انسانی این حوضه‌ها تحمیل می‌کند. تقاضا در مورد منابع آب و سطح آلاینده‌ها همچنان افزایش می‌یابد. کمبود آب و دسترسی محدود یا کاهش یافته به آب برای مصارف خانگی، کشاورزی و صنعت، عوامل اصلی محدود کننده توسعه در بسیاری از کشورها است. تغییرات آب و هوایی جهانی نیز احتمال وقوع این مشکلات را تشدید می‌کند.

- \* به دلیل ساختار پیچیده تالاب‌ها، کارکردهایی که با تغییر کاربری این





- \* رفع آلودگی آب‌ها و پاکیزه‌سازی منابع آب شیرین
- \* پیگیری تأمین نیاز آبی تالاب‌ها (با استفاده از ظرفیت‌های قانونی)
- \* پرهیز از استخراج و بهره‌برداری بیش از اندازه سفره‌های آب زیرزمینی
- \* فرهنگ‌سازی، آموزش و اجرای برنامه‌های مشارکت (بخصوص برای جوامع محلی تالاب)
- \* استفاده هوشمندانه از تالاب‌ها و ادغام مدیریت آب و تالاب‌ها در برنامه‌های توسعه و مدیریت منابع

## مختصری از تالاب‌های ایران

**ایران:** کشور ایران به دلیل تنوع اقلیمی که دارد از لحاظ دارا بودن انواع تالاب‌ها غنی است. در کشور ۱۴۱ تالاب دارای ارزش اکولوژیکی با وسعت بیش از سه میلیون هکتار شناسایی شده که از این تعداد ۲۵ تالاب با بیش از یک میلیون و ۴۰۰ هزار هکتاره مساحت در سایت کتوانسیون رامسر ثبت شده که دارای ارزش جهانی هستند. در مجموع تالاب‌های جهان در ۴۲ نوع تیپ طبقه‌بندی شدند که از این تعداد ۴۱ نوع آن در ایران وجود دارد.

**\* انواع تالاب از جمله باتلاق (زمین‌های آب‌دار یا خیس پر از گیاه و درخت)، مانداب (یا هور با آبی راکد و باز و گیاهان کوتاه پیشتر از جنس علف و نی)، خلاش (آبگیری است که**

تولید مثل ۴۰ درصد از گونه‌های گیاهی و جانوری، تحت تأثیر مستقیم این مناطق قرار دارد. همچنین با توجه به گزارش میراث جهانی و کتوانسیون رامسر از ابتدای قرن گذشته تاکنون ۶۴ درصد تالاب‌های جهان ناپدیدشده و در بیشتر مناطق سراسر جهان مزایایی که برای انسان داشته‌اند رو به کاهش نهاده است. بنابراین، حفاظت از این اکوسيستم‌های ارزشمند یک وظیفه حیاتی بشر به حساب می‌آید که می‌تواند در راستای دستیابی به اهداف توسعه پایدار کمک بسزایی محسوب شود.

## گریزی به عوامل احیای تالاب‌ها:

می‌توان با در نظر گرفتن موارد زیر، آب کافی برای طبیعت و انسان را در اختیار داشت و از ادامه حیات تالاب‌ها و درنتیجه حیات زمین اطمینان حاصل کرد (Streever, 1997; Russell et al., 2012; Sadat-Noori et al., 2021).

- \* خودداری از ساختن سد روی رودخانه‌ها
- \* جلوگیری از تغییر کاربری اراضی غیرمجاز
- \* بازسازی و یا احیاء زیستگاه‌های از بین رفته
- \* اصلاح الگوی کشت و افزایش بهره‌وری آب
- \* پیشگیری از تخریب این اکوسيستم‌های حیاتی



کشور که مشتمل بر پنج ماده و سه تبصره است، چهارم اردیبهشت سال ۱۳۹۶ در جلسه علنی مجلس شورای اسلامی تصویب و به تأیید شورای نگهبان رسید و برای اجرای دولت و سازمان حفاظت محیط‌زیست ابلاغ شد. بر اساس ماده یک این قانون، هر گونه بهره‌برداری و اقدامی که منجر به تخریب و آلودگی غیرقابل جبران تالاب‌ها شود، ممنوع است. مرجع تشخیص تخریب و آلودگی غیرقابل جبران، سازمان حفاظت محیط‌زیست است. بر اساس ماده دو قانون حفاظت، احیاء و مدیریت تالاب‌های کشور،

از رستی پوشیده باشد)، خلگزار (تالاب‌هایی به شکل خارستان)، لشاب (قالابی نیزاری است که آب آن از گیاه آکنده شده و هوای کمی می‌گیرد) و آب‌بندان (گونه‌ای از تالاب‌های مصنوعی ساخته دست بشر که برای سیل‌گیری رودخانه‌ها و دریاها، ذخیره آب و یا پرورش ماهی درست می‌شوند مانند: پروژه چاهنیمه در استان سیستان و بلوچستان) در کشور وجود دارد که هر کدام از آن‌ها برای ادامه حیات به آب نیاز دارند که باید در قالب حقابه تأمین شود.\* قانون حفاظت، احیاء و مدیریت





سازمان محیط‌زیست مکلف است که حقابه و نیاز آبی زیست‌محیطی تالاب‌ها را تعیین و وزارت نیرو مکلف است ضمن تدوین و اجرای برنامه مدون نسبت به تخصیص و تأمین آن اقدام کند. البته حفاظت از تالاب‌ها فقط در گرو تأمین حقابه آن‌ها نیست بلکه باید عوامل دیگری مانند نحوه بهره‌برداری از آن‌ها نیز مورد توجه قرار گیرد که در قالب سواد محیط‌زیستی میسر است.



## منابع |

- Amler, E., Schmidt, M., & Menz, G. (2015). Definitions and mapping of east African wetlands: A review. *Remote Sensing*, 7(5), 5256-5282.
- Bridgewater, P., & Kim, R. E. (2021). The Ramsar convention on wetlands at 50. *Nature Ecology & Evolution*, 5(3), 268-270.
- Brinson, M. M. (1993). A hydrogeomorphic classification for wetlands.
- oBrinson, M. M., & Malvárez, A. I. (2002). Temperate freshwater wetlands: types, status, and threats. *Environmental conservation*, 29(2), 115-133.
- Butt, M. A., Zafar, M., Ahmed, M., Shaheen, S., & Sultana, S. (2021). Threats to Biodiversity of Wetland. In *Wetland Plants* (pp. 117-133). Springer, Cham.
- Dale, P. E. R., & Connelly, R. (2012). Wetlands and human health: an overview. *Wetlands ecology and management*, 20(3), 165-171.
- Darvishi, S., Kehkha, A. A., Ahmadpour Borazjani, M., & Brouwer, R. (2020). Compensatory Payment to Hunters to Protect Biodiversity of the Fereydun'Kenar Wetland. *Benefits*, 7(32).
- Dugan, P., & Dungan, P. J. (Eds.). (1990). *Wetland conservation: A review of current issues and required action*.  
<https://wetlands.doe.ir>  
<https://www.doe.ir>
- Kingsford, R. T. (2000). Ecological impacts of dams, water diversions and river management on floodplain wetlands in Australia. *Austral Ecology*, 25(2), 109-127.
- Mitsch, W. J., & Gosselink, J. G. (2000). The value of wetlands: importance of scale and landscape setting. *Ecological economics*, 35(1), 25-33.
- National Research Council. (1995). *Wetlands: Characteristics and boundaries*. National Academies Press.
- Russell, W., Sieben, E., Braack, M., Ellery, W., Kotze, D., Mitchell, S., ... & Breen, C. (2010). WET-RehabMethods national guidelines and methods for wetland rehabilitation. WRC Report, (341/09).
- Sadat-Noori, M., Rankin, C., Rayner, D., Heimhuber, V., Gaston, T., Drummond, C., ... & Glamore, W. (2021). Coastal wetlands can be saved from sea level rise by recreating past tidal regimes. *Scientific reports*, 11(1), 1-10.
- oSt. Louis, V. L., Rudd, J. W., Kelly, C. A., Beatty, K. G., Flett, R. J., & Roulet, N. T. (1996). Production and loss of methylmercury and loss of total mercury from boreal forest catchments containing different types of wetlands. *Environmental Science & Technology*, 30(9), 2719-2729.
- Streever, B. (1999). *An international perspective on wetland rehabilitation*. Springer Science & Business Media.
- Streever, W. J. (1997). Trends in Australian wetland rehabilitation. *Wetlands Ecology and Management*, 5(1), 5-18.
- Stroud, D. A., & Davidson, N. C. (2021). Fifty years of criteria development for selecting wetlands of international importance. *Marine and Freshwater Research*.
- Taylor, C. A., & Druckenmiller, H. (2022). Wetlands, Flooding, and the Clean Water Act. *American Economic Review*, 112(4), 1334-63.



## بخش سوم: نیاز آبی و زیست محیطی تالابها

- \* مفهوم نیاز آبی و جریان های زیست محیطی در تالابها
- \* تعیین نیاز آبی و جریان های زیست محیطی در تالابها

۳

### مفهوم نیاز آبی و جریان های زیست محیطی در تالابها

#### مسعود پور غلام آمیجی

دانشجوی دکتری آبیاری و زهکشی  
گروه مهندسی آبیاری و آبادانی



محیط زیست این ذخایر تأکید می شود. به طور کلی هر اکوسیستم آبی تا حدی می تواند تنش های زیست محیطی و هیدرولوژیکی وارد بود بر پیکره خود را تحمل کند و با کمترین تغییرات به حیات خود ادامه دهد اما اگر میزان این تنش ها بیش از حد مجاز گردد، اکوسیستم آبی دستخوش تغییرات شدیدی شده و به طور کامل نابود می شود. لذا محققین به محدوده ای که در آن یک اکوسیستم آبی می تواند تنش های زیست محیطی و هیدرولوژیکی وارد بود بر پیکره خود را تحمل نماید، آستانه تحمل اکوسیستم آبی میگویند. به همین سبب هر اکوسیستم آبی

تالابها از مهم ترین اکوسیستم هایی هستند که دارای ارزش قابل توجهی همچون زیبا شناختی، اقتصادی و بسیاری از ارزش های دیگری هستند. عدم توازن در بهره برداری و نگهداری از این منابع باعث به خطر افتادن حیات آنها می شود. تالابها مجموعه منجم و به هم پیوسته ای از گیاهان آبری و جانوری وابسته به آب هستند که دخالت عوامل طبیعی و غیر طبیعی می تواند این انسجام را برم بزند. از این رو در بسیاری از مجامع علمی، بر استفاده مناسب از منابع طبیعی و مدیریت اراضی، حفظ اکوسیستم های منظور کنترل کاهش اثرات مخرب محیط



زیست محیطی تنها محدود به استانداردهای کیفیت آب می‌بود؛ اما در دو دهه اخیر، این مهم به سوی مدیریت اکوسیستم رودخانه‌ها و باهدف رسیدن به جریانی طبیعی تر سوق پیدا نمود. به طور کلی بیش از ۲۰۰ روش، جهت تعیین جریان زیست محیطی رودخانه‌ها و نیاز آبی تالاب‌ها در سطح جهان وجود دارد. تمامی این روش‌ها، توسط مراکز علمی-پژوهشی دولتی و یا آژانس‌های غیرانتفاعی حفاظت از اکوسیستم‌ها، بر اساس اقلیم و یا اکوسیستم خاصی تعریف گردیده‌اند (Tharme, 2003).

\* یک مثال واقعی: بر اساس مشاهدات، یک سوم تالاب هورالعظیم در خاک ایران قرار دارد و مساحت آن ۱۰۰ هزار هکتار است. کار مطالعاتی انجام شده در مورد تالاب هورالعظیم نشان می‌دهد که برای زنده نگاهداشتن بخش ایرانی هورالعظیم بسته به خشکی و یا تر بودن فصل یا سال، حداقل ۲۴ مترمکعب در ثانیه و در گزینه مطلوب ۵۶ مترمکعب در ثانیه و یا بیشتر آب باید وارد تالاب گردد. البته باید دانست که تالاب یک محیط کاملاً زنده است و نباید مانند یک محیط جامد تنها به شکل ظاهری آن اکتفا کرد بلکه باید به آن از نظر پارامترهای درونی نیز توجه نمود و آن را تیمار کرد. منظور این است که در تالاب نباید تنها گفت چند درصد تالاب مرتبط است بلکه باید کیفیت آب از جهت غلظت املاح موجود و حرارت لایه‌های مختلف و اکسیژن محلول نیز توجه شود.

جهت حفظ شرایط استاندارد هیدرولوژیکی و زیست محیطی خود، نیازمند مقدار معینی آب است که آن را **جریان زیست محیطی** و یا **نیاز آبی** می‌نامند (Sobolewski & Sobolewski, 2022).

بر اساس تعریف سازمان بین‌المللی حفاظت از طبیعت (International Union for Conservation of Nature) از آبی که جهت حفظ نگهداری اکوسیستم‌های تالاب‌ها، رودخانه‌ها یا نواحی ساحلی موردنیاز است، جریان زیست محیطی اطلاق می‌شود (Brander&Schuyt, 2016; Emerton, 2004). کوانسیون بین المللی رامسر به عنوان تنها سازمان بین المللی حفاظت از تالاب‌ها، بین جریان زیست محیطی و نیاز آبی تمایز قائل است. این نهاد جریان زیست محیطی را مربوط به اکوسیستم رودخانه‌ها و نیاز آبی را تنها مختص به تالاب‌ها می‌داند. از این رو این نهاد بین‌المللی، اقدام به **تعریف انحصاری نیاز آبی** نموده است که به شرح زیر است:

\*\* کمیت و کیفیتی از آب که به منظور حفظ و پایداری کارکردها و خدمات زیست محیطی یک اکوسیستم تالابی موردنیاز است، نیاز آبی گفته‌می‌شود (Forslund et.al., 2009). به طور کلی تمامی روش‌های ارائه شده جهت تعیین نیاز آبی تالاب‌ها از تعریف کوانسیون بین‌المللی رامسر تبعیت می‌نمایند. \*\*

پیش از دهه ۱۹۹۰، مدیریت منابع آب و روش‌های تعیین نیاز آبی با اهداف



## منابع

- .Brander, L., & Schuyt, K. (2004). The economic values of the world's wetlands
- .Emerton, L. (2016). Economic valuation of wetlands: total economic value. The wetland book, 1-6 o
- Forslund, A., Renfält, B. M., Barchiesi, S., Cross, K., Davidson, S., Farrell, T., ... & Smith, M. (2009). o Securing water for ecosystems and human well-being: The importance of environmental flows.
- .Swedish Water House Report, 24
- Sobolewski, A., & Sobolewski, N. (2022). Holistic Design of Wetlands for Mine Water Treatment o .and Biodiversity: A Case Study. Mine Water and the Environment, 41(1), 292-299
- Tharme, R. E. (2003). A global perspective on environmental flow assessment: emerging trends in o the development and application of environmental flow methodologies for rivers. River research .and applications, 19(5-6), 397-441



## تعیین نیاز آبی و جریان‌های زیست‌محیطی در تالاب‌ها

### امید رجا

دانشجوی دکتری آبیاری و زهکشی  
گروه مهندسی آبیاری و آبادانی



روش خاصی برای تعیین حداقل نیاز آبی تالاب‌ها موجود نبوده و نه تنها سازمان حفاظت محیط‌زیست در مواجهه با طرح‌های توسعه منابع آب از ابزارهای علمی - کاربردی لازم برای درخواست نیاز واقعی و بهینه تالاب‌ها برخوردار نیست، بلکه مشاورین مختلف نیز در مطالعات محیط‌زیستی طرح‌های توسعه منابع آب از امکان محاسبه حداقل نیاز اکوسیستم‌های آبی پایین دست برخوردار نبوده و به ناچار به استفاده از روش‌های عمومی نظری اختصاص درصدی از آب پایه به پایین دست و یا الگوبرداری از مطالعات سایر کشورها بستنده می‌کنند.

