

آبخوان

دوره ۱۳، شماره ۲، تابستان ۱۴۰۰



با محوریت آب و انرژی

بخش اول: معرفی پیوند آب و انرژی

بخش دوم: نیروگاه‌های برق آبی

بخش سوم: تأثیرات مصرف انرژی بر محیط‌زیست (مناطق کشاورزی و جوامع شهری)

بخش چهارم: بررسی میزان آلودگی نیروگاه‌ها

بخش پنجم: رابطه بین آب و انرژی و تأثیر آن در جامعه

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

بخش هفتم: بخش ویژه مخصوص دانشجویان جدیدالورود

بخش هشتم: اطلاعات عمومی، اخبار کوتاه و مطالب کاربردی

بخش نهم: دیگر فعالیت‌های انجمن علمی گروه مهندسی آبیاری و آبادانی در سال ۱۴۰۰-۱۳۹۹



بنیاد حامیان دانشگاه تهران

انجمن ملی علمی دانشجویی دانشگاه تهران

معاونت فنی و پژوهشی
اداره کل فنی و پژوهشی آب و فاضلاب

نشریه علمی ترویجی (حرفه‌ای) آبخوان با محوریت آب و انرژی

دوره سیزدهم، شماره دوم، تابستان ۱۴۰۰

نشریه علمی دانشجویی؛ شماره مجوز: ۳۰/۱۱۱/۳۲، تاریخ اخذ مجوز: ۱۳۸۴/۰۶/۲۰

نشریه علمی ترویجی (حرفه‌ای)؛ شماره مجوز: ۱۳۴۹۵۰/۱۴۱، تاریخ اخذ مجوز: ۱۴۰۰/۰۶/۱۷

صاحب امتیاز: انجمن علمی دانشجویی گروه مهندسی آبیاری و آبادانی، دانشکده مهندسی و

فناوری کشاورزی، پردیس کشاورزی منابع طبیعی، دانشگاه تهران

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

سر دبیر: رضا دلباز (دانش‌آموخته کارشناسی ارشد گروه مهندسی آبیاری و آبادانی)

استاد مشاور انجمن علمی: دکتر آرزو نازی قمشلو

اعضای هیئت تحریریه (به ترتیب حروف الفبا):

مسعود پورغلام آمیجی، محسن حسینی جلفان، رضا دلباز، امید رجا،

بهاره رحمانی، هدی ظاهری، پویا شهریور، امین عبدی دزفولی،

سپینود محمدی لیری و نگین نوروزی.

طراح جلد: گروه علمی ترویجی مرجع مهندسی آب

صفحه آرا: المیرا دواتگر خرسند

"این نشریه با حمایت بنیاد علمی
آموزشی قلم‌چی منتشر شده است"



فهرست

پیش گفتار.....	۱.....
معرفی پیوند آب و انرژی.....	۳.....
تأثیر انرژی بر دستیابی به آب.....	۳.....
کاربرد انرژی آب.....	۷.....
نیروگاه‌های برق آبی.....	۹.....
بررسی وضعیت نیروگاه‌های مبتنی انرژی‌های تجدیدپذیر در کشور.....	۹.....
انرژی‌های تجدیدپذیر و انرژی‌های نو.....	۱۲.....
تأثیرات مصرف انرژی بر محیط‌زیست.....	۱۸.....
(مناطق کشاورزی و جوامع شهری)	
بررسی میزان آلودگی نیروگاه‌ها.....	۲۲.....
نیروگاه‌ها و تولید انرژی.....	۲۲.....
آلودگی؛ این بار با گرما.....	۳۰.....
رابطه بین آب و انرژی و تأثیر آن در جامعه.....	۳۵.....
اثرات رژیم غذایی جامعه بر مصرف انرژی.....	۳۵.....
آیا گیاه‌خواری راه‌حل نجات جهان است؟.....	۳۹.....
معرفی نرم‌افزار و مدل‌های به‌روز در رشته.....	۴۵.....
علوم و مهندسی آب	
بخش ویژه مخصوص دانشجویان جدیدالورود.....	۵۱.....
اطلاعات عمومی، اخبار کوتاه و مطالب کاربردی.....	۵۹.....
اطلاعات جالب و خواندنی که همه باید بدانند.....	۵۹.....
پیش‌بینی بارش پاییز ۱۴۰۰.....	۶۳.....
تأمین انرژی کل دنیا با یک مزرعه بادی بر روی اقیانوس اطلس.....	۶۶.....
هیدروپرو.....	۶۸.....
معرفی حمام شیخ بهایی.....	۷۱.....
دیگر فعالیت‌های انجمن علمی گروه مهندسی.....	۷۳.....
آبیاری و آبادانی در سال ۱۳۹۹-۱۴۰۰	

بخش اول

بخش دوم

بخش سوم

بخش چهارم

بخش پنجم

بخش ششم

بخش هفتم

بخش هشتم

بخش نهم

پیش‌گفتار

آب و انرژی

انرژی آبی انرژی است که از آبشارها و آب‌های در حال حرکت می‌گیرند و برای هدف‌های مختلفی استفاده می‌کنند. در زمان‌های قدیم، این انرژی را از آسیاب‌های آبی می‌گرفتند و از این انرژی برای آبیاری، استفاده از آسیاب‌ها و بکار انداختن دستگاه‌های مختلفی استفاده می‌کردند. از اوایل قرن بیستم تا به امروز از انرژی آبی در صنایع جدید استفاده می‌شود. در واقع این انرژی را می‌توان درجایی ذخیره کرد و درجایی دورتر استفاده کرد. انرژی آبی یک انرژی تجدید پذیر است؛ این ویژگی باعث شده که این انرژی منبعی مهم برای زندگی امروز و آینده باشد. مکانیزم تولید برق از امواج دریا و انرژی موجی، یک انرژی پاک پایان‌ناپذیر است. این ویژگی‌های برجسته، انرژی موجی را در آینده‌ای نزدیک به منبعی مهم و درعین‌حال جهانی جهت تولید انرژی تبدیل خواهد نمود. برای دستیابی به این هدف، صنعت تولید انرژی موجی جزر و مدی باید در جهت بازدهی بالاتر و هزینه‌های کمتر و اجماع جهانی برای گسترش آن گام بردارد. با توجه به مسائل اقتصادی می‌توان پیش‌بینی کرد که انرژی موجی و جزر و مدی برای قرن‌های متمادی از دیدگاه زمانی و دامنه و گستره استفاده از سایر انرژی‌ها پیشی گیرد. هرچند که مشکلات و دشواری‌های عدیده‌ای برای گردآوری این منبع انرژی در قیاس با انرژی خورشیدی و بادی که در مناطق وسیعی مرسوم شده‌اند، وجود دارد. علاوه بر این، تأسیسات مرسوم و رایج نیروگاه‌های ترکیبی موجی که شامل سدهای عظیم در اقیانوس‌های آزاد می‌باشد، به دشواری می‌تواند از نظر صرفه اقتصادی با آن دسته از نیروگاه‌های سوخت فسیلی و حرارتی که در حال حاضر مؤلفه‌های اصلی تولید انرژی الکتریکی در جهان هستند و با زغال‌سنگ و سوخت ارزان در دسترس و فراوان کار می‌کنند، رقابت کند. با توجه به موارد مطرح‌شده و اهمیت موضوع، نشریه حاضر با هدف بیان اهمیت آب و پیوند آن با انرژی، 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 بحران آب و شرایط کنونی، بیش‌ازپیش مطلع سازد. در بخش اول به معرفی پیوند آب و انرژی پرداخته شده و مواردی مانند تأثیر انرژی بر دستیابی به آب و کاربرد انرژی آب مورد بررسی قرار گرفت. در بخش دوم به موضوع مهم نیروگاه‌های برق‌آبی





توجه شد و مواردی مانند بررسی وضعیت نیروگاه‌های مبتنی انرژی‌های تجدیدپذیر در کشور و انرژی‌های تجدیدپذیر و انرژی‌های نو که جزء مباحث روز دنیاست، تشریح گردید. تأثیرات مصرف انرژی بر محیط‌زیست (مناطق کشاورزی و جوامع شهری)، مطالب تهیه‌شده بخش سوم می‌باشد. مفاهیم انرژی‌های تجدیدپذیر، سوخت‌های پاک و آلودگی که از مباحث مهم در پیوند آب و انرژی است، در بخش چهارم به این موضوع، یعنی بررسی میزان آلودگی نیروگاه‌ها با دو هدف نیروگاه‌ها و تولید انرژی و آلودگی‌های گرما پرداخته شد. بخش پنجم، مربوط به رابطه بین آب و انرژی و تأثیر آن در جامعه است که اثرات رژیم غذایی جامعه بر مصرف انرژی و تأثیر گیاه‌خواری به عنوان راه‌حل نجات جهان، مورد بحث قرار گرفت. معرفی نرم‌افزار و مدل‌های به‌روز در رشته علوم و مهندسی آب و بخش ویژه مخصوص دانشجویان جدیدالورود، به ترتیب محتوای بخش ششم و هفتم را تشکیل داده است. بخش هشتم به اطلاعات عمومی، اخبار کوتاه و مطالب کاربردی پرداخته و در بخش انتهایی یعنی بخش نهم، دیگر فعالیت‌های انجمن علمی گروه مهندسی آبیاری و آبادانی در سال تحصیلی جاری بیان شده است. تیم 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، هرگز پشیمان نخواهید شد.

نکته مهمی که باید بیان شود، این است که بعد از انتشار منظم نشریه علمی دانشجویی آبخوان با محوریت‌های آب و اقلیم (فصلنامه پاییز ۱۳۹۹)، آب و امنیت غذایی (فصلنامه زمستان ۱۳۹۹)، آب و جامعه (فصلنامه بهار ۱۴۰۰) و اکنون با محوریت آب و انرژی (فصلنامه تابستان ۱۴۰۰)، و همچنین بعد از پیگیری‌های شبانه‌روزی مدیرمسئول، سردبیر و تلاش‌های دانشجویان پرتلاش و تحریریه محترم نشریه آبخوان، موفق شدیم که مجوز نشریه حرفه‌ای (علمی ترویجی) را اخذ کنیم. بنابراین با شماره مجوز ۱۳۴۹۵۰/۱۴۱ در تاریخ ۱۴۰۰/۰۶/۱۷، با اعطای امتیاز نشریه حرفه‌ای به نشریه «آبخوان» به صاحب امتیازی انجمن علمی دانشجویی گروه مهندسی آبیاری و آبادانی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی از سوی معاونت محترم پژوهشی دانشگاه تهران موافقت شد. بر این اساس، نشریه «آبخوان» یک نشریه علمی ترویجی یک امتیازی محسوب می‌شود.

مدیر مسئول
مسعود پورغلام آمیجی



بخش

معرفی پیوند آب و انرژی

تأثیر انرژی بر دستیابی به آب
کاربرد انرژی آب



تأثیر انرژی بر دستیابی به آب

هدی ظاهری

دانشجوی کارشناسی علوم و مهندسی آب، گروه مهندسی آبیاری و آبادانی

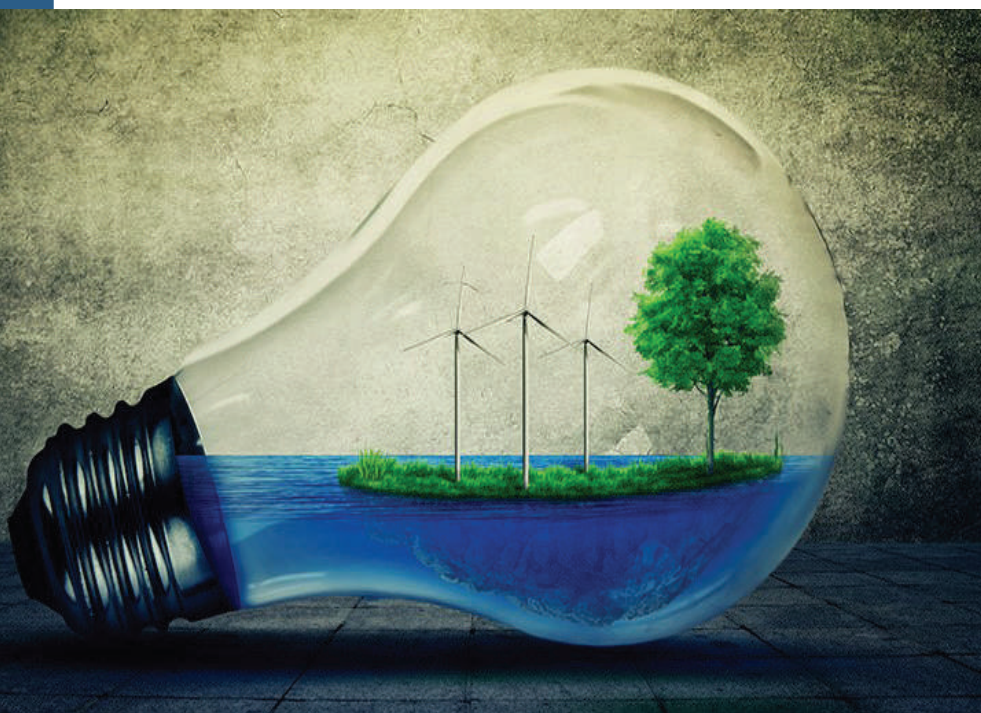
آب از مناطق مازاد به مناطق دارای کسری می‌باشد.

در پازل آب و مدیریت آن، یک قطعه کلیدی وجود دارد به نام انرژی. هر آنچه که در اطراف ماست از محصولات کشاورزی گرفته تا تولیدات صنعتی، به صورت مستقیم و غیر مستقیم، با صرف میزان زیادی آب و انرژی به وجود آمده است. بنابراین تمامی محصولات و صنایع مورد استفاده ما، از کوچک‌ترین تا بزرگ‌ترین آن‌ها، شامل یک شبکه توزیع جهانی به نام آب و انرژی هستند؛ و همان‌طور که آب در همه مراحل تولید و انتقال انرژی دخیل می‌باشد، انرژی نیز در تمامی پروژه‌های مربوط به آب اعم از استخراج و انتقال آب‌های زیرزمینی، تأسیسات آب‌شیرین‌کن و یا تصفیه پساب‌ها نقش بسزایی دارد.

برای بیان رابطه میان آب و انرژی مؤسسات تحقیقاتی مختلف جهان و یا ارگان‌های بین‌المللی تعاریف متفاوتی ارائه داده‌اند، ولی

آب منبعی بنیادی برای حیات و اقتصاد جهانی به شمار می‌آید که نزدیک به سه‌چهارم زمین را به خود اختصاص داده است، در این میان تنها ۳ درصد از آن، آب شیرین و ۹۷ درصد باقیمانده آن، آب غیرقابل‌شرب می‌باشد و همان‌طور که می‌دانیم، تنها کسر کوچکی از آب‌های شیرین در اختیار انسان بوده و مابقی آن در یخچال‌های طبیعی ذخیره شده است. ناهمواری توزیع مکانی و زمانی آب باعث شده با وجود مقدار زیاد آن، نتوانیم مقدار آب مورد نیاز خود را در زمان و مکان مناسب تأمین کنیم. شایان‌ذکر است، تنها ذخایر آب قابل دسترس ما، رودخانه‌ها و دریاچه‌ها هستند و امروزه با وجود افزایش روزافزون جمعیت و همین‌طور افزایش تقاضای شهرها و روستاها، با مشکل تأمین آب مواجه هستیم؛ و اولین پاسخ جامعه به این مشکل، ایجاد تأسیسات آب‌رسانی جهت مدیریت آب‌های سطحی و هم‌چنین انتقال





Water and Energy

ساده‌ترین و جامع‌ترین آن‌ها، وجود رابطه علت و معلولی میان این دو است؛ به عبارتی اگر تغییری در یکی از آن‌ها صورت گیرد، منجر به ایجاد تغییر در دیگری می‌شود و هرچا حضور یکی از این دو عناصر حس شود، حضور دیگری نیز غیرقابل انکار است.

لازم به ذکر است که تعیین این رابطه در حیطه‌های مختلف، کار چندان ساده‌ای نیست.

این دو عنصر به حدی به یکدیگر گره خورده‌اند که گاهی مواقع نمی‌توان مرز مشخصی میان آن‌ها قائل شد، ولی امروزه به دلیل وجود تهدیدهای اقتصادی و افزایش تقاضا برای انرژی، باید این دو مسئله را به طور کامل شناخت و خلأهای شناختی موجود در این رابطه را از بین برد؛ تا علاوه بر کاهش مصرف انرژی و آب، توأمان بتوان با ایجاد فرصت‌هایی برای نوآوری در توسعه فناوری و روش‌های مدیریتی، برنامه‌ای صحیح و اصولی برای ادامه حیات بشر ارائه داد.

