خبرنامه کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران
NEWSLETTER
Iranian National Committee on Irrigation and Drainage (IRNCID)
Spring, 2021. No.121
شماره ۱۲۱- بهار ۱۴۰۰

مطالب این شماره:

دوست محترم - روز جهانی آب و انتشار گزارش وضعیت بین‌المللی توسعه آب سازمان ملل متحد ۲۰۲۱

- اخبار کمیسیون بین‌المللی آبیاری و زهکشی
  - جایزه بین‌المللی آبیاری و زهکشی
- اخبار کمیته‌های منطقه‌ای آبیاری و زهکشی
  - برگزاری افتتاحیه دبیرخانه کمیته منطقه‌ای آبیاری و زهکشی استان قزوین
- پیشکسوتان آب ایران
- نوآوری
  - ورود به دنیای هوشمندسازی و هوشمندسازی در صنعت آب
  - اندازه‌گیری الکتریکی نوسانات سطح آب زیرزمینی در مزرعه
  - افزایش میزان تبخیر و تعرق در دنیا
- محیط زیست
  - کشت هیدروپونیک
- معرفی کتاب
  - مدیریت مصرف آب در کشاورزی
- اینفوگراف

بهینه اجتماعی در برابر بهینه فردی در بهره‌برداری از منابع مشترک

## دوست محترم

## روز جهانی آب و انتشار گزارش وضعیت بین‌المللی توسعه آب سازمان ملل متحد ۲۰۲۱

روز جهانی آب در دوم فروردین (۲۲ مارس) که از سال ۱۹۹۳ به طور سالانه برگزار می‌شود، بر اهمیت آب تأکید می‌کند. ایده چنین روزی در سال ۱۹۹۲ در بیست و یکمین دستور جلسه کنفرانس محیطزیست و توسعه سازمان ملل[1] در ریودوژانیرو (برزیل) مطرح شد. در این کنفرانس از کلیه کشورها خواسته شد تا در راستای اجرای بیانیه شماره ۲۱ [2] سازمان ملل، این روز را به عنوان روز ترویج و آگاهی‌بخشی مردم در مورد آب اختصاص دهند و از طریق پخش نشریات و برگزاری کنفرانس‌ها، سمینارها و نمایشگاه‌ها در گرامیداشت آن بکوشند. برخی از شعارهای روز جهانی آب طی سال‌های گذشته عبارت بودند از: آب و تغییر اقلیم (۲۰۲۰)، آب برای همه (۲۰۱۹)، آب و طبیعت (۲۰۱۸)، جلوگیری از اتلاف آب (۲۰۱۷)، آب و اشتغال (۲۰۱۶)، آب و توسعه پایدار (۲۰۱۵) و آب و انرژی (۲۰۱۴).

شعار روز جهانی آب برای سال ۲۰۲۱ "ارزش آب" انتخاب شده است. توسعه اقتصادی و رشد روزافزون جمعیت دنیا به این معنی است که کشاورزی و صنعت، عطش توسعه‌ای بیشتری پیدا می‌کنند و تولید انرژی آب‌بر با چالش تأمین تقاضای روزافزون مواجه خواهد شد. تغییر اقلیم منجر به بی‌نظمی آبی شده و به آلودگی آب نیز کمک می‌کند. از آنجا که تقاضاهای متفاوت جوامع بر مبنای منابع آب به تعادل می‌رسند، منافع بسیاری از مردم در نظر گرفته نمی‌شود. نحوه

1 United Nations Conference on Environment and Development (UNCED)
2 Agenda 21

ارزش‌گذاری آب تعیین‌کننده نحوه مدیریت و به اشتراک‌گذاری آب است. ارزش آب بسیار بیشتر از قیمت آن است. آب برای خانوارها، فرهنگ، بهداشت، آموزش، اقتصاد و یکپارچگی محیطزیست طبیعی دارای ارزش بسیار زیاد و پیچیده‌ای است. در صورت نادیده گرفتن هر یک از این ارزش‌ها، خطر سوء مدیریت برای این منبع محدود و غیر قابل جبران وجود خواهد داشت.

مجموعه گزارش‌های انتشار یافته در زمینه وضعیت بین‌المللی توسعه آب سازمان ملل متحد ۲۰۲۱ شامل گزارش اصلی[1]، گزارش خلاصه مدیریتی[2] و گزارش آمار و ارقام[3] است که هدف اصلی آن ارتقای دانش و آگاهی در خصوص پنج چشم انداز مختلف ارزش آب می‌باشد و در ادامه به طور خلاصه به آن‌ها پرداخته شده است:

**۱- اهمیت و ارزش منابع آب** – منابع آب و اکوسیستم‌های طبیعی:

کل آب توسط اکوسیستم تولید می‌شود و همچنین تمام آبی که برای استفاده انسان برداشت می‌شود سرانجام همراه با هر نوع آلودگی که به آن اضافه شده به محیطزیست برمی‌گردد. چرخه آب مهمترین "خدمات اکوسیستم" برای بشر است. برای اطمینان از تامین آب با کیفیت مناسب و ایجاد تاب‌آوری در برابر شوک‌هایی نظیر سیلاب و خشکسالی لازم است برای حفاظت از محیطزیست ارزش بیشتری قائل شویم.

**۲- اهمیت و ارزش زیرساخت‌های آبی** (ذخیره، تأمین و تصفیه):

زیرساخت‌های آبی منجر به ذخیره آب و انتقال آن به مکانی که بیشتر به آن نیاز بوده، می‌شوند و همچنین به تصفیه آب و بازگشت آن به طبیعت پس از استفاده انسان کمک می‌کنند. در صورت فقدان زیرساخت‌های کافی و مناسب، توسعه اجتماعی – اقتصادی تضعیف شده و اکوسیستم‌ها در معرض خطر قرار می‌گیرند. ارزش‌گذاری‌های زیرساخت‌های آبی معمولا هزینه‌ها به ویژه هزینه‌های اجتماعی و محیطزیستی را دست کم گرفته یا در نظر نمی‌گیرند. بازیابی کلیه هزینه‌ها از تعرفه‌ها (معروف به بازیابی کامل هزینه‌ها) دشوار است. در بسیاری از کشورها تنها بخشی یا کل هزینه‌های بهره‌برداری بازیابی می‌شود و سرمایه اصلی توسط بودجه عمومی تأمین تامین می‌شود.