در متن اصل ۴۵ قانون اساسی مشخص شده است انواع تالاب‌ها شامل دریاچه‌ها، رودخانه‌ها، آب‌های عمومی و همچنین دریاها به عنوان مظاهر انفال نامیده شده‌اند و مدیریت آذها به حکومت جمهوری اسلامی محول شده است. در واقع قانون توزیع عادلانه آب نیز در راستای همین اصل و به تفسیر مرتبط با آن نسبت به تعیین جزئیات مربوط به

### مبانی پایه و معیارهای اصلی مطالعات نیاز آبی تالاب‌ها:

با توجه به تهدیدات جدی در خصوص تالاب‌های کشور، تعیین نیاز آبی محیط‌زیستی تالاب‌ها از مهم‌ترین برنامه‌ها و نیازهای سازمان حفاظت محیط‌زیست است. تجارب کشورهای مختلف در مدیریت تالاب‌های طبیعی و اثرات ناشی از برنامه‌های توسعه منابع آب در سطح بین‌المللی منجر به تعیین نیاز آبی تالاب‌ها از برنامه‌های کتوانسیون‌های مرتبط با تالاب‌ها باشد. در این رابطه می‌توان به بندی‌های ۱۴، ۱۵ و ۱۶ ماده یک قطعنامه هشت‌تیمی اجلاس متعاهدین کتوانسیون رامسر که در سال ۲۰۰۲ میلادی در والنسیا اسپانیا برگزار شد، اشاره نمود. در این قطعنامه تأکید گردیده که کلیه کشورها ضمن به کارگیری رهنمودهای کتوانسیون رامسر، روش‌های تعیین حداقل نیاز آبی اکوسیستم‌های تالابی را با توجه به شرایط اقلیمی و ویژگی‌های طبیعی کشور خود تدوین و مورد استفاده قرار دهند. علیرغم مباحث ذکر شده در ایران،



بنابراین همان طور که مشخص است هر چند بحث نیاز آبی تالاب‌ها به طور مستقیم در این بخش مورداشاره قرار نگرفته است ولی در واقع تالاب‌ها نیز به عنوان یکی از منابع آبی طبیعی تلقی می‌گردند و به همین دلیل تأمین نیاز آبی آن‌ها نیز در راهبردهای بلندمدت مدیریت آب تأکید شده است. البته در این راستا ذکر دو نکته ضروری است که اولاً ماهیت این سند راهبردی است و جزئیات برنامه‌ها و آئین‌نامه‌های اجرایی لازم برای محقق شدن آن باید فراهم گرددند و ثانیاً در این سند نیز به حداقل نیاز آبی اشاره گردیده و شرایط بهینه در نظر گرفته نشده است. از دیگر مبانی قانونی و برنامه‌هایی که می‌تواند پشتونه‌های قانونی تأمین حفاظه محیط‌زیستی تالاب‌ها را تأمین نماید قانون برنامه چهارم توسعه است. در این قانون چند نکته مهم مورد تأکید قرار گرفته است. اولاً در بند الف ماده ۱۶ تأکید شده که محدودیت‌های کمی و کیفی و نحوه‌ی توزیع مکانی و زمانی منابع آب کشور باید در طرح‌های توسعه کالبدی آمایش سرزمین در محدوده‌های حوضه‌های آبریز لحاظ گردد. در واقع این بند چارچوب بسیار مناسبی را برای مدنظر قراردادن شرایط و ظرفیت‌های طبیعی حوضه‌های آبریز در برنامه‌ریزی‌های توسعه‌ای ارائه نموده است. در ادامه همین ماده از قانون برنامه چهارم به لزوم افزایش سهم بهره‌برداری از منابع آب سطحی نسبت به آب‌های زیرزمینی و تأمین حداقل نیاز محیط

مدیریت این منابع اشاره نموده است؛ اما بررسی جزئیات تعاریف ارائه شده در قانون توزیع عادلانه آب نشان می‌دهد که حقابه تحت عنوان «حق مصرف آبی در دفاتر جزء قدیم یا اسناد مالکیت یا حکم دادگاه یا مدارک قانونی دیگر که قبل از تصویب این قانون برای ملک یا مالک تعیین شده باشد» تعریف شده است. به طوری که از این تعریف قانونی بر می‌آید محیط‌های طبیعی از جمله تالاب‌ها که قبل از توسعه فعالیت‌های انسانی و بهره‌برداری‌ها از آب‌های موجود در طبیعت بهره می‌جسته‌اند در قانون مورد استناد قرار نگرفته و در این تعریف فقط جنبه‌های حقوقی و مرتبط با بهره‌برداری‌های انسانی موردن توجه قرار گرفته است؛ اما علاوه بر قانون توزیع عادلانه آب، راهبردهای توسعه بلندمدت منابع آب کشور (مصوب ۱۳۸۲) نیز از چند نظر با موضوع نیاز آبی تالاب‌ها مرتبط است. در بند ۲ این راهبردها که دارای ۱۷ بند اصلی است به لزوم رعایت ظرفیت تحمل حوضه‌ها به عنوان یکی از الزامات مدیریت آب اشاره شده است و در ادامه تأکید شده که «حداقل نیاز محیط‌های طبیعی آبی باید به صورت پایدار تأمین گردد». بنابراین همان طور که مشخص استناست هر چند بحث نیاز آبی تالاب‌ها به طور مستقیم در این بخش مورداشاره قرار نگرفته است ولی در واقع تالاب‌ها نیز به عنوان یکی از منابع آبی طبیعی تلقی می‌گردند و به همین دلیل تأمین نیاز آبی آن‌ها نیز در راهبردهای



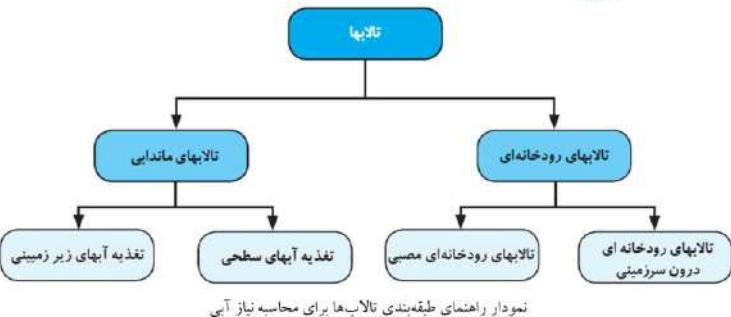
بر اساس طبقه‌بندی ذیل اقدام به طبقه‌بندی جداگانه‌ای برای تالاب‌ها می‌شود. درواقع تالاب‌ها انواع رودخانه‌ای و ماندابی را شامل می‌شوند و در ذیل هریک از این دو گروه، زیر طبقه‌بندی‌های دیگری نیز ارائه گردیده است. به طوری که در گروه تالاب‌های رودخانه‌ای دو طبقه اصلی تفکیک شده است که عبارت‌اند از رودخانه‌های درون سرزمینی و رودخانه‌های مصبی و در تالاب‌های ماندابی نیز از نظر منبع تأمین آب دوطبقه ارائه شده است. با توجه به خصوصیات اکولوژیک و هیدرولوژیک تالاب‌های رودخانه‌ای و ماندابی، روش‌ها و نکات کلیدی مهمی در محاسبه نیاز آبی تالاب‌ها وجود دارد که باید بدان توجه شود؛ بنابراین یک راهنمای اصلی برای محاسبه نیاز آبی تالاب‌ها وجود خواهد داشت که متعاقباً برای هریک از انواع تالاب‌ها اختصاصی خواهد شد (راهنمای تعیین نیاز آبی تالاب‌ها، ۱۳۹۲). نحوه طبقه‌بندی انجام شده برای راهنمای محاسبه نیاز آبی تالاب‌ها در نمودار ذیل ارائه شده است. از نظر اکولوژیک و از نظر هیدرولوژیک این دو گروه تالاب‌ها رفتارهای کاملاً متفاوتی دارند و این موضوع باید در محاسبه نیاز آبی آن‌ها نیز در نظر گرفته شود. به عنوان مثال نوع پلانکتون‌ها، کف‌زیان و حتی ماهی‌های تالاب‌های ماندابی و رودخانه‌ای متفاوت می‌باشند و از نظر اکولوژیک نیز کارکردهای این تالاب‌ها در فرآیندهای طبیعی اکوسیستم‌ها معمولاً متفاوت است.

محیط‌های طبیعی آبی نیز اشاره گردیده است. درواقع مفهوم ارائه شده در این بند را می‌توان مستقیماً به لزوم تأمین نیاز آبی تالاب‌ها مرتبط دانست.

بنابراین با توجه به مبانی قانونی فوق الذکر از آنجایی که بر اساس قانون توزیع عادله آب مدیریت و تخصیص منابع آب از جمله وظایف وزارت نیرو است بالطبع در نظر گرفتن نیاز محیط‌زیستی تالاب‌ها نیز باید در فرآیندهای مربوطه ملحوظ گردد. در حقیقت تأمین نیاز آبی تالاب‌ها باید به بخشی از فرآیندهای تخصیص آب تبدیل گردد و به همین دلیل نیز باید نگرش‌ها و روش‌های برنامه ریزی و تخصیص آب مورد بررسی و شناخت قرار گیرد. در این راستا بررسی تجارب بین‌المللی نشان می‌دهد که قیمت گذاری هزینه‌های جانبی، تخصیص آب عمومی، بازار آب و تخصیص وابسته به مصرف کننده مهم ترین روش‌های تخصیص می‌باشند که به طور گسترده در کشورهای مختلف تجربه شده‌اند. نیازها و از دیدگاه محیط زیستی نتایج هر یک از این روش‌ها باید به دقت مورد بررسی قرار گیرد.

## طبقه‌بندی تالاب‌ها

طبقه‌بندی‌های مختلفی در سطوح بین‌المللی و ملی برای تالاب‌ها وجود دارد. به طور کلی برای ارائه راهنمای دستورالعمل لازم برای محاسبه نیاز آبی



## نیاز آبی تالاب‌ها

به عبارت دیگر بررسی سوابق مطالعات انجام شده در زمینه تعیین جریانات محیط زیستی یا نیاز آبی اکوسیستم‌های آبی و تالابی نشان‌دهنده آن است که روش‌های سریع برای انجام این گونه مطالعات از دقت لازم برخوردار نمی‌باشد و روش‌هایی نیز که به طور موردنی و در قالب روش‌های جامع مورداستفاده قرار گرفته‌اند دارای نقاط قوت و ضعف مختلفی می‌باشند. ولی به طور کلی رویکرد اکولوژیک به عنوان بهترین جهت‌گیری برای تدوین دستورالعمل تعیین نیاز آبی اکوسیستم‌های تالابی است.

با توجه به محدودیت‌های منابع آب جهانی و روند تخریب اکوسیستم‌های آبی اقدامات مختلفی توسط کشورها برای در نظر گرفتن بخشی از منابع آبی برای اکوسیستم‌های طبیعی و بهویژه رودخانه‌ها صورت پذیرفته است. عمدۀ تمرکز این روش‌ها در دنیا بر محاسبه جریان‌های محیط‌زیستی رودخانه‌ها بوده است و در مواردی نیز نیاز آبی تالاب‌ها موردمحاسبه قرار گرفته است. در دنیا حدود ۲۰۷

بررسی مطالعات موردنی انجام شده نشان می‌دهد که اغلب این مطالعات علیرغم اینکه در ظاهر دارای رویکردی اکولوژیک هستند ولی هدف گذاری آن‌ها متناسب با یک شاخص از پیش تعیین شده اکوسیستم بوده است. به عبارت دیگر در مطالعات نیاز آبی با رویکرد اکولوژیک که تاکنون به انجام رسیده است، هدف گذاری مطالعات از پیش تعیین شده و فرآیند اکولوژیک برای حفظ شرایط بهینه شاخص انتخابی موردن‌توجه قرار گرفته است. از سوی دیگر در هیچ یک از این مطالعات جنبه‌های کیفیت آب موردن‌توجه قرار نگرفته و فقط کمیت آب در ارتباط با شاخص اکولوژیک انتخابی موردن‌بررسی قرار گرفته و نیاز آبی متناسب با تلفیق این جنبه‌ها با یکدیگر محاسبه شده است. با توجه به نتایج حاصل از هریک از مطالعات و نقاط قوت و ضعف و همچنین تفاوت‌های موجود در اجرای هریک از آن‌ها می‌توان نسبت به طراحی اولیه روش کار تعیین نیاز آبی تالاب‌ها اقدام نمود. به

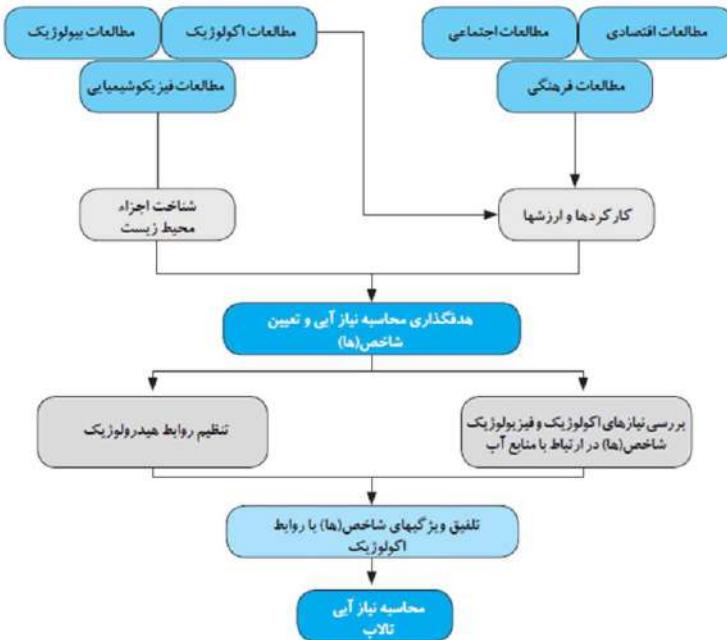


به طور کلی در بین روش‌های مختلف محاسبه نیاز آبی، روش‌های جامعی که روابط اکولوژیک را مدنظر قرار می‌دهند از دیدگاه محیط‌زیستی کارایی بیشتری دارند. روش تعیین نیاز آبی اکوسیستم‌های تالابی بر اساس روش‌های دارای رویکرد اکولوژیک ارائه شده است. رویکرد اکولوژیک به دلیل در نظر قراردادن جبهه‌های مختلف محیط‌زیستی از جامعیت بیشتری برخوردار است و در صورتی که در فرآیند مطالعات، اکوسیستم تالابی به درستی شناسایی و عوامل مؤثر آن در محاسبه نیاز آبی اعمال گردد، نتایج حاصل از آن تضمین کننده حفظ پایداری کل اکوسیستم تالابی خواهد بود. در مقایسه، در رهیافت هیدرولوژیک نیاز آبی تعیین شده فقط جهت حفظ شرایط هیدرولوژیک تالاب کاربرد خواهد داشت و حفظ اکوسیستم با فرض ارتباط با هیدرولوژی تأمین خواهد شد. رویکرد اکولوژیک یک نگرش یا جهت‌گیری تخصصی در تعیین نیاز آبی تالاب‌هاست. با توجه به نواقص و نقاط ضعف مطالعات قبلی انجام شده، متدولوژی پیشنهادی توسط مطالعات شرکت آساراب تعیین شده است که ارزش‌های اکولوژیکی موجود تالاب شناسایی و به طور مستقیم مورد هدف گذاری قرار گرفته است. به طور کلی با توجه به تجارب بین‌المللی و همچنین چند مطالعه موردی انجام شده در سطح ملی، به منظور نظاممند و همسان نمودن کاربرد این رویکرد در فرآیند محاسبه نیاز آبی تالاب‌ها نمودار زیر

متدولوژی و مطالعه موردی در این رابطه و در ۴۴ کشور مختلف شناسایی شده است. در بین کشورهای دنیا آمریکا با بیش از ۳۷ درصد موارد در موضوع جریان‌های محیط‌زیستی پیش رو بوده است؛ در حالی که سایر کشورها نیز به صورت فرایندهای به این موضوع می‌پردازن. بررسی روش های یادشده نشان می‌دهند که عمله آن ها بر روی جریان محیط‌زیستی رودخانه ها تمرکز داشته‌اند تا نیاز محیط‌زیستی تالاب‌ها و کلیه این ۲۰۷ روش شناسایی را می‌توان به رویکردهای هیدرولوژیکی، هیدرولوژیکی، شبیه‌سازی زیستگاهی، روش‌های جامع طبقه‌بندی نمود. البته در برخی موارد نیز به صورت موردنی از تلفیق چند روش و یا روش‌های خاصی که در این طبقه‌بندی قرار نمی‌گیرند استفاده شده است. در بین روش شناسایی‌های مختلف در سطح دنیا، روش های هیدرولوژیک با بیش از ۳۰ درصد بیشترین رویکرد مورد استفاده بوده‌اند و در بین متدولوژی‌های این رویکرد روش تنانت یا همان مونتانا بیشترین کاربرد را داشته است. البته با توجه به برخی جزئیات مربوط به این روش، کشورهای مختلف بعضًا این روش را با برخی تغییرات به کار گرفته‌اند. در کنار این رویکرد، دو میان رویکرد کلان مورد استفاده در سطح جهانی حالت ترکیبی بین روش‌های هیدرولوژیک و شبیه‌سازی زیستگاهها (اکولوژیک) بوده است.



به عنوان فرآیند عمومی محاسبه نیاز آبی اکولوژیک تالابی با رهیافت اکولوژیک تدوین و پیشنهاد شده است (راهنمای تعیین نیاز آبی تالاب‌ها، ۱۳۹۲).