پیوند میان آب و انرژی، قدمتی دیرینه دارد. همان‌طور که می‌دانیم، در گذشته کشاورزی آبی، تنها با استفاده از جریان‌های طبیعی سطحی امکان‌پذیر بوده است. با توجه به این مطلب که جریان‌های سطحی، منبعی قابل اعتماد و قابل پیش‌بینی نیستند، بشر به دنبال استفاده از جریان‌های ثابت آب زیرزمینی افتاد و حضور "قنات"، در دوره‌ها و تمدن‌های مختلف بشری، دال بر این واقعیت می‌باشد.

حال مرور چندی از وقایع تاریخی در این راستا خالی از لطف نیست. در برخی منابع

آمده است که برای اولین بار یکی از فراعنه مصر، جهت کنترل سیلاب سالانه، سدی احداث می‌کند. همچنین در حوالی قرن ۱۴ قبل از میلاد، برای اولین بار سیستم‌های آبیاری نوین، هم‌چون، کانال‌ها و مخازن آبیاری جهت احداث باغ‌های معلق بابل، ایجاد شده‌اند. نمونه دیگری از استفاده بشر از تکنولوژی روز برای دستیابی به منابع آب مورد نیاز، واقعه ایست که بیش از ۲۰۰۰ سال پیش در چین اتفاق افتاد. در آن زمان برای تأمین آب مورد نیاز لشکریان امپراطوری وو، چینی‌ها شروع به ساخت کانال بزرگی کردند که تمرکز آن بر انتقال آب از حوضه رودخانه یانگ‌تسه به مناطق خشک شمالی کشور بوده است.

بعد از دستیابی انسان به منبع گسترده سوخت‌های فسیلی و تکنولوژی حفر و پمپاژ آب، استخراج آب از منابع آب‌های زیرزمینی و استحصال سوخت‌های فسیلی از دل خاک، به طور سرسام‌آوری افزایش پیدا کرد. این در حالی بود که بشر هنوز نتوانسته بود درک درستی از ژئوفیزیک و

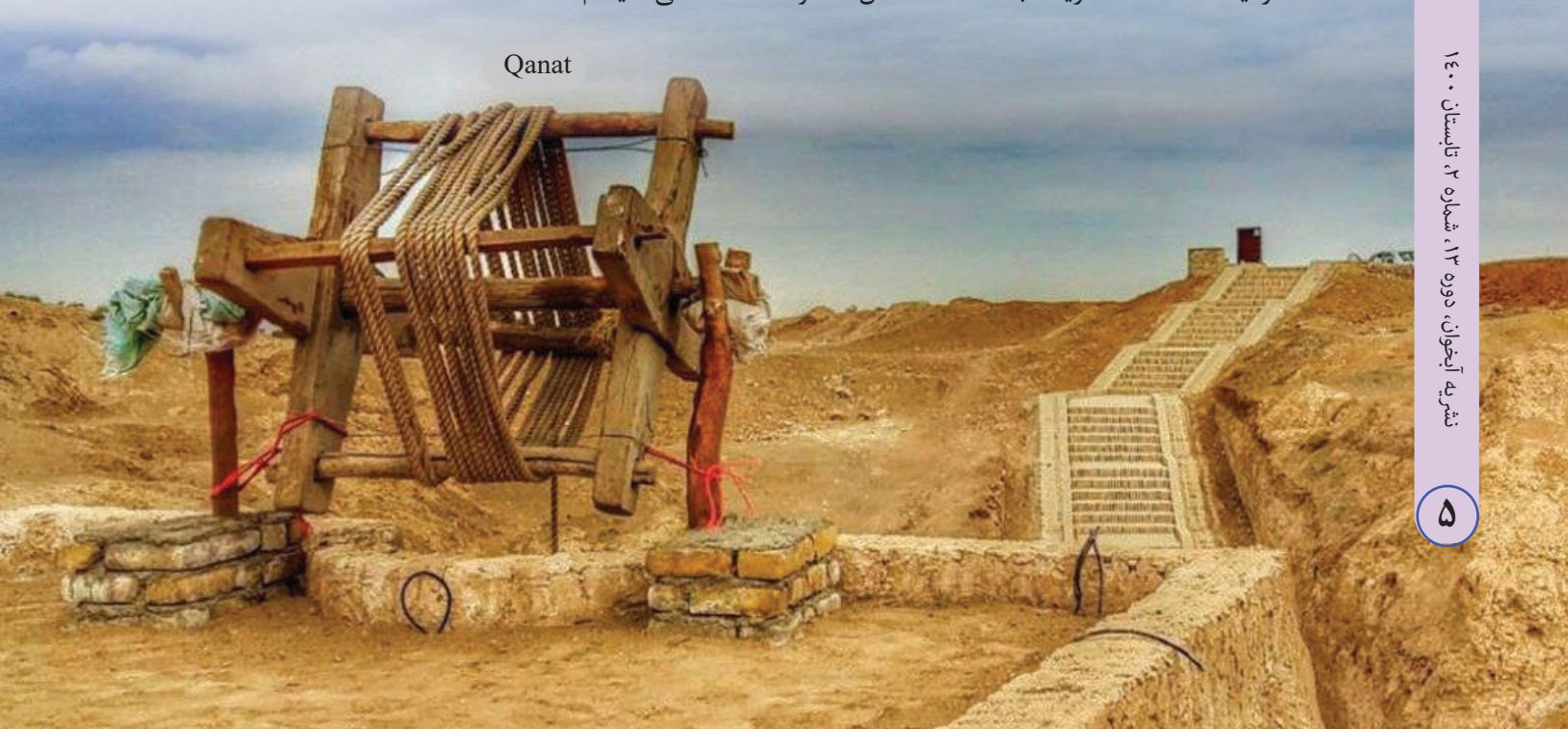


ویژگی‌های آبخوان، همچون عدم شارژ مجدد آن، داشته باشد و تنها با تکیه بر تکنولوژی روز خود، آب را به میزان زیادی استخراج کرده و رقابتی منطقه‌ای بر پایه برداشت هرچه بیشتر آب، بنیان نهاده بود. این سهل‌انگاری و عدم توجه پیشینیان به منابع محدود کره زمین، یکی از عوامل بسیار مهم در پدید آمدن بحران جهانی آب و انرژی می‌باشد. نمی‌توان انکار کرد که این مهم باعث محدودتر شدن و آسیب‌پذیرتر شدن جوامع امروزی شده است، ولی به راستی اگر بشر امروز با محدودیت منابع اعم از آب، سوخت‌های فسیلی و امثالهم روبرو نبود، آیا شاهد توسعه تکنولوژی و نوآوری در این زمینه بودیم؟

حال با بررسی شرایط جغرافیایی یک منطقه می‌توانیم، تعیین کنیم، سیستم انتقال آب در محل مذکور می‌تواند مصرف‌کننده انرژی باشد یا تولیدکننده آن و بر اساس این مهم، متناسب با ویژگی‌های محل مورد بحث، سیستم‌های انتقال آب و فاضلاب اعم از جنس لوله‌ها را تعیین می‌کنیم. تأمین آب و انرژی مستلزم داشتن برنامه‌های عملیاتی مطابق با اقلیم مناطق مختلف در کره زمین می‌باشد که پایه‌های اساسی آن را مبانی علمی و تجارب بشری تشکیل می‌دهد. به عنوان مثال یکی از برنامه‌های مورد مطالعه در ایالات متحد آمریکا با هدف انتقال حدود

۵ میلیارد مترمکعب آب به طور سالانه از شمال کالیفرنیا به مناطق خشک‌تر جنوبی می‌باشد. اگر دولت و بخش‌های خصوصی توانایی انجام این طرح به صورت تمام و کمال را داشته باشند، شاهد ایجاد ۱۴۸ نیروگاه پمپاژ، ۴۰ نیروگاه انرژی، ۲۲ سد و ۱۰۰۰ کیلومتر قنات خواهیم بود؛ لازم به ذکر است که میزان انرژی تولیدشده در این بین معادل ۷۰۰۰۰۰۰ مگاوات ساعت و انرژی مصرف‌شده در این پروژه حدود ۱۲۴۰۰۰۰۰ مگاوات ساعت در سال می‌باشد. این آمار سرسام‌آور نشان‌دهنده این هستند که پروژه مذکور با وجود تولید انرژی بسیار زیاد، هم چنان یک پروژه مصرف‌کننده خالص است. برای اینکه بتوانیم دید درستی از آمار مذکور در پروژه بالا داشته باشیم، طرح یک مثال در مقیاس کوچک‌تر، خالی از لطف نیست. فرض کنید می‌خواهیم آبی با دبی ۱۰ مترمکعب در دقیقه را تا ارتفاع ۱۰۰ متر بالا ببریم. برای این کار اگر از پمپ‌هایی با بازدهی ۵۰ درصد در یک نیروگاه تولید انرژی الکتریکی استفاده کنیم، نیاز به صرف انرژی‌ای حدود ۱/۵ مگاوات داریم که معادل انرژی حاصله از ۵۰ هزار بشکه روغن می‌باشد. با یک نسبت و تناسب ساده می‌تواند تخمین زد که داریم از چه میزان انرژی و آب، در پروژه‌های غول‌پیکر صحبت می‌کنیم.

Qanat





در پایان نباید این نکته را از خاطر ببریم که منابع آب و انرژی بسیار محدودند و دولت‌ها موظف‌اند با یکپارچه‌سازی سیاست‌گذاری‌های آب و انرژی و تدوین برنامه‌های بلندمدت سرزمینی «در راستای توسعه پایدار» از جمله مطالعه دقیق حوزه‌های آبی و انرژی، با کمترین میزان آسیب به صنایع و به تبع آن معیشت مردم، زیرساخت‌های لازم برای پیشرفت تکنولوژی در این حوزه را مهیا نموده، با قیمت‌گذاری‌های صحیح و واقعی برای آب، انرژی و صنایع ذی‌ربط، از تخریب بیشتر محیط‌زیست جلوگیری کنند.

منابع

- o <https://waterse.ir/25476/>
- o Kenway, S. J., Lant, P. A., Priestley, A., & Daniels, P. (2011). The connection between water and energy in cities: a review. *Water Science and Technology*, 19901983, (9)63.
- o Gleick, P. H. (1994). Water and energy. *Annual Review of Energy and the environment*, 299267, (1)19.
- o <https://www.mapnagroup.com/fa/companies/mapnaqeshmwp>
- o https://iwanetwork.org/wpcontent/uploads/12/2015/nexus_guide_finalforweb1.pdf

طرح‌هایی از این قبیل با محدودیت‌ها و مخالفت‌های زیادی روبرو هستند، ولی پروژه‌ای موفق خواهد بود که دو فاکتور مهم را دارا باشد: منبع آبی پایدار و میزان انرژی مصرف‌شده از انرژی تولیدشده در سیستم کمتر باشد.

یکی از رویکردها در عصر حاضر، راه‌اندازی سیستم‌های آب‌شیرین‌کن می‌باشد. این سیستم‌های مدرن، نیاز به حجم زیادی انرژی برای پمپاژ آب از دریاها و آبخوان‌ها، تصفیه و انتقال آن به مناطق کم آب دارد؛ دستگاه‌های مورد استفاده در این صنعت بسیار گران بوده و میزان انرژی مورد نیاز برای این چرخه فراتر از حد تصور است؛ دولت‌ها با هدف توزیع عادلانه منابع میان جوامع خود، نیاز به راه‌اندازی این سیستم‌های پر هزینه دارند. یکی از مواردی که دانشمندان در سال‌های اخیر در نظر داشته‌اند، جایگزین سازی منبعی با پتانسیل بالا به جای آب در صنایع بوده است که بتواند هزینه‌های مالی و زیست‌محیطی را توأمان کاهش دهد، اما تاکنون متأسفانه به نتیجه مطلوبی دست نیافته‌اند. در کشورمان نیز گروه مپنا، به منظور تولید همزمان آب و برق از آب دریا در جزیره قشم واقع در استان هرمزگان مطالعاتی انجام داده است، این طرح برای ظرفیت تولید ۵۰ مگاوات برق و ۱۸۰۰۰ مترمکعب آب در روز در نظر گرفته شده است.



کاربرد انرژی آب

بهاره رحمانی

دانشجوی کارشناسی علوم و مهندسی آب، گروه مهندسی آبیاری و آبادانی

گاز طبیعی نامتعارف به آب فراوانی نیاز دارد. تولید انرژی فقط مصرف‌کننده آب نیست، بلکه در آلودگی آن نیز نقش دارد. در میدان‌های نفتی قدیمی‌تر، آب بیشتری در مقایسه با نفت تولید می‌شود، چون سازندهای پیچیده زمین‌شناختی حاوی نهشته‌های نفت، گاز و آب هستند. این آب غالباً به حدی آلوده است که نمی‌تواند بدون تصفیه کافی رها شود. زهاب اسیدی ناشی از معادن زغال‌سنگ و رواناب کود ناشی از تولید محصول برای سوخت‌های زیستی نیز پتانسیل آسیب‌رساندن به منابع آب را دارند.

تأمین آب، استفاده و تصفیه همگی به انرژی نیاز دارند. تمامی سامانه‌های آبی، از مهار آب تا انتقال، تصفیه، توزیع، استفاده و تصفیه پساب به آب نیاز دارند. شدت انرژی آب تحویلی به مبدأ آب و نحوه استفاده از آن بستگی دارد.

انرژی آب انرژی‌ای است که از نیروی آب‌های جاری به دست می‌آید. از آن جایی که بخش زیادی از انرژی حاصل از نیروی آب برای تولید الکتریسیته مصرف می‌شود، به نیروی برق آبی (هیدروالکتریک) نیز معروف است. انرژی برق آبی سرچشمه

آب تقریباً در تولید تمامی شکل‌های انرژی، شامل تولید نیروی الکتریکی و تأمین سوخت بخش حمل‌ونقل استفاده می‌شود. در مقابل نیز انرژی برای تحویل آب، از استخراج آب زیرزمینی و انتقال به محل مصرف گرفته تا تأسیسات پیچیده‌تر آب‌شیرین‌کن و تصفیه پساب استفاده می‌شود.

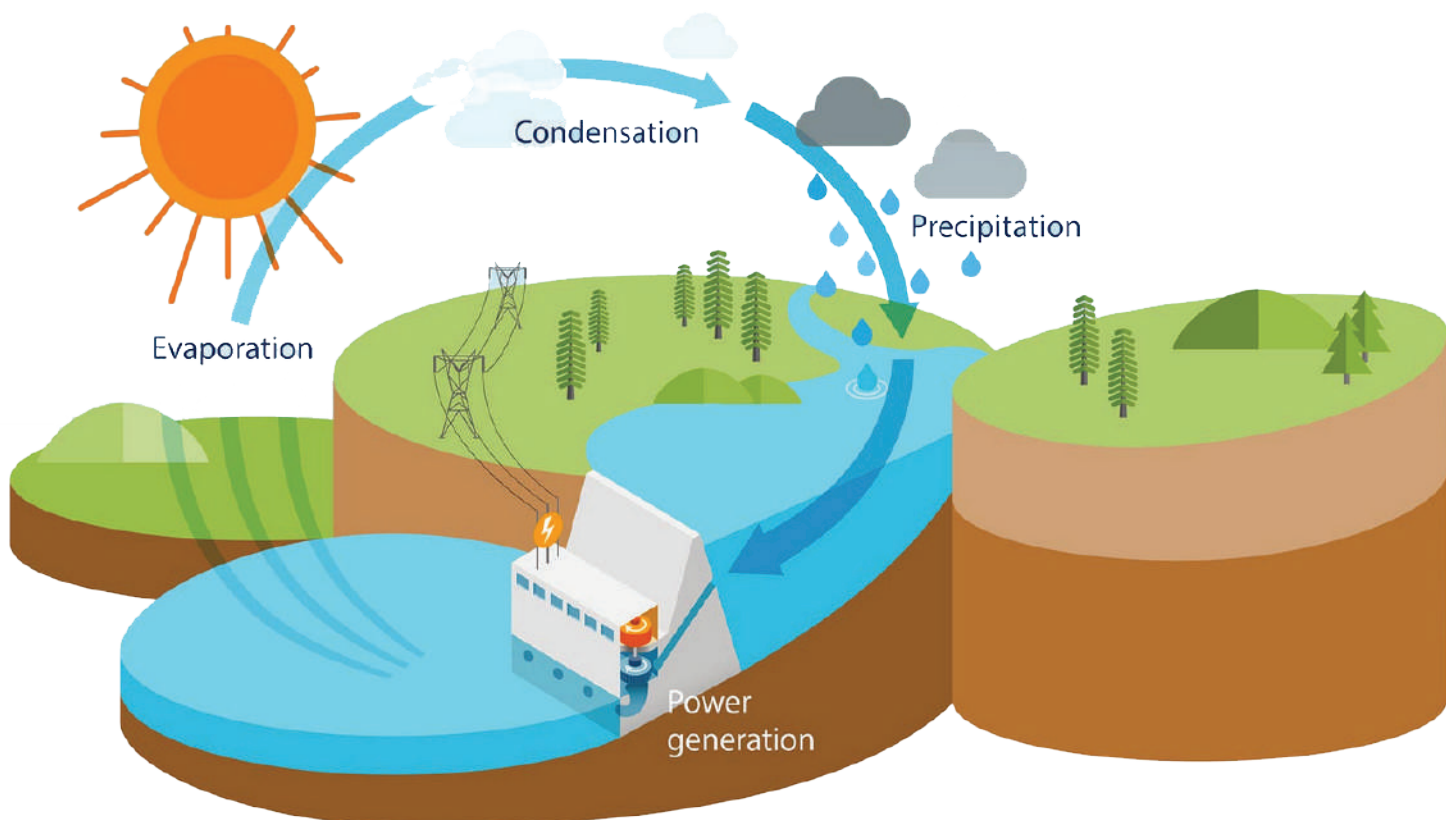
در بخش‌های نفت و گاز و نیرو در صنعت انرژی، آب همیشه نقش مهمی ایفا کرده است. نیروگاه‌ها اعم از زغالی، هسته‌ای، گاز طبیعی یا نفتی برای خنک‌کردن به آب نیاز دارند. صنعت نفت و گاز برای راندن نفت به چاه‌های تولید و بازکردن شکاف سازندهای سنگی برای خارج‌شدن نفت، آب یا بخار را به زیرزمین پمپاژ می‌کند. تولید نفت از ذخایر بزرگ باقیمانده و امیدبخش سوخت‌های فسیلی، مانند ماسه‌های نفتی و



اقیانوس‌های آزاد به علت آشفتگی بالا دارای جابه‌جایی نسبتاً قابل‌توجهی می‌باشند. در گذشته برای خرد کردن گندم و ذرت در آسیاب‌ها از آب جاری برای چرخاندن چرخه‌ای چوبی آسیاب استفاده می‌کردند. این نوع آسیاب را آسیاب آبی یا آسیاب غلات می‌گفتند. گردش چرخ‌های آسیاب آبی یا از طریق آب‌های ریزشی (ریزش آب از بالا بر روی چرخ) و یا آب‌های جاری (رودخانه) صورت می‌گیرد.