**۳- اهمیت و ارزش خدمات آبی** (آب آشامیدنی، بهداشت و جنبه‌های مربوط به سلامت انسان):

نقش آب در خانوارها، مدارس، محل کار و مراکز بهداشتی و درمانی بسیار مهم است. علاوه بر این، خدمات آب، دفع بهداشتی فاضلاب و بهداشت (WASH)[4] ارزش افزوده‌ای را به صورت سلامتی بیشتر به ویژه در زمینه همه‌گیری کووید-۱۹ ارائه می‌دهد. خدمات WASH حتی در کشورهای با درآمد بالا غالبا شامل یارانه می‌شود. هر چند، یارانه‌های بی‌هدف به جای بهبود وضعیت جوامع فقیر و محروم می‌تواند به نفع کسانی باشد که از انشعاب شبکه‌های آب یا فاضلاب برخوردارند.

**۴- ارزش آب به عنوان یک داده در تولید و فعالیت‌های اجتماعی- اقتصادی** (محصولات کشاورزی، انرژی و صنعت، تجارت و اشتغال):

کشاورزی دارای بیشترین تقاضا برای منابع جهانی آب شیرین است و سهم عمده‌ای نیز در تخریب محیطزیست دارد. علی رغم اهمیت زیاد امنیت غذایی، معمولا آب در تولید مواد غذایی از ارزش کمی برخوردار است به ویژه زمانی که از منظر جنبه-های اقتصادی ارزش محصولات تولید شده مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. بسیاری از مزایای گسترده‌تر شامل بهبود وضعیت تغذیه، ایجاد درآمد سازگار با پدیده تغییر اقلیم و کاهش مهاجرت اغلب در هزینه آب منعکس نمی‌شوند. برای بخش انرژی، صنعت و تجارت، تهدیدهای مربوط به آب نظیر کمبود آب، سیل و تغییر اقلیم می‌تواند هزینه‌ها را افزایش دهد و منجر به اختلال در زنجیره تامین شود. سوء مدیریت منسجم آب می‌تواند به اکوسیستم‌ها خسارت وارد کند، به شهرتو اعتبار

1 United Nations, The United Nations World Water Development Report 2021: Valuing Water. UNESCO, Paris.
2 Executive Summary
3 Facts and Figures

4 water, sanitation and hygiene

آسیب وارد نموده و سرانجام فروش را تحت تاثیر منفی قرار دهد. آب در بخش انرژی، صنعت و تجارت به طور سنتی با توجه به حجم آب مصرفی و هزینه‌های تصفیه و دفع فاضلاب ارزش‌گذاری می‌شود.

بیشترسازمان‌هاییکهرویکردهای برنامه‌ریزی مدیریت یکپارچه منابع آب (IWRM)[1] را اتخاذ می‌کنند، منجر به بهبود پایداری می‌شوند.

**۵- اهمیت و ارزش فرهنگی- اجتماعی آب** (جنبه‌های تفریحی، فرهنگی و معنوی):

آب می‌تواند به وسیله اندیشه‌های خلقت، مذهب و جامعه ما را به یکدیگر وصل کند. جریان آب در محیط‌های طبیعی، احساس آرامش را برای بشر به ارمغان می‌آورد. آب بخش ذاتی برای هر فرهنگی به شمار می‌رود اما کمی‌سازی این گونه ارزش‌ها امری دشوار است. اقتصاد غالبا آب را منبعی برای مصارف گوناگون بشر در نظر می‌گیرد و به ارزش‌های فرهنگی، اجتماعی یا محیطزیستی آن بی‌توجهی یا کم‌توجهی می‌کند. شناخت کامل ارزش‌های فرهنگی آب نیازمند مشارکت طیف گسترده‌ای از ذی‌نفعان و ذی‌مدخلان در مدیریت منابع آب است.

## چشم‌اندازها، چالش‌ها و فرصت‌ها

وضعیت کنونی منابع آب نیاز به بهبود مدیریت منابع آب را برجسته می‌کند. شناخت، اندازه‌گیری و بیان اهمیت و ارزش آب و گنجاندن آن در تصمیم‌گیری به منظور دستیابی به مدیریت پایدار و عادلانه منابع آب ضروری است.

ارزش‌گذاری مناسب آب منجر به استفاده مناسب از آن خواهد شد. ارزش‌گذاری آب یکی از ابزارهای اصلی اعمال حاکمیت عادلانه در حکمرانی منابع آب است و عدم ارزش‌گذاری مناسب آب با توجه به مصارف مختلف آن، ریشه اصلی یا حداقل نشانه‌ای از بی‌توجهی به آب و سوء مدیریت تلقی می‌شود. متاسفانه اغلب اوقات، ارزش و اهمیت آب در تصمیم‌گیری‌ها برجسته نیست.

در حالی که اصطلاح "ارزش" و روند "ارزش‌گذاری" به خوبی تعریف شده است، چندین دیدگاه مختلف وجود دارد که کدام "ارزش" به طور خاص برای گروه‌های مختلف کاربران و ذی‌نفعان معنی پیدا می‌کند. همچنین روش‌های مختلفی برای محاسبه مقدار عددی ارزش آب و نیز معیارهای مختلفی برای بیان آن وجود دارد.

تفاوت در نحوه ارزش‌گذاری آب نه تنها بین گروه‌های ذی‌نفع رخ می‌دهد بلکه در هر گروه معین از ذی‌نفعان ممکن است بسیار متفاوت باشد. این برداشت‌های مختلف از ارزش آب و روش محاسبه و بیان آن، همراه با دانش محدود از منابع واقعی، باعث عدم پیشرفت سریع در خصوص ارزش‌گذاری آب می‌شود. به عنوان مثال می‌توان به دشواری تلاش برای ارزش‌گذاری آب برای مصارف خانگی، صنعتی و کشاورزی، مصارف عمومی و نیاز شهروندان، حقآبه محیطزیستی، سایر مصارف عرفی یا مذهبی اشاره کرد. بدیهی است هیچ یک از این دشواری‌ها نباید مانع دستیابی به روش‌شناسی‌های ارزش‌گذاری مستمر آب شوند.

اقتصاد سنتی تمایل دارد که ارزش‌گذاری آب را به روشی که اکثر محصولات دیگر ارزش‌گذاری می‌شوند، محدود کند یعنی با استفاده از قیمت ثبت شده آب (آب‌بها) یا هزینه‌های مربوط به آب در فعالیت‌های اقتصادی. با این حال، در مورد آب، هیچ رابطه مشخصی بین قیمت و ارزش آن وجود ندارد. در جایی که آب قیمت گذاری می‌شود، به این معنی است که مصرف‌کنندگان برای استفاده از آب چه هزینه‌ای می‌پردازند، که این آب‌بها اغلب منعکس‌کننده تلاش برای پوشش تمام یا بخشی از هزینه تولید و توزیع آب مصرفی است و بیانگر ارزش واقعی آب تحویل شده نیست. با این وجود، در ارزش‌گذاری آب، قیمت‌گذاری آب بر اساس اقتصاد سنتی یک روش مرسوم و تاثیرگذار است که نباید نادیده گرفته شود، گرچه کاربرد آن باید بررسی شود.