سودار فرآیند محاسبه نیاز آبی تالاب‌ها بر اساس رویکرده اکولوژیک

تعریف مدل‌های تنوری برای تعیین شرایط حیات تالاب در مقادیر مختلف رژیم آبی امکان‌پذیر خواهد بود. به عنوان مثال با توجه به معیارهای کنوانسیون رامسر می‌توان تأمین آب موردنیاز برای امکان تولید مثل پرندگان را به عنوان هدف محاسبه نیاز آبی تالاب‌ها مورد استفاده

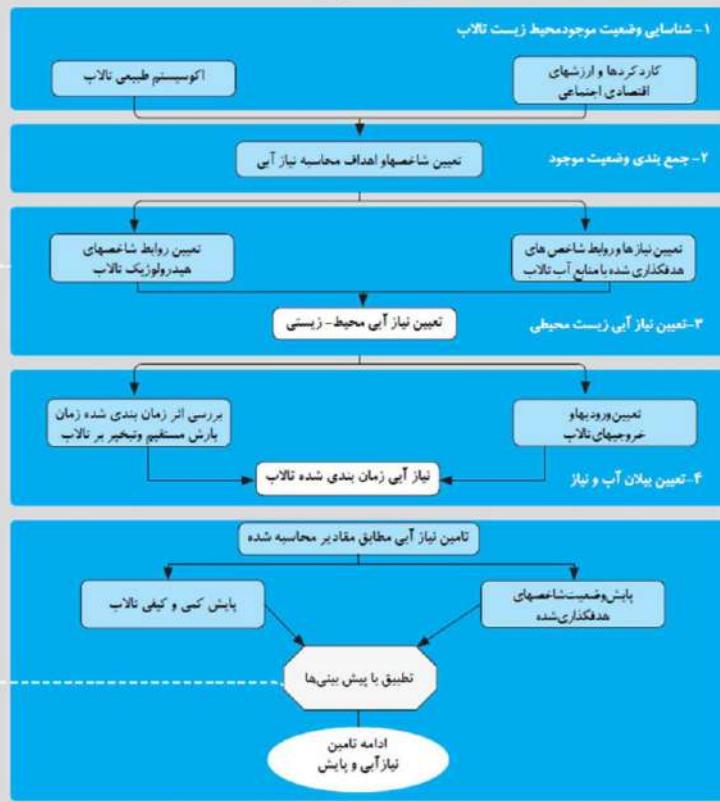
در این راهنمای علاوه بر جنبه‌های اکولوژیک مانند ماهی‌ها، پرندگان آبزی، وجود جوامع یا گونه‌های در خطر انقراض، حیات گیاهان حاشیه‌ای شاخص‌های زیستگاهی نیز به عنوان یکی از معیارهای هدف گذاری محاسبه نیاز آبی می‌توانند مدنظر قرار بگیرند. در این رویکرد امکان



به جامعیت مدل خواهد افزود.  
به طور کلی طبقه‌بندی تالاب‌ها که در بخش‌های قبلی بدان پرداخته شد، تالاب‌ها به دو گروه اصلی تالاب‌های ماندابی و رودخانه‌ای تقسیم می‌شوند. در این قسمت فرآیند محاسبه نیاز آبی تالاب‌های ماندابی در یک نمودار ارائه شده است (راهنمای تعیین نیاز آبی دخیل خواهد بود که بالطبع این امر

قرارداد. در فرآیند بررسی نیازهای اکولوژیکی ممکن است پارامترهای کلیدی هیدرولوژیکی نظریه تداوم و تنابع سیلاب‌ها و عمق آب نیز مشخص گردند که در این مورد عملاً جنبه‌های هیدرولوژیک نیز در مراحل محاسبه نیاز آبی دخیل خواهد بود که بالطبع این امر

### فرآیند عمومی





درواقع در روش مورداستفاده برای محاسبه نیاز آبی در یاچه ارومیه و روش مورداستفاده برای محاسبه نیاز آبی تالاب شادگان از لحظه روشناسی تقاضت چندانی وجود ندارد و هر دو روش از یک فرآیند مشابه استفاده نموده‌اند. البته در روش محاسبه نیاز آبی در یاچه ارومیه علاوه بر مباحثت کمیت، کیفیت آب نیز در فرآیند تعیین نیاز آبی موردنویجه قرار گرفته در حالی که در مطالعات تالاب شادگان صرفاً کمیت آب تعیین شده است. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که در اغلب مطالعات موردي محاسبه نیاز آبی جنبه‌های کیفیت آب مدنظر قرار نگرفته است. به همین دلیل نیز کتوانسیون رامسر به عنوان تنها مرجع بین‌المللی مرتبط با تالاب‌ها، تدوین متدولوژی و دستورالعمل تعیین نیاز آبی تالاب‌ها را به عنوان یکی از اهداف خود بر شمرده و در بینهای ۱۴، ۱۵ و ۱۶ ماده یک قطعنامه هشتمین اجلاس متعاهدین کتوانسیون رامسر که در سال ۲۰۰۲ میلادی در والنسیا اسپانیا برگزار شد به لزوم تدوین روش‌های تعیین حداقل نیاز آبی اکوسیستم‌های تالابی و دستورالعمل‌ها تأکید شده است. لازم به توضیح است که کتوانسیون رامسر راهنمای عمومی را برای در نظر گرفتن نیاز محیط‌زیستی ارائه نموده است. این راهنمای در زمینه تخصیص و مدیریت آب به اکوسیستم‌های تالابی برای حفظ کارکردهای اکولوژیک آن‌ها است؛ ولی با توجه به مقیاس کلان و عدم وجود سوابق مطالعاتی لازم، این راهنمای نیز

آبی تالاب‌ها (۱۳۹۲). رویکرد محاسبه نیاز آبی تالاب‌ها رویکرد اکولوژیک و محیط‌زیستی است به همین دلیل برای تعیین نیاز آبی تالاب‌های ماندابی باید مراحل اجرای پروژه، مطابق نمودار ذیل صورت پذیرد.

## نتیجه‌گیری

بررسی مطالعات موردي انجام شده در ایران نشان می‌دهد که مهم‌ترین رویکرد رسمی دستگاه‌های اجرایی ذی‌ربط صرافاً پرداختن به جریان محیط‌زیستی رودخانه‌ها در پائین دست طرح‌های توسعه منابع آب است و مطالعات اندکی برای محاسبه نیاز آبی تالاب‌ها به عنوان محیط پذیرنده آب انجام شده است. در محاسبه جریان محیط‌زیستی نیز در بین رویکردهای مختلف ساده‌ترین رویکرد که همان متدولوژی هیدرولوژیک است (و به طور ویژه روش مونتنا) مورداستفاده قرار گرفته است. بررسی‌های انجام شده در خصوص نحوه به کار گیری روش مونتنا نیز نشان می‌دهد که این روش عیناً مورداستفاده قرار گرفته و برخلاف بسیاری از کشورهای جهان که متناسب با شرایط محیطی خود این روش را برای کشور خود بومی‌سازی نموده‌اند؛ در ایران این روش بدون بومی‌سازی مورداستفاده قرار می‌گیرد. در مطالعات موردي محاسبه نیاز آبی تالاب در ایران، رویکردهای هیدرولوژیک و اکولوژیک هر دو مورداستفاده قرار گرفته‌اند و مطالعه تالاب شادگان نیز که به نام روش جامع معروفی گردیده است در حقیقت از همان رویکرد اکولوژیک استفاده نموده است.



اکولوژیک را پیشنهاد داد؛ ولی با توجه به محدودیت‌های موجود برای اطلاعات پایه تالاب‌های ایران و همچنین زمان بر بودن مطالعات اکولوژیک، از روش‌های هیدرولوژیک نیز می‌توان برای محاسبه نیاز آبی تالاب‌ها استفاده نمود. با این حال، با توجه به عدم وجود داده‌های قابل اطمینان از دبی ورودی به تالاب و تغییرات تنوع زیستی تالاب (گیاهی و جانوری) در یک دوره‌ی بلندمدت، در حال حاضر بهترین شیوه برای بررسی نیاز آبی گذشته‌نگر، استفاده از تصاویر ماهواره‌ای است. در صورتی که منابع پایه اطلاعاتی (محیط زیستی) برای چنین اکوسیستم‌هایی در یک دوره‌ی مقتضی (مثلاً ۲۰ تا ۳۰ سال) موجود باشد، طبق ادغام شیوه‌ی مراجعه به مستندات با مطالعات سنجش‌ازدور نتایج بسیار قابل اطمینان و کاربردی را تولید خواهد کرد (خانقلی، ۱۳۹۵). روش‌شناسی و راهنمای محاسبه نیاز آبی تالاب‌های ایران برای هر دو رویکرد اکولوژیک و هیدرولوژیک در نظریه محاسبه نیاز آبی تالاب‌ها ارائه شده است (راهنمای تعیین نیاز آبی تالاب‌ها، ۱۳۹۲). بدیهی است که ادارات کل حفاظت محیط‌زیست استان‌های مختلف و سایر مراجع ذیربط و شرکت‌های مهندسین مشاور متناسب با شرایط و اهمیت تالاب‌های تحت مدیریت و همچنین اطلاعات پایه در دسترس متناسب با هر تالاب به انتخاب روش مناسب اقدام خواهند نمود.

نیز فقط خطوط کلی را ترسیم نموده و نه تنها متداول‌تری و دستورالعملی برای تعیین نیاز آبی تالاب‌ها محسوب نمی‌گردد بلکه در حد راهنمای نیز فقط به مبانی عمومی مدیریت آب برای تالاب‌ها می‌پردازد.

بررسی‌ها نشان می‌دهد استفاده از روش‌های سریع مانند روش موئانا که برای جریان‌های محیط‌زیستی رودخانه‌ها بکار برده می‌شود به طور کلی برای تالاب‌های ماندابی قابل توصیه نمی‌باشد. به همین دلیل محاسبه نیاز آبی تالاب‌ها در قالب روش‌های جامع قابل بهره‌برداری است (گرجی شانی، ۱۳۹۵). روش‌های محاسبه نیاز آبی در قالب دو گروه اصلی شامل روش‌های هیدرولوژیک و اکولوژیک طبقه‌بندی می‌شوند. بنابراین هر دو روش‌های هیدرولوژیک و اکولوژیک که از روش‌های جامع محاسبه نیاز آبی تالاب‌ها محسوب می‌گردند برای تالاب‌های ایران قابل ارائه می‌باشند (خانقلی، ۱۳۹۵). بررسی‌هانشان می‌دهد که از نظر فنی، مزایای روش‌های اکولوژیک بالاتر است؛ ولی این روش‌ها نیازمند اطلاعات بیشتری می‌باشند. به همین دلیل در مورد تالاب‌هایی که اطلاعات اکولوژیک کافی از آن‌ها در دست است می‌توان استفاده از روش‌های اکولوژیک را پیشنهاد داد؛ ولی با توجه به محدودیت‌های موجود برای اطلاعات پایه تالاب‌های ایران و همچنین زمان بر بودن مطالعات اکولوژیک، از روش‌های



## منابع |



راهنمای تعیین نیاز آبی تالاب‌ها. (۱۳۹۲). طرح حفاظت از تالاب‌های ایران با همکاری مهندسین مشاور آساراب، ۱۸۸ ص.

خانقلی، ا. (۱۳۹۵). تحلیل پایداری اکولوژیکی تالاب میقان با استفاده از برآورد حداقل نیاز آبی زیست محیطی، پایان نامه کارشناسی ارشد در رشته محیط‌زیست گرایش ارزیابی و آمایش سرزمین. گروه محیط‌زیست دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه اراک، ۱۹۰ ص.

گرجی‌شانی، ر. (۱۳۹۵). برآورد حداقل آب موردنیاز تالاب‌ها به‌منظور جلوگیری از انتشار ریزگردها (مطالعه موردي: تالاب‌های هویزه). پایان نامه کارشناسی ارشد، رشته مهندسی عمران گرایش آب و سازه‌های هیدرولیکی. گروه مهندسی عمران دانشکده فنی مهندسی دانشگاه شهید باهنر کرمان، ۱۱۲ ص.



## بخش چهارم: سرگذشت تلخ یک تالاب (مطالعه موردی: تالاب هور العظیم)

۴

- \* معرفی تالاب هور العظیم و موقعیت راهبردی آن
- \* علل اصلی خشک شدن تالاب هور العظیم

### معرفی تالاب هور العظیم و موقعیت راهبردی آن



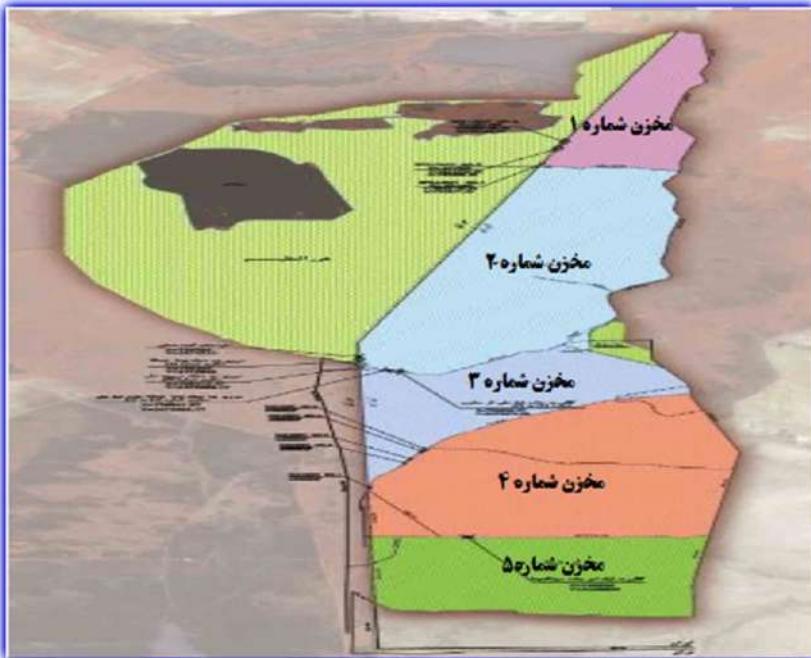
رضا دلباز

دانشآموخته کارشناسی ارشد آبیاری و زهکشی  
گروه مهندسی آبیاری و آبادانی



عراق، مساحت آن در خاک ایران حدود ۱۰۰۰ کیلومترمربع رسیده است. در موقع کم آبی وسعت تالاب به ۲۰۵ کیلومترمربع و در موقع پرآبی وسعت آن ۲۶۳۱ کیلومترمربع می‌رسد. از جمله ویژگی‌های دیگر این تالاب می‌توان به میدان‌های نفتی موجود در آن اشاره کرد. تالاب هور العظیم به پنج مخازن تقسیم می‌شود که موقعیت این مخازن در شکل زیر نشان داده شده است (سعیدی و دشتی، ۱۳۹۶).

تالاب هور العظیم یا کلان تالاب در جنوب غربی ایران در استان خوزستان در مرز ایران و عراق قرار گرفته است. حدود دو سوم از مساحت آن در کشور عراق و یک سوم آن در خاک ایران قرار گرفته است که در کشور عراق با نام هورالهوزه معروف است (فولادوندوهمکاران، ۱۳۹۲). این تالاب در ارتفاع چهار متری از سطح دریا قرار گرفته است و دارای مساحت ۲۲۰ کیلومترمربع است که با احداث خاکریز مرزی توسط کشور



شنگ و غیره را نام برد. ماهیان هور متراکم از ۲۰ گونه‌اند که اغلب آن‌ها شیلاتی و قابل صید هستند. علاوه بر ماهیان بومی بعضی از ماهیان خلیج فارس در فصل تخم ریزی در آبهای هور تخم گذاری می‌نمایند ماهیان هور عبارت‌اند از ماهی بنی، ماهی شیریت، ماهی گتان، ماهی بزم، ماهی حمری، ماهی شلچ، ماهی بیاح، ماهی هامور معمولی، ماهی کپور نقره‌ای، ماهی کپور سرگنده، ماهی آمورسفید. همچنین این تالاب‌ها همواره به عنوان یکی از مهم‌ترین و حیاتی‌ترین زیستگاه پرندگان آبزی بشمار می‌آید و این نوع زیستگاه به دلیل استفاده پرندگان نقاط

در این تالاب نیزارهای انبوی وجود دارد که عمده‌ترین گونه‌های گیاهی آن نی، لوئی، جگن، نیلوفر آبی، درختچه‌های گز و پده می‌باشد. انواع پستانداران، پرندگان و آبزیان در هور العظیم دیده می‌شود. از پرندگان آبزی تالاب می‌توان به چنگر معمولی-اردک مرمری-غاز بیشانی سفید کوچک، اکراس آفریقایی، عروس غاز، انواع غاز مرغابی، پلیکان، درنا و غیره اشاره کرد. در بین آبزیان منطقه اندکی از جمله بنی، شیریت، حمری، بیاح، گتان، بزم و لاک پشت لاک نرم وجود داشته که ارزش زیادی دارد. از پستانداران منطقه می‌توان گراز، شغال، خرگوش،



در بین پرندگان بومی منطقه دراج، اردک مومری، باکلان کوچک و در بین پرندگان مهاجر اردک بلوطی، غاز پیشانی سفید، عروس غاز، اکراس آفریقائی، از اهمیت پیشتری برخوردارند (گزارش اداره کل حفاظت محیط‌زیست استان خوزستان).

متأسفانه در سال‌های اخیر به دلیل سیاست های نادرست بهره‌برداری از این تالاب و همچنین رودهای متصل به این هور، شاهد مرگ تدریجی آن هستیم.

دوردست و کشورهای دیگر در فصل مهاجرت، از زیستگاه‌های بین‌المللی محسوب شده و مورد توجه جوامع علمی و زیست‌محیطی جهان است و بنابراین حفاظت از آن‌ها در اولویت قرار می‌گیرد. بخش وسیعی از پرندگان آبزی را انواع اردک‌ها و غازها تشکیل داده که برای مردم ساکن دارای اهمیت فوق العاده هستند. در فصل زمستان انواع پرندگان از جمله غاز و مرغابی، پلیکان، درنا در این منطقه و مناطق هم‌جوار آن دیده می‌شود.





## منابع |

ادره کل حفاظت محیط زیست استان خوزستان (<https://khouzestan.doe.ir>)

سعیدی، ی. و دشتی، س. (۱۳۹۶). بررسی مخاطرات زیست محیطی خشک شدن مخازن چهارم و پنجم تالاب هور العظیم به منظور توسعه میدان نفتی آزادگان با استفاده از روش تاپسیس. علوم مهندسی و آبیاری، ۴۰(۱)، ۱۵۲-۱۳۹.

فولادوند، س.، صیاد، غ.، حمادی، ک. و معاضد، ه. (۱۳۹۲). بررسی تغییرات کمی و کیفی آب ورودی به تالاب هور العظیم در اثر احداث سد مخزنی کرخه. علوم مهندسی و آبیاری، ۳۶(۴)، ۸-۱.





# علل اصلی خشک شدن تالاب هور العظیم

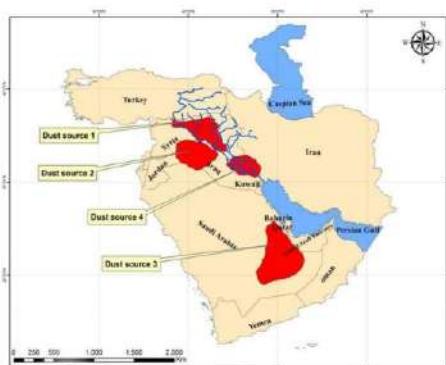


**فاطمه میر گلوی بیات**

دانشجوی کارشناسی علوم و مهندسی آب  
گروه مهندسی آبیاری و آبادانی



گردوغبار در این منطقه به یک فاجعه تبدیل شده است. این پراکندگی توسط ناسا در پرتو زمینی ذرات معلق در هوا به ثبت رسیده است.