صنعت انرژی که هم‌اکنون برای کاهش انتشارات گاز گلخانه‌ای تحت‌فشار قرار دارد، با چالش بالقوه ناشی از ضرورت جابجایی به سوخت‌های جایگزین و کاهش نیاز به منابع محدود آب شیرین روبرو می‌شود. واقعیت محدودیت منابع آب صنعت انرژی را وادار خواهد ساخت از آب در استخراج، تبدیل و تحویل انرژی با کارایی بسیار بیشتری استفاده کند. عدم نگاه یکپارچه در سیاست‌گذاری آب و انرژی، تأمین آب و انرژی را به مخاطره خواهد انداخت. تصمیم‌گیران بایستی این مسائل را در سیاست آب و مسائل آبی را در سیاست انرژی یکپارچه کنند.

انرژی تجدیدپذیر (نو شدنی) به شمار می‌رود، چرا که آب در چرخه‌ی طبیعی خود به رودخانه‌ها می‌ریزد. استفاده از نیروی آب‌های جاری یکی از قدیمی‌ترین سرچشمه‌های انرژی تجدیدپذیر است. انرژی آب مانند انرژی خورشید از منابع طبیعی انرژی می‌باشد. این انرژی به دلیل حرکت و سرعت آن می‌باشد که با ایجاد سد در مقابل رودخانه‌ها می‌توان انرژی جنبشی را به انرژی پتانسیل ذخیره کرد. حتی آبشارها نیز به خاطر ارتفاع زیادی که از سطح زمین دارند و به خاطر وزش باد دارای منبع عظیمی از انرژی آب می‌باشند. نیروهای گرانشی مابین ماه و خورشید و زمین سبب بالا و پایین رفتن منظم آب اقیانوس‌ها در سراسر جهان گردیده که نتیجه آن امواج جزر و مدی می‌باشد. ماه نیرویی بیش از دو برابر نیرویی که خورشید بر امواج جزر و مد وارد می‌نماید اعمال می‌کند در نتیجه جزر و مد به وضوح تابعی است از گردش ماه به دور زمین ایجاد موج در روز و سیکل جزر در سطح هر جزئی از اقیانوس وجود دارد. با وجود کم بودن دامنه ارتفاع موج جزر و مد در



بخش

نیروگاه‌های برق آبی

بررسی وضعیت نیروگاه‌های مبتنی انرژی‌های تجدیدپذیر در کشور
انرژی‌های تجدیدپذیر و انرژی‌های نو



بررسی وضعیت نیروگاه‌های مبتنی انرژی‌های تجدیدپذیر در کشور

رضا دلباز

دانش‌آموخته کارشناسی ارشد آبیاری و زهکشی، گروه مهندسی آبیاری و آبادانی

جهان محسوب می‌گردد و علاوه بر وجود منابع گسترده سوخت‌های فسیلی و تجدید ناپذیر نظیر نفت و گاز دارای پتانسیل فراوان انرژی‌های تجدیدپذیر از جمله باد، خورشید، آب، زیست‌توده و زمین‌گرمایی نیز می‌باشد. با این تفاسیر الزامی به نظر می‌رسد تا نگاهی اجمالی به سهم انرژی‌های تجدیدپذیر علی‌الخصوص نیروگاه‌های برق آبی کشور در تأمین نیاز کشور داشته باشیم.

بر اساس گزارش عملکرد سال ۱۳۹۹ صنعت آب و برق از سوی وزارت نیرو در مجموع ظرفیت نصب‌شده نیروگاه‌های تجدیدپذیر در سال ۹۹ نسبت به سال ۹۸، بالغ بر ۱۳ درصد رشد داشته است. همچنین در پایان این سال نسبت به سال گذشته آن برق تولیدشده از منابع تجدیدپذیر ۳۱ درصد، اجتناب از انتشار گازهای گلخانه‌ای ۲۹ درصد، اجتناب از مصرف سوخت فسیلی ۳۱ درصد و اجتناب از مصرف آب ۳۱ درصد افزایش داشته است.

محدودیت منابع فسیلی، رشد بالای مصرف سالانه انواع انرژی در ایران، خارج شدن کشورمان از جرگه صادرکنندگان نفت از اواخر قرن حاضر و بالطبع قطع درآمدهای ناشی از صدور نفت باعث می‌شود که در صورت عدم برنامه‌ریزی و پیش‌بینی‌های لازم روند توسعه کشور به‌طور جدی تحت تأثیر قرار بگیرد. عدم کارایی فنی و اقتصادی مصرف انرژی و هدر رفتن قریب به یک‌سوم از کل انرژی در فرآیندهای مصرف و مشکلات فزاینده زیست‌محیطی ناشی از آن، ضرورت مدیریت مصرف انرژی و بالا بردن بازده و بهره‌وری انرژی را در کشورمان بیش‌ازپیش آشکار می‌سازد. یکی از برنامه‌های کشور استفاده بهینه از منابع انرژی‌های فسیلی و ارتقاء میزان بهره‌برداری از منابع متنوع انرژی‌های تجدیدپذیر جهت تأمین بخشی از نیاز روزافزون انرژی کشور می‌باشد. زیرا کشور ایران از لحاظ برخورداری منابع مختلف انرژی یکی از غنی‌ترین کشورهای



اولین واکنش وزیر نیرو به قطعی برق: گرما و کاهش باران دلیل اصلی قطعی برق است، ولی از مردم عذرخواهی می‌کنم



وزیر نیرو در مراسم افتتاح ۷ طرح بزرگ صنعت آب در ۳ استان به خاطر قطع برق از همه مردم ایران عذرخواهی کرد.

سدها و نیروگاه‌های برق آبی

۵۵ درصد کاهش داشتیم موجب شد در نیروگاه‌های آبی با ۳۵۰۰ مگاوات کاهش ظرفیت عملی مواجه باشیم با این وجود انتظار ما وجود ۵۶ هزار و ۵۰۰ مگاوات ظرفیت عملی تولید بود. ایشان همچنین با اشاره به گرمای زودرس در سراسر کشور می‌گوید: «در فروردین افزایش دمای ۵ درجه و در اردیبهشت افزایش دمای ۳ درجه داشتیم که هم روی توان خروجی نیروگاه‌ها و هم استفاده زودتر از وسایل سرمایشی را به دنبال داشت».

بر اساس این گزارش حجم آب موجود مخازن سدهای کل کشور در سال آبی جاری نسبت به سال آبی گذشته، ۸ درصد کاهش داشته است. به طور جزئی‌تر حجم آب ورودی و خروجی به سدهای مخزنی کل کشور به ترتیب ۲۷ و ۲۴ درصد کاهش داشته است. تعداد سدهای افتتاح‌شده در سال ۹۹ نسبت به سال ۹۸، ۶ درصد افزایش داشته است اما تولید انرژی نیروگاه‌های برق آبی در پایان سال ۹۹ نسبت به سال گذشته آن، ۲۹ درصد کاهش داشته است. به طور کلی نیروگاه‌های برق آبی کشور حدود ۱۴ درصد از سهم تأمین برق کشور را به خود اختصاص داده‌اند. این در حالی است که با توجه به افزایش دما و کاهش

بارندگی شرایط این نیروگاه‌ها مناسب به نظر نمی‌رسد. بر اساس مصاحبه جناب آقای اردکانیان (وزیر سابق نیرو) در تاریخ ۴ خرداد ۱۴۰۰ «در بهترین شرایط مجموع تولید عملی کشور حدود ۶۰ هزار مگاوات است که ما امسال برای تابستان با واحدهای جدید و آمادگی واحدهای قدیمی، روی عدد ۶۰ هزار مگاوات می‌توانستیم در شرایط نرمال حساب کنیم اما کاهش بارش‌ها که حدود

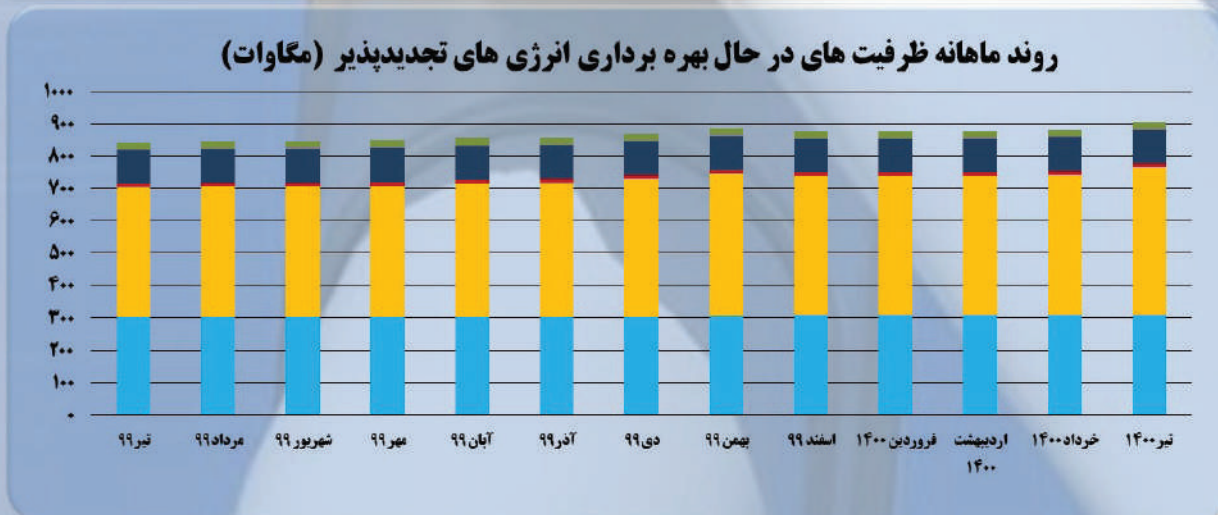


ظرفیت نصب شده نیروگاه‌های تجدیدپذیر و پاک به تفکیک استان (مگاوات)

تیر ۱۴۰۰	تجمعی تا پایان تیر ۱۴۰۰
۱۸۰	۶۵۵۶ برق تولید شده از منابع انرژی تجدیدپذیر (میلیون کیلووات ساعت)
۵۱	۱۸۶۲ صرفه جویی در مصرف سوخت فسیلی (معادل میلیون مترمکعب گاز طبیعی)
۴۰	۱۴۴۲ صرفه جویی در مصرف آب (میلیون لیتر)
۱۱۶	۴۳۹۳ عدم انتشار گاز گلخانه ای CO ₂ (هزار تن)
۰/۸	۲۷/۸ عدم انتشار آلاینده های محلی (SO _x , NO _x , SPM و ...) (هزار تن)



تعداد مولدهای محدود به ظرفیت انشعاب ۵۳۷۸ واحد مجموع ظرفیت مولدهای محدود به ظرفیت انشعاب ۷۰۸۰۰ کیلووات





انرژی‌های تجدیدپذیر و انرژی‌های نو

پویا شهریور

دانشجوی کارشناسی علوم و مهندسی آب، گروه مهندسی آبیاری و آبادانی

گرمایش زمین، بحرانی جهانی

آخرین گزارش‌های سازمان جهانی هواشناسی حکایت از گرمای بی‌سابقه زمین در سال جاری میلادی دارد. همان‌طور که در فصلنامه‌های پیشین آبخوان به این موضوع اشاره کردیم این موضوع در آینده نزدیک بر بسیاری مناسبات کشورها اثر نامطلوب می‌گذارد؛ در ایران به بحران بیشتر برای دسترسی به آب موردنیاز می‌انجامد و در کشورهایی همچون کانادا به تغییر چشمگیر اقلیم.

در رسیدن به این حد گرمای طاقت‌فرسا در جای‌جای جهان، همگی ساکنان کره مسکون به نوعی دخیل هستند؛ افرادی کمتر و افرادی بیشتر. کشورهایی کمتر و کشورهایی افزون‌تر. این گرمای هشداردهنده را کارشناسان در قالب اصطلاح گرمای جهانی (Global Warming) سال‌های بسیاری است که مطرح کرده‌اند و درباره عواقب آن نیز

بارها هشدار داده و تأکید کرده‌اند که این پدیده به صورت قابل ملاحظه، از پراکنده شدن گازهای مضر در هوا به وجود آمده است.

شاید پذیرفتن اینکه ما در طول روز چقدر گاز مضر در هوا پخش می‌کنیم سخت باشد، اما بهتر است بدانیم وقتی برای سوخت خودروهایمان از بنزین یا دیزل استفاده می‌کنیم، هنگامی که برای پیک‌نیک در جنگلی زیبا آتشی روشن می‌کنیم، موقعی که برای رفتن به یک میهمانی عطری را روی پوستمان اسپری می‌کنیم، وقتی که شالیزارهای بزرگ را کرت‌بندی می‌کنیم و مادامی که زباله تولید می‌کنیم، در حقیقت با درصدی مشخص، به صورت مستقیم یا غیرمستقیم، در حال تولید گاز گلخانه‌ای و فرستادن مستقیم این مهمان ناخوانده به فضای اتمسفر دور زمینمان هستیم.





استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر جهان

بسیاری از کشورهای جهان روز به روز در جهت استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر و نو گام‌های بلند و مؤثری بر می‌دارند و سعی در عدم استفاده از سوخت‌های فسیلی دارند چرا که طبق بررسی محققان برای جلوگیری از افزایش ۱/۵ درجه‌ای دمای زمین لازم است حدود ۶۰ درصد از ذخایر نفت و گاز و ۹۰ درصد ذخایر ذغال در زیر زمین مدفون باقی بماند. که در ادامه به چند نمونه از پروژه‌های موفق اخیر در این زمینه در کشورهای مختلف می‌پردازیم. دولت بریتانیا روز دوشنبه بزرگ‌ترین مزایده پروژه‌های انرژی‌های تجدیدپذیر خود را اعلام کرد و انتظار دارد بتواند با این مزایده ظرفیت تولید برق بادی فراساحلی برای هشت میلیون خانه را فراهم سازد. به گزارش رویترز، در بریتانیا بر اساس قرارداد مابه‌التفاوت (Contracts for Difference CfD) کیفیت بندی پروژه‌ها حداقل قیمت برای فروش برق را تضمین می‌کند. قراردادهای CFD با مزایده برای شرکت‌های تولید برق

شاید دغدغه‌های زندگی در کشورهای در حال توسعه آن قدر باشد که از فکر کردن به خوراک، پوشاک و مسکن فراتر نرود اما با دیدن اخبار مهیب تحول اقلیم و حوادث طبیعی به نظر می‌رسد دیگر باید از اضافه وقت رقابت شدید برای کاهش گازهای گلخانه‌ای استفاده کرد. به منظور کاهش تخریب محیط‌زیست و حفاظت بهتر از زیستگاه مسکون، استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر (Renewable Energy) مدتهاست که مطرح و عملیاتی شده است. انرژی‌های قدیمی همچون نیروی باد و تابش خورشید که در طبیعت هر روز تکرار و متولد می‌شوند و منابع آن‌ها نیز محدود نیست همان انرژی‌هایی هستند که انگار تمام نمی‌شوند و همیشه وجود دارند. استفاده از تجهیزات مناسب برای مهار کردن این انرژی‌ها حرف نخست در صنعت تولید را می‌زند؛ موضوعی که به دانش روز و توان علمی نخبگان هر جغرافیا بر می‌گردد. دانشی که خواهد توانست با نصب مهارکننده‌های مدرن، برق را از باد و خورشید تولید کند و به چراغ‌ها، خنک‌کننده‌ها و حتی موبایل‌های خاموش ما برساند



خیز بلند بریتانیا برای تولید ۴۰ گیگاوات پروژه برق تجدیدپذیر

تولید پره توربین بادی قابل بازیافت

شرکت اسپانیایی سازنده توربین بادی "زیمنس گیمزا" تولید پره‌های توربین بادی فراساحلی قابل بازیافت را برای استفاده تجاری آغاز کرده است.