1 Integrated Water Resources Management

با توجه به موارد فوق مشخص است که ارزش‌گذاری آب به مراتب فراتر از تعیین آب‌بها است. ارزش‌های مختلف آب باید بررسی شده و نحوه محاسبه و بیان ارزش‌های مختلف آب در فرایندهای برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیری گنجانده شوند. بنابراین توسعه بیشتر رویکرد ارزش‌گذاری آب و همچنین نحوه مقایسه، نقاط افتراق و اشتراک ارزش‌گذاری‌های مختلف به منظور گنجاندن ارزش عادلانه و منصفانه آب در سیاست‌ها و برنامه‌ریزی ها اهمیت زیادی دارد.

روش‌های ارزش‌گذاری آب دراین گزارش به پنج روش مختلف تقسیم بندی شده است:

۱. ارزش‌گذاری با توجه به **چرخه آب در محیط‌زیست**

۲. ارزش‌گذاری بر اساس **زیرساخت‌های مورد نیاز ذخیره‌سازی، آبرسانی و جمع‌آوری پساب و استفاده مجدد**

۳. ارزش‌گذاری مبتنی بر **قیمت خدمات آب عمدتا شامل آب آشامیدنی، بهداشت و جنبه‌های مربوط به سلامت انسان**

۴. ارزش‌گذاری به عنوان **ورودی بخش تولید و فعالیت‌های اقتصادی، اجتماعی نظیر کشاورزی، انرژی و صنعت، تجارت و اشتغال**

۵. ارزش‌گذاری بر اساس سایر **جنبه‌های فرهنگی، اجتماعی آب از جمله تفریحی، رفاهی و معنوی**

بدیهی است دیدگاه‌های مختلف ارزش‌گذاری آب محدود به موارد فوق نبوده و با تجربیات مناطق مختلف دنیا کامل می‌شوند. روش‌های مختلف ارزش‌گذاری آب، فرصت مناسبی برای وفق دادن ارزش چندگانه آب در حکمرانی به هم پیوسته آب و نیز تنوع‌بخشی رویکردهای تامین منابع مالی و نیز توسعه علمی، تحقیقاتی و ظرفیت‌سازی فراهم می‌آورد.

تعیین ارزش "صحیح" آب برخلاف اکثر منابع طبیعی دیگر بسیار دشوار است. بدین ترتیب، اهمیت کلی این منبع حیاتی در توجه سیاسی و سرمایه‌گذاری مالی در بسیاری از نقاط دنیا به درستی منعکس نشده است. این نه تنها منجر به نابرابری در دسترسی به منابع آب و خدمات مربوط به آب می‌شود، بلکه همچنین منجر به استفاده ناکارآمد و ناپایدار و تخریب منابع قابل عرضه آب می‌شود.

تلفیق رویکردها و روش‌های مختلف در خصوص ارزش‌گذاری آب در ابعاد و چشم اندازهای متعدد احتمالا چالش برانگیز خواهد بود. حتی در یک بخش خاص استفاده از آب، رویکردهای مختلف می‌تواند به ارزش‌گذاری‌های بسیار متفاوت منجر شود. تلاش برای تطبیق ارزش‌گذاری‌ها بین بخش‌ها با لحاظ برخی از ارزش‌های ناملموسی که در زمینه‌های مختلف فرهنگی- اجتماعی به آب نسبت داده می‌شود، به طور معمول سطح دشواری را افزایش می‌دهد. اگرچه در برخی شرایط ممکن است زمینه‌ای برای کاهش پیچیدگی‌ها و استانداردسازی معیارها وجود داشته باشد، اما واقعیت نیاز به ابزارهای بهتر برای شناخت، حفظ و تطبیق ارزش‌های مختلف است.

## اخبار کمیسیون بین‌المللی آبیاری و زهکشی

### جایزه بین‌المللی آبیاری و زهکشی

کمیسیون بین‌المللی آبیاری و زهکشی (ICID) هر سه سال یکبار با هدف ارتقای آبیاری پایدار و افزایش تولید محصولات کشاورزی و دستیابی به امنیت غذایی در سراسر جهان اقدام به اهدای جایزه بین‌المللی آبیاری و زهکشی می‌نماید. این جایزه به فرد/ افراد یا مؤسسه‌ای که در زمینه آبیاری و زهکشی دستاورد برجسته و یا تحول اثربخشی را در صنعت آب و آبیاری بجا گذاشته اهدا می‌شود.

این فرد یا مؤسسه‌ای می‌باید در طی ۱۵ سال گذشته با اثرات برجسته خود سبب توسعه پایدار آبیاری و زهکشی و افزایش تولید در بخش کشاورزی در سطح ملی، منطقه‌ای و یا بین‌المللی شده باشند. این جایزه فارغ از سن، ملیت، جنسیت، نژاد، مذهب و یا هر عقیده سیاسی و حزب خاص پس از بررسی توسط هیات داوری متشکل از ۵ نفر از پیشکسوتان آبیاری و زهکشی از ملیت‌ها و جنسیت‌های متفاوت که توسط رئیس کمیسیون انتخاب شده، به برنده آن اهدا می شود. مبلغ این جایزه ۱۰،۰۰۰ دلار آمریکا به همراه لوح تقدیر می‌باشد که از محل حمایت‌های مالی کشورهای عضو تأمین می‌شود.

نامزدهای معرفی شده برای این جایزه باید مشارکت گسترده‌ای در زمینه ابتکارات صنعت آبیاری و زهکشی با هدف ارتقای وضعیت این صنعت در زمینه‌های مختلف تحقیقاتی، مدیریتی، خدمات فنی، بهره‌برداری، تصمیم‌سازی و آگاهی‌رسانی که منجر به افزایش تولید در بخش کشاورزی در سطح ملی، منطقه‌ای و بین‌المللی گردیده، داشته باشند.

نامزدها باید به صورت رسمی از طریق کمیته ملی آبیاری و زهکشی دولت‌های عضو کمیسیون، سازمان‌های بین‌المللی و سازمان‌ها و موسسات غیردولتی وابسته به کمیسیون معرفی شوند. حائز اهمیت است که مستندات کامل نامزدها باید ۵ ماه پیش از اجلاس جهانی آبیاری برای دبیرخانه کمیسیون ارسال شده باشد. دو ماه پیش از زمان اهدای جایزه بین‌المللی آبیاری و زهکشی که همزمان با برگزاری اجلاس جهانی آبیاری در یکی از کشورهای عضو کمیسیون خواهد بود، برنده جایزه مشخص و رسما اعلام می‌گردد.