به طور کلی عوامل مؤثر بر آلودگی و تخریب هور العظیم را می‌توان در چند دسته اصلی خلاصه کرد: عوامل آلاینده و مخرب آبی، خاکی و عوامل مخرب ناشی از سوء مدیریت. طی هشت سال جنگ تحملی، هور العظیم دستخوش

سدسازی‌های بی‌رویه بر روی منابع تغذیه کننده آب تالاب، تغییر اقلیم، وقوع جنگ، استخراج نفت، از بین رفتن نیزارها، کمبود رطوبت خاک و فقدان پوشش گیاهی باعث گردیده است تا هر خاک تالاب هور العظیم در معرض وزش مستقیم باد قرار گرفته و از پتانسیل فرسایش پذیری بالایی برخوردار گردد. در واقع یکی از کارکردهای مهم این تالاب، جلوگیری از طوفان‌های ریزگرد بوده و گردوغبار را به تله انداده و رطوبت را بالا می‌برد و به عنوان چشمگیرش گردوغبار عمل می‌کند. با این رفتن این تالاب، چشم گیرش گردوغبار گردوغبارها به چشم توپید گردوغبار مبدل می‌شود. به همین دلیل از تالاب هور العظیم به عنوان یکی از منابع تولید کننده ریزگردهای جنوب کشور نام می‌برند. میزان گردوغبار در خاورمیانه و بهویژه مرز ایران و عراق نسبت به سال‌های گذشته به شدت افزایش یافته است و به عبارتی در طول سال‌های اخیر، میزان

\* ساخت سنگر و خاکریز (در دوران جنگ) و احداث جاده‌های آسفالت و خاکی در گذشته و حال عوامل آلاینده و مخرب ناشی از سوء مدیریت:

- \* عدم وجود طرح جامع مدیریت جهت اداره تالاب و کمبود امکانات
- \* وجود چند نوع مالکیت در منطقه و ایجاد اختلال در امر حفاظت و مدیریت تالاب
- \* عدم شناخت و آگاهی تصمیم گیران طرح‌های عمرانی منطقه از تالاب و مشخص نبودن اهمیت آن برای تصمیم گیران طرح



تنشیهای زیست محیطی زیادی گشته که باعث دگرگونی و تغییرات فاحش در سامانه آبگیری و به تبع از آن دگرگونی در عوامل حیاتی این تالاب شد. بعد از آن نیز بهره‌برداری از آب رودخانه‌های ورودی به تالاب جهت آبیاری زمین‌های کشاورزی و ورود زهاب‌های آن به تالاب آسیب زده است؛ اما اوج تخریب‌های چند سال اخیر در این تالاب به علت اکتشاف نفت و مستقر شدن دکل‌های حفاری در منطقه و اثر سدهای بالادست مانند سد کرخه است. در ادامه به بررسی چگونگی تأثیر هر یک از این عوامل مخرب بر تخریب و خشک شدن این تالاب پرداخته شده است:

#### عوامل آلاینده و مخرب آبی:

- \* افزایش شوری آب تالاب به واسطه حمل نمک از طریق اراضی اطراف
- \* زهکشی و خشک شدن تالاب به منظور کشاورزی و ایجاد نخلستان
- \* ورود پوشش کودهای شیمیایی از قبیل اوره و فسفات
- \* ورود مواد ضدغذوی کننده واحدهای دامداری و مرغداری نظیر فول و ساولن
- \* ورود فاضلاب انسانی و کشاورزی به تالاب

#### عوامل آلاینده و مخرب خاکی:

- \* رسوب گذاری و پر شدن تدریجی تالاب
- \* انجام عملیات نفتی در محدوده تالاب و پیامدهای آن



پلاک‌های واگذار شده تقریباً تمامی سطح تالاب هور العظیم و حتی زون‌های حساس آن را در بر می‌گیرد.

میدان نفتی آزادگان در فاصله ۱۲۰ کیلومتری جنوب غربی شهرستان اهواز و در مجاورت مرز عراق قرار دارد. اولین چاه اکتشافی در این میدان در سال ۱۳۷۷ حفر شده که با ادامه عملیات اکتشاف و حفاری با در نظر گرفتن ابعاد و گستره میدان، عملیات توسعه میدان در دو بخش شمالی و جنوبی مد نظر قرار گرفت. بر اساس نظر برخی از کارشناسان، الزامات زیست محیطی منطبق با استانداردهای بین المللی طراحی آن رعایت شده بود که از جمله این الزامات، استقرار هسته‌های زیست محیطی در میدان نفتی آزادگان جنوبی بود. این الزام زیست محیطی سه سال پس از شروع عملیات اجرایی میدان نفتی آزادگان جنوبی و اواخر سال ۱۳۸۰ در تالاب محقق شد اما پس از مدتی هسته‌های زیست محیطی از تالاب هور العظیم اخراج شدند.

در رابطه با مشکلات ایجاد شده توسط سکوهای نفتی باید به این نکته اشاره داشت که اصولاً طراحی سکوی چاه در بستر آبی پناهگاه حیات وحش تالاب هور العظیم باید بر اساس داده‌های هیدرولوژیکی تالاب انجام شود. این در حالی است که بررسی نقشه سکوهای نفتی آزادگان شمالی و محل قرارگیری سکوی چاه‌ها کاملاً قابل رؤیت است که تمام جاده‌های دسترسی در جهت عمود

در سال ۱۳۸۷ و بر اساس مصوبه وزیران عضو کمیسیون اقتصاد، میزان ۷۵۲۰ هکتار از اراضی ملی پلاک‌های ثبتی ۲۲۹۰ و ۲۸۱۵ و ۱۸۱۳ و ۲۱۱ اصلی واقع در دشت آزادگان استان خوزستان جهت عملیات حفاری با غایت قوانین زیست محیطی به مدت ۵ سال در اختیار وزارت نفت قرار گرفت که پس از قطعیت استخراج نفت، بهره‌برداری از محل هر یک از چاه‌های استخراج نفت با شاعع ۲۵۰ متر از نقطه استخراج به مدت ۳۰ سال به وزارت نفت واگذار شود. همچنین، جهت کمپ‌های عملیاتی و اجرایی، میزان ۵ هکتار در این محدوده به مدت ۳۰ سال در اختیار وزارت نفت گذاشته شد. از سوی دیگر جهت اتصال لوله‌های ورودی- خروجی شمالی، میزان ۱/۲ هکتار از پلاک ثبتی ۲۲۹۰ اصلی و جهت محل اتصال لوله‌های ورودی- خروجی جنوبی، میزان ۲/۵ هکتار از پلاک ثبتی ۲۸۱۵ اصلی در محدوده یادشده به مدت ۳۰ سال در اختیار وزارت نفت قرار گرفت. جهت منطقه فراورشی و بهره‌برداری، خارج از محدوده یادشده ۳۸۴ هکتار از پلاک‌های ثبتی ۲۲۹۰ و ۲۸۱۳ و ۲۱۱ اصلی با رعایت مقررات محیط‌زیستی به وزارت نفت واگذار شد. این در حالی است که بر اساس ماده ۱۶ قانون حفاظت و بهسازی محیط زیست، کلیه عرصه‌های تالابی متعلق به دولت و در اختیار محیط‌زیست است. بر اساس ماده ۲ مصوبه هیئت وزیران حريم تالاب ها ۱۵۰ متر تعیین شده که رعایت آن در اجرای طرح‌های عمرانی الزامی است؛ اما



۲۲ سد و ۱۹ نیروگاه که باعث ذخیره شدن ۹۵ میلیارد مترمکعب از آب رودخانه فرات یعنی سه برابر آورد سالیانه فرات در مرز سوریه و همچنین ذخیره سازی ۱۷/۶ میلیارد مترمکعب از آب رودخانه دجله یعنی بیش از آورد سالیانه دجله در مرز عراق شد و اجرای این طرح بیشترین تأثیر را در کاهش وسعت تالاب هور العظیم گذاشت. به رغم مخالفت های شدید سوریه، ترکیه با تعهد به اصل ۵۰۰ مبنی بر قراردادن ماهانه ۵۰۰ مترمکعب در ثانیه از آب فرات به سوریه سد کبان را در سال ۱۹۷۵ به اتمام رساند. این در حالی بود که سوریه با اصل ۵۰۰ مخالف و خواهان سهم بیشتری از فرات بود.

به دنبال اشغال عراق توسط آمریکا،

به جریان هیدرولوژیکی تالاب (شمال-جنوب) احداث شده‌اند و این جاده‌ها می‌توانند روند جریان آب، آبگیری‌های فصلی تالاب و حتی ساختار بیولوژیکی آن را تحت تأثیر قرار دهند. همچنین اتصال جاده‌های دسترسی در سه نقطه در شهید باکری موجب ایجاد چهار قطعه در فاصله طبو تا جاده شط علی شده است که این بخش‌های محصور، فرآیند قطعه قطعه شدن تالاب را به دنبال داشته و اثرات نامطلوبی را بر این محدوده که اهمیت اکولوژیکی بالایی دارد، گذاشته است. البته اقدامات کشور های همسایه نظیر ترکیه و عراق نیز در خشکی این تالاب ارزشمند بی تأثیر نبوده است. اجرای برنامه GPA در ترکیه شامل احداث



## نتیجه‌گیری

عامل اصلی تغییر وسعت تالاب هورالعظمی سازه‌های ساخته شده در طی سال‌های گذشته است و عوامل طبیعی سهم کمتری در این فاجعه زیست‌محیطی دارند. سازمان ملل ۶ سال قبل به طور جدی هشدار داد که در جنوب غربی ایران در منطقه تالاب هورالعظمی فاجعه‌ای در مقیاس دریاچه آرا و جنگل‌های آمازون که بزرگ‌ترین فجایع زیست‌محیطی تاریخ هستند، در حال وقوع است. بدون شک گردوغبار سال‌های اخیر در استان خوزستان خود یکی از پیامدهای خشک شدن این تالاب است. تالاب هورالعظمی به دلیل نوع بافت خاکی که دارد، در شرایطی که رطوبت خود را از دست دهد دارای سرعت آستانه فرسایش بادی پایینی می‌شود. عمله ذرات تشکیل دهنده خاک خشک شده تالاب را سیلت تشکیل می‌دهد که مشایه آن‌بندی ذرات ریزگرد در سال‌های اخیر خوزستان است. نتایج بررسی‌ها روی نمونه‌های زیادی از گردوغبار موجود در شهر اهواز و خاک‌های مرز ایران و عراق این امر را تائید می‌کند. در سال‌های اخیر، متوسط تعداد روزهای گردوغبار در اهواز بیش از ۵۰ روز بوده است. بر اساس داده‌های جمع آوری شده توسط سازمان بهداشت جهانی در سال ۲۰۱۱ اهواز یکی از آلوده‌ترین شهرهای جهان معروفی شد که به طور متوسط سالانه ۳۷۷ میکروگرم ذرات معلق در هر مترمکعب دارد؛ لذا توجه به شرایط

دولت ترکیه از ضعف دولت مرکزی عراق سوء استفاده کرد و پروژه‌های سدسازی خود را که تا آن زمان به تعلیق درآمده بود، اجرا کرد. عراق که تا پیش از این، حدود ۵۶۰ مترمکعب در ثانیه از آب این رودها استفاده می‌کرد، پس از سدسازی ترکیه تنها می‌تواند حدود ۲۰۰۰ مترمکعب آب در ثانیه برداشت کند. همچنین با احداث سد ایلوسیو ترکیه تخریب هورالعظمی سرعت بیشتری به خود گرفته است.

طی اقداماتی که کشور عراق در سال‌های گذشته در هور الحمار، هور مرکزی و هور الهویزه (هورالعظمی) به منظور تبدیل اراضی آن‌ها به اراضی کشاورزی انجام داده، با جلوگیری از ورود جریان آب رودخانه‌ای دجله و فرات به هورهای مذکور و انحراف جریان آب آن‌ها قبل از رسیدن به هورها در ناحیه دلتا رودخانه‌ها، با احداث رودخانه‌ها و کانال‌های عظیم از جمله کانال صدام یا کانال سوم و کانال تاج المعارک، جریان آب باقیمانده در رودخانه‌های دجله و فرات را به سمت اراضی قابل کشت هدایت نموده است. نتیجه اقدامات انجام شده توسط کشورهای ترکیه و عراق، خشکاندن کامل هور الحمار، هور مرکزی و همچنین حدود ۷۰ درصد هور الهویزه (هورالعظمی) بوده است. البته عراق از سالیان قبل تمامی جریان ورودی به هورالعظمی را منحرف کرده و به این ترتیب حقبه هورالعظمی را قطع نموده است.



تالاب هور العظیم امری حیاتی است.

## منابع |

چنگیزی، ع.، خاکسار، ا.، موسوی، س.،  
ب. و مکوندی، م. (۱۳۹۱). بررسی تغییر  
و سعیت تالاب هور العظیم و ارتباط آن با  
گردوغبار و تغییرات تنوع زیستی. اولین  
همایش بین المللی بحran‌های زیست  
محیطی ایران و راهکارهای بهبود آن،  
جزیره کیش-دانشگاه آزاد اسلامی واحد  
اهواز و دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم  
و تحقیقات خوزستان، ۲۵ بهمن.

شیرانی، ک.، حاجی هاشمی، م. ر. و بابلی  
موخر، ح. (۱۳۹۰). مسئله‌یابی و اثرات پدیده  
گردوغبار با تأکید بر استان خوزستان.  
اولین همایش ملی راهبردهای دستیابی به  
کشاورزی پایدار، اهواز - دانشگاه پیام  
نور استان خوزستان، ۵ خرداد.

مختاری، س.، سلطانی-فرد، ه. یاوری، ا.  
(۱۳۸۸). و خودسازماندهی در تالاب  
هور العظیم / هورالههیزه با تأکید بر  
اکولوژی سیمای سرزمین. پژوهش‌های  
جغرافیای طبیعی، ۴۱ (۷۰)، ۹۳-۱۰۵.

## پیشنهادات

- ترویج مدیریت صحیح آب و خاک
- ارتقاء روابط دیپلماتیک میان کشورهای  
ترکیه، سوریه، عراق و ایران
- تقویت و نهادینه کردن برنامه‌های  
آمایش سرزمین
- ظرفت سازی و افزایش سطح آگاهی  
 عمومی
- تعیین حفابه مشخص برای تالاب
- سدسازی بر روی کرخه با توجه به  
شرایط زیست محیطی پایین دست
- ارائه نمونه‌های موفق عملیاتی برای  
مناطق کانونی گردوغبار
- حمایت از محققین داخلی و بین المللی و  
انجام مطالعات دقیق کارشناسی و پیاده  
سازی راهکارهای عملی برای احیاء  
تالاب





## بخش پنجم: مصاحبه با متخصصان آب کشور



مصاحبه با دکتر محمد رضا شریفی؛ عضو هیئت علمی دانشکده مهندسی آب و محیط‌زیست،  
دانشگاه شهید چمران اهواز

### مصاحبه کنندگان

#### امین عبدی دزفولی

دانش آموزته کارشناسی ارشد هواشناسی کشاورزی  
گروه مهندسی آبیاری و آبادانی

#### مسعود پور غلام آمیجی

دانشجوی دکتری آبیاری و زهکشی  
گروه مهندسی آبیاری و آبادانی



شهرستان اهواز گذراندم. راهنمایی من در مدرسه شهید علی بیت‌سیاح بود. دیرستان من دو قسمت بود. دو سال اول در هنرستان، رشته الکترونیک خوندم و بعد از آن تغییر رشته دادم و در رشته ریاضی فیزیک در دیرستان دکتر علی شریعتی تا حدی ۳ اهواز فارغ‌التحصیل شدم. شهرستان اهواز گذراندم. راهنمایی من در مدرسه شهید علی بیت‌سیاح بود. دیرستان من دو قسمت بود. دو سال اول در هنرستان، رشته الکترونیک خوندم و

از موافق جنابعالی برای این گفتگو خیلی مشکر و خرسندم. خواهش میکنم برای آشنایی بیشتر مخاطبان نشریه علمی-ترویجی (حرفه‌ای) آبخوان، شرح مختصی از زندگی شخصی خودتان را بیان کنید.

دوره ابتدایی تا متوسطه را در کدام مدرسه و شهر درس خوانده اید؟ دوران دبستان خود را در مدرسه سید حسن مدرس (شاهنده سابق) در

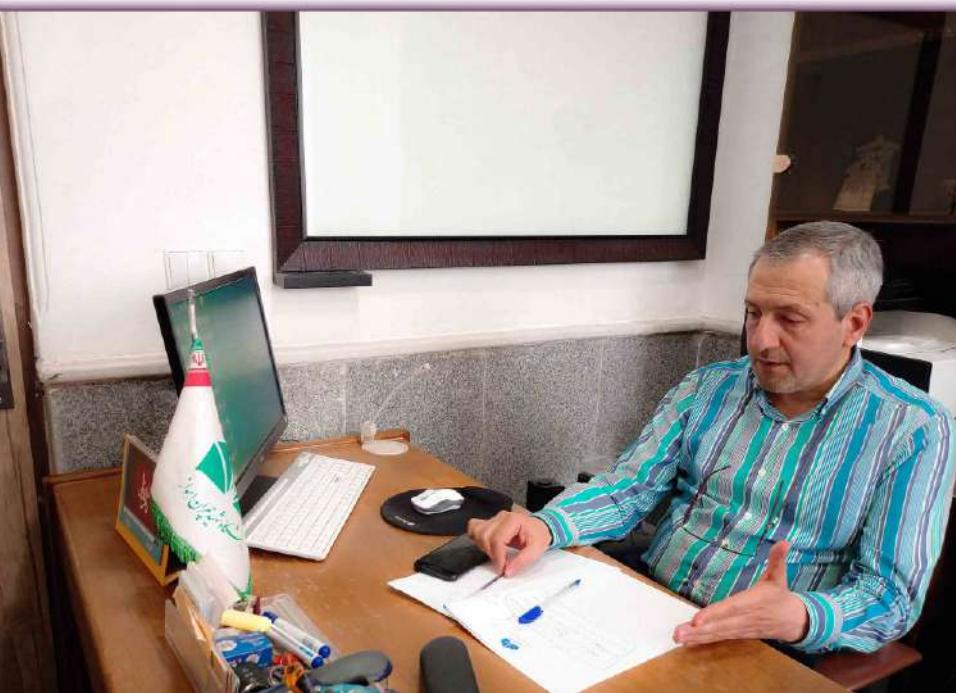


چرا این رشته تحصیلی و کاری را انتخاب کردید؟ بهتر است این گونه سؤال را مطرح کنم که نحوه آشنایی شما با این رشته و دلایل انتخاباتان را توضیح دهید.