بسیاری از کشورها پس از سال‌ها استفاده از انرژی‌های نو از جمله انرژی بادی اکنون به استفاده هرچه بهینه‌تر از این انرژی‌ها روی آوردند، برای مثال پره‌های توربین‌های بادی معمولاً بزرگ و غیرقابل بازیافت هستند و در پایان عمر مفیدشان به گورستان‌های زباله بزرگی برده می‌شوند که به تدریج توجه فعالان محیط‌زیست را جلب کرده‌اند.

شرکت وستاس در ماه مه فناوری را رونمایی کرد که امکان می‌دهد پره‌های توربین‌های بادی به صورت کامل بازیافت شوند اما زیمنس گیمزا در بیانیه خود مدعی شد نخستین شرکتی است که پره‌های قابل بازیافت را تولید می‌کند.

پره‌های توربین‌های بادی معمولاً با رزین‌هایی ساخته می‌شوند که مواد مختلف آن‌ها را به هم می‌چسبانند. زیمنس گیمزا که پره‌هایی به طول ۱۲۵ متر تولید می‌کند، از رزینی با

عرضه می‌شوند. این طرح که از سال ۲۰۱۴ اجرایی شده است، نسخه اولیه متد دولتی برای تشویق سرمایه‌گذاری در تولید برق پاک است. این طرح در چهارمین دوره خود در نظر دارد میزان تولید برق تجدیدپذیر را نسبت به دوره سوم که ۵/۸ گیگاوات برق تولید شد، به دو برابر برساند و تضمین کند که نسبت به سه دوره قبلی ظرفیت‌های بیشتری برای تولید برق پاک فراهم می‌آید.

دولت بریتانیا می‌گوید در این دوره قرار است ۲۰۰ میلیون پوند برابر با ۲۷۷ میلیون دلار برای حمایت از پروژه‌های فراساحلی بادی در نظر گرفته شود و تضمین شود که بریتانیا می‌تواند از ۱۰/۴ گیگاوات فعلی به هدف تولید ۴۰ گیگاوات ظرفیت تا سال ۲۰۳۰ درست خواهد بافت. از طرفی قرار است ۵۵ میلیون پوند برای حمایت از تکنولوژی‌های نوظهور تجدیدپذیر اختصاص یابد، ۲۴ میلیون پوند آن در زمینه پروژه‌های بادی فراساحلی شناور خرج خواهد شد. در حال حاضر توربین‌های فراساحلی در بستر دریا ثابت هستند. این مزایده شامل یک پروژه ۱۰ میلیون پونددی برای تولید ۵ گیگاوات اضافی برق تجدیدپذیر از منابع ساحلی و انرژی خورشیدی خواهد بود.





مزرعه تولید برق خورشیدی چین در کوه‌های تایهانگ

مزرعه تولید برق خورشیدی چین در کوه‌های تایهانگ، باعث کاهش ۲۵۱ هزار تن انتشار دی‌اکسید کربن در سال شده است. ۱۱ درصد مصرف انرژی‌های جهان، از انرژی تجدیدپذیر تأمین می‌شود که تصاویر گویای عظمت این مزرعه تولید برق خورشید هستند.

ساختار شیمیایی ویژه استفاده می‌کند که اجازه می‌دهد مواد دیگر جدا شوند که می‌توان آن‌ها را بعداً مجدداً استفاده کرد. بر اساس گزارش رویترز، این شرکت که زیرمجموعه زیمنس انرژی است، اعلام کرد با سه نیروگاه RWE آلمان، EDF فرانسه و وسترن پاور دیستریبوشن انگلیس برای فروش این پره‌های قابل بازیافت به توافق رسیده است.



استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر ایران

اگرچه برخی از مسئولین در ایران تنها راه حل مشکلات طبیعی حال حاضر کشور را دعا کردن می‌دانند اما برخی دیگر از مسئولین دغدغه‌مند با کمک بسیاری از شرکت‌های دانش‌بنیان و افراد متخصص به دنبال راهکارها و تولیدهایی در زمینه استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر رفته‌اند که بدون شک می‌تواند باعث حل بسیاری از معضلات طبیعی کشور شود. در ادامه به برخی از آن‌ها اشاره خواهیم کرد.

شهرک‌ها و نواحی صنعتی تخصصی انرژی خورشیدی در استان‌ها ایجاد می‌شود

با تصمیم مجمع عمومی سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران، این سازمان مجاز شده تا نسبت به ایجاد یا توسعه حداکثر پنج شهرک یا ناحیه صنعتی تخصصی انرژی خورشیدی در هر استان اقدام کند.

همچنین بر اساس این مصوبه، سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران مجاز شده، نسبت به واگذاری اراضی برای ایجاد یا توسعه شهرک‌ها و نواحی صنعتی تخصصی انرژی خورشیدی یا بخشی از اراضی در اختیار در شهرک‌ها و نواحی صنعتی و مناطق ویژه اقتصادی تحت پوشش خود با ارائه حداقل خدمات زیربنایی و به صورت اقساط ۱۰ ساله به منظور استقرار نیروگاه‌های خورشیدی برای تأمین بخشی از برق مورد نیاز شهرک‌ها و نواحی صنعتی اقدام کند.

کاهش تلفات شبکه توزیع با ایجاد یک سامانه هوشمند

برای نخستین بار در کشور، با ایجاد راه‌اندازی سامانه نرم‌افزاری هوشمند پایش ضریب توان، توسط متخصصان داخلی، کنترل هوشمند توان راکتیو شبکه توزیع امکان‌پذیر شد. با راه‌اندازی این سامانه، تلفات شبکه توزیع برق کشور کاهش بیشتری خواهد یافت. در همین خصوص محمدحسن متولی‌زاده مدیرعامل شرکت توانیر، گفت: ایجاد سامانه هوشمند پایش ضریب توان یک مأموریت ویژه است.

این طرح برای نخستین بار در کشور و حول محور تحول دیجیتال منجر به هوشمندسازی در مقوله ضریب توان شد. بر پایه این گزارش، همایون حایری معاون برق و انرژی وزیر نیرو نیز در خصوص اهمیت راه سامانه هوشمند پایش ضریب توان توسط توانیر گفت: با اقدامات انجام‌شده توسط شرکت توانیر، تلفات شبکه توزیع برق طی چند سال اخیر کاهش چشمگیری داشته و از ۱۵ درصد به ۹/۲ درصد رسیده و تکرریمی شده است.

اجرای پایش کارواش‌های قلب پایتخت/تجهیز کارواش‌های سبز به سیستم تصفیه‌خانه و بازچرخانی آب

شهردار منطقه ۶ از اجرای برنامه ویژه پایش و رصد فعالیت کارواش‌های قلب پایتخت از ابتدای سال جاری خبر داد و گفت: در سال گذشته به کارواش‌های متخلف در سطح منطقه، اخطاریه صادر شد. فرهادی بر تعامل واحدهای صنفی خدماتی، نسبت به راه‌اندازی



سیستم‌های تصفیه و بازچرخانی آب تأکید کرد و افزود: یکی از اقداماتی که در اداره محیط‌زیست منطقه ۶ صورت می‌گیرد، پایش کارواش‌های سطح منطقه است که این برنامه در فواصل مختلف انجام می‌شود؛ اما این موضوع از سال جاری به طور ویژه مورد توجه قرار دارد که موجب تجهیز سیستم تصفیه‌خانه و بازچرخانی آب در دو کارواش سطح منطقه شد. وی خاطرنشان کرد: این طرح در محدوده پل فجرمدرس در دست اجرا است و در صورت اجرای کامل و بهره‌برداری از آن ضمن جمع‌آوری و بازیافت آب‌های سطحی امکان استفاده از آن در چرخه آبیاری فضای سبز نیز فراهم خواهد شد. شهردار منطقه ۶ با اشاره به پایش سایر مراکز مرتبط با محیط‌زیست نیز اظهار کرد: پایش بیمارستان‌ها، مراکز درمانی و کارواش‌های سطح منطقه از اقداماتی است که در دستور کار اداره محیط‌زیست قلب پایتخت قرار دارد و به صورت مستمر و دائمی در حال انجام است و این اداره نسبت به برخورد با تخلفات زیست‌محیطی از سوی این مراکز اقدامات قانونی خود را انجام خواهد داد.

منابع

- 0 وبسایت خبری رویترز
- 0 وبسایت zistonline.com
- 0 خبرگزاری ایسنا
- 0 صفحه رسمی کاوه مدنی
- 0 آخرین خبر



تأثیرات مصرف انرژی بر محیط‌زیست (مناطق کشاورزی و جوامع شهری)



تأثیرات مصرف انرژی بر محیط‌زیست

محسن حسینی جلفان

دانشجوی دکتری سازه‌های آبی، گروه مهندسی آبیاری و آبادانی

افزایش قیمت سوخت‌های فسیلی و در نتیجه آسیب‌پذیر بودن آن از یک سو و مشارکت بخش کشاورزی در تشدید پدیده گازهای گلخانه‌ای و گرمایش کره زمین از سوی دیگر می‌باشد. بدیهی است که حاصل چنین فرایندهایی چیزی جز فاصله گرفتن از مسیر توسعه پایدار نیست. در طی دو دهه اخیر تالش گردیده که به خصوص برای پمپاژ آب بیشتر از برق به جای گازوئیل استفاده شود. به این ترتیب با توجه به نصب کنتور بر روی چاه‌ها امکان کنترل بیشتر بر روی میزان آب برداشتی از سفره‌های آب زیرزمینی نیز فراهم آمده است. اما باید توجه داشت که، امروزه خشک‌سالی و کم‌آبی در ایران یک واقعیت اقلیمی است که با توجه به افزایش نیاز بخش‌های مختلف به آب، مدیریت مصارف و تأمین منابع آب نیازمند بازنگری جدی است. بر اساس گزارش موسسه بین‌المللی مدیریت آب (IWMI)، کشور ایران برای حفظ وضع فعلی خود

امروزه تولید در بخش کشاورزی بسیار به نفت و مشتق‌های آن وابسته است و به همین دلیل هرگونه خلل در تأمین انرژی مورد نیاز این بخش به گونه‌های معنادار در سطح تولید به‌دست‌آمده اثر می‌گذارد. البته باید توجه داشت که این وابستگی با درجه مکانیزاسیون کشاورزی رابطه مستقیم دارد و به این ترتیب در کشورهای در حال توسعه که در آن تولید بیشتر با روش‌های سنتی و نیمه مکانیزه صورت می‌گیرد، انرژی‌های فسیلی نقش کم‌رنگ‌تری نسبت به کشورهای توسعه‌یافته به عهده دارند. به طور کلی، هرچه میزان فراوری در تولید مواد غذایی و نیز مسافت جابجایی مواد بیشتر باشد، تولید مواد غذایی مستلزم مصرف مقدار بیشتری انرژی می‌باشد؛ به عبارت دیگر در تمامی مراحل کاشت، داشت و برداشت و بازار رسانی، انرژی‌های فسیلی نقش عمده‌ای ایفا می‌نمایند. مطالب فوق حاکی از تأثیرپذیری تولید کشاورزی از

تا سال ۲۰۲۵ باید بتواند ۱۱۲ درصد به منابع آب قابل استحصال خود بیفزاید (Ab-basi et al., 2016). این در حالی است که ایران به عنوان یکی از کشورهای واقع در کمربند خشک کره زمین با مشکل کم آبی و خشک سالی های متناوب مواجه است، به طوری که با متوسط بارندگی ۲۵۰ میلی متر در سال نسبت به ۷۵۰ میلی متر میانگین جهانی آن، در گروه کشورهای خشک و نیمه خشک قرار گرفته است (Madani, 2014). بنابراین به نظر می رسد استحصال منابع جدید آب قابل دسترس، بسیار مشکل و حتی ناممکن است. لذا در چنین شرایطی ارتقا مدیریت مصرف آب می تواند به عنوان یکی از مؤثرترین راهکارها در استفاده بهینه از منابع محدود آب کشورمان تلقی شود. در این زمینه، بررسی مطالعات صورت گرفته حاکی از آن است که بخش کشاورزی، به عنوان بزرگترین مصرف کننده آب در کشور، عملکرد ضعیفی در استفاده بهینه از آب داشته است. به دلیل عدم کفایت و عدالت در توزیع منابع آب سطحی، کشاورزی به طور فزاینده ای وابسته به منابع آب زیرزمینی شده است. سهم بخش کشاورزی در استفاده از منابع زیرزمینی ۹۰ درصد

است که در مقایسه با ۸ درصد مصرف شرب و ۲ درصد مصرف صنعت، درصد قابل ملاحظه ای است (Madani, 2014). بهره گیری از آب زیرزمینی به عنوان یک منبع مکمل در کنار آب سطحی، عملکرد سامانه های بهره برداری را از دیدگاه عدالت و اعتماد پذیری در توزیع آب بهبود می دهد. با این حال یکی از تأثیرات پمپاژ آب های زیرزمینی برای مصارف کشاورزی، اثر سوء آن بر مصرف انرژی و انتشار گازهای گلخانه ای می باشد. بیش از ۷۰ درصد کل برداشت آب های زیرزمینی در ایران از چاه های عمیق با عمق ۹۰ متر می باشد (Karim et al., 2012). از تأثیرات مخرب پمپاژ منابع آب زیرزمینی، به خصوص پمپاژ از چاه های عمیق، از مصرف انرژی های مستقیم (چاه های با موتورهای دیزلی) و غیرمستقیم (پمپ های با الکتروموتور) ایستگاه های پمپاژ است که سبب انتشار دی اکسید کربن می شود (Karim et al., 2012). عمق آب های زیرزمینی به طور مستقیم با نیاز انرژی برای استخراج آب ارتباط دارد. لذا بهره برداری از آب های زیرزمینی در ایران به میزان قابل توجهی انرژی بیشتری نسبت به کشورهای هند





گازهای گلخانه‌ای هیچ تمهیداتی را ارائه نداده است (Andres et al., 2011). بنابراین استفاده پرحاصل و کارآمد از آب‌های زیرزمینی در مناطق کشاورزی برای کاهش انتشار کربن که یک استراتژی کلیدی کاهش تغییرات اقلیمی به شمار می‌رود، سودمند است (Karim et al., 2012).

امروزه شهرنشینی فزاینده و افزایش سکونتگاه‌های شهری، بیشترین تأثیر را بر محیط‌زیست گذاشته و شهر به عنوان یکی از مراکز اصلی آلاینده محیط‌زیست درآمده است. شهرها مهم‌ترین خاستگاه مصرف‌گرایی بوده و مصرف‌گرایی مزیت خود را در استفاده بی‌رویه از منابع طبیعی و انرژی می‌داند. مصرف‌گرایی همچنین به تولید مواد زائد و زباله‌هایی می‌انجامد که از حد توان بازسازی محیط‌زیست و بازیافت فراتر می‌روند. امروزه آسیب‌های زیست‌محیطی در همه جوامع، چه توسعه‌یافته و چه در حال توسعه به یک نگرانی بزرگ تبدیل شده است که عمدتاً ناشی از فعالیت‌های انسان است. و از زمانی که آلودگی‌های زیست‌محیطی به عنوان یک مسئله مطرح شد تحقیقاتی درباره عوامل مؤثر بر آلودگی نیز آغاز شده است.