جالب است بدانید این جایزه تا کنون و در سال ۲۰۱۳ به آقای ویکتور دخونی از ازبکستان برای مشارکت مؤثر وی در زمینه مدیریت آب در آبیاری و زهکشی، در سال ۲۰۱۶ به آقای بارت شولتز از هلند برای تلاش‌های مستمر و پایدار در زمینه آبیاری و زهکشی از طریق آموزش، تحقیقات، برنامه‌ریزی و اجرای پروژه‌های بین‌المللی و در سال ۲۰۱۹ به آقای چاندرا مادراماتو از کانادا به خاطر خدمات ارزنده ایشان در زمینه مدیریت آب، آبیاری و زهکشی، تحقیقات کشاورزی و هیدرولوژی تعلق گرفت. شایان ذکر است چهارمین جایزه همزمان با چهارمین اجلاس جهانی آبیاری در شهر پکن کشور چین و در سپتامبر ۲۰۲۲ به برنده آن اهدا خواهد شد.

علاقمندان می‌توانند برای دریافت اطلاعات تکمیلی، به وب‌سایت کمیسیون بین المللی آبیاری و زهکشی به آدرس زیر مراجعه نمایند.

icid-ciid.org/award/watsave/42

امیدواریم در سال‌های پیش رو شاهد درخشش یکی از پیشکسوتان آب و آبیاری ایرانی در این عرصه بین‌المللی باشیم.

## اخبار کمیته‌های منطقه‌ای آبیاری و زهکشی

### برگزاری افتتاحیه دبیرخانه کمیته منطقه‌ای آبیاری و زهکشی استان قزوین

جلسه افتتاحیه دبیرخانه کمیته منطقه‌ای آبیاری و زهکشی استان قزوین در روز سه‌شنبه مورخ ۱۴۰۰/۰۲/۲۱، در محل دانشکده کشاورزی دانشگاه بین المللی امام خمینی (ره) برگزار گردید.

در ابتدای جلسه آقای دکتر سلطانی، عضو کمیته منطقه‌ای قزوین، به ارائه توضیحاتی در خصوص کمیته منطقه‌ای قزوین و برگزاری جلسه افتتاحیه دبیرخانه کمیته پرداختند.

در این جلسه آقای دکتر مازندرانی‌زاده، رئیس محترم دانشکده کشاورزی، ضمن ابراز خرسندی از استقرار دبیرخانه کمیته در آن دانشکده، اعلام داشتند که ارگان های مختلف در سطح استان، از خدمات علمی و امکانات موجود در دانشگاه بهره می‌برند که تا کنون جای بخش آب در این میان خالی بود و خوشبختانه با استقرار کمیته منطقه‌ای آبیاری و زهکشی در این دانشگاه این امر، جهت بهتر شدن ارتباط بین صنعت و دانشگاه، محقق گردید.

در ادامه آقای دکتر آراسته، مسئول محترم کمیته منطقه‌ای آبیاری و زهکشی قزوین، ضمن تشکر از دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره) بابت همکاری در خصوص استقرار دبیرخانه،

از زحمات اعضا و اقدامات صورت گرفته توسط ایشان قدردانی نمودند. در ادامه توضیحاتی در خصوص فعالیت‌های کمیته منطقه‌ای توسط ایشان ارائه گردید. همچنین ایشان عنوان نمودند که امیدوارند شرکت آب منطقه‌ای قزوین نیز حمایت‌های بیشتری از این کمیته داشته باشند. سپس خانم مهندس کبیری، دبیر اجرایی کمیته منطقه‌ای آبیاری و زهکشی قزوین ضمن تشکر از زحمات آقای دکتر آراسته و به خصوص آقای دکتر سلطانی به سبب پیگیری‌ها و تلاش‌ها و برگزاری جلسه افتتاحیه دبیرخانه، خلاصه‌ای از مصوبات صورتجلسات و اقدامات صورت گرفته و عملکرد کمیته در سال ۱۳۹۹ را ارائه و درخواست نمودند که اعضا، همکاری و فعالیت بیشتری در کمیته داشته باشند.

## پیشکسوتان آب ایران

به سبب سابقه طولانی آموزش و به کارگیری فنون مرتبط با علوم آب و آبیاری در ایران، بی‌شک دانش‌آموختگان بسیاری در این رشته وجود دارند که در طول سالیان متمادی حضور در عرصه‌های آموزشی، پژوهشی و اجرایی خدمات شایانی را در جهت رشد و شکوفایی روزافزون دانش، فرهنگ و تمدن این مرز و بوم از خود به جا گذاشته‌اند.

به لحاظ ضرورت صیانت از دستاوردهای با ارزش پیشکسوتان و لزوم ارج نهادن به تلاش بی‌شائبه آنان و همچنین ایجاد انگیزه هرچه بیشتر در نسل جدید کارشناسان این رشته لازم است از چهره‌های ماندگار این رشته یاد شود.

به همین روی برآن شدیم همانند شماره‌های پیشین کلیه افرادی که تا پیش از سال ۱۳۵۰ در این رشته فارغ التحصیل شده‌اند و در بخش‌های مختلف از جمله دانشگاه‌ها، مراکز تحقیقاتی، مهندسین مشاور، پیمانکاران و غیره فعالیت نموده‌اند با ذکر نام و نیز اشاره‌ای مختصر و گذرا به سوابق علمی و کاری معرفی شوند.

- **آقای دکتر محمد بای‌بوردی** در سال ۱۳۱۷ در مشکین شهر اردبیل متولد شد. ایشان مدرک تحصیلی دکترای خود را در رشته فیزیک آب و خاک از دانشگاه کمبریج انگلیس (۱۳۴۷) اخذ نمود. آقای دکتر بای‌بوردی دارای ۱۴ عنوان مقاله انگلیسی و ۵۰ عنوان مقاله فارسی می‌باشد و مؤلف کتاب‌های فیزیک خاک،اصول مهندسی آبیاری، اصول مهندسی زهکشی، پیدایش و رده‌بندی خاک و آب و آبیاری در ایران هستند. دکتر بای‌بوردی پس از اخذ دکترای خود تا به امروز خدمات شایانی در بخش‌های مختلف برای این مرز و بوم انجام داده‌است که برخی از آن‌ها به شرح زیر می‌باشد:

  - استادیار دانشگاه تهران؛
  - کارشناس دفتر فنی سازمان برنامه و بودجه؛
  - مشاور ارشد وزیر کشاورزی؛
  - عضو هیأت تحریریه و داوران مجله بین‌المللی Agricultural Water Management که توسط انتشارات Elsevier منتشر می‌شود (به مدت ۹ سال).