زمانی که قرار بود انتخاب رشته کنم با رشته آبیاری آشنا شدم. مرحوم اندام یکی از دوستان من بود که در این رشته تحصیل می کرد به من از طریق ایشان با رشته آبیاری آشنا شدم. من به رشته عمران علاقه مند بودم و به خاطر شبات هایی که رشته آبیاری با عمران داشت آن را به عنوان یکی از اولویت های انتخاب خود در نظر گرفتم و در نهایت در همین رشته پذیرفته شدم.

و بعد از آن تغییر رشته دادم و در رشته ریاضی فیزیک در دیبرستان دکتر علی شریعتی ناحیه ۳ اهواز فارغ التحصیل شدم. دوران دانشگاه برای شما چطور گذشت؟ مقاطع مختلف تحصیلی را در چه رشته و گرایش و در چه دانشگاه هایی گذراندید؟

من ورودی سال ۱۳۶۷ در مقطع لیسانس در رشته مهندسی آبیاری دانشگاه شهید چمران اهواز هستم. کارشناسی ارشد خود را در دانشگاه تربیت مدرس در رشته تأسیسات آبیاری گذراندم و در نهایت در سال ۱۳۸۰ برای ادامه تحصیل در مقطع دکتری در رشته هیدرولوژی وارد دانشگاه شهید چمران اهواز شدم.





توسعه داده شده در خشک سالی اشاره کنم. برای افزایش دقت اندازه گیری خشک سالی و مانیتورینگ و نمایش خشک سالی، لازم است از شاخص های ترکیبی استفاده می شود. بعضی از شاخص های خشک سالی صرفاً یک عامل مانند بارندگی را در نظر گرفته اند؛ در صورتی که وضعیت خشک سالی توأم است با خشکی آب های زیرزمینی و آب های سطحی. در این زمینه سعی کردیم با یکی از دانشگاه های خارجی، در کشور مالزی همکاری کنیم و از مشاوره آنها استفاده کنیم.

**استاد؛ لطفاً در خصوص دستاوردهای علمی، کتب انتشار یافته، مقالات مختلف و**

**ابداعات خود هم توضیح دهید.**

در مورد مقالات خدمت شما عرض کنم که کارهای خوبی را در ژورنال های معتبر دنیا به چاپ رسانده ایم. چه در زمینه بهینه سازی و چه در زمینه تأثیرات باد. هم اکنون درصد آن هستیم که مقالاتی در زمینه خشک سالی به چاپ برسانیم.

در رابطه با ابداعات همان طور که پیش تر خدمت شما عرض کردم فعالیت هایی در خصوص تغییرات مکانی باد است. ما یک شاخص را که در قبالاً زمینه برف کاربرد داشته، به مدل سازی باد و تأثیر آن بر روی تبخیر تعیین دادیم که این خود یک نوآوری محسوب می شود. در همین زمینه هم رساله دکتری

مشوق شما در مقاطع مختلف تحصیلی چه کسی بود؟ آیا استاد خاصی در دوران تحصیل و تدریس، الگو یا مشوق اصلی شما بوده است؟

همان طور که پیش تر خدمت شما عرض کردم مرحوم دکتر اندام از مشوق های من در مقطع کارشناسی بودند. ایشان مرا به ادامه تحصیل در مقطع کارشناسی ارشد تشویق کردند. مهندس صمدی از مشوقان من برای ادامه تحصیل در مقطع دکتری بودند. دکتر کشکولی، دکتر شفاعی، مرحوم دکتر صدقی، دکتر الماسی و دکتر بیات نیز از الگوهای مشوق های اصلی من بودند.

**در مورد تخصص خودتون و مقایسه کارهای علمی که در ایران در حال انجام هستید، با کشورهای فعال در زمینه منابع آب برآمدون بفرمایید.**

بیشتر مسائل در رابطه با مدل های ریاضی در هیدرولوژی، مباحث مربوط به بهینه سازی، شبیه سازی، تحلیل عدم قطعیت و استوکاستیک با تأکید بر تحلیل سری های زمانی می باشد.

**تمرکز کارهای علمی شما و دانشجویان بر روی چه مسائلی است؟**

خشک سالی، هیدرولوژی برف، برآورد تبخیر، بهره برداری از مخازن. در ارتباط با برگزاری بودن کارهای علمی می توان به استفاده از جدید ترین شاخص های توسعه داده شده در خشک سالی اشاره کنم.



کنترل پروره سد مخزنی کرخه بودم. اما فکر می کنم منظور شما بیشتر در ارتباط با دوران هیئت علمی است که از سال ۱۳۷۷ بمنهجه عنوان اعضو هیئت علمی دانشگاه شهید چمران جذب شدم. ابتدا کار خودم را در شاخه شمالی دانشگاه شهید چمران آغاز کردم که بعدها این شاخه مستقل شد و اکنون آن را به عنوان دانشگاه صنعتی جندی شاپور دزفول می شناسیم. در سال ۱۳۹۳ دانشگاه شهید چمران اهواز مستقل شدم. طی این مدت مسئولیت های مختلفی داشتم از جمله: مسئولیت امور دانشجویی شاخه شمالی دانشگاه، مدیر گروه عمران دانشگاه صنعتی جندی شاپور، حدود ۶ سال معاون آموزشی و پژوهشی دانشگاه صنعتی جندی شاپور دزفول، معاونت آموزشی دانشکده مهندسی علوم آب دانشگاه چمران به مدت شش ماه و بعداز آن به مدت یک سال و نیم مدیر آموزش های آزاد دانشگاه چمران منصوب شدم. در حال حاضر مدیر گروه هیدرولوژی و منابع آب دانشگاه شهید چمران هستم.

وضعیت رشته مهندسی آب (بهویژه گروایش مهندسی منابع آب و هیدرولوژی) در ایران در مقایسه با کشورهای پیشرفته را چگونه ارزیابی می کنید؟ همچنین ممنون میشم که نظر خودتون درباره گروایش مهندسی منابع آب و یا رشته جدید مدیریت و برنامه ریزی منابع آب در کشور را بیان کنید.

تعريف کردیم که قرار است کار استفاده از تغییرات مکانی باد با شخص باد پناهی مدل سازی شود. در این زمینه نیز مقاله‌ای در Lake Management and Reservoirs به چاپ رساندیم.  
لطفاً درباره تعداد طرح‌های علمی و پژوهشیتان در طی سال‌های خدمت هم مطلبی می‌فرمایید؟

تا به الان سه طرح تدوین شده است. یکی در ارتباط با توزیع مکانی برف است که موضوع رساله دکترای من با مجری گری جناب آقای دکتر آخوند علی بوده است. طرح دیگر در رابطه با ابتکار شاخص باد پناهی در مناطق غیربرفی بوده که با همکاری سازمان آب و برق خوزستان به اتمام رسید و اکنون به دنبال آن هستیم که بتوانیم در بحث تبخر واقعی از آن استفاده کنیم. طرح سوم مربوط به بهینه‌سازی و به روزرسانی بهره‌برداری از زنجیره سدهای کارون ۴ تا سد تنظیمی گشته است که باز هم همکاری سازمان آب و برق خوزستان انجام شده و گزارش آن را ارسال کردیم.

اگه میشه درباره فعالیت‌هایی اجرایی که در داخل یا خارج از دانشگاه طی این مدت بر عهده داشتید، توضیح مبسوطی ارائه بدھید.

قبل از دانشگاه و در ابتدای ورود من به دانشگاه مسئول دفتر فنی سرریز بودم و بعداز آن جانشین طرح آب‌زدایی حفاری حوضچه آرامش سرریز و در انتهای مدیر



آب را پیش ببریم. من توصیه می کنم که دانشجویان قوی را جذب کنیم چون در گرایش منابع آب افراد قوی و سرشناست کم داریم. البته از اساتید و بزرگانی هستند که تا به اینجا سکان مدیریت منابع آب کشور را به دست داشتند؛ اما برای ادامه این حرکت، متناسب با پیچیده شدن چالش‌های پیش رو، طبیعتاً باید قوی تر عمل کرد. چه از نظر جذب افراد دارای هوش بالا و چه از نظر آموزش دیدن و تحويل این افراد به جامعه. فلذًا آینده روشی را برای این گرایش پیش‌بینی می کنم.

آیا دوست داشتید به دنبال حرفه دیگری به جز علوم و مهندسی آب و کسوت هیئت علمی باشید؟ فکر می کنید که اگر وارد صنعت آب نمی شدید، تحصیلات دانشگاهی شما در

من آینده روشی را در گرایش منابع آب می بینم. همان‌طور که اطلاع دارید آب یک کالای استراتژیک است. با توجه به اینکه با چالش‌های جدی کمبود آب و خشکی مواجه هستیم، لذا مدیریت آب نیازمند رویکرد جدید است. ایجاد این رویکرد جدید مدیریتی، یعنی ریشه در توسعه دانشگاهی این رشتہ دارد تا به نحو مؤثر چالش‌ها را به روزرسانی کند و به آنها پاسخ بدهد. لذا کشور به دانشجویان و دانش آموختگان زیسته مدیریت منابع آب نیاز دارد. قطعاً ماناید منفعل عمل کنیم چون این چالش‌ها انفعال رانی پذیرد. چون انفعال یعنی تسلیم شدن و تسلیم شدن یعنی پایان حیات. پس لازم است که با کوشش و توانم کردن علم و عمل با یکدیگر بتوانیم مدیریت منابع



• • • •

دارد و با توجه به آن راندمان سامانه شما ارزیابی می‌شود. پس نتیجه می‌گیریم که هورها و تالاب‌ها وضعیت خشک‌سالی ما را به خوبی مانند یک تابلو و یک بیلبورد نمایش می‌دهند.

استاد برای کسانی که تازه می خواهند  
وارد وادی علوم و مهندسی آب بشن،  
چه صحبتی دارید؟

توصیه من برای تمام دانشجویانی که قدم در آموزش عالی می‌گذارند از جمله این گرایش این است که اهل مطالعه باشند و خود را به مطالعه زیاد عادت دهند؛ به خصوص در رابطه با مسائل پیرامون رشته خود و همچنین مسائل اقتصادی و اجتماعی. در کل توصیه می‌کنم اطلاعات عمومی خود را افزایش دهند و با این مطالعه با جامعه خویش در ارتباط باشند. البته به شرطی که از کار تخصصی خود غافل نشونند، بنابراین لازم است تا تلاش کنند منخصص بنام در رشته خود شوند. خواندن مقایلات معتر نیز سیار توصیه می‌شود.

ضمن سپاس فراوان به جهت حضور  
جنابعالی در این مصاحبه، منتظر شنیدن  
صحت پایانی شما هستیم.

در آخر لازم است که تأکید کنم رشته علوم آب رشته خوبی است. گرایش های متعددی که برای این رشته تدوین شده است نشان از پویا بودن این رشته دارد. معضل آبی که وجود دارد را به خوبی می توانیم مدیریت کنیم؛ ضمن اینکه با جامعه با یک سواد مفهومی خوب ارتباط برقرار کنیم و فردی مفیدی باشیم و بتوانیم به جامعه خدمت کنیم.

چه حیطه‌ای بود؟ ممنون میشم از  
دیگر علایق خودتون برآمون بگید.  
خدمت شما عرض کردم من دوست  
داشتم در رشته عمران در بخش سازه  
تحصیل کنم و دوست داشتم مجری طرح  
های عمرانی باشم کما اینکه در این زمینه  
ها سوابق فعالیت هم دارم. البته منظور من  
کار در دفتر فنی اجرا است نه اینکه صرفاً  
یک پیمانکار باشم.

باتوجه به دانش حضر تعالی در رابطه با خشکسالی و با توجه به اینکه به موضوع این شماره نشریه در ارتباط با قالاب‌ها هست، نظر خودتون رو در ارتباط با اثرات خشکسالی بر قالاب‌ها و اهمیت آن‌ها در منطقه دلیل ماید.

وضعیت تالاب‌ها نمودی از خشک‌سالی است. یکی از رسالت‌های ما گزارش دقیق وضع موجود است. می‌توان شاخصی تدوین شود که با توجه به وضع تالاب‌ها وضعیت خشک‌سالی را بهتر و دقیق‌تر بررسی کرد. مثلاً در خوزستان که تالاب‌های مهم و بین‌المللی از جمله تالاب هورالعظیم، تالاب شادگان و تالاب‌های بزرگ و کوچک، معروف و غیرمعروف فراوانی دارد می‌توان این بررسی را انجام داد. با توجه به اینکه تالاب‌ها نقاط انتهایی هستند؛ لذا می‌تواند بیانگر وضعیت زیست محیطی خوزستان باشند. کما اینکه در طراحی و بهره‌برداری شبکه‌های تحت فشار وقتی شما می‌خواهید وضعیت را گزارش دهید، باید بینید گره آخر شبکه که تحت تأثیر افتهای متعدد است، چه فشاری



## بخش ششم: معرفی نرم افزار و مدل های به روز در رشته علوم و مهندسی آب

۶

### مدل جامع و یکپارچه منابع آب سطحی و زیرزمینی (SWAT-MODFLOW-NWT)



امید رجا

دانشجوی دکتری آبیاری و زهکشی  
گروه مهندسی آبیاری و آبادانی



معادلات آب های سطحی و زیرزمینی را همزمان با در نظر گرفتن تبادلات و اندرکنش بین آب های سطحی در کanal ها، رودخانه و آبخوان در یک بسته نرم افزاری واحد حل می کنند. در حین فرآیند انتخاب مدل های توسعه یافته تلفیقی منابع آب سطحی و زیرزمینی بايستی ملاحظاتی از جمله در دسترس بودن داده ها، سهولت استفاده، دقت مطلوب شیوه سازی ها در نظر گرفته شود تا اطمینان حاصل شود که مدل قادر به تأمین خواسته های مطالعه است. بنابراین، توسعه یک مدل یکپارچه هیدرولوژیکی

در سال های اخیر مدل های هیدرولوژیکی ظهور کرده است که در آن فرآیندهای آب های سطحی و زیرزمینی با هم مرتبط می باشند. در این زمینه، مدل های مختلفی در سطح حوضه های رودخانه ای و حتی در مقیاس قاره ای استفاده شده اند (Therrien et al., 2010; Maxwellet al., 2016). اگرچه اکثرب مدل های به کار گرفته شده در مقیاس کوچک بوده و عمدها محدود به مطالعات نظری یا مطالعات خاص دولتی انجام شده و اغلب منتشر نشده اند (Barthel & Guzman et al., 2015; Banzhaf, 2016). برخی از این مدل ها



فرآیندهای هیدرولوژیکی در سطح زمین و حوضه می‌باشد. همچنین، از آنجا که نرخ تغذیه آب‌های زیرزمینی به دلیل شرایط آب و هوایی، کاربری زمین و ناهمگنی هیدرولوژیکی از تنوع مکانی - زمانی برخوردار می‌باشد، برای غلبه بر این محدودیت‌ها، استفاده از یک روش توسعه یافته تخمین تغذیه بر اساس اجزای تعادل آب و مرتبط با مدل یکپارچه آب زیرزمینی و سطحی ضروری است. بنابراین، این مدل اغلب با مدل‌های هیدرولوژیکی (آب سطحی) مانند SWAT متصل و جفت می‌شود.

مدل SWAT از یک روش بیلان آب مرحله ای مرحله به مرحله شبه دو بعدی در سطح HRU استفاده می‌کند. در مدل SWAT زیرواحدات هیدرولوژیکی (HRU) شبیه سازی و فرآیندها را متناسب با تغییرات کاربری و مدیریت زراعی استحکام می‌بخشد. از آنجا که ناهمگنی‌ها در خاک، پوشش گیاهی، کاربری اراضی و سایر عوامل در سطح زیرحوضه‌ها در هر محدوده وجود دارد، یک گزینه عملی لازم است که تأثیرات این ناهمگنی‌ها را نشان دهد. مدل SWAT از واحد پاسخ Leavesley et al., 1983 (al.). هر کدام از این HRU‌ها دارای خصوصیات کاربری اراضی و خاک یکسان می‌باشند؛ اما بدون داشتن موقعیت مکانی و فضایی در سطح زیرحوضه‌ها تعریف می‌شوند (Sophocleous & Perkins, 2000; Nguyen & Dietrich, 2018).

همه‌جانبه که تمام فعل و انفعالات عمدۀ انتقال آب در یک سامانه کشاورزی در مقیاس بزرگ (در حوضه آبریز) را در کنار اعمال سناریوهای مدیریتی مختلف و اثربخشی هر کدام از آن‌ها مانند نسخه SWAT-MODFLOW به روز شده است. به طوری که با مدیریت منابع آب در سطح این مقیاس می‌توان عوامل انسانی، اجتماعی و مدیریتی همراه با پیچیدگی و ناهمگنی سامانه را شیوه‌سازی و معنیکس کرد (Barthel & Irvine et al., 2012; Banzhaf, 2016).