نتایج تحقیقات انجام‌گرفته در این زمینه حاکی از این است که این آسیب‌ها عمدتاً ناشی از ترکیب عواملی چون رشد جمعیت، رشد اقتصادی، مصرف انرژی و فعالیت‌های صنعتی است. با توجه به اینکه ایران کشوری رو به رشد و برخوردار از منابع غنی و گسترده انرژی بوده و یکی از مصادیق الگوی رشد با فشار بر منابع طبیعی محسوب می‌شود، به همین دلیل بررسی اثرات زیست‌محیطی مصرف انرژی در ایران با توجه به اتخاذ رویکرد رشد اقتصادی بالا حائز اهمیت اساسی است. علاوه بر این در بیشتر کشورها و بخصوص در

و پاکستان دارد، که در آن سطح آب در عمق کمتری است. برای مثال، مقدار انرژی مصرف‌شده برای استحصال حدود 49 km^3 آب در ایران، برابر با 180 km^3 آب در عمق ۲۰ متری در هند است. بنابراین، اگرچه حجم آب‌های زیرزمینی استخراج‌شده در ایران کمتر از ۲۰ درصد هند است، اما نیاز به انرژی به اندازه ۸۰ درصد بیشتر از آن است (Karim et al., 2012). پمپاژ بیش از حد آب و اتلاف انرژی به‌طور مستقیم باعث افزایش میزان تخلیه گاز دی‌اکسید کربن یا CO_2 می‌شود. شایان ذکر است که انتشار کربن یکی از دغدغه‌های جدی زیست‌محیطی در ایران است که نیاز به توجه بیشتری دارد. انتشار کربن در ایران از سال ۱۹۸۰ تقریباً ۴۵۰ درصد افزایش یافت؛ به طوری که از ۳۳/۱ میلیون تن در آن سال به ۱۴۶/۸ میلیون تن در سال ۲۰۰۸ رسیده است (Boden et al., 2009). همچنین بر اساس آمار ارائه‌شده در سال ۲۰۰۸ ایران در تولید گازهای گلخانه‌ای در جهان رتبه هشتم را داراست، این امر نشان‌دهنده‌ی این است که ایران برای کنترل

منابع

- o Abbasi, F., Sohrab, F., Abbasi, N. (2017). Evaluation of Irrigation Efficiencies in Iran. Irrigation and Drainage Structures Engineering Research, 120113, (67)17. (In Persian)
- o Andres, R. J., Gregg, J. S., Losey, L., Marland, G., & Boden, T. A. (2011). Monthly, global emissions of carbon dioxide from fossil fuel consumption. Tellus B: Chemical and Physical Meteorology, 327309, (3)63.
- o Boden, T. A., Marland, G., & Andres, R. J. (2009). Global, regional, and national fossilfuel CO₂ emissions. Carbon dioxide information analysis center, Oak ridge national laboratory, US department of energy, Oak Ridge, Tenn., USA doi, 10.
- o Karimi, P., Qureshi, A. S., Bahramloo, R., & Molden, D. (2012). Reducing carbon emissions through improved irrigation and groundwater management: A case study from Iran. Agricultural water management, 6052, 108.
- o Madani, K. (2014). Water management in Iran: what is causing the looming crisis?. Journal of environmental studies and sciences, 328315, (4)4.
- کشورهای در حال توسعه رشد اقتصادی به عنوان هسته مرکزی برنامه‌ریزی‌ها قلمداد می‌شود. متأسفانه در اغلب موارد، رشد اقتصادی پیامدهای ناگواری بخصوص در زمینه محیط‌زیست و منابع طبیعی به همراه داشته است. زیرا بیشتر فعالیت‌های اقتصادی در ارتباط تنگاتنگ با محیط‌زیست بوده و در حقیقت می‌توان بیان نمود که سرنوشت محیط‌زیست و رشد اقتصادی جوامع به یکدیگر وابسته است. به همین دلیل، در طول سال‌های گذشته همراه با نوسانات رشد اقتصادی جوامع، جهان شاهد تغییرات زیست‌محیطی بزرگ و نامطلوبی همانند افزایش میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای بوده است.
- بنابراین می‌توان نتیجه گرفت، اثرات زیست‌محیطی از منابع مختلف سرچشمه می‌گیرد و در یک دسته‌بندی می‌توان گفت که بیشترین آلودگی‌ها، اثرات و آسیب‌های زیست‌محیطی به انرژی‌های تجدید ناپذیری چون، نفت، گاز طبیعی، زغال‌سنگ و سوخت‌های هسته‌ای که حامل‌های انرژی به حساب می‌روند، مربوط می‌شود.
- از طرفی چون انرژی مهم‌ترین عنصر برای توسعه و ترقی هر کشوری به حساب می‌آید مصرف انواع این حامل‌های انرژی باعث ایجاد انواع آلاینده‌ها و در نتیجه آسیب‌های زیست‌محیطی می‌شود. کم‌ترین تبعات و آسیب‌های زیست‌محیطی نیز به استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر مانند، انرژی خورشیدی، انرژی بادی و انرژی برق‌آبی مربوط می‌شود.
- البته در کنار عامل مصرف انرژی در ایجاد آسیب‌ها می‌توان به ترکیبی از عوامل مانند رشد جمعیت، شهرنشینی، فعالیت‌های صنایع و رشد اقتصادی نیز اشاره کرد.

بررسی میزان آلودگی نیروگاه‌ها

نیروگاه‌ها و تولید انرژی
آلودگی؛ این بار با گرما



نیروگاه‌ها و تولید انرژی

امید رجا

دانشجوی دکتری آبیاری و زهکشی، گروه مهندسی آبیاری و آبادانی

نیروگاه با سوخت فسیلی

نزدیک به ۸۷ درصد انرژی تولیدی در جهان توسط سوخت‌های فسیلی تأمین می‌گردد. نیروگاه‌های فسیلی یکی از اصلی‌ترین منابع تأمین برق در جهان می‌باشند. نیروگاه‌های فسیلی مشکلات بسیاری برای محیط‌زیست ایجاد می‌کنند که می‌توان به استفاده از زمین و آب، انتشار ذرات و گازها به داخل هوا، انتشار حرارت، تغییرات آب و هوایی و تغییرات ظاهری ناشی از برج‌های خنک‌کننده، زباله‌های پسماندهای جامد، خاکستر (در مورد نیروگاه‌ها با سوخت زغال‌سنگ) و سر و صدا اشاره کرد. به دلیل نیاز به بخار بسیار زیاد، نیروگاه‌ها می‌توانند اثر بسیار زیادی بر روی مصرف آب داشته باشند. به طور مثال برای یک نیروگاه با توان ۵۰۰ مگاوات و پایه حرارتی با سوخت زغال‌سنگ باید از ۲۵ میلیارد لیتر آب در سال به ازای تولید

تولید برق توسط نیروگاه‌ها اثرات گسترده بر محیط‌زیست می‌گذارد، به گونه‌ای که فرآیند احتراق در آن آلاینده‌های هوایی تولید می‌کند که می‌تواند در سطح وسیع گسترش یابد. به‌طور کلی نیروگاه‌های اتمی بیشترین اثرات منفی و خطرناک بر محیط‌زیست را دارا می‌باشند. یک اشتباه تصادفی در فرآیند این نیروگاه‌ها می‌تواند منجر به انتشار عظیم ذرات رادیواکتیو شده؛ اما در مقابل نیروی آب، خورشید و باد دارای اثرات کوچک‌تری بر محیط‌زیست می‌باشند. به جز در نظر گرفتن آلودگی‌های محیط‌زیستی ناشی از ساخت و تولید تجهیزات مرتبط با نیروگاه‌های تجدیدپذیر و تجدیدنپذیر می‌توان به آلودگی و اثرات محیط‌زیستی مستقیم بسیاری اشاره داشت که توسط این نیروگاه‌ها بر محیط‌زیست وارد می‌شود. در زیر به انواع نیروگاه‌ها با آلودگی‌ها و خطراتی که برای محیط‌زیست می‌توانند ایجاد کنند، پرداخته شده است:

نیروگاه‌های هسته‌ای

تقریباً ۵ درصد کل انرژی مصرفی دنیا از نوع سوخت هسته‌ای می‌باشد. نیروگاه‌های اتمی دارای یک مشکل زیست‌محیطی می‌باشند که در شکل‌های دیگر نیروگاه‌های تولید برق وجود ندارد و آن هم به وجود آمدن یک اتفاق تصادفی در فرآیند این نیروگاه‌ها می‌باشد که می‌تواند سبب خروج مقدار بسیار زیادی از ذرات رادیواکتیو به محیط زیست شود. ممکن است نتیجه این اتفاق ارتباط مستقیمی با از بین رفتن زندگی و حیات جانداران داشته باشد و فوراً بخش بزرگی از حیات کره زمین را غیرممکن کند.

بزرگ‌ترین اثر زیست‌محیطی نیروگاه‌های اتمی دفع زباله‌های هسته‌ای است که دارای درصد زیادی مواد رادیواکتیو بوده می‌باشند. به طوری که باید این مقدار زباله هسته‌ای برای هزاران سال در جای امنی ذخیره شود. هیچ مرکزی در آمریکا تاکنون پذیرش این مقدار زباله اتمی با خلوص بالا را نپذیرفته است. به طور کلی کشور آمریکا پسماندهای هسته‌ای خود را در سطح زمین و درون بشکه‌هایی در داخل



آلودگی ناشی از استفاده از سوخت‌های فسیلی در نیروگاه‌ها

هر گیگاوات ساعت برق از منابع آب برداشت شود و سپس برای بازگشت مجدد به منابع آبی باید خنک‌سازی شود تا بتواند اثرات کمی بر محیط زیست داشته باشد. بزرگ‌ترین اثرات استفاده از سوخت‌های فسیلی در نیروگاه‌ها انتشار و ایجاد آلودگی‌های هوایی علی‌الخصوص انتشار SOX ، NOX ، CO ، CO_2 و هیدروکربن‌ها می‌باشد. کربن مونوکسید (CO)، کربن دی‌اکسید (CO_2) و هیدروکربن‌ها به‌عنوان گازهای گلخانه‌ای مسئول گرم کردن زمین شناخته شده‌اند SOX و NOX زمانی که وارد جو می‌شوند، اسید تولید می‌کنند که این اسیدها در آب باران ترکیب شده و منجر به بارش‌های اسیدی می‌شوند. به طور کلی، انتشار آلاینده‌های هوایی را توسط اسکرابرها (Scrubber) و ته‌نشین کننده‌ها (Precipitator) داخل نیروگاه‌ها می‌توان کنترل کرد



مجموعه‌های نیروگاه‌ها نگه‌داری می‌کند. مشکل دیگری که از این نیروگاه‌های از رده خارج‌شده در بلندمدت وجود دارد، این است که بعد از اتمام دوره عمر این نیروگاه‌ها و از رده خارج شدن آن‌ها باید این نیروگاه‌ها بسته شوند. در این مرحله راکتور اتمی و تمامی مسیرها و اتصالات آن که دارای مقادیر بسیار زیادی از مواد رادیواکتیویته می‌باشند، دور انداخته می‌شود. در این شکل از رده خارج شدن، تمامی اجزای رادیواکتیویته خارج‌شده از نیروگاه در زیر بتن دفن می‌شوند تا این اجزا تا زمانی که خاصیت رادیواکتیویشان از بین برود.

آلودگی ناشی از نیروگاه‌های هسته‌ای

انرژی آبی (هیدروالکتریک و هیدروکنتیک)

دیگر سکه، سد می‌تواند اثراتی بر سیکل طبیعی جریان آب، کیفیت جریان، اکولوژی جریان، مهاجرت ماهی‌ها و تخریب سطح زمین و اکوسیستم بگذارد. تأسیس یک سد جدید در بالادست نیازمند جابجایی و جبران خسارت و هزینه‌های آن می‌باشد. تأسیس یک سد در پایین‌دست نیز دارای اثرات محیط‌زیستی مختلفی می‌باشد. به عنوان مثال، شکست سد می‌تواند منجر به یک سیل فاجعه‌بار شود. در مورد نیروگاه‌هایی که با امواج و یا جذر و مد دریاها و اقیانوس‌ها عمل می‌کنند (هیدروکنتیک‌ها) به دلیل اینکه بیشتر در مراحل آزمایشی می‌باشند، تاکنون اثرات مخرب آن‌ها در وسعت بزرگ مورد بررسی قرار نگرفته است؛ اما در این نیروگاه‌ها می‌توان اثرات بزرگی را پیش‌بینی نمود. از جمله

حدود ۶/۴ درصد از انرژی جهان توسط انرژی هیدروالکتریک آبی تأمین می‌شود. استفاده از انرژی آب برای تولید برق می‌تواند دارای اثرات مثبت و منفی روی محیط‌زیست باشد. از طرفی سدها می‌توانند به کنترل سیل‌ها، تعدیل جریان یا ذخیره برای ایجاد فرصت‌های مجدد تولید برق می‌شود. در روی

انرژی زمین گرمایی

کمترین سهم در تأمین انرژی بر روی زمین متعلق به انرژی زمین گرمایی می باشد.

انرژی زمین گرمایی روی کیفیت و مصرف آب اثرگذار است. آب گرمی که از داخل زمین پمپاژ می شود، دارای مقادیر زیادی سولفور، نمک و دیگر مواد معدنی می باشد. مصرف آب در این نیروگاه ها در حدود ۱۷۰۰ تا ۴۰۰۰ گالن به ازای هر مگاوات ساعت برق می باشد. تمایز بین نیروگاه های سیکل باز و بسته در انتشارات آنها به جو می باشد. در سیستم های بسته گازهایی که از چاه ها استخراج می شود وارد جو نمی شوند. این گازها پس از انتقال حرارت خود به داخل زمین دوباره تزریق می گردند. در مقابل این سیستم ها، سیکل باز قرار دارند که سولفید هیدروژن، دی اکسید کربن، آمونیاک، متان و بور در آنها منتشر می شود. هیدروژن سولفید دارای یک بوی متمایز مانند تخم مرغ فاسد شده می باشد که شایع ترین انتشار گاز در نیروگاه های زمین گرمایی می باشد. سولفید هیدروژن وارد شده در جو به شکل



تولید انرژی آبی با استفاده از سدها

این اثرات به نصب و راه اندازی این نیروگاه ها می توان اشاره کرد. نصب و راه اندازی این شکل از نیروگاه ها به فضای بسیار بزرگی از اقیانوس نیازمند می باشد. این امر می تواند با دیگر استفاده های دریاها و اقیانوس ها نظیر ماهیگیری و کشتی رانی در رقابت باشد و حیات موجودات دریایی آسیب برساند. برخی از این تکنولوژی های جذر و مدی در مکان های حساس قرار می گیرند که می توانند سبب برهم خوردن اکولوژی و شوری آب شوند. این امر سبب تهدید جانداران و گیاهان دریایی می شود. به دلیل اینکه نگرانی از گرمایش زمین بسیار افزایش یافته، تحقیقات بسیاری نشان می دهد که این نوع از انرژی کمتر از ۰/۰۵ پوند دی اکسید کربن به ازای هر کیلووات ساعت تولید می کند. این میزان در مقابل تولید ۰/۶ الی ۲ پوندی دی اکسید کربن توسط گاز طبیعی و تولید ۱/۴ تا ۳/۶ پوندی دی اکسید کربن به ازای هر کیلووات ساعت در نیروگاه های زغال سنگ می باشد.



آلودگی ناشی از نیروگاه‌های زمین‌گرمایی

انرژی سوخته‌های زیستی (زیست‌سوخت)

حدود ۵/۰ درصد انرژی جهان نیز توسط انرژی زیست‌سوخت تأمین می‌شود. نیروگاه‌های زیست سوختی و زیست‌توده‌ای دارای شباهت زیادی با نیروگاه‌های فسیلی می‌باشند. هر دو دارای فرآیند احتراق مواد اولیه برای تولید برق می‌باشند. بنابراین آلودگی‌های نیروگاه‌های زیست سوختی نیز مانند سوخت فسیلی زیاد بوده ولی در مورد مصرف آب و انتشار آلاینده‌های هوایی مشابه نمی‌باشند. منابع سوختی در زیست سوخت‌ها بسیار متنوع می‌باشد. این منابع شامل انرژی محصولات نظیر محصولات کشاورزی، کودها، محصولات جنگلی، پسماندها و پسماندهای شهری می‌شود. در روش تأمین خوراک و نیز در نحوه توسعه یافتن و برداشت، این نوع از انرژی دارای اثرات زیادی بر نحوه بهره‌برداری از زمین و چرخه گرمایش آن می‌باشد.

SO₂ تغییر می‌یابد. این گاز می‌تواند در نهایت به شکل ذرات اسیدی توسط جریان خون جذب و سبب بیماری‌های قلبی و ریوی شود. دی‌اکسید سولفور همچنین می‌تواند سبب ایجاد باران‌های اسیدی شود. مقدار SO₂ تولیدی از نیروگاه‌های زمین‌گرمایی به نسبت نیروگاه‌های زغالی که بزرگ‌ترین تولیدکننده SO₂ در جهان می‌باشند، به ازای هر مگاوات ساعت تقریباً ۳۰ بار کمتر است. برخی از نیروگاه‌های زمین‌گرمایی مقدار کمی سرب منتشر می‌کنند که توسط تکنولوژی فیلترینگ سرب جداسازی می‌شود. اسکرابرها می‌توانند انتشارات هوا را کاهش دهند؛ اما آن‌ها تولید یک لجن آبکی متشکل از مواد به‌دست‌آمده نظیر سولفور، وانادیم، اجزای سیلیکاتی، کلریک‌ها، آرسنیک، سرب، نیکل و دیگر مواد فلزی سنگین می‌کنند. این لجن سمی اغلب باید در محل دفع زباله‌های سمی دفع گردد.

انرژی خورشیدی

حدود ۰/۲ درصد انرژی در جهان توسط انرژی‌های خورشیدی تأمین می‌شود. تولید برق با استفاده از انرژی خورشیدی به طور کلی دارای اثرگذاری کمی روی محیط‌زیست می‌باشد.