- **آقای دکتر رحیم اتحاد** در سال ۱۳۱۸ در مراغه متولد شد. ایشان مدرک دکترای خود را در رشته آب و خاک از دانشگاه علوم و فنون مون پلیه فرانسه در سال ۱۳۵۰ اخذ نمود.

ایشان در سال‌های ۱۳۵۴ و ۱۳۶۳ دو گواهینامه در رشته‌های مدیریت منابع مناطق ساحلی و روش‌های تجزیه و تحلیل اقتصادی از برنامه عمران سازمان ملل UNDP (در برلین غربی) و صندوق بین‌المللی پول IMF (در واشنگتن) دریافت نمود.

دکتر اتحاد تا کنون بالغ بر ۲۰ عنوان مقاله و گزارش در زمینه منابع آب نگاشته و خدمات شایانی در جهت ارتقاء سطح علمی و فنی کشور انجام داده است. برخی از سمت‌های ایشان به شرح زیر می‌باشد:

- کارشناس طرح تحقیق و برنامه‌ریزی منابع آب کشور (سازمان برنامه و بودجه)؛
- کارشناس دفتر منابع طبیعی و محیطزیست (سازمان برنامه و بودجه)؛
- کارشناس و معاون دفتر امور منابع آب سازمان برنامه و بودجه؛
- عضویت در کمیته‌های برنامه‌ریزی منابع آب و کشاورزی و منابع طبیعی؛
- عضویت در کمیته‌های تدوین استانداردهای آب؛
- مدیریت پروژه‌های (عامل چهارم) سدهای جگین– شمیل و ...؛
- مدیر پروژه مدیریت یکپارچه منابع آب حوضه سیروان در مشاور عالی سیروان؛
- مشاور امور برنامه‌ریزی و منابع انسانی شرکت مهندسی مشاور مهاب قدس.

## نوآوری

### ورود به دنیای هوشمندسازی و هوشمند سازی در صنعت آب

**مقدمه‌ای بر هوشمندسازی**

در عصر حاضر، سیستم‌های هوشمند آماده می‌شوند تا نقش‌های بیشتری را به خود اختصاص دهند. از جمله این نقش‌ها می‌توان به اتوماسیون صنعتی، خدمات رباتیک، خدمات پزشکی، بازرسی و نظارت بصری، نویسه خوانی، کاربردهای نظامی، خدمات آموزشی، دنیای سرگرمی، نقل و انتقالات هوشمند، تشخیص هویت با استفاده از فناوری بیومتریک و ... اشاره کرد.

سیستم‌های هوشمند در حوزه‌های خود بر تعامل با کاربرانی از نوع بشر و تغییرات و پویایی محیط‌های اجتماعی و فیزیکی تمرکز دارند. ربات‌های امروزی دستگاه مستقلی هستند که می‌توانند محیط اطراف شان را درک کنند و اهداف خاصی را دنبال نمایند.

سیستم‌های هوشمند چالش‌هایی را نیز در زمینه مطالعه و تحقیق به همراه دارند. بسیاری از این چالش‌ها مرتبط با محاسباتی است که در ارتباط با جهان فیزیکی و پویا روی می‌دهند. اشکال این موضوع آن است که در طول انجام محاسبات، جهان همچنان تغییر می کند، بنابراین محاسبات انجام شده منسوخ و دیگر به کار نمی آیند.

اغلب مردم تصور می‌کنند که هوشمندسازی و اتوماتیک کردن و از کنترل دستی خارج نمودن ادوات، تجهیزات و مصرف‌کننده‌های صنعتی تنها جنبه راحتی دارد ولی در کل، اهداف بسیار فراتر و والاتری را دنبال می‌کند. دانشمندان و محققان در زمینه اتوماسیون نه تنها به رفاه، آسایش، زیبایی و مدرن بودن فکر می‌کنند، بلکه علاوه بر اینها به شبکه‌ها، حسگرها و پردازشگرهایی جهت رسیدن به اهداف ایمنی و بهینه‌سازی مصرف انرژی، گزارش‌گیری و اهداف مدیریتی نیز می‌اندیشند. در واقع هدف از هوشمندسازی، جلوگیری از آسیب‌هایی است که در اثر خطاهای فردی و انسانی رخ می‌دهد.

**مزایای سیستم‌های هوشمند به طور کلی:**

- بهینه‌سازی و صرفه‌جویی در مصرف انرژی و زمان؛
- کم کردن استهلاک وسایل مصرفی؛
- کنترل امنیت و ایمنی؛
- کاهش هزینه‌ها و خطای انسانی؛
- کنترل ادوات از هر جای دنیا.

برای اینکه بهتر و بیشتر با موضوع هوشمندسازی آشنا شویم، نیاز به آشنایی نسبی با عبارات اتوماسیون و هوش مصنوعی می‌باشد.

**اتوماسیون**

اتوماسیون در زبان یونان باستان به معنی خود فرمان است. اتوماسیون (Automation) ترکیبی است از دو کلمه "automatic" و "operation" و به معنی عمل کردن بدون عامل خارجی (انسان) یا با کمترین تاثیر، عامل خارجی است.

به عبارتی اتوماسیون یعنی خودکارشدن عملیات. دو نوع از پرکاربرد ترین اتوماسیون‌ها، اتوماسیون صنعتی و اتوماسیون اداری هستند.

**هوش مصنوعی**

هوش مصنوعی که امروزه از آن یاد می‌شود در واقع گونه‌ای از تکنولوژی است که به نحوی قابلیت تفکر دارد. البته این قابلیت تفکر با چیزی که ما به عنوان تفکر انسانی می‌شناسیم تا حد زیادی تفاوت دارد، اما در حقیقت سعی دارد تا از آن تقلید کند. استدلال، منطق، تصمیم‌گیری؛ این‌ها توانایی‌هایی هستند که انسان از آن‌ها استفاده می‌کند. پس شما هوشمند هستید. اگر این توانایی‌ها را در کامپیوتر هم ایجاد کنیم، آنگاه به ماشین هوشمند دست می یابیم. در واقع هوش مصنوعی یا artificial intelligence شاخه‌ای از علوم رایانه است که هدف اصلی‌اش آن است که ماشین‌های هوشمندی تولید کند که توانایی انجام وظایفی که نیازمند به هوش انسانی است را داشته باشد. هوش مصنوعی در حقیقت نوعی شبیه‌سازی هوش انسانی برای کامپیوتر است و منظور از هوش مصنوعی در واقع ماشینی است که به گونه‌ای برنامه‌نویسی شده که همانند انسان فکر کند و توانایی تقلید از رفتار انسان را داشته باشد.