در ک تغییرات زمانی-مکانی نفوذ و تغذیه در مدل‌سازی آب زیرزمینی در مناطق تحت آبیاری بسیار مهم می‌باشد. همچنین، مقادیر تغذیه و تبخیر و تعرق از مهمترین شرایط مزی در مدل‌سازی آب زیرزمینی است. در بیشتر پژوهش‌های پیشین در ایران و حتی در مطالعات خارج از کشور، مقادیر تغذیه به صورت درصدی از میانگین بارش منطقه برای تغذیه و مقادیر تبخیر ثبت شده در ایستگاه‌های تبخیرسنجدی برای تبخیر و تعرق تعریف و با روند سعی و خطا در مرحله واسنجی مدل MODFLOW استفاده شده است. حال آنکه این مقادیر مستقل از فرآیندهای هیدرولوژیکی سطحی نبوده و با عواملی مانند بارش، رواناب سطحی و ویژگی‌های جریان در ناحیه غیراشباع خاک در ارتباط می‌باشد (Kim et al., 2008). مدل MODFLOW قادر تعیین شرایط از نظر



SWAT به درستی در نظر گرفته نمی‌شود (Arnold et al., 1996). همچنین مدل SWAT در شبیه‌سازی آب زیرزمینی به نهرها و نشت جریان آب به آبخوان محدود شده است، زیرا آبخوان کم عمق را با تعیین آستانه ای برای برآورد تغذیه رودخانه مقایسه می‌کند و ارتفاع کف رودخانه و عمق آبخوان را در نظر نمی‌گیرد (Gayathri et al., 2015).

با این حال، محاسبات تک بعدی در سطح هر HRU در یک زیرحوضه خروجی گرفته می‌شود و بدون در نظر گرفتن تعامل و ارتباط مکانی بین یک HRU با دیگر به خروجی زیر حوضه مربوطه هدایت می‌شود. بنابراین، با این پیکربندی، تلفیق مکانی بین زیر واحدها و زیر حوضه‌ها در مدل SWAT در مدل سازی آب زیرزمینی مدل SWAT در بحث‌های مدیریت منابع آب و در نظر گرفتن عوامل مؤثر بر تغذیه آب زیرزمینی، معمولاً مقادیر تغذیه از مدل SWAT استخراج و به عنوان اطلاعات ورودی در مدل MODFLOW در جهت افزایش دقت شبیه‌سازی جریان آب زیرزمینی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

مطالعات زیادی از مدل ترکیبی آبریز کوچک یا برای تخمين مولفه‌های بیلان آب (رواناب، تغذیه، نرخ تبادلات

SWAT، مدلی نیمه توزیعی می‌باشد که مازولی برای شبیه‌سازی آب زیرزمینی دارد. با توجه به این که این مازول بر اساس مدل‌های فله‌ای، و مخزن خطی، پایه گذاری شده است، عدم در نظر گرفتن پارامترهای توزیعی هیدرولوژی آب‌های زیرزمینی همچون ضریب هدایت هیدرولوژیکی و آبدی ویژه، فرآیندهای آب زیرزمینی را بیش از حد ساده می‌کند و عملکرد ضعیفی دارد (Kim et al., 2008; Aliyari et al. 2019)؛ علی‌رغم این کمبوده، به طور کلی شبیه‌سازی هانتایج رضایت بخشی از تخلیه آب زیرزمینی توسط SWAT داشته است (Arnold et al., 1998). علاوه بر این، نمی‌توان تأثیر برداشت و پمپاژ از چاه‌ها را بر شبیه سطح آب‌های زیرزمینی را شبیه‌سازی کرد (Spruill et al., 2000; Chu & Shirmohammadi, 2004). با این حال، در مورد تخلیه از آب‌های زیرزمینی در فصول و دوره‌های خشک این امر کمتر اتفاق افتاده است (Srivastava et al., 2006) که به احتمال زیاد به دلیل تقسیم آبخوان در مدل SWAT به دو آبخوان مجزا است. در حقیقت، این آبخوان کم عمق است که تخلیه آب زیرزمینی (جریان پایه) را حفظ می‌کند، در حالی که آبخوان عمیق، آب را به رودخانه‌های خارج از حوضه انتقال می‌دهد و در بیلان هیدرولوژیکی مدل

<sup>1</sup> Models<sup>2</sup> Lumped Linear Reservoir Approach



مقادیر یکنواخت تغذیه را در هر زیرحوضه محاسبه می کند.

مقادیر تغذیه از مهم‌ترین مولفه‌های ورودی مدل ترکیبی SWAT-MODFLOW است.

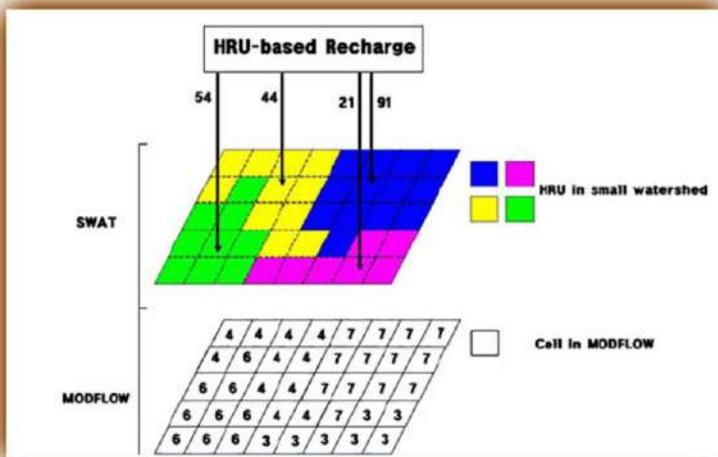
در مدل ترکیبی، مقادیر تغذیه ناشی از مقادیر بارش و آب آبیاری توسط مدل SWAT محاسبه می شود و سپس تلفات نفوذ عمقی خارج از منطقه ریشه همراه با تلفات نشت از شاخه‌های جریان به سمت پایین دست توسط بسته STR یا RIV برآورده می شود. به طور کلی در مدل تلفیقی SWAT-MODFLOW نرخ تغذیه در هر سلول با نشت جریان آب زیرزمینی به رودخانه مدل MODFLOW یا نشت جریان رودخانه به آبخوان برای هر شاخه رودخانه توسط مدل SWAT محاسبه می شود. از طریق بسته تغذیه<sup>۱</sup> مدل MODFLOW، مقادیر تغذیه روزانه (تغذیه از آبخوان عمیق) شبیه‌سازی شده توسط مدل SWAT در سطح HRUها به سطح سلول‌های آبخوان مدل SWAT-NWT تخصیص می یابد (شکل ۲).

در مدل ترکیبی SWAT-MODFLOW ارتباط بین حجم آب پمپاژ شده از آب زیرزمینی توسط مدل MODFLOW-NWT از هر سلول و مقادیر آب آبیاری اعمال شده توسط مدل SWAT در هر زیر واحد هیدرولوژیکی (HRU)، کمی کردن مقادیر آبیاری از منابع آب سطحی (آب سطحی در

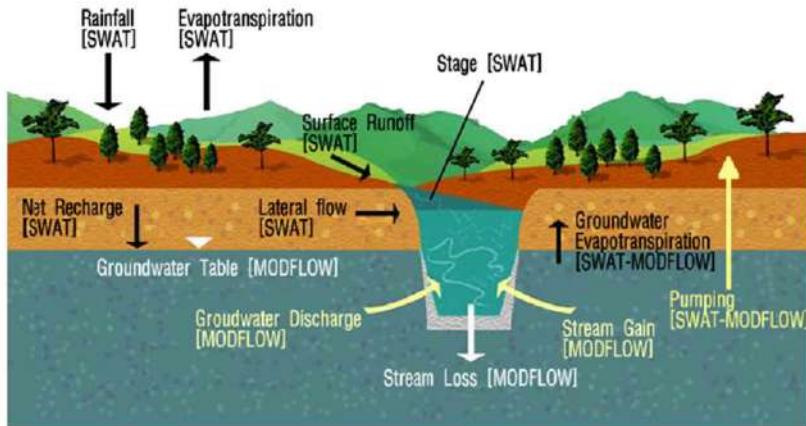
و اندرکنش بین منابع آب سطحی و زیرزمینی) استفاده شده است. بررسی نتایج حاصل از تحقیقات فوق می‌بین این نکته است که استفاده همزمان از دو مدل MODFLOW و SWAT برای شناخت شرایط هیدرولوژیکی در یک منطقه به خوبی توانسته است نقایص مرتبط با محدودیت‌های نیمه‌توزیعی و توزیعی بودن دو مدل را پوشش دهد. در اکثر این مطالعات، تمرکز اصلی روی دو پارامتر تغذیه و تبخیر و تعرق و تلاش در راستای افزایش دقت مقادیر این دو پارامتر در شبیه‌سازی‌ها بوده است. مدل SWAT-MODFLOW-NWT (Bailey et al. 2016) استفاده شده مدلی است که توسط فعل و انفعالاتی که در مدل تلفیقی اتفاق می افتاد در شکل (۱) نشان داده شده است.

مهم‌ترین مولفه‌های خروجی شامل تبخیر از خاک و سفره آب زیرزمینی کم عمق و تعرق از گیاهان و محصولات درون منطقه می‌باشد. اجزای اصلی بیلان آب که توسط مدل SWAT شامل تغذیه آبخوان، جریانات ورودی و خروج آب سطحی و برداشت از آب‌های سطحی از طریق بخش‌های مختلف (شرب، صنعت و کشاورزی) می‌باشد. تغذیه‌های آبخوان ناشی از بارندگی و بخشی از آب آبیاری (جریان برگشتی) است که در پروفیل خاک نفوذ کرده و به سطح آب زیرزمینی می‌رسد. مدل SWAT

<sup>۱</sup> Recharge



شکل ۱ - شماتیکی از فعل و انفعالات انجام شده توسط هر کدام از مدل‌های SWAT و مدل تلفیقی SWAT-MODFLOW در مدل‌سازی یکپارچه آب‌های سطحی و زیرزمینی (Bailey et al., 2016)



شکل ۲ - شماتیکی از نحوه اتصال و تخصیص مقادیر تغذیه بین سلول‌های مدل MODFLOW و زیر واحدهای هیدرولوژیکی مدل SWAT در مدل تلفیقی (Kim et al., 2008) SWAT-MODFLOW



کانال‌ها) یا آب زیرزمینی (پمپاژ از چاه‌ها) از طریق اتصال شبکه‌های سلول‌های MODFLOW-NWT و زیر واحدهای (HRU) مدل حوضه‌های آبریز SWAT صورت می‌گیرد (شکل ۲).

## - خروجی های مدل SWAT - MODFLOW

مدل SWAT-MODFLOW-NWT، چندین فایل خروجی اصلی ایجاد می‌کند. تنها در صورتیکه در فایل swatmf\_link.txt انتخاب و علامت زده شود، این فایل‌های خروجی ایجاد می‌گردند. این فایل‌ها شامل موارد زیر است:

## modflow.hed – فایل

این فایل شامل بار هیدرولیکی آب زیرزمینی محاسبه شده در هر سلول MODFLOW-NWT می باشد و برای هر گام زمانی دوره شبیه سازی مشخص می شود.

## swatmf\_out\_MF\_obs - فایل

این فایل شامل بار هیدرولیکی آب زیرزمینی در سلول‌های مشاهداتی مشخص شده در فایل "modflow.obs" برای هر گام زمانی MODFLOW-NWT می‌باشد. این نتایج می‌تواند برای ایجاد سری‌های زمانی بار هیدرولیکی در محدوده‌ی سفره استفاده شود.

**swatmf\_out\_SWAT\_recharge** - فایل

این فایل شامل مقادیر نفوذ عمقی بر حسب میلی‌متر است (= تغذیه به MODFLOW) که برای هر HRU در هر روز شبیه‌سازی می‌شود.

**فایل swatmf\_out\_MF\_recharge** - این فایل شامل شدت جریان حجمی تغذیه بر حسب ( $m^3/day$ ) است، تغذیه‌ای که در هر سلول گرید MODFLOW برای هر روز شبیه‌سازی فراهم می‌شود. این مقادیر در فرمت دو بعدی مطابق با شماره ردیف و ستون در سلول MODFLOW ارائه شده است. این مقادیر می‌تواند به صورت فایل رستری در GIS برای نمایش تغذیه به سطح آب زیرزمینی ارائه گردد.

- فایل swatmf\_out\_SWAT\_channel این فایل شامل عمق آبراهه برای هر زیر حوضه در هر روز از شبیه سازی می باشد.

**swatmf\_out\_MF\_riverstage** فایل این فایل شامل سطح آب رودخانه ( $\Delta$  عمق آبراهه) برای هر سلول رودخانه MODFLOW در هر روز از شبیه‌سازی است. این مقادیر از عمق آبراهه در زیر حوضه توسط مدل SWAT برآورد می‌شود.

**فایل SWATmf\_out\_SWAT\_gsw –**  
این فایل شامل شدت تبادل حجمی ( $m^3/day$ ) بین شبکه رودخانه و سفره آب زیرزمینی برای هر زیر حوضه SWAT در هر روز از شبیه‌سازی می‌باشد. مقادیر مشتبه به معنی جویان آب زیرزمینی به رودخانه و آبراهه است، از سوی دیگر مقادیر منفی به معنی نشت رودخانه به سفره است.

- فایل **swatmf\_out\_MF\_gsw** -  
این فایل شامل شدت تبادلات حجمی



بین شبکه رودخانه و سفره آب زیرزمینی برای هر سلول رودخانه MODFLOW در هر روز از شیوه سازی است. مقادیر منفی به معنی جریان آب زیرزمینی به رودخانه است (MODFLOW سفره را به عنوان حجم کنترل تلقی می کند و حجم آبی که از سفره خارج می شود با مقادیر منفی بیان می شود)، از سوی دیگر مقادیر مثبت به معنی نشت رودخانه به سفره است. تنها در صورتی که در فایل swatmf\_link.txt انتخاب شده و علامت زده شود این خروجی ایجاد می گردد.

## منابع

- Aliyari, F., Bailey, R.T., Tasdighi, A., Dozier, A., Arabi, M. and Zeiler, K. 2019. Coupled SWAT-MODFLOW model for large-scale mixed agro-urban river basins. *Environmental Modelling & Software*, 115: 200-210.
- Arnold, J.G. and Allen, P.M. 1996. Estimating hydrologic budgets for three Illinois watersheds. *Journal of Hydrology*, 176: 57-77.
- Arnold, J.G., Srinivasan, R., Muttiah, R.S. and Williams, J.R. 1998. Large area hydrologic modeling and assessment—Part 1. Model development. *Journal of the American Water Resources Association*, 34: 73-89.
- Bailey R.T., Wible T.C., Arabi M., Records R. M. and Ditty, J. 2016. Assessing regional-scale spatio-temporal patterns of groundwater-surface water interactions using a coupled SWAT-MODFLOW model. *Hydrology Process*, 30: 4420-4433.
- Barthel, R. and Banzhaf, S. 2016. Groundwater and surface water interaction at the regionalscale – a review with focus on regional integrated models. *Water Resource Management*, 30: 1-32.
- Chu, T.W. and Shirmohammadi, A. 2004. Evaluation of the SWAT model's hydrology component in the Piedmont physiographic region of Maryland. *Trans. ASABE* 47(4): 1057-1073.
- Gayathri, K. Devi, Ganasri, B.P. and Dwarkish, G.S. 2015. A review on hydrological models. ICWRCOE Conference, *Aquatic Procedia* 4, 1001–1007.
- Guzman, J. A., Moriasi, D. N., Gowda, P. H., Steiner, J. L., Starks, P. J., Arnold, J. G. and Srinivasan, R. 2015. A model integration framework for linking SWAT and MODFLOW. *Environmental Modelling & Software*, 73: 103-116.
- Irvine, D.J., Brunner, P., Franssen, H.-J.H. and Simmons, C.T., 2012. Heterogeneous or homogeneous? Implications of simplifying heterogeneous streambeds in models of losing streams. *Journal of Hydrology*, 424-425, 16–23.
- Kim, N.W., Chung, I.M., Won, Y.S. and Arnold, J. G. 2008. Development and application of the integrated SWAT-MODFLOW model. *Journal of Hydrology*, 356(1-2): 1-16.
- Leavesley, G.H., Lichty, R.W., Troutman, B.M. and Saundon, L.G. 1983. Precipitation-runoff modeling system: user's manual. US Geological Survey, Water-Resources Investigations Report, 83- 4238, p. 207.



- Maxwell, R.M., Kollet, S.J., Smith, S.G., Woodward, C.S., Falgout, R.D., Ferguson, I.M., Engdahl, N., Condon, L.E., Hector, B., Lopez, S., Gilbert, J., Bearup, L., Jefferson, J., Collins, C., Graaf, I., Pribulick, C., Baldwin, C., Bosl, W.J., Hornung, R. and Ashby, S., 2016. ParFlow User's Manual. Integrated Groundwater Modeling Center Rep. pp. 167 GWMI 2016-01.
- Nguyen, T.T., Tsujimura, M. and Naoakic, S. 2013. Groundwater flow modeling: considering water use in Tay Island, Dong Thap province, Southwest Vietnam. Procedia Environmental Sciences, 17: 211-220.
- Sophocleous, M.A. and Perkins, S.P. 2000. Methodology and application of combined watershed and ground water models in Kansas, Hydrogeology Journal, 236(3-4):185-201.
- Spruill, C.A., S.R. Workman, J.L. Taraba, 2000. Simulation of daily and monthly stream discharge from small watersheds using the SWAT model. Trans. ASAE 43(6): 1431-1439
- Srivastava P., McNair J.N. and Johnson T.E. 2006. Comparison of process-based and artificial neural network approaches for streamflow modeling in an agricultural watershed. Journal of the American Water Resources Association, 42(2): 545-563.
- Therrien, R., McLaren, R.G., Sudicky, E.A. and Panday, S.M. 2010. HydroGeoSphere – a three-dimensional numerical model describing fully-integrated subsurface and surface flow and solute transport. Groundwater Simulations Group, Canada.