در مبادلات انرژی آن هیچ پسماندی تولید نمی‌شود، تنها استثنای موجود برای وجود پسماند را می‌توان به تخلیه سیال عامل در طی فرآیندهای داخل نیروگاه‌های حرارتی خورشیدی اشاره کرد. هرچند برخی نگرانی‌های محیط‌زیستی در مورد انرژی خورشیدی نیز وجود دارد. به طور کلی نیروگاه‌های خورشیدی بزرگ نیازمند فضا و مساحت مسطح بسیار زیادی می‌باشند تا بتوانند حرارت مورد نیاز را تأمین کنند. تعدادی نامعلومی از سلول‌های فتوولتائیک در نیروگاه‌های خورشیدی دور ریخته می‌شوند و در بهترین سلول‌های خورشیدی از گالیم آرسنید که سمی می‌باشد استفاده شده است.

همچنین، در برخی از انواع نیروگاه‌های خورشیدی نظیر نیروگاه‌های دریافت‌کننده مرکزی به دلیل سطح زیاد بازتاب‌کننده‌های حرارتی، خطرات جدی برای پرندگان ایجاد می‌شود.

انرژی بادی

حدود ۱/۲ درصد انرژی کل دنیا توسط انرژی‌های باد تأمین می‌شود. بزرگ‌ترین اثرگذاری ژنراتورهای بادی بر روی محیط‌زیست شامل آلودگی ظاهری، سر و صدا و تداخل با امواج تلویزیونی می‌باشد. این موارد به خصوص در مورد مزارع بادی که دارای ۵۰ و یا حتی تعداد بیشتری توربین بادی که همزمان در یک مجموعه می‌باشند صادق می‌باشد. مزارع بادی که در مسیر کوچ پرندگان می‌باشند خطر بزرگی برای پرندگان به حساب می‌آیند. همچنین، یک خطر امنیتی در مورد شکست پره‌ها نیز وجود دارد.



تصاویری از نیروگاه‌های تولید سوخت‌های زیستی



تولید انرژی از طریق پنل‌های خورشیدی



تولید انرژی از باد

مصرف سوخت و کاهش شدت انرژی آغاز کرده است؛ اما متأسفانه این تلاش‌ها محدود مانده و به برخی از عرصه‌های اساسی هم تعمیم نیافته‌اند. موضوعی که جز توجه مشترکان به این منابع ارزشمند و حفظ آن با رعایت نکاتی ساده قابل جبران نیست. جلوگیری از تولید آلودگی به مراتب نسبت به دفع آلودگی هزینه‌های کمتری دارد و یکی از اقدام‌های سازمان بهره‌وری انرژی ایران برای به حداقل رساندن اثر نیروگاه‌ها بر محیط‌زیست با توجه به مکان‌یابی آن‌ها است؛ به طوری که هزینه کمتری

اثرات انتقال برق روی محیط‌زیست

انتقال مقدار زیادی از برق توسط خطوط انتقال برق از سمت تولیدکننده به مصرف‌کننده‌ها نیز می‌تواند اثرات زیست‌محیطی داشته باشد. به طور سنتی خطوط انتقال برق که توسط تیرها و پایه‌های بلند مهار شده‌اند، به عنوان یک مجموعه دارای آلودگی ظاهری که سبب اختلالات مخابراتی و برای پروازهای کم ارتفاع مخاطره انگیزند، دیده شده است. امروزه، نگرانی‌های بیشتری درباره اثرات خطوط انتقال برق روی محیط‌زیست وجود دارد. نگرانی بزرگ‌تر در خصوص تأثیر خطوط انتقال برق روی رفتار طبیعت می‌باشد. اساسی‌ترین مشکل، اثر میدان الکترومغناطیس (EMFs) روی سلامتی انسان‌ها می‌باشد. بیش از هزار مطالعه در خصوص رابطه سلامتی علی‌الخصوص میزان سرطان با افزایش فرکانس در حدود ۵۰۶۰ هرتز که برای انتقال برق استفاده می‌شود، صورت گرفته است. این مطالعات بیشتر روی کارگرها و یا افرادی که در مناطق مسکونی که در معرض خطوط انتقال برق فشارقوی قرار دارند، صورت گرفته است. بیشتر این مطالعات در ایجاد یک رابطه برای پیش‌بینی آماری بین سرطان و EMFs شکست خورده‌اند. یکی از سختی‌های مطالعه در این زمینه، برآورد مقدار EMF می‌باشد که توسط فردی که در معرض آن می‌باشد دریافت شده است.

بی‌شک وجود نیروگاه‌های فرسوده و عدم تبدیل نیروگاه‌های گازی به سیکل ترکیبی در ایجاد آلودگی در کشور بی‌تأثیر نیست. از سوی دیگر مشکلات موجود در صنعت گاز و نبود برنامه مشخص برای حل مشکلات انرژی کشور برای حل این مسئله غیرقابل چشم‌پوشی است. لذا در این شرایط می‌بایست برای افزایش راندمان نیروگاه‌ها و ایجاد مدیریت مصرف در هر دو بخش گاز و برق فکر اساسی دیده شود. البته دولت در سال‌های اخیر برنامه‌های متعددی را برای بهینه‌سازی

در مقایسه با سایر طرح‌های کاهش آلودگی داراست. در حال حاضر بیشترین تلاش‌ها در ایران برای اصلاح مصرف سوخت متوجه عرصه‌هایی همچون استفاده از ظرفیت شبکه ریلی، توسعه مترو در کلان‌شهرها، نوسازی ناوگان ترابری سنگین و نوسازی حمل‌ونقل اتوبوس‌رانی و تاکسیرانی درون‌شهری، اصلاح موتورهای گرمایشی ساختمان‌ها و مسائلی از این دست می‌باشد؛ اقداماتی که عملی‌شدن آن‌ها به بودجه‌ای کلان نیازمند است.

در شرایط کنونی که ایران با کاهش درآمدهای مالی روبروست، احتمالاً سایر اولویت‌ها تخصیص اعتبار کافی برای تحقق برنامه‌های یادشده را مانع خواهند شد. اما نکته مهمی که در بهینه‌سازی مصرف سوخت در ایران مغفول مانده تمرکز جدی برای افزایش بازدهی نیروگاه‌های تولید برق است که بخش بزرگی از انرژی مصرف‌شده توسط آن‌ها به هدر می‌رود و بدون بازده می‌ماند. در برنامه‌های بهینه‌سازی مصرف سوخت توجهی به بهینه‌سازی مصرف در نیروگاه‌ها نشده، ولی بنا بر تجربه اگر بخشی از این توجه به سوی بهره‌برداری بیشتر از انرژی‌های تجدیدپذیر در تولید برق معطوف شود، با کاهش سهم نیروگاه‌هایی که با سوخت فسیلی کار می‌کنند چرخش قابل‌اعتنایی در رفع آلودگی‌های هوا و کاهش گازهای گلخانه‌ای پدید می‌آید.

رویکرد ایران به انرژی اتمی در تولید برق به‌جای استفاده از نیروگاه‌های با سوخت فسیلی نیز فاقد چشم‌انداز است. وراى این واقعیت که بسیاری از کشورها به دلیل خطرات زیست‌محیطی و نافی سلامت مردم و نیز به خاطر لاینحل‌ماندن مشکل دفع زباله‌های خطرناک نیروگاه‌های اتمی، از این

نوع تولید انرژی دور می‌شوند. تجربه ایران در ساخت نیروگاه بوشهر و نیز در بحران بین‌المللی ناشی از پروژه غنی‌سازی که کشور را به گرداب خود کشیده بیشتر از آن‌ها هزینه‌مند بوده که به ادامه‌اش بیارزد. این در حالی است که پتانسیل تولید برق از انرژی‌های تجدیدپذیر در ایران بسیار بالاست به‌طوری که سهم انرژی‌های تجدیدپذیر هنوز در تولید برق ایران کمتر از یک درصد است.

این کشور می‌تواند با استفاده از این نوع انرژی‌ها (باد، خورشید و زیست‌توده) که سهمی در آلودگی هوا ندارند و از طرفی در مصرف آلاینده‌های فسیلی صرفه‌جویی کند. این امر بازده تولید برق را افزایش می‌دهد و در درازمدت بهای برق را پایین می‌آورد و نیازی به تولید برق از نیروگاه‌های اتمی نداشته باشد. آلودگی هوا در ایران بعضاً به فاجعه نزدیک می‌شود و هزینه سنگینی را متوجه سلامت مردم و سرمایه ملی کشور کرده است. به نظر می‌رسد

برنامه‌های کنترل آلودگی در نیروگاه‌ها صرفاً در گرو بهینه‌سازی مصرف سوخت‌های فسیلی نیست، بلکه مهم‌تر از آن کنارگذاشتن هر چه سریع‌تر این نوع سوخت و جایگزین کردن آن با انرژی‌های تجدیدپذیر به‌خصوص در عرصه‌های انرژی‌بری مانند تولید برق است.

منابع

- o <https://www.dw.com/fair>
- o <https://www.hamshahrionline.ir/news>
- o <https://www.irna.ir/news>



آلودگی؛ این بار با گرما

نگین نوروزی

دانشجوی کارشناسی آبیاری و زهکشی، گروه مهندسی آبیاری و آبادانی

«بر اساس آمار سال ۱۹۸۰ حدود ۲۰ درصد کل آب‌های جاری به مصرف خنک‌کردن نیروگاه‌ها رسیده است و در حال حاضر نیاز آبی نیروگاه‌ها ۵۰ درصد کل نیاز انسانی و ۷۵ درصد کل نیاز صنعتی را تشکیل می‌دهد.»

اگر با مفهوم «آلودگی حرارتی» آشنا نباشیم، احتمالاً اولین ترکیبی نیست که با خواندن عبارت بالا، به ذهنمان برسد و نگران ارقام ارائه‌شده‌ی آن باشیم؛ اما در حقیقت، این نوع آلودگی، موضوع نگران‌کننده‌ای برای آب‌های سطحی و جاری زمین است! در ابتدا، خوب است که تعریفی داشته باشیم از مفهوم آلودگی حرارتی؛ به طور خلاصه، آلودگی حرارتی یا thermal pollution عبارت است از تغییر کیفیت آب به موجب افزایش حرارت آن، اغلب توسط استفاده از حرارت تلف‌شده از فرآیندهای تولید نیرو و فرآیندهای صنعتی. در واقع، هر نوع انتقال حرارت نامطلوب به محیط‌زیست است که می‌تواند آلودگی حرارتی آبی (پساب حاصل از زیر آب بویلرها، پساب خروجی از سیستم‌های خنک‌کن) و یا آلودگی حرارتی گازی (بخار یا هوای داغ خروجی از سیستم‌های خنک‌کن و گاز خروجی از آگزوها) باشد.

مطلب حاضر، به شرح مختصری از آلودگی حرارتی آبی خواهد پرداخت و لذا، مختصراً

به آن آلودگی حرارتی خواهیم گفت. می‌دانیم که آب گرم در مناطق مختلفی از طبیعت، مانند چشمه‌های آب گرم یا آب‌های گرم شده در اثر فعالیت‌های آتشفشانی یافت می‌شود؛ ولی وقتی در اثر فعالیت‌های انسانی (مانند آبی که برای سرد کردن در نیروگاه‌ها استفاده می‌شود و به جویبارها برمی‌گردد) شاهد آن باشیم، می‌تواند مشکل‌ساز شود. به طور کلی، در بسیاری از فرآیندهای ساختی حرارت تولید می‌شود که به خاطر زائد بودن این حرارت، باید به محیط تخلیه شود.

ارزان‌ترین راه برای انتقال حرارت استفاده از منابع آب سطحی برای خنک کردن و بازگرداندن آب گرم‌شده به آب‌های سطحی است. اما نتیجه‌ی این فرایند، اثرات منفی این گرمای بازگردانده شده روی منطقه‌ی مذبور است. قبل از اینکه به راهکارهای ارائه‌شده برای دفع سالم این حرارت بپردازیم، خالی از لطف نیست که به عوامل ایجاد این حرارت (و نتیجه‌ی آن که آلودگی است) هم اشاره‌ای داشته باشیم.

اصلی‌ترین علت بروز این نوع آلودگی را باید در خصوصیت خنک‌کنندگی آب جستجو کرد. در نیروگاه‌ها، پالایشگاه‌ها و کارخانه‌ها، دستگاه‌ها بر اثر فعالیت مداوم گرمای زیادی تولید می‌کنند. ارزان‌ترین راه برای خنک کردن این دستگاه‌ها، استفاده از ارزان‌ترین



خنک کننده موجود، یعنی آب است. در اکثر نیروگاه‌ها در اثر سوختن زغال سنگ، روغن و یا گاز و همچنین فعل و انفعالات هسته‌ای در راکتور مقادیر زیادی انرژی گرمایی تولید می‌شود. این انرژی زیاد موجب تبخیر آب می‌گردد تا بخار حاصل در توربین‌ها مورد استفاده قرار گیرد. برای سرد کردن این بخار، به وسیله سیستم‌هایی از آب سرد استفاده می‌گردد که در نتیجه دمای آب حاصل تا ۱۰ درجه سانتی‌گراد افزایش می‌یابد. به طور مشابه در برخی کارخانه‌ها از آب برای خنک کردن موتورهای موجود استفاده می‌کنند. در نهایت شاهد وارد شدن آب گرم مذکور به رودخانه یا دریاچه مجاور آن کارخانه یا نیروگاه هستیم.

باید توجه داشت که علاوه بر وارد شدن آب گرم، قطع درختان و یا از بین بردن گیاهان موجود در اطراف رودخانه‌ها (که بر روی رودخانه یا دریاچه سایه افکنده‌اند) نیز می‌تواند باعث آلودگی شود؛ به این صورت که با از بین رفتن آن پوشش، نور آفتاب به سطح وسیع تری از آب رودخانه تابیده‌شده و منجر به افزایش دمای آب می‌گردد. این عمل در مناطق گرم سیر می‌تواند دمای آب را تا ۱۰ درجه سانتی‌گراد بالا برد. علاوه بر آن چرای بی رویه گله‌های بزرگ گاو و گوسفند که با از بین بردن پوشش گیاهی موجود، باعث افزایش فرسودگی خاک می‌گردد، می‌تواند در ایجاد آلودگی حرارتی مؤثر باشد.

در این حالت خاک اطراف به درون آب دریاچه یا رود وارد شده و آن را گل‌آلود می‌کند. آب گل‌آلود که نسبت به آب صاف جاری، کندتر نیز حرکت می‌کند، انرژی بیشتری را از نور خورشید دریافت می‌کند که منجر

به افزایش دمای آب می‌گردد. در کنار این منابع آلاینده، مشاهده می‌کنیم که آب جاری در خیابان‌های بزرگ و یا پارکینگ‌ها و بام‌ها نیز دمای نسبتاً زیادی دارند که می‌تواند در افزایش آلودگی حرارتی منابع آب مؤثر باشد. شاید برایتان جالب باشد که در روزهای گرم سال فاضلاب شهری تأثیر مهمی بر آلودگی گرمایی دارند. امکانات کنترل این رواناب‌ها شامل مخازن نگهداری زیستی، ورود این منابع به آب‌های زیرزمینی مثل مخازن تصفیه فاضلاب است که نقش مهمی در کاهش اثرات این دسته از منابع آلودگی گرمایی دارد. هرچند که مخازن نگهداری آب نقش کمتری در کاهش پیامدهای این دسته از منابع آلوده‌کننده دارد اما نور خورشید قبل از تخلیه این منابع در گرم شدن آن نیز مؤثر است.

و اما، تأثیر این آلودگی بر محیط زیست!! به طور کلی تمام موجودات زنده موجود در یک محیط خود را با شرایط موجود در آن محیط (مثل بازه دمایی مورد نیازشان) وفق داده‌اند. موجودات آبی نیز از این قائده مستثنی نیستند. با افزایش دمای آب یک ناحیه (بیش از حد تحمل جانداران موجود)، آن گونه از جانداران که قادر به حرکت نیستند، نظیر گیاهان دریایی و نرم‌تنان صدف‌دار، خواهند مرد. ماهی‌ها و دیگر جاندارانی که قادر به تحرک سریع هستند، به امید یافتن منطقه‌ای خنک‌تر، آن ناحیه را ترک می‌کنند.

واضح است که در یک دریاچه بسته، این امکان وجود ندارد و این به معنی مرگ آن ماهی‌هاست. در نهایت موجودات دیگری که اغلب برای آن محیط ناخوشایند هستند، وارد شده و در نتیجه بر هم خوردن چرخه



حیاتی و اکوسیستم آن ناحیه را شاهد هستیم.