**هوشمندسازی در صنعت آب و محیطزیست**

هوشمندسازی در صنعت آب نیز وارد شده است و در حال رشد است. سیستم‌های پیش‌بینی و هشدار سیلاب و سیستم‌های کنترل دبی دریچه‌های سدها، کنترهای هوشمند برای چاه‌ها و همچنین کنترل‌های هوشمند برای مشتریان پر مصرف آب، سیستم هوشمند نشت یاب و سیستم‌های جلوگیری از انشعابات غیر قانونی، سیستم‌های هوشمند آبیاری برای گلخانه‌ها و مزارع و همچنین سیستم‌های هوشمند برای آبنماها و بسیاری موارد دیگر که هر روز با پیشرفته شدن و نیاز بیشتر به دقت و کاهش زمان و انرژی در حال طراحی و اجرا هستند. در شماره بعدی خبرنامه به شرح مباحث هوشمندسازی در صنعت آب پرداخته خواهد شد.

## اندازه‌گیری الکتریکی نوسانات سطح آب زیرزمینی در مزرعه

در صورت بالا بودن سطح آب زیرزمینی، ریشه گیاه در حالت اشباع و نبود اکسیژن قادر به جذب آب و مواد مغذی نخواهد بود و چنانچه پایین باشد، رطوبت در دسترس ریشه گیاه نمی‌باشد تا از آن استفاده کند. لذا پایش نوسانات سطح آب زیرزمینی و کنترل آن بسیار اهمیت دارد.

**ابزار کنترل در مزرعه**

نصب پیزومتر (لوله گالوانیزه عموما نیم اینچ) در مزرعه انجام می‌شود. در کشت و صنعت شمال خوزستان، تکنسین با استفاده از متر فلزی و گوش دادن به زمان تماس آن با سطح آب در پیزومتر، فاصله سطح آب تا زمین را اندازه‌گیری می‌کرد. با بررسی‌های انجام شده مشخص گردید این روش می‌تواند همراه با خطا باشد. در یک آزمایش از ۳ تکنسین خواسته شد در یک نقطه، اندازه‌گیری کنند. در اینجا بین بیشترین و کمترین قرائت، حدود ۲۰ سانتی‌متر اختلاف مشاهده شد. به دلیل اینکه برنامه اصلی حفظ سطح آب زیرزمینی در یک متری سطح مزرعه بود، این اختلاف اهمیت پیدا کرد. بنابراین روش کاربردی و دقیق‌تر زیر جایگزین روش قدیمی گردید.

**لوازم مورد نیاز**

در شکل شماره یک ابزار ساده اندازه‌گیری را مشاهده می‌نمایید. سوپاپ می‌بایست اورینگ لاستیکی داشته باشد تا با سطح داخل پیزومتر تماس پیدا نکند.

**شکل ۱- ابزار اندازه‌گیری نوسانات سطح آب زیرزمینی در پیزومتر**

**روش‌کار**

ابتدا الکترود قرمز را به بدنه پیزومتر به کمک گیره وصل می‌کنیم. سپس الکترود مشکی را به سوپاپ متصل می‌کنیم. دکمه ولت‌متر را روی مقاومت یا ولت قرار می‌دهیم. وقتی سوپاپ با سطح آب در پیزومتر تماس پیدا کرد، در صفحه نمایش ولت‌متر میزان اهم یا ولت نشان داده می‌شود. این نوع ولت‌متر به بوق مجهز می‌باشد که هنگام تماس سوپاپ با آب، سوت را به صدا در می‌آورد. لذا تکنسین می‌تواند با یک سانتی‌متر خطا، فاصله سطح آب با زمین را به دقت اندازه‌گیری نماید.

**شکل ۲- اتصال دو الکترود به جدار پیزومتر و سوپاپ**

در اینجا مقدار عددی ظاهر شده در صفحه دیجیتال ولت‌متر اهمیت ندارد، بلکه لحظه ظاهر شدن آن (تماس سوپاپ با سطح آب در پیزومتر) مهم است.

## افزایش میزان تبخیر و تعرق در دنیا

براساس مطالعات جدیدی که در ماه می سال ۲۰۲۱ به کمک مشاهدات ماهواره Grace انجام شده و نتایج آن در مجله نیچر چاپ شده، میزان تبخیر و تعرق در دنیا بین سال‌های ۲۰۰۳ تا ۲۰۱۹، حدود ده درصد افزایش یافته است.

چکیده این مقاله به شرح ذیل می‌باشد:

«تعیین مقدار دقیق تبخیر و تعرق اراضی در جهان برای درک تغییرات در چرخه جهانی آب لازم است که انتظار می‌رود تحت تأثیر تغییرات اقلیمی تشدید شود. نتایج فعلی تبخیر و تعرق در جهان از منابع مختلفی بدست می‌آیند، از جمله مدل‌ها، روش‌های سنجش از دور و مشاهدات درجا. با این حال، رویکردهای موجود دارای عدم قطعیت گسترده‌ای هستند. به عنوان مثال، در ارتباط با ساختار مدل یا ارتقا سطح مشاهدات به سطح جهانی. به عنوان یک نتیجه، تغییرات و روند تبخیر و تعرق جهانی همچنان نامشخص باقی می‌ماند. در اینجا نشان می‌دهیم که تبخیر و تعرق اراضی در جهان بین سال‌های ۲۰۰۳ تا ۲۰۱۹، در حدود $10 \pm 2$ درصد افزایش یافته است و اینکه بارش‌های زمین به جای رواناب به طور فزاینده‌ای صرف تبخیر و تعرق می‌شود. نتایج ما با استفاده از داده‌های ماهواره‌های (GRACE) و (GRACE-FO) و براساس یک سری زمانی کلی بیلان آب مستقل از تبخیر و تعرق اراضی در جهان و توزیع عدم قطعیت مربوطه است. تغییرات در تبخیر و تعرق اراضی جهان با ال نینو- نوسان جنوبی ارتباط مثبت دارد. با این حال، عامل اصلی این روند، افزایش دمای زمین است. یافته‌های ما دارای محدودیت مشاهدات در تبخیر و تعرق اراضی در جهان است و با این فرضیه که تبخیر و تعرق جهانی باید در یک آب و هوای گرم افزایش یابد، سازگار است».