## **بخش هفتم: اطلاعات عمومی، اخبار کوتاه و مطالب کاربردی و بخش جدید ذرہ بین ما**



- \* هلندا: اعجوبه کشاورزی دنیا
  - \* جنگجوی شِن
  - \* ذرہین ما
  - \* مهندس کیست؟

## هلند؛ اعجوبہ کشاورزی دنیا



مسعود پور غلام آمیجھی

## دانشجوی دکتری آبیاری و زهکشی گروه مهندسی آبیاری و آبادانی



کشاورزی غذایی بعد از آمریکایی است که ۲۷۰ برابر بیشتر زمین کشاورزی دارد.

\* هلندر بزرگترین صادرکننده گوجه فرنگی، سبزه میانی و پیاز و دومین صادرکننده سیر یحات در دنیا است.

\* ک سوم تجارت جهانی دانه‌های سبزیجات خواراکی از هلند سرچشمه می‌گیرد.

\* این موقیت‌ها فقط در ۹۴ کیلومتر مربع گلخانه (ها) به دست آمده است. مساحت شهر تهران ۷۳۰ کیلومتر مربع است.

هلند، کشوری کوچک که دنیا را  
تغذیه می‌کند!

\* داستان هلند در زمینه کشاورزی پر از درس هایی است که جهان باید فرا گیرد.

\* هنلند، کشوری کوچک با ۱۷ میلیون جمعیت به دومین صادر کننده محصولات غذایی جهان تبدیل شده است.

\* این کشور تقریباً از تمامی منابعی که برای کشاورزی در مقیاس بزرگ لازم است، محروم می‌باشد.

## \* هند دومین صادرکننده محصولات



## راز موفقیت در چیست؟

- که در دانشگاه واخینینگن (Wageningen) هلند صورت می‌گیرد.
- \* این دانشگاه بهترین موسسه تحقیقاتی جهان در زمینه کشاورزی است.
- \* اگر آمریکا سیلیکون ولی (Silicon Valley) کالیفرنیا را به عنوان مرکز نوآوری‌های فناورانه دنیا در اختیار دارد، هلند نیز فوود ولی (Food Valley) را به عنوان مرکز تحقیقات کشاورزی دنیا دارد.

- \* راز موفقیت هلند استفاده از فناوری‌های برتر و گلخانه‌های پیشرفته کشاورزی است.
- \* این فناوری‌ها برداشت در سطح هکتار را به شدت افزایش داده است.

نمودهای از فناوری‌های به کار رفته در هلند:

- \* با استفاده از حسگرهای حساس، در مصرف آب بخشی از محصولات کلیدی تا ۹۰ درصد صرفه‌جویی به عمل آمده است.

- \* در هلند ۱۵ نوع گوجه‌فرنگی با ارتفاع ۶ متر پرورش داده می‌شوند که ریشه آن‌ها نه در خاک بلکه در محلول‌های مغزی قرار دارد.

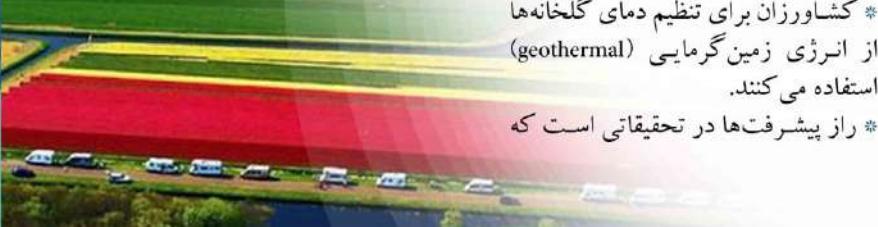
- \* کشاورزی هیدروپونیک که در آن محصولات بدون خاک و با استفاده از محلول‌های مغزی رشد می‌کند، مصرف آب و هزینه‌ها را به شدت کاهش داده است.

- \* هلند به طور کامل استفاده از آفت‌کش‌های شیمیایی را کنار گذاشته است.

- \* از سال ۲۰۰۹ به بعد، پرورش دهنگان مرغ، دام و طیور استفاده از آنتی بیوتیک را حدود ۶۰ درصد کاهش داده اند.

- \* کشاورزان برای تنظیم دمای گلخانه‌ها از انرژی زمین‌گرمایی (geothermal) استفاده می‌کنند.

- \* راز پیشرفت‌ها در تحقیقاتی است که





جنگجوی شن



نگین نوروزی

دانشجوی کارشناسی علوم و مهندسی آب  
گروه مهندسی آبیاری و آبادانی



ماجیاتان در نزدیکی صحراي مو آس، هشتمين گستره خشک بزرگ کشور چين قرار دارد که ۴۲۲۰۰ کيلومترمربع در سراسر ینگشيا، استان شانشي و منطقه خودمنختار مغولستان داخلی را پوشانده است. وانگ به خاطر می آورد که گسترش يابان زمين هاي کشاورزی، خانه ها و زادگاهش را تحت الشعاع قرار می داد. بنابراین دهها هزار نفر مجبور به کوچ شدن. وانگ گفت از کودکی مصمم بوده ام با شن ها مبارزه کنم و زندگي اجاد ادام را تغيير دهم.

در دهه ۱۹۵۰، چین شروع به ترویج حفاظت از جنگل‌ها در سراسر کشور کرد و برنامه‌های جنگل‌کاری در مقیاس بزرگ را آغاز کرد. در سال ۱۹۸۵، وانگ به عنوان معاون مدیر ذخیره گاه طبیعی ملی با یجیتان در شهر لینگ و در نینگشیا منصوب شد، بنابراین مأموریت خود را آغاز کرد و همکارانش را در نبردی مداوم علیه شن‌ها راهبری کرد. کاشت درختان در ییابان کار سختی بود، زیرا این منطقه کمتر از ۲۰۰ میلی‌متر بارندگی در سال دارد. از

تلاش ۴۲ ساله مرد چینی در مبارزه با پیشوای شن‌های روان در شمال غربی چین باعث نجات بیش از ۶۶ هزار هکتار از اراضی در برابر بیابان زایی شد. وانگ یوده پس از گذراندن ۴۲ سال در بیابان در منطقه خودمختار نینگشیا هوی در شمال غربی چین گفت که نزدیک به دو سوم زندگی خود را وقف مبارزه با بیابان زایی کرده است. تلاش او دستیابی به هدفی بوده است که در دوران کودکی برای خود تعیین کرده بود: بازپس گیری زمین سبز در زیده شده توسط شن‌ها.

این مرد ۶۸ ساله که توسط بسیاری به عنوان "جنگجوی شن" به دلیل تلاش‌های خود برای سبز کردن شناخته می‌شود، همکاران خود را به ساختن یک جنگل شن و ماسه در ۴۲۰۰ هکتار رهبری کرده است. در دهه‌های اخیر، او همچینی به کترول بیش از ۶۶۶۰ هکتار شن روان کمک کرده است. وانگ که اهل شهرستان ماجیاتان است، دوران کودکی خود را با غله شن و ماسه بر محیط زندگی خود به یاد می‌آورد.

تلاش‌های سبز شد. با این حال، تبدیل بیابان‌ها به فضاهای سبز فقط یک تلاش دوستدار محیط‌زیست نیست. مبارزه با بیابان‌زایی همچنین فرصت هایی را برای مردم محلی فراهم می‌کند تا از طریق باغ‌های میوه، مزارع فارچ و اکتووریسم، درآمد بیشتری برای خانوار ایجاد کنند. وانگک پس از بازنیستنگی در سال ۲۰۱۴، سرمایه جمع‌آوری کرد و بنیاد توسعه صنعت جنگل کاری و شن و ماسه نینگشیا را تأسیس کرد که تاکنون به ساخت ییش از ۱۰ باغ گیاه‌شناسی بیابانی کوچک در سراسر منطقه کمک کرده است. علاوه بر این، با حمایت او، یک موزه صحراء در بیجستان تأسیس شد. نمایشگاه‌های این مرکز نشان می‌دهد که چگونه به لطف خرد و عزم مردم محلی، بیابان به واحدهای از سبزه تبدیل شده است. کار وانگک تجربه ارزشمندی را در

سوی دیگر کار برای کارگران با وزش بادهای شدید بسیار سخت بود. در پاسخ به شرایط سخت محیطی، وانگک و همکارانش روش کار مؤثری را برای کاشت درختان شروع کردند. آن‌ها ابتدا برای تثیت شن و ماسه در بخش خارجی بیابان اولین خط دفاعی را با کاشت درختان آغاز کردند. سپس کاشت کمریندهای جنگلی اولیه را در امتداد خطوط اولیه برای تشکیل یک مانع ثانویه توسعه دادند. وانگک گفت: "ابتدا شن‌های روان را تثیت کردیم، سپس درختان را کاشتیم و زمین‌هایی را برای توسعه کشاورزی و دامپروری ایجاد کردیم. این روش ما را قادر ساخت تا به روشهای پایدار توسعه پیدا کنیم". علاوه بر این، او سیستم توزیع درآمد-ذخیره را اصلاح کرد و مردم را قادر ساخت تا بر اساس نتایج کار خود، درآمد بیشتری کسب کنند، که باعث مشارکت بیشتر در



عکس هوایی از ذخیره گاه طبیعی ملی بیجستان در شهر لینگوو، منطقه خودمختار نینگشیا چین، ۲۰۱۷.



پیشگیری و کنترل شن و ماسه، چه در چین و چه در مناطق دیگر، به ارمغان آورده است. در سال ۲۰۱۹، عنوان افتخاری ملی الگوی مردمی در تالار بزرگ مردم پکن به او اعطا شد. او گفت که افتخار آمیزترین چیز در زندگی اش دیدن جنگلی است که او و همکارانش در دهه‌های اخیر به طول ۶۱ کیلومتر و عرض بیش از ۲۰ کیلومتر کاشته‌اند. این جنگل سدی بزرگ تشكیل می‌دهد که بسیاری از مردم آن را "دیوار سبز" می‌نامند. وانگ گفت: "شادی و غم من همیشه با درختان مرتبط بوده است که بخش بزرگی از زندگی من بوده‌اند. فکر می‌کنم به هدف رسیده‌ام. مکان را سرزنش و بهتر کردیم و کویر را سبز کردیم. همچنین زندگی بهتری را برای خود ساختیم".



Photo: CHINA DAILY

## منابع |

<http://www.envnew.ir/?p=1058>

<https://www.chinadaily.com.cn/a/202204/07/WS624e3470a310fd2b29e556e9.html>



## ذررهاین ما



### رضا دلباز

دانش آموزه کارشناسی ارشد آبیاری و زهکشی  
گروه مهندسی آبیاری و آبادانی



تشخیص دهنده در همین راستا جامعه علمی در سطح جهانی تلاش می کنند تا با این گونه مطالب زرد مبارزه کنند و جامعه را آن شر آن مصون بدارند. بر این اساس به نظر می آید که این وظیفه بر عهده تک تک دانشجویان رشته علوم و مهندسی آب نیز هست و در صورتی که مطلب شبه علمی در راستای این رشته منتشر شد، باید با درستی سنجی آن به مبارزه با این غول بی شاخ و دم پرداخته شود.

هدف از اضافه شدن این بخش به نشریه علمی دانشجویی آبخوان دقیقاً همین موضوع است و تلاش ما این خواهد بود تمامی محتوایی که در شبکه های اجتماعی همه گیر (Viral) می شود را پایش و درستی سنجی یا صحت سنجی کنیم. البته باید گفت که ممکن است برخی از محتوایی منتشر شده درست باشد که ما نیز آنها را در همین بخش منتشر خواهیم کرد. در ادامه به یک مورد از این مطالب اشاره می شود.

همه ساله حرف ها و سخن هایی در بین عموم مطرح می شود که هیچ مبنای علمی نداشته و گاهما محتوای کاملاً شبیه علمی (Pseudoscience) هستند. در تعریف شبه علم آمده است که به ادعاهای باورها و یا کارهایی گفته می شود که به غلط با عنوان علم ارائه می شوند ولی بر پایه روش علمی نیستند. مطالب و باورهای که شبیه علم نام می گیرند، عموماً با استفاده از شکل استدلال، بحث و واژگان مشابه با مباحث تخصصی علمی، به عنوان مطالعات علمی و ثابت شده ارائه می شوند اما در عمل، روش شناسی علمی ندارند و به انتخاب گزینشی نتایج، بیان اغراق آمیز یا دروغ بردازی متکی هستند. با گسترش فضای مجازی و انتشار راحت تر اطلاعات، تولید و انتشار این گونه محتواها به طرز چشم گیری افزایش یافته است. متأسفانه بسیاری از خبر گزاری های رسمی کشور نیز در دام این مطالب می افتد و نمی توانند صحت و سقم آنها را به درستی



در هفته‌های اخیر مطلبی منتشر که سازمان NASA ادعا کرده است که ایران و چند کشور دیگر به دلیل افزایش دما قابل سکونت نخواهد بود! اما به راستی این مطلب تا چه اندازه صحیح است؟

به نظر می‌رسد این ادعا از مقاله‌ای تحت عنوان "Too Hot to Handle: How Climate Change May Make Some Places Too Hot

منبع این مقاله، مطالعه ریموند و همکاران

The emergence of heat and humidity too severe for human tolerance است. این مطالعه در اردیبهشت ۱۳۹۹ منتشر شده است. اما این مطالعه در مورد "دمای حباب‌تر" است. دمای حباب‌تر به دمایی می‌گویند که وقتی یک پارچه مرطوب را دور حباب دماسنچ می‌بیچم، دماسنچ نشان می‌دهد. این دما، شاخص خوبی است که نشان می‌دهد با توجه به رطوبت، در هر دمایی چقدر امکان تعریق برای خنک کردن بدن انسان وجود دارد. برابر شدن دمای حباب‌تر و دمای محیط، در دمای بالای ۳۵ درجه سانتی گراد برای انسان، بیشتر از ۶ ساعت، کشنه است. در بخشی از این مقاله آمده است که "سخت است دمایی حباب‌تر برای مدت زیادی بالاتر از ۳۵ درجه سانتی گراد خواهد رفت. به این دلیل که این یک فرآیند پیچیده است و به تدریج اتفاق می‌افتد و در مکان‌های مختلف به



در هفته‌های اخیر مطلبی منتشر که سازمان NASA ادعا کرده است که ایران و چند کشور دیگر به دلیل افزایش دما قابل سکونت نخواهد بود! اما به راستی این مطلب تا چه اندازه صحیح است؟

به نظر می‌رسد این ادعا از مقاله‌ای تحت عنوان "Too Hot to Handle: How Climate Change May Make Some Places Too Hot

منبع این مقاله، مطالعه ریموند و همکاران

The emergence of heat and humidity too severe for human tolerance است. این مطالعه در اردیبهشت ۱۳۹۹ در مجله science منتشر شده است. اما این مطالعه در "دمای حباب‌تر" است. دمای حباب‌تر به دمایی می‌گویند که وقتی یک پارچه مرطوب را دور حباب دماسنچ می‌بیچم، دماسنچ نشان می‌دهد. این دما، شاخص خوبی است که نشان می‌دهد با توجه به رطوبت، در هر دمایی چقدر امکان تعریق برای خنک کردن بدن انسان



به طور متفاوتی ظاهر می شود؛ اما مدل های اقلیمی به ما می گویند که مناطق خاصی احتمالا در ۳۰ تا ۵۰ سال آینده از آن دما فراتر خواهد رفت. آسیب پذیرترین مناطق شامل جنوب آسیا، خلیج فارس و دریای سرخ تا حدود سال ۲۰۵۰ است. همچنین شرق چین، بخش هایی از آسیای جنوب شرقی و برزیل تا سال ۲۰۷۰.

در هیچ جای این مقاله اسمی از ایران برده نشده است. به نظر می آید خبر گزاری ها با بی دقیقی در ترجمه مقاله باعث بروز خطا شده اند. همچنین مطلب منتشر شده در این مقاله به عنوان یک پیش بینی مطرح است نه یک آینده محتموم. در انتها لازم به ذکر است که بحران های ناشی تغییرات اقلیمی و گرمایش جهانی بر کسی پوشیده نیست.

NASA

GLOBAL CLIMATE CHANGE

Vital Signs of the Planet

[FACTS](#)   [ARTICLES](#)   [SOLUTIONS](#)   [EXPLORE](#)

Filter by date: [All months](#)
[2022](#)

ASK NASA CLIMATE | March 9, 2022, 11:41 PST

## Too Hot to Handle: How Climate Change May Make Some Places Too Hot to Live

By Alan Buis,  
NASA's Jet Propulsion Laboratory

Extreme levels of heat stress have more than doubled in the last 40 years, with significant implications for human health.  
Credit: Devin Phillips (Flickr) CC BY-NC-ND 2.0

**More Like This**

[Global Warming](#)

**Feedback**

[Ask a question](#)

**Subscribe to Ask NASA Climate**

[details](#)

**Latest Ask NASA Climate Posts**

[Too Hot to Handle: How Climate Change May](#)



## مهندس کیست؟



**مسعود پور غلام آمیختی**

دانشجوی دکتری آبیاری و زمینکشی  
گروه مهندسی آبیاری و آبادانی

مهندس وظیفه دارد ضمن آماده سازی فضا و محیط تولید، رویه ساخت، کیفیت محصول یا احداث بناسازه، هزینه تمام شده و نحوه سازماندهی منابع و تجهیزات را مشخص کند.

۵. تولید (Production) محصول یا سامانه که شامل برنامه ریزی و زمانبندی کار (Planning)، انتخاب و مشخص کردن ترتیب فرآیندها، ابزارها، مواد اولیه و چیدمان (layout)، عناصر و اجزای سامانه نهایی (Components)، آزمایش، بازرگانی و عیوب یابی محصول است.

۶. به کار اندازی و بهره برداری (Operation) یک سامانه یا محصول که ممکن است توسط کسان دیگری تولید شده باشد. این مهارت شامل آشنایی با کنترل های مکانیکی، الکترونیکی یا نرم افزاری ابزار و سیستم، تامین نیرو و انرژی لازم برای به کار افتادن آن حمل و نقل، ارتباطات و جنبه های اقتصادی است.