دلیل اصلی این حقیقت که آب سرد محیط زندگی مساعدتری را برای آبزیان فراهم می‌کند، وجود مقادیر بیشتر اکسیژن محلول در آب است. ماهی قزل‌آلا و نیز ماهی آزاد که مصرف خوراکی دارند و در مقیاس وسیعی شکار می‌شوند، در آب گرم بیمار می‌شوند. در ضمن، ارگانیزم‌های دیگری در آب گرم شروع به رشد و تکثیر می‌نمایند که به شکل تأثیرات ناخوشایندی دارند. جلبک‌ها و نظایر آنها در آب‌های گرم به سرعت رشد می‌کنند (که وجود آنها در سطح آب مانع نفوذ اکسیژن و نور خورشید به آب شده و آلودگی آب را در پی دارد). البته جلبک‌ها در آب گرم زودتر می‌میرند، اما مشکل با مرگ این نوع گیاهان حل نمی‌شود. باکتری‌هایی که آنها را تجزیه می‌کنند، به مقادیر زیادی اکسیژن نیاز دارند و این باعث می‌شود که مقادیر باقی مانده اکسیژن نیز از بین برود.

مرگ گیاهان آبزی موجود به همراه فرایند تجزیه شدن آنها به میزان زیادی



انهار، مسیل‌ها،
مرداب‌ها، برکه‌های
طبیعی و شبکه‌های
تأسیسات آبرسانی،
آبیاری و زهکشی مصوب
۱۱/۰۸/۱۳۷۹ به منظور
حفاظت از حریم رودخانه‌ها
و دستورالعمل‌های ابلاغی
وزارت نیرو به مشاورین
طراح و مجری نیروگاه‌های
کشور به منظور کاهش
دمای آب‌ها و فاضلاب‌های
خروجی نیروگاه‌ها در
راستای حفظ محیط‌زیست
از جمله این اقدامات است.
در ادامه به برخی اقدامات
فنی در حوزه‌ی طراحی و
اجرای تأسیسات جانبی
اشاره خواهیم کرد که
برای خنک کردن آب
خروجی از نیروگاه‌ها
وجود دارند: استفاده از
لاگون‌ها، حوضچه‌ها،
فن‌ها و برج‌های
خنک‌کننده؛ لازم به ذکر
است دو مورد اول کارایی
زیادی ندارند. استفاده از
برج خنک‌کننده، در واقع
به کار بردن آب رودخانه
در سرد کردن فرایندهای
صنعتی و سپس برگرداندن
آن آب به منبع اصلی،
خود کاری سنتی است که
می‌تواند به حیات آبی

در آب آلودگی ایجاد می‌کنند؛ به شکلی که ماهی‌هایی که می‌توانستند در دمای بالا نیز زنده بمانند، از بین می‌روند. متأسفانه سال‌هاست که در بسیاری از نقاط دنیا شاهد پدیده‌هایی که ذکر شد، هستیم. پس، به صورت کلی، افزایش دمای آب ۴ پیماد اصلی زیر را به همراه خواهد آورد: میزان اکسیژن محلول در آب کاهش می‌یابد، سرعت واکنش‌های شیمیایی افزایش می‌یابد، درجه حرارت نامناسب برای زندگی آبزیان ایجاد می‌شود و نهایتاً، میزان درجه‌بندی‌های مرگ‌آور افزایش می‌یابد.

از راه‌های راه‌های کنترل و جلوگیری از ورود آلاینده‌ها، می‌توان به مهار آلودگی حرارتی، طراحی مناسب نیروگاه‌ها، حفظ پوشش گیاهی حواشی رودخانه‌ها، سواحل دریاچه‌ها و اصلاح طرز فکر و ثبات رویه اشاره کرد. از سال ۱۹۷۲ که «آژانس حفاظت از محیط‌زیست» در آمریکا به وجود آمد، تا حد توان سعی شد که از هرگونه تخلیه آب گرم حاصل نیروگاه‌های برق، نیروگاه‌های هسته‌ای و کارخانه‌های مختلف به دریاچه‌ها و رودهای مجاور در ایالات مختلف آمریکا جلوگیری به عمل آید و خوشبختانه اعلام کرده‌اند که اکنون توانسته‌اند جلوی آلودگی حرارتی ناشی از نیروگاه‌ها را بگیرند.

در سال‌های اخیر و در ایران نیز فعالیت‌هایی به منظور محافظت از حریم رودخانه‌ها و در نهایت اجتناب از آلودگی حرارتی صورت پذیرفته که آیین‌نامه مربوط به بستر و حریم رودخانه‌ها،



آلودگی تا حدود
زیادی قابل جبران و
پیگیری هستند و
تنها لازم است که
آن‌ها را در اولویت

قرار داده و از تکنولوژی‌های جدید برای
رفع آن استفاده شود؛ اگر نیاز به حفظ
محیط‌زیست دریا و پیرامون دریا برای
بقای انسان‌ها اهمیت دارد، در نتیجه باید
توجه اکیدی به آلودگی‌های حرارتی شود و
قطعاً با آگاه بودن در مورد علل و اثرات آن،
می‌توان نتایج خوبی در این راستا گرفت.



منطقه آسیب برساند. امروزه بیش از گذشته
از برج‌های خنک‌کننده جهت سردکردن آب
قبل از فرستادن به محیط و تبادل حرارتی آن
با اتمسفر انجام می‌شود. لازم به ذکر است
که مدت‌ها پیش، حقوق‌دانان در ایالات
متحده آمریکا متوجه آلودگی حرارتی به
عنوان مشکلی بزرگ شدند و با وضع قانون
۳۶۱ در EPA خواستار استفاده نیروگاه‌ها و
صنایع از برج‌های خنک‌کننده شدند.
با توجه به مطالعات زمین‌شناسی در آمریکا،
۴۸ درصد از آب شیرین و شور سطحی
در طول سال ۲۰۰۰ در نیروگاه‌ها به کار
رفته‌اند که حدود ۲۵ درصد آب شیرین و
۹۵ درصد آب شور برای خنک‌کردن ژنراتورها
بوده است. بالا بودن نیاز آبی نیروگاه‌ها در
طول سال نشان‌گر نیاز بالای شهرها به
نیروی برق است. به بیان دیگر نیروگاه‌ها
مجبور به استفاده از بالاترین ظرفیت خود
برای تولید نیرو در اکثر سال هستند.
در پایان لازم است اشاره کنیم که اثرات



رابطه بین آب و انرژی و تأثیر آن در جامعه

اثرات رژیم غذایی جامعه بر مصرف انرژی
آیا گیاه‌خواری راه‌حل نجات جهان است؟



اثرات رژیم غذایی جامعه بر مصرف انرژی

محسن حسینی جلفان

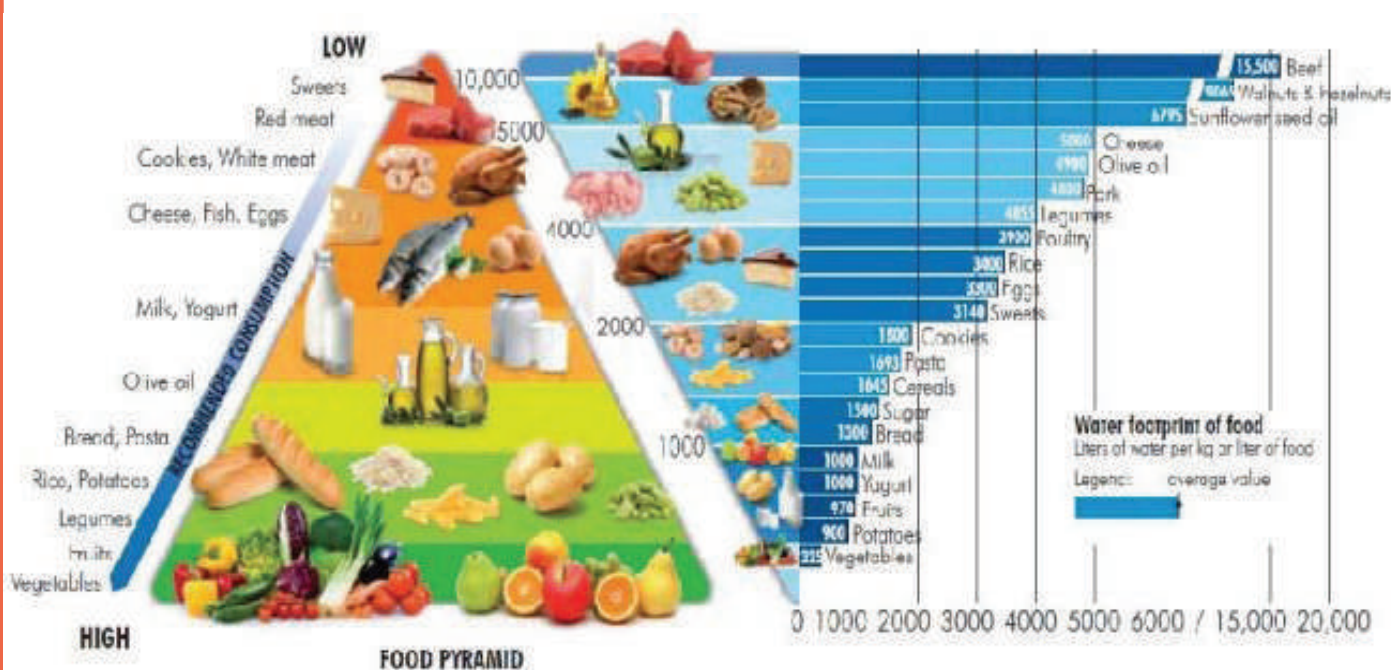
دانشجوی دکتری سازه‌های آبی، گروه مهندسی آبیاری و آبادانی

کرده است: "رژیم‌های غذایی با اثرات محیطی اندک که به امنیت غذا و تغذیه و زندگی سالم برای نسل‌های حال و آینده کمک کنند". رژیم‌های غذای پایدار از تنوع زیستی و زیست بوم‌ها محافظت کرده و در عین حال، از نظر فرهنگی پذیرفته، قابل دسترس و از نظر اقتصادی مناسب و مقرون به صرفه بوده و دارای کفایت اغذیه‌ای، ایمن و سالم بوده و منابع طبیعی، انرژی و انسانی را بهینه می‌کند» (Burlingame et al., 2010).

حال بر اساس تعریف FAO چارچوب شکل (۱) برای رژیم غذایی پایدار تدوین شد. این چارچوب ابعاد اصلی، اجزا، فاکتورهای و فرایندهای یک رژیم غذایی پایدار را نشان می‌دهد. اشکال برگ شکل این شکل نشان‌دهنده اجزای اصلی رژیم غذایی پایدار مطابق تعریف FAO در سال ۲۰۱۰

افزایش نیاز به تولید غذا برای سیر کردن جمعیت رو به رشد شهری، رشد اقتصادی و بالا رفتن تقاضای روز افزون برای انواع خاصی از غذا منجر به گسترش کشاورزی با فشار فزاینده بر منابع انرژی شده است. در پاسخ به افزایش جمعیت و تقاضای روزافزون غذا، نظام غذایی در ایران و بیشتر کشورهای در حال توسعه متکی به تولید کشاورزی ناکارایی است که آسیب‌رسان به محیط‌زیست است و در عین حال با تغییرات آب و هوایی، تهی شدن منابع آب، انرژی و زمین روبروست. این وضعیت نیاز به رژیم غذایی پایدار را به عنوان ابزاری برای کاهش آثار و عوارض محیطی و امنیت غذایی مشخص می‌سازد (et al., 2015). با وجود عدم توافق روی تعریف واحد از غذای پایدار، فائو در ۲۰۱۰ رژیم‌های غذایی پایدار را به صورت مقابل تعریف



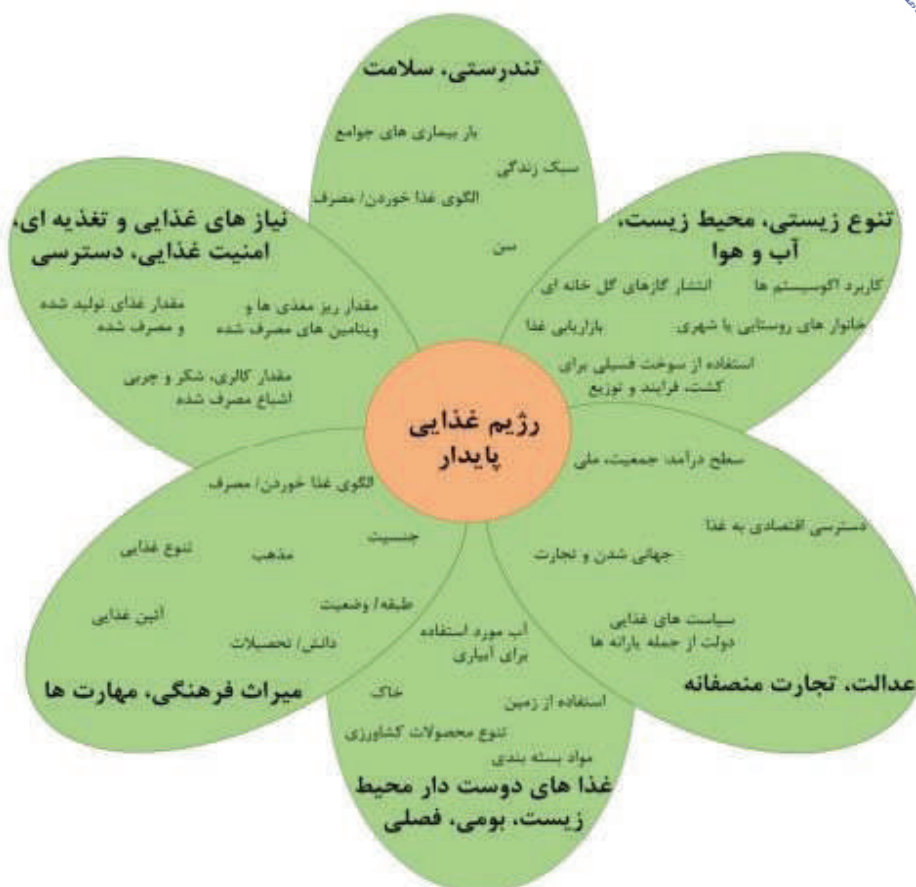


شکل ۱- هرم دوگانه آب غذا: انعکاس مصرف غذا از دیدگاه ردپای آب و انرژی (Burlingame & Dernini, 2012)

کافی دسترسی داشته باشند. به عبارت دیگر، نظامی که نابرابری را تقویت کند یا نتواند آن را کاهش دهد، اساساً پایدار نیست. در منطقه آسیای جنوب غربی آسیا که ایران بخشی از آن به شمار می‌رود، آب و انرژی یک محدودیت مهم کشاورزی است و منابع آب تجدیدپذیر و انرژی تجدیدناپذیر در بیشتر کشورها در آستانه کمیابی (۱۰۰۰ میلی‌متر مکعب سرانه در سال) قرار دارد. به این ترتیب، تولید غذا در این منطقه نیازمند استفاده از این منابع اندک آبی و انرژی به روش‌های پایدار از نظر زیست‌محیطی، اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی با در نظر گرفتن نیازهای کشاورزان خرده‌پاست که ۸۵ درصد زمین‌های کشاورزی را در اختیار دارند. این منطقه تقریباً ۵۰ درصد غذای خود را وارد می‌کند و اتکا به بازارهای بین‌المللی برای تغذیه جمعیتی که تخمین

پایداری غذا و تغذیه باید در همه جنبه‌ها یعنی تولید، دسترسی فیزیکی و اقتصادی، استفاده مناسب در بدن و دوام و پایداری حاصل شود. در حال حاضر، کشاورزی به شکل ناپایدار فعلی مسئول بیش از ۷۰ درصد مصرف آب، ۸۰ درصد جنگل‌زدایی، ۳۰ درصد انتشار گازهای گلخانه‌ای و مهم‌ترین عامل از بین بردن تنوع زیستی، انرژی و خاک است.

از سوی دیگر، یک سبد غذایی کاملاً مغذی که اثرات محیطی ناچیزی داشته باشد، برای افرادی که به آن دسترسی نداشته باشند، بی‌فایده است. الگوی مصرفی برخی گروه‌ها نباید از دسترسی سایر افراد به غذا جلوگیری کند (Moomaw et al., 2012). در یک نظام پایدار غذا و تغذیه باید تولیدکنندگان غذا یعنی کشاورزان خرده‌پا، ماهیگیران و کارگران زنجیره غذا به غذای



نتیجه‌گیری

با توجه به آنچه که در مورد اثرات زیست‌محیطی ناشی از سیستم غذا و تغذیه کنونی گفته شد و همچنین مشکلات سلامتی ناشی از سوء مصرف مواد غذایی، نیاز است که رژیم غذایی کنونی جهان به سمت رژیم غذایی پایدارتر تغییر یابد. رژیم غذایی پایدار می‌تواند پایداری محیطی و اقتصادی را از طریق غذاهای با اثرات زیستی کمتر، قابل‌دسترس و حامی سلامت عمومی و تغذیه سالم به ارمغان بیاورد. نیاز است سیاست‌گذاران حوزه غذا با توجه بیشتر به اصول رژیم غذایی پایدار در برنامه‌ریزی‌ها از تولید تا مصرف غذا، امنیت غذایی را به صورت پایدار برای مردمان جهان فراهم سازند.