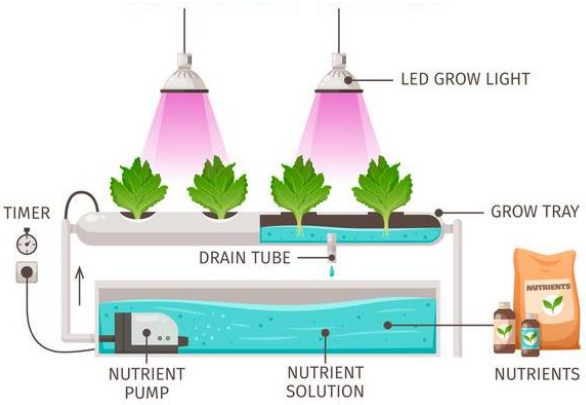
## محیط‌زیست

## کشت هیدروپونیک

هیدروپونیک یا آب‌کشت، به روشی در صنعت کشاورزی مدرن امروز جهان اشاره می‌کند که گیاه، به جای آنکه مثل روش سنتی همیشگی، در خاک، رشد و نمو پیدا کند، در سیالی از محلول‌های غذایی قرار می‌گیرد تا بستر مناسبی جهت رشد گیاه به صورت هیدروپونیک (Hydroponic) فراهم شود.

کشت در این سیستم به این صورت است که گیاهان، داخل ردیف‌های طولانی از گلدان‌ها داخل گلخانه قرار گرفته و با سیال محلول غذایی که توسط پمپ، بین آن‌ها در جریان است، تغذیه می‌شوند و با خاصیت مویینگی ریشه، مواد غذایی انتقال می‌یابد (شکل۱).

تولید گلخانه‌ای، نه به فصل ارتباط دارد و نه به تغییرات آب و هوایی. اگر چه، این که آیا هر گیاه یا محصولی را در هر اقلیمی می‌توان به روش هیدروپونیک تولید کرد، موضوعی است که نیاز به کار مطالعاتی و امکان سنجی دارد. به عنوان مثال، نتایج نشان می‌دهد تا به حال تولید هیدروپونیک توت فرنگی، گوجه فرنگی، خیار و فلفل و گیاهان برگی مثل کاهو، بازدهی خوبی دارد. هدر رفت محصول کم می‌شود و می‌توان با استقرار فناوری، اثربخشی تولید را ارتقا داد. در روش مذکور، آلودگی خاک، مشغله ذهنی گلخانه‌دار نیست و نیازی به ضدعفونی نخواهد بود. چون آب به صورت چرخشی در حرکت است، در مصرف آب صرفه‌جویی شده و هزینه تمام شده تولید، کاهش پیدا می‌کند. این یک فرصت خوب برای استان‌هایی با بحران کم آبی مثل یزد و سمنان است.




**شکل۱- طرح شماتیک از سیستم هیدروپونیک**

این روش، شامل تکنیک‌های شش‌گانه است که عبارتند از: روش نوار غذایی یا NFT[1]، روش شناوری، روش هواکشت، روش سیستم مویینگی، روش سیستم قطره‌ای و روش غوطه‌روی یا DWC[2].

در کلیه روش‌های شش‌گانه فوق‌الذکر، بستر کشت گیاه، حالت خنثی دارد و هیچ ماده مغذی در آن نیست. بنابراین تغذیه گیاه توسط محلولی که از پیش تهیه شده است، انجام می‌گردد و البته برخی از این روش‌ها نیز به نسبت هدف تولید و بزرگی گلخانه و انتظار کشت و برداشت، با هم ترکیب می‌شود و سیستم‌های ترکیبی را در روش هیدروپونیک، خلق می‌کند. روش محبوب آکواپونیک[3]، تکنیکی است که برای پرورش ماهی و گیاه به صورت همزمان انجام می‌شود. قابل ذکر است، در سیستم ورمی پونیک[4]، به جای ماهی، از کرم استفاده می‌شود.

**شکل۲- نمونه طرح اجرا شده توسط شرکتی در انگلستان**

عدم نیاز گسترده به خاک، کاهش استفاده از آفت‌کش‌ها و سموم که هزینه تمام شده تولید را افزایش می‌دهد و خاک را آلوده می‌کند، روشی مناسب برای تولید محصولات کشاورزی تراریخته، حذف علف هرز در تولید محصولات کشاورزی، کاهش مصرف آب به خصوص در مناطقی که با کم آبی مواجه هستند، افزایش ارزش غذایی محصولات هیدروپونیک نسبت به روش سنتی، تولید میوه و سبزی در مناطق سردسیر و باتلاقی ایران و جهان، بازآفرینی مناطق کم‌تر توسعه یافته و مکان‌های متروکه به منظور احداث گلخانه کشت گیاهان

1 Nutrient Film Technique

2 Deep Water Culture
3Aquaponics
4 Vermiponics

علوفه‌ای به صورت متوالی برای واحدهای کوچک دامداری، کاهش ابتلای گیاهان به بیماری های ارگانیک و انگلی، کاهش قابل ملاحظه استخدام منابع انسانی و کاهش هزینه های سربار تولید محصولات کشاورزی از جمله مزایای این روش است؛ اگرچه همانند بسیاری از روش‌های گلخانه‌ای، دارای معایبی است که باید در نظر داشت.

کشت در این سیستم به طرق مختلف صورت می‌گیرد، که در ذیل هر روش به صورت مجزا توضیح داده شده است.

- کشت آبی: ریشه گیاه، داخل محلول غذایی قرار گرفته و حد فاصل ریشه و ساقه که طوقه نامیده می‌شود، از مایع بیرون است و با پلاستیک، بالا نگهداشته می‌شود. این روش برای تولید گیاهان و گل‌های زینتی کاربرد دارد.
- کشت ماسه‌ای: ریشه گیاه داخل مواد جامدی که دارای قطر کوچک‌تر از سه میلی‌متر هستند، قرار می‌گیرد و پشم سنگ، از آن جمله است.
- کشت در سنگریزه: ریشه گیاه داخل مواد جامدی که دارای قطر بزرگ‌تر از سه میلی‌متر هستند، قرار می‌گیرد و سنگ خارا از آن جمله است.
- کشت در هوا: ریشه گیاه در اکوسیستمی قرار می‌گیرد که توسط قطرات آب که حامل مواد غذایی است، اشباع می‌شود.
- کشت در ورمی کولیت: در این روش ریشه گیاه با مواد کانی، مخلوط می‌شود.

## معرفی کتاب

### مدیریت مصرف آب در کشاورزی

**مولفین:** شاپور کوهستانی و مصطفی گودرزی
**ناضر:** دانشگاه جیرفت
**سال انتشار:** ۱۴۰۰

کتاب مدیریت مصرف آب در کشاورزی با هدف مدیریت بهینه مصرف آب در بخش کشاورزی توسط دکتر شاپور کوهستانی (عضو هیأت علمی دانشگاه جیرفت) و دکتر مصطفی گودرزی (عضو هیأت علمی بخش فنی و مهندسی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان مرکزی) تالیف شده است.