۷. مدیریت (Management) ابزارها و سامانه ها به خاطر تحلیل وضعیت گذشته و حال

مهندس در معنای لغوی، به کسی گفته می شود که علم هندسه را خوب بداند؛ اما در کل، مهندس (Engineer) در اکثر کتاب های مرجع جهان به کسی که "Problem Solving" را خوب بداند، گفته شده است. مهندس کسی است که برای هر مشکلی بهترین راه حل را پیدا می کند. این ممکن است شامل جبهه های کیفی، کمی، فیزیکی، اقتصادی و غیره باشد.

در زیر هفت ویژگی یک مهندس ارائه می گردد:

۱. تحقیق (Research) علمی، فنی و صنعتی به منظور کشف راه حل های تازه و سودمند.

۲. توسعه (Development) فنی به منظور اعمال دستاوردهای پژوهش های موجود برای غلبه بر یک مشکل یا بهبود کمی و کیفی سیستم و ابزار.

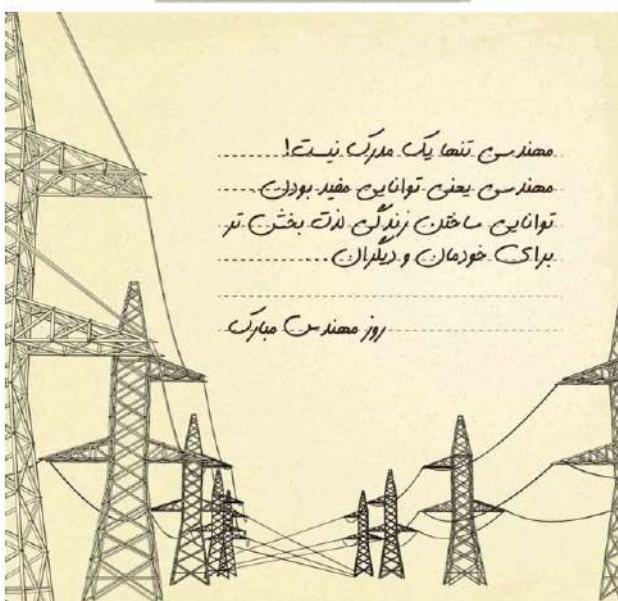
۳. طراحی (Design) یک یا چند ساختار، سیستم یا ابزار با بهره گیری از مدل های مهندسی، روش ها، نیازهای کنونی و شرایط خاص.

۴. ساخت (Construction) که بر اساس آن



روزهای اجرایی، تجهیزات و دستگاه‌ها، پیش‌بینی وضعیت آینده آن‌ها و سازماندهی منابع مالی، انسانی و اطلاعاتی موجود برای کسب نتایج بهتر در آینده.

**۵ اسفند، سال روز گرامیداشت دانشمند بزرگ خواجه نصیرالدین طوسی و روز مهندس گرامی باد.**





## بخش هشتم: دیگر فعالیت‌های انجمن علمی دانشجویی گروه مهندسی آبیاری و آبادانی در سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰

۸

نشریه علمی-ترویجی (حرفه‌ای)

دوره ۱۱، شماره ۳، پاییز ۱۴۰۰



### با محوریت آب و عدالت اجتماعی

بخش اول: عدالت اجتماعی (تاریخچه عدالت؛ اصول و رویکردها)

بخش دوم: درآمدی بر عدالت آبی (دی نفعان، پیش زمینه‌ها و مؤلفه‌ها)

بخش سوم: نظام‌های مختلف مدیریت آب از منظر عدالت اجتماعی

بخش چهارم: تشكیل‌های آب‌بران و نقش آن در مدیریت طرح‌های منابع آب

بخش پنجم: هیدرولوژی اجتماعی؛ نظام درک بین آب و محیط پیرامون

بخش ششم: ملاحظات چندوجهی در طرح‌های انتقال آب بین حوضه‌ای

بخش هفتم: معرفی نرم‌افزار و مدل‌های به روز در رشته علوم و مهندسی آب

بخش هشتم: اطلاعات عمومی، اخبار کوتاه و مطالب کاربردی

بخش نهم: معرفی خلاصه کارهای انجام شده در انجمن علمی دانشجویی گروه مهندسی آبیاری و

آبادانی دانشگاه تهران و نشریه علمی-ترویجی (حرفه‌ای) آبخوان در سال تحصیلی ۱۴۰۰-۱۴۹۹



**گروه کار کارشناسان جوان کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران برگزار می کند:**

با همکاری: انجمن علوم دانشجویی گروه مهندسی آبیاری و آبادانی دانشگاه تهران، علوم و مهندسی آب دانشگاه پیام نور اسلام خمینی (ره) قزوین، کمیته تحقیقات و فناوری شرکت آب منطقه‌ای البرز، وبسایت فرجه مهندسی آب ایران، گروه کار کارشناسان جوان کمیته منطقه‌ای آبیاری و زهکشی قزوین و دانشگاه دولتی گردشگار

## نشست علمی تخصصی با موضوعات:

- ۱- معرفی کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران و گروه کار کارشناسان جوان
- ۲- بحران آب، تغییر اقلیم و آینده منابع آب ایران

## ۳- مدیریت سامانه‌های بزرگ مقیاس از منظر گروه‌داران حاضر در آن

### به همراه پرسش و پاسخ

ویژگی علمی رایگان

پاورپوینت



ستادران سوم



ستادران دور



ستادران اول

**دکتر سید مجتبی رضوی نبوی**  
دکتری صنایع، کارشناسی مهندسی و مدیریت منابع آب از دانشگاه  
مدرس و شهید چمران اهواز، دکترا عالی مهندسی و مدیریت منابع آب از دانشگاه  
تهران، عضو گروه کار کارشناسان جوان کمیته ملی آبیاری و زهکشی  
ایران، استاذ مدیریت دانشگاه دولتی گرمسار و مدیر پژوهه در شرکت  
مهندسين ميلاد يكيم

**مهندس علي رضا سلامت**

فوق لیسانس مهندسی آب از دانشگاه تهران، تابع پرسن کمیسون  
بنی اسرائیل آبیاری و زهکشی علم های احرار ایران و پرسن  
گروه کار کارشناسان جوان کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران

زمان: پنج شنبه ۹ دی ماه ۱۴۰۰، ساعت ۱۵ الی ۱۷

مکان: بستر اسکای روم ([https://www.skyroom.online/ch/utcan\\_stu/utcan2](https://www.skyroom.online/ch/utcan_stu/utcan2))



کanal انجمن علمی گروه مهندسی آبیاری و آبادانی در تلگرام: @UTCI\_R\_E



موسسه تحقیقات زیرساخت محیطی آب و خاک و

انجمن علمی دانشجویی گروه مهندسی آبیاری و آبادانی دانشگاه تهران برگزار می‌کنند:

### سخنرانی علمی با عنوان:

### تل斐یق روابرای اصلی سلامتی و اجتماعی اکولوژی در مدیریت پایدار منابع آب Integrating Key Ecological Health and Social Dimensions in Sustainable Water Resources Management



سخنران:

وبینار علمی رایگان

پاورپوینت

پروفسور امیرپویان نژادهاشمی

**Prof. Amir Pouyan Nejadhashemi**

- Michigan State University Foundation Professor
- Director, Center for Intelligent Water Resources Engineering
- Director, Computational Ecohydrology Group
- BAE and PSM Departments

| ارائه ویinar به زبان انگلیسی و پرسش و پاسخ به صورت فارسی خواهد بود |

زمان: روز دوشنبه، ۱۸ بهمن، ساعت ۱۷ به وقت ایران | EST at 8:30 am

مکان: بستر اسکای روم (https://www.skyroom.online/ch/utcan\_stu/utcan2)

کanal انجمن علمی گروه مهندسی آبیاری و آبادانی در Telegram: @U\_T\_I\_R\_E



انجمن علمی دانشجویی علوم و مهندسی آب دانشگاه شهید چمران اهواز با همکاری انجمن‌های علمی دانشجویی  
مهندسی آب دانشگاه‌های فردوسی مشهد، تبریز و تهران برگزار می‌کند:

# رویکردهای نویں در شبیه‌سازی منابع آب زیرزمینی بهمنظور مدیریت پایدار



**مدرس:** دکتر حمید کاردان **مقدم** (عضو هیئت علمی جوسمه تحقیقات آب وزارت نیرو)

**محورها:** شبیه‌سازی کمی آبخوان با استفاده از مدل MODFLOW | شبیه‌سازی کیفی آبخوان  
با استفاده از مدل MT3DMs | شبیه‌سازی تهاجم آب شور با استفاده از مدل SEAWAT | شبیه‌سازی  
سناریوهای مدیریتی و تعادل‌بخش آبخوان | شبیه‌سازی فرونشست با استفاده از پکج SUB

**نام نویسی:** ۱۷۹۶۵۳۶۰۹۶۰۹۲ و ۱۲۰۰ تا ۱۲۰۰ در بستر اسکای روم

**ثبت‌نام:** برای دانشجویان دانشگاه‌های حاجی: ۵ هزار تومان | سایر دانشگاه‌ها: ۷ هزار تومان | **آزاد:** ۹ هزار تومان

**صفحه اینستاگرام:** water\_scu





انجمن علمی دانشجویی گروه مهندسی آبیاری و آبادانی دانشگاه تهران با همکاری  
کمیته تحقیقات و فناوری شرکت آب منطقه‌ای البرز برگزار می‌کنند:

### سخنرانی علمی با عنوان:

**تغیرات متغیرهای بیلان آبی حوضه‌های آبریز ایران در طی دهه‌های اخیر**

Variability and change in the hydro-climate and  
water resources of Iran over a recent 30-year period



سخنران:

**داود مشیرپناهی**

وبینار علمی رایگان

با حواضی معتبر

Department of Civil Engineering, Iran University of Science and Technology, Tehran, Iran.

Department of Physical Geography and Bolin Centre for Climate Research,

Stockholm University, Stockholm, Sweden.

زمان: چهارشنبه ۱۱ اسفند ۱۴۰۰، ساعت ۱۷

مکان: بستر اسکای روم ([https://www.skyroom.online/ch/utcan\\_stu/utcan2](https://www.skyroom.online/ch/utcan_stu/utcan2))

کanal انجمن علمی گروه مهندسی آبیاری و آبادانی در تلگرام: @U\_T\_I\_R\_E



انجمن علمی دانشجویی گروه مهندسی آبیاری و آبادانی دانشگاه تهران برگزار می‌کند:

### کارگاه علمی با عنوان:

#### کارگاه آموزشی کاربردی Microsoft Word با رویکرد پایاننامه و کارشناسی

تنظیم قالب ورد برای پایاننامه / استفاده از Heading در ورد پایاننامه / ارجاع دهن در متن / شیوه استفاده از زیرنویس /

تعریف کیشون برای اشکال و جداول / شماره‌گذاری صفحات / خلاصه‌ای از نرم‌افزار EndNote در ارجاع دهن

فهرست‌نویسی و استفاده از ویراستار

2013



مدرس:

مهندس محمد عباسی

رتبه 2 کنکور کارشناسی ارشد سال ۱۳۹۷ و سابقه همکاری با شرکت‌های مهندسین مشاور آذین آب و رهابپارس  
فارغ‌التحصیل مقطع کارشناسی رشته علوم و مهندسی آب از دانشگاه ارومیه و کارشناسی ارشد مهندسی آبیاری و  
زهکشی از دانشگاه تهران

زمان: جمعه ۱۳ اسفند ۱۴۰۰ ساعت ۱۷ الی ۲۰

مکان: بستر اسکای روم ([https://www.skyroom.online/ch/utcan\\_stu/utcan2](https://www.skyroom.online/ch/utcan_stu/utcan2))

کanal انجمن علمی گروه مهندسی آبیاری و آبادانی در تلگرام: @U\_T\_I\_R\_E



گروه کارکارشناسان جوان کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران برگزار می‌کند  
با همکاری: انجمن علمی دانشجویی گروه مهندسی آبیاری و آبادانی دانشگاه تهران

### نخست علمی تخصصی

## سلسله ویinarهای علمی با عنوان: پدیده تغییر اقلیم و پیامدهای آن

(نخست اول: کازهای کلخانه‌ای، کرمایش جهانی و پیامدهای تغییر اقلیم بر رشد و عملکرد گیاهان)



سخنران:  
**دکتر احمد عسگری**

دانش آموخته گروه مهندسی آب-گردش آبیاری و زهکشی در مقطع کارشناسی (دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی تهران)،  
کارشناس ارشد (دانشگاه تهران) و دکتری (دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری)  
سابقه فعالیت بیش از ۱۶ سال در وزارت جهاد کشاورزی، واحد اجراء برآورده باکچه‌سازی و سازمان جهاد کشاورزی استان مازندران  
تخصص در زمینه‌های شبکه‌های آبیاری و زهکشی، منابع آب، شبیه‌سازی رشد و عملکرد گیاهان تحت سناریوهای تغییر اقلیم



زمان: پنجشنبه ۱۹ آسفند ۱۴۰۰ ساعت ۱۷

مکان: بستر اسکای روم (https://www.skyroom.online/ch/utcan\_stu/utcan2)

کاتالوگ انجمن علمی گروه مهندسی آبیاری و آبادانی دانشگاه تهران در تلگرام: @U\_T\_I\_R\_E



2022 Groundwater

کرسی یونسکو در بازیافت آب دانشگاه تهران در قالب برنامه‌های سوئین جشنواره از روز آب تا نوروز آب برگزار می‌نماید:  
با شعار «آب‌های زیرزمینی، مرلی کردن نامنابه» و «آب، عامل مشارکت و دوستی»  
با همکاری: انجمن علمی دانشجویی گروه مهندسی آبیاری و آبادانی دانشگاه تهران و مدروع مهندسی آب

### نیشت علمی تخصصی

## سلسله وبینارهای علمی جشنواره آب (پنل آب، تصاویر ماهواره‌ای، هوش مصنوعی)

انقلاب چهارم کشاورزی و استفاده از تصاویر ماهواره‌ای در برآورد مقدار آبیاری

به عنوان پژوهگترین معرفت گننده آب شیرین در دنیا



سخنران:

**دکتر احسان جلیلوند**

عضو هیئت علمی پژوهشکده علوم زمین (سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور) و دیر علمی نشست



United Nations  
Educational, Scientific and  
Cultural Organization



UNESCO Chair  
on Water Reuse  
University of Tehran, Iran



دانشگاه  
تهران



زمان: یکشنبه ۲۲ آسفند ۱۴۰۰، ساعت ۱۰ الی ۱۳:۰۰

مکان: بستر اسکای روم (https://www.skyroom.online/ch/lak1345/waterfestival21)

کanal انجمن علمی گروه مهندسی آبیاری و آبادانی دانشگاه تهران در تلگرام: @U.T.I.R.E



2022 Groundwater

کرسی یونسکو در بازیافت آب دانشگاه تهران در قالب برنامه‌های سومین جشنواره  
از روز آب تا نوروز آب برگزار می‌گذشت:  
با شعار «آب‌های زیرزمینی، منی گذرن تاهریه‌ها» و «آب، عامل مشارکت و دوستی»  
با همکاری، انجمن علمی دانشجویی گروه مهندسی آبیاری و آبادانی دانشگاه تهران و مراجعه مهندسی آب

### نشست علمی تخصصی

## سلسله ویبرانهای علمی جشنواره آب (پنل آب، تصاویر ماهواره‌ای، هوش مصنوعی)

روشی نوین برای تولید نقشه‌های زمین شناسی با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای -

هوش مصنوعی و پردازش ابدی



سخنران:

### دکتر حمید نظری

رئیس کرسی یونسکو در مخاطرات زمین شناختی ساحلی



United Nations  
Educational, Scientific and  
Cultural Organization



UNESCO Chair  
on Water Reuse



دانشگاه  
تهران، ایران



دانشگاه  
تهران، ایران



دانشگاه  
تهران، ایران

زمان: یکشنبه ۲۲ اسفند ۱۴۰۰، ساعت ۱۰:۰۰ الی ۱۱

مکان: بستر اسکای روم (https://www.skyroom.online/ch/lak1345/waterfestival21)

کاتال الجمن علمی گروه مهندسی آبیاری و آبادانی دانشگاه تهران در تلگرام: @U\_T\_I\_R\_E



2022 Groundwater

گرسنگی یونسکو در بازیافت آب دانشگاه تهران در قالب برنامه‌های سومین جشنواره آب روز آب تا نوروز آب برگزار می‌گذارد:  
با شعار «آب‌های زیرزمینی، مدلی کوچن نامهنهای» و «آب، عامل مشارکت و دوستی»  
با هدایت: انجمن علمی دانشجوی گروه مهندسی آبیاری و آبادانی دانشگاه تهران و مرجع مهندس آب

### نیشت علمی تخصصی

## سلسله وبینارهای علمی جشنواره آب (پنل آب، تصاویر ماهواره‌ای، هوش مصنوعی)

و ضعیت منابع آبی ایران از لحاظ ماهواره‌ای ژئودتیکی تخمین دقیق میزان آب

از دست رفته ایران در بیست سال اخیر



سخنران:

**دکتر محمد جواد توریان**

عضو هیئت علمی دانشگاه اشتوتکارت آلمان



United Nations  
Educational, Scientific and  
Cultural Organization



uni Twin  
University of Tehran, Iran



UNESCO Chair  
on Water Reuse  
University of Tehran, Iran



زمان: یکشنبه ۲۲ اسفند ۱۴۰۰، ساعت ۱۱:۳۰

مکان: بستر اسکای روم (https://www.skyroom.online/ch/lak1345/waterfestival21)

کanal انجمن علمی گروه مهندسی آبیاری و آبادانی دانشگاه تهران در تلگرام: @U.T.I.R.E



نشریه علمی ترویجی (حرفه‌ای)

# آبخوان