زده می‌شود تا سال ۲۰۵۰، ۵۰ درصد افزایش یابد، ادامه یافته و تشدید خواهد شد (Hwal-la et al., 2015). برای اولین بار Gusow Dye Joan در سال ۱۹۸۶ در مجله آموزش تغذیه واژه رژیم‌های غذایی پایدار را به کار برد و به مصرف‌کنندگان آمریکایی توصیه کرد تا در این جهت قدم بردارند (Kearney et al., 2010). این راهنمای توصیه‌شده در زمان خود با انتقادهای شدیدی مواجه شد و جدی گرفته نشد. در طی دو دهه گذشته یک علاقه روبه افزایش در مورد موضوع رژیم غذایی پایدار وجود داشته است. به‌طوری‌که طی فاصله سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۵ تعداد مقالاتی که کلیدواژه‌های «پایداری» و «رژیم غذایی» را شامل می‌شدند، هجده برابر شده است (Dangour et al., 2012).

Labban, S. I. B. E. L. L. E. (2015). Sustainable food consumption in Arab countries. Arab Environment: Sustainable Consumption; Abdel Gelil, I., Saab, N., Eds, 147134.

o Kearney, J. (2010). Food consumption trends and drivers. Philosophical transactions of the royal society B: biological sciences, 28072793 ,(1554)365.

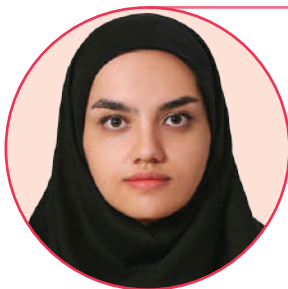
o Moomaw, W., & Barthel, M. (2012). The critical role of global food consumption patterns in achieving sustainable food systems and food for all. A UNEP discussion paper.

o Burlingame, B., & Dernini, S. (2012). Sustainable diets and biodiversity directions and solutions for policy, research and action. FAO Headquarters, Rome.

o Dangour, A. D., Green, R., Häsler, B., Rushton, J., Shankar, B., & Waage, J. (2012). Linking agriculture and health in lowand middleincome countries: an interdisciplinary research agenda. Proceedings of the Nutrition Society, 228222 ,(2)71.

o Hwalla, N., Bahn, R., & El





آیا گیاه‌خواری راه‌حل نجات جهان است؟

سپینود محمدی لیری

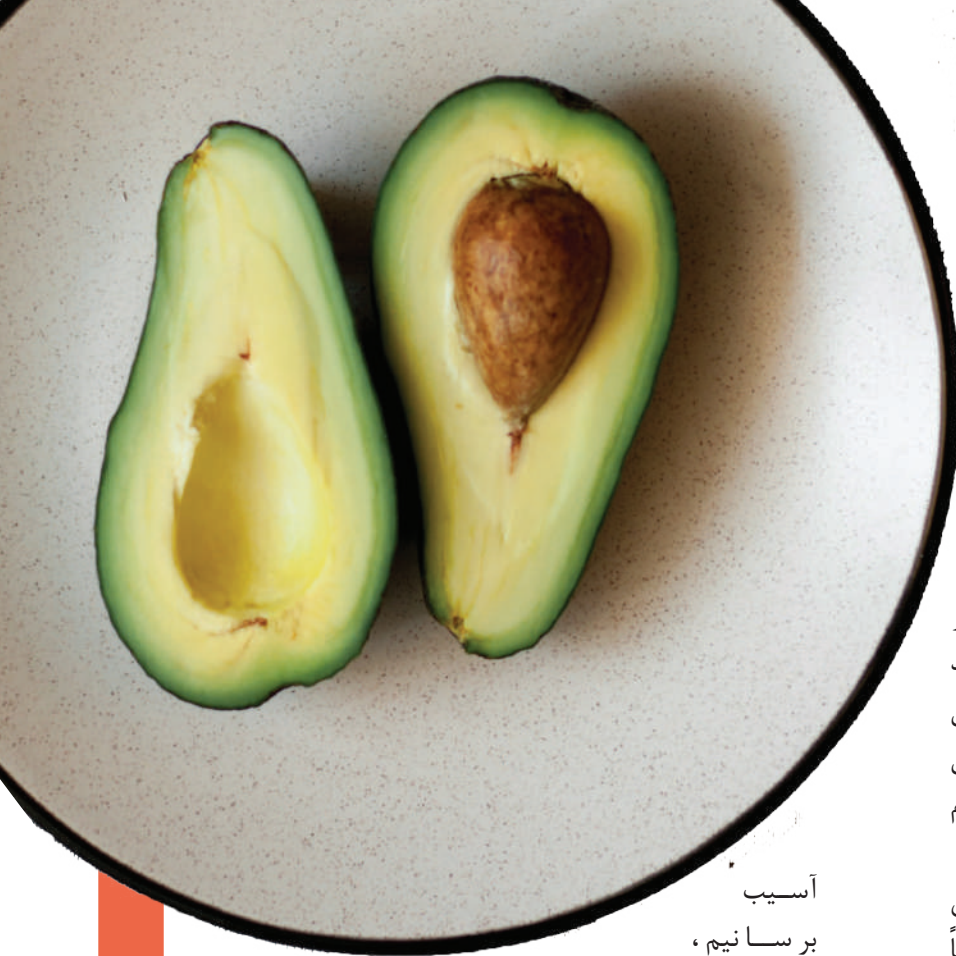
دانشجوی کارشناسی علوم و مهندسی آب، گروه مهندسی آبیاری و آبادانی

تولید گازهای گلخانه‌ای افزایش می‌یابد. ساده‌ترین و ارزان‌ترین راهکار جهت کاهش تولید گازهای گلخانه‌ای می‌تواند کاهش مصرف گوشت باشد. بشقاب مملو از گوشت گاو یا گوسفند ما، یک سیستم هدر دهنده انرژی، مصرف‌کننده آب، ویران‌کننده جنگل و آلوده‌کننده محیط‌زیست می‌باشد. ما انسان‌ها سالانه ۲۳۰ میلیون تن حیوان می‌خوریم، این حیوانات به مقدار زیادی آب و غذا نیاز دارند، از خود گاز متان وارد محیط می‌کنند و در آخر کوهی از زباله را به جا می‌گذارند. در سال ۲۰۰۶ سازمان ملل متحد محاسبه کرد که مجموع انتشار گازهای گلخانه‌ای حیواناتی که برای گوشت پرورش داده می‌شوند حدود ۱۸ درصد است. این مقدار معادل تولید گاز خودروها، هواپیماها و سایر وسایل حمل‌ونقل است.

پژوهشگران برای محاسبه این ارقام فقط متان حاصل از معده گاو را محاسبه نکرده‌اند، بلکه گازهای ساطع‌شده از کودهای حیوانی، روغن سوخته، بقایای اجساد،

غذایی که می‌خوریم تأثیر زیادی روی زمین و منابع آن خواهد داشت. رژیم غذایی ما به زمین‌های کشاورزی، جنگل‌زدایی، مصرف آب، آلودگی محیط، مصرف انرژی و تولید گاز گلخانه‌ای مرتبط است. در سراسر کره زمین جنگل‌ها تخریب می‌شوند تا فضایی برای نگهداری دام و کشت علوفه آن‌ها ایجاد شود، این در حالی است که اقیانوس‌ها با صید بی‌رویه آسیب می‌بینند، دام‌ها با چرا در مراتع موجب فرسایش خاک می‌شوند و





انتقال علوفه و گوشت به هزاران کیلومتر دورتر محاسبه شده است. همچنین برق مورد نیاز برای خنک نگه داشتن گوشت، گاز مورد استفاده جهت گرم کردن دامداری، انرژی مورد نیاز جهت شخم و برداشت علوفه، حتی پمپاژ آب در این رقم لحاظ می‌شود. مشکل تولید گوشت، ناکارآمدی حیوانات مزرعه در تبدیل غذا و انرژی به گوشت است. برای مثال جوجه‌های گوشتی برای تولید ۱ کیلوگرم گوشت به ۳,۴ کیلوگرم غذا نیاز دارند.

محققان محاسبه کرده‌اند که اگر دانه‌های روغنی تغذیه شده برای حیوانات مستقیماً توسط مردم مصرف شود، دو برابر بیشتر از حال حاضر می‌توان مردم جهان را سیر نمود. از موارد حائز اهمیت مصرف نفت و گاز و انرژی‌های تجدیدناپذیر در این طول فرآیند تولید و انتقال است. تمام مراحل پرورش دام چون تولید کود، پمپاژ آب، حمل گوشت، استفاده از کشتی‌ها و کامیون‌های یخچال دار نیاز به انرژی دارد.

ما بیش از نیازمان پروتئین گوشتی مصرف می‌کنیم و اگر آن را به نصف برسانیم هیچ مشکلی پیش نمی‌آید. لازم است هنگام انتخاب رژیم غذایی خود تأثیرات محیطی آن را در نظر بگیریم. این یک رابطه دو طرفه است؛ یعنی اگر به محیط زیست خود از چند جهت

آسیب

برسانیم،

تولید غذای مورد

نیازمان دشوارتر خواهد

شد. دام‌ها ۱۸ درصد کالری و ۳۷ درصد پروتئین مصرفی جهان را تأمین می‌کند، اما برای پرورش آن‌ها ۸۳ درصد از زمین‌های کشاورزی اشغال می‌شود. بدون شک گوشت از عواملی است که بیشترین سهم را در انتشار گازهای گلخانه‌ای دارد، اما در این بین نه فقط گوشت، بلکه توجه به همه موادی که مصرف می‌کنیم بسیار مهم است، برای مثال میوه‌ها و سبزیجاتی که می‌توانند در هر کیلوگرم گازهای گلخانه‌ای بیشتری نسبت به گوشت پرندگان تولید کنند، نیز حائز اهمیت هستند. هنگامی که ردپای آب، زمین و کربن در رشد و حمل میوه‌های فاسد شدنی مورد بررسی قرار گرفت، محققان دریافتند که گیاه‌خواری هم می‌تواند موجب فشار به نظام حاکم بر کره زمین شود.

گیاهان نیز مانند

گوشت ممکن است

مقدار زیادی زباله





بین رفتن جنگل‌های گرمسیری است و از مهم‌ترین دلایل از بین رفتن تنوع زیستی پس از گوشت گاو، مرغ و خوک است. چندین میلیون هکتار جنگل تنها در غرب آفریقا در سال‌های ۱۹۹۸ تا ۲۰۰۷ جهت تولید کاکائو از بین رفته‌اند. افزایش تقاضا هر ساله مقدار

ز مین

لازم به ذکر است رژیم‌های غذایی گیاهی با گوشت‌های گیاهی و جایگزین‌های لبنی صنعتی بسیار فرآوری شده ادغام شده‌اند. این محصولات تأثیرات زیست‌محیطی بالاتری نسبت به مواد غذایی فرآوری نشده گیاهی دارند. علاوه بر این چگالی انرژی کمتر مواد غذایی گیاهی موجب می‌شود تا غذای بیشتری مصرف شود. یکی از محصولات گیاهی که جز پایه‌های اصلی رژیم گیاه‌خواری است، قارچ‌ها می‌باشند که جایگزین مناسبی برای گوشت هستند. برای پرورش قارچ لازم است مقدار زیادی سوخت فسیلی مصرف شود تا اتاق‌های پرورش آن گرم نگه داشته شوند و امکان رشد قارچ در آن‌ها فراهم باشد که این خود موجب تولید گاز گلخانه‌ای می‌شود. بسته به سیستم‌های پرورش قارچ، این اتاق‌ها دمایی حتی تا ۶۲ درجه سانتی‌گراد نیز نیاز دارند. همچنین قارچ‌ها هنگام تنفس و رشد، کربن دی‌اکسید تولید می‌کنند. کاکائو از دیگر مواردی است که در سال‌های اخیر به عنوان یک ماده سالم شهرت پیدا کرده است اما آیا پرورش کاکائو برای محیط زیست هم مناسب است؟ آمار نشان می‌دهد کاکائو از عوامل اصلی از





لازم جهت پرورش کاکائو را افزایش می‌دهد و این مسئله در نقاطی که از نظر تنوع زیستی بسیار اهمیت دارند، مانند آمازون، غرب آفریقا و جنوب شرقی آسیا رخ می‌دهد.

از موارد دیگر بر علیه گیاه‌خواران، ضایعات و هدر رفت می‌باشد. ضایعات و مواد غذایی د و ر

ریخته‌شده نیز می‌تواند ۲۰ درصد از مواد غذایی را به خود اختصاص دهد. این ضایعات غذایی رد پای کربن را افزایش و بازده تولید گیاهان را کاهش می‌دهد که خود از مزایای گیاه‌خواری می‌کاهد چرا که مواد زائد و دورریختگی میوه و سبزیجات از گوشت و ماهی بیشتر است. با وجود اینکه غذاهای گیاهی و جایگزین‌های گوشت می‌توانند برای محیط‌زیست بهتر باشند اما اگر می‌خواهیم واقعا دنیا را تغییر بدهیم باید بینیم که چه چیزهایی را جایگزین گوشت می‌کنیم. برای مثال آیا می‌دانید برای تهیه یک لیوان شیر بادام ۷۴ لیتر آب لازم است؟ این ارقام نسبت به شیرهای لبنی همچنان کمتر است اما بسیار بیشتر از شیر سویا و یا جو دو سر می‌باشد.

طبق تعریف فائو: رژیم‌های پایدار، رژیم‌هایی هستند که تأثیرات زیست‌محیطی کمی دارند و به امنیت غذایی، تغذیه و زندگی سالم برای نسل‌های فعلی و آینده کمک می‌کنند. این رژیم‌های محافظتی به تنوع زیستی و اکوسیستم‌ها احترام می‌گذارد، از نظر فرهنگی قابل قبول و در دسترس، از نظر اقتصادی منصفانه و مقرون به صرفه، از نظر تغذیه ایمن و سالم بوده و منابع طبیعی و انسانی را بهینه به کار می‌برند.

در سال ۲۰۱۹ کمیسیون EAT- Lancet که شامل ۳۷ دانشمند در



برابر شود. در این بین لازم است کاهش تلفات و ضایعات مواد غذایی به وسیله راه‌حل‌های فناورانه، تغییر روش بسته‌بندی و نگهداری مورد توجه ویژه قرار گیرد. از راه‌حل‌های پیش رو استفاده از مواد غذایی منجمد است. برخلاف تصورات، غذای منجمد می‌تواند به اندازه غذای تازه مغذی باشد. از مزیت‌های غذاهای منجمد، کاهش فساد و دورریختگی مواد غذایی و به دنبال آن کاهش هدررفت انرژی و تولید گاز گلخانه‌ای است. برای انتخاب رژیم غذایی مناسب می‌بایست در نظر بگیرید که کجای جهان هستید. در این صورت می‌توان دریافت غذای ما از کجا می‌آید و در کجا رشد می‌کند. رژیم غذایی ما باید متناسب با منطقه خودمان انتخاب شود تا با کاهش حمل‌ونقل و هدررفت، کمترین سوخت فسیلی، انرژی و ضایعات به دستمان برسد. آموزش به جامعه جهت به وجود آوردن تغییرات هرچند کوچک در رفتارهای غذایی، اقدامی کلیدی در جهت کاهش تأثیرات محیطی رژیم غذایی بدون نادیده گرفتن تأثیر رژیم غذایی بر سلامت جامعه می‌باشد.

منابع

- o Auestad, N., & Fulgoni III, V. L. (2015). What current literature tells us about sustainable diets: emerging research linking dietary patterns, environmental sustainability, and economics. *Advances in Nutrition*, 36-19, (1)6.
- o Burlingame, B., & Dernini, S. (2012). Sustainable diets and

زمینه سلامت، تغذیه، اقتصاد، کشاورزی، سیاست، انرژی و پایداری محیط‌زیست، از ۱۶ کشور جهان بودند، سیستم غذایی مناسب برای مردم جامعه در دو حوضه کلیدی رژیم غذایی سالم و تولید مواد غذایی پایدار تعریف کردند. تجزیه و تحلیل‌ها نشان داد که این هدف از طریق ترکیب رژیم غذایی عمدتاً گیاهی، کاهش ضایعات مواد غذایی و بهبود در شیوه‌های تولید و نگهداری غذا امکان‌پذیر است. رسیدن به رژیم غذایی پایدار نیاز به کاهش ۵۰ درصدی مصرف گوشت قرمز و شکر دارد. این در حالی است که مصرف میوه، آجیل، سبزیجات و میوه می‌بایست دو





biodiversity directions and solutions for policy, research and action. FAO Headquarters, Rome.

o Food and Agriculture Organization. (2013). Tackling climate change through livestock: a global assessment of emissions and mitigation opportunities.

Food and Agriculture Organization of the United Nations.

o Soret, S., Mejia, A., Batech, M., Jaceldo-Siegl, K., Harwatt, H., & Sabate, J. (2014). Climate change mitigation and health effects of varied dietary patterns in real-life settings throughout North