در این کتاب که با همکاری انتشارات دانشگاه جیرفت چاپ و منتشر شده است، جنبه‌های مختلف بهینه‌سازی مصرف آب در بخش کشاورزی در ۱۳ فصل مجزا مورد بحث و بررسی قرار گرفته و راهکارهای کاهش مصرف آب تشریح شده است.

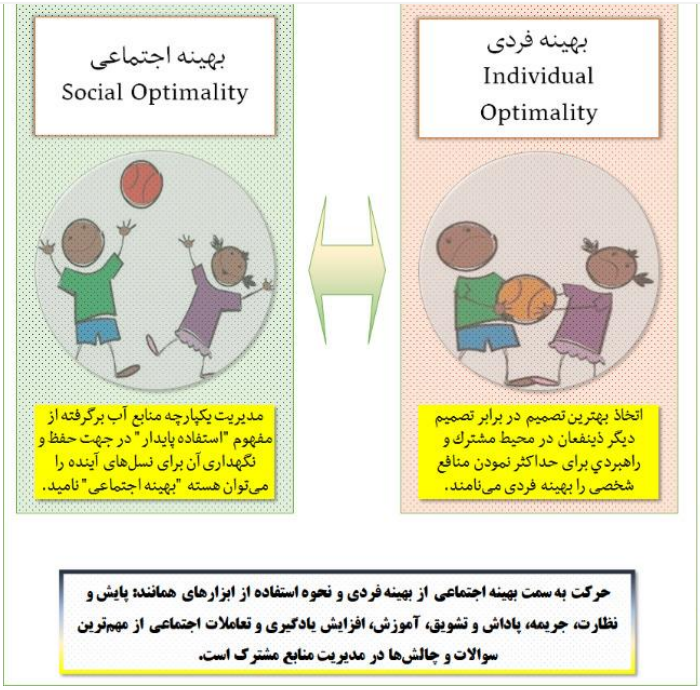
در تالیف کتاب سعی شده است که تا حد امکان تمامی اقداماتی که می‌توانند در کاهش مصرف آب و استفاده بهینه از هر قطره آب در تولیدات کشاورزی مفید واقع شوند معرفی و مزایای آن‌ها بیان گردد. این کتاب می‌تواند مورد استفاده دانشجویان، محققان، مدیران و متخصصین فعال در صنعت آب کشور به خصوص بخش کشاورزی قرار گیرد. همچنین، با توجه به رویکرد کاربردی که این کتاب دارد، می‌تواند در دانشگاه‌ها به عنوان کتاب درسی برای رشته های مهندسی آب تدریس شده و مورد استفاده دانشجویان قرار بگیرد.

## اینفوگراف

### بهینه اجتماعی در برابر بهینه فردی در بهره‌برداری از منابع مشترک

در بهره‌برداری از منابع مشترک و در یک سامانه بزرگ‌مقیاس، ارزش‌ها و هنجارهای یک ذینفع در شرایط و سرعت بهره‌برداری وی مؤثر است. در این حالت ممکن است ذینفع دو نوع انتخاب در پیش رو داشته باشد. در شرایط اول تنها به منافع خویش می‌اندیشد و اصطلاحا بهینه فردی برای وی اهمیت خواهد داشت. در شرایط دوم منافع سامانه نیز برای ذینفع دارای اهمیت خواهد بود و بهینه اجتماعی نیز در تصمیم‌های ذینفع دارای نقش است.

بهره‌برداری از منابع آبی مشترک، به‌خصوص منابع آب زیرزمینی نمونه‌ای بارز از قرارگیری بهینه فردی در برابر بهینه اجتماعی است. در این شرایط مدیریت یک سامانه علاوه بر پیچیدگی‌های مرتبط با شبیه‌سازی فیزیکی و هیدرولوژیکی، دچار مشکلات ناشی از رفتارهای مبتنی بر بهینه فردی ذینفعان نیز خواهد شد.



در سامانه‌های منابع آب، به دلیل اینکه تعداد بهره‌برداران آن بسیار بیش از سایر منابع است و همچنین قابلیت پایش و کنترل بسیاری از بهره‌برداران وجود ندارد. باعث شده است تا طی سال‌های اخیر، منابع آبی دچار چالش‌های شدیدی شود و بهره‌برداری بهینه از آن‌ها علی‌رغم اینکه دانش کافی برای مدیریت بهینه آن‌ها به دلیل توسعه روش‌های شبیه‌سازی و بهینه‌سازی مناسب وجود دارد، کاری سخت و گاهی غیرممکن به نظر برسد.

مراجع:

- Hao, J., Leung, H.F., 2015. Reinforcement social learning of social optimality with influencer agents. Web Intell. 13 (3), 167–178. https://doi.org/10.3233/WEB- 150319.
- Emami-Skardi, M.J., Momenzadeh, N., and Kerachian, R., 2021. Social Learning Diffusion and Influential Stakeholders Identification in Socio-Hydrological Environments. Journal and Influential Stakeholders Identification in Socio-Hydrological Environments. Journal
- رساله دکتری م.ج. امامی اسکاری، ۱۳۹۹، دانشگاه تهران تحت راهنمایی دکتر رضا کراچیان

## قابل توجه علاقمندان

الف- نسخه الکترونیک کتب و نشریات کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران از طریق آدرس اینترنتی زیر قابل دانلود می‌باشد.
http://irncid.org/Publication.aspx

ب- شماره‌های پیشین خبرنامه کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران از طریق آدرس اینترنتی زیر قابل دانلود می‌باشد.
http://irncid.org/NewsLetter.aspx

پ- علاقمندان برای ارسال مقاله به ژورنال کمیسیون بین‌المللی آبیاری و زهکشی که از نشریات معتبر آب می‌باشد می‌توانند به آدرس اینترنتی زیر مراجعه نمایند. شایان ذکر است که این ژورنال توسط انتشارات معتبر Wiley چاپ می‌شود.
http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1002/%28ISSN%291531-0361

**اعضای هیأت تحریریه این شماره:**

مهرزاد احسانی — مصطفی ابجدی
علیرضا سلامت — ناصر ولیزاده
سحر نوروزی — مریم یوسفی
هومن خالدی — ستاره امینی
حسن فراهانی — محمد جواد امامی اسکاردی
نیلوفر صادقی — پریسا کهنسال نودهی
المیرا ابدی

**کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران**
تهران- خیابان شهید دستگردی (ظفر)- خیابان کارگزار- خیابان شهرساز- پلاک ۱-
طبقه دوم، تلفن: ۲۲۲۵۷۳۴۸- نمابر: ۲۲۲۷۲۲۸۵
E-mail: irncid@gmail.com, http://www.irncid.org

UN WATER
22 MARCH
WORLD
WATER
DAY

www.worldwaterday.org
#Water2me

# What does water mean to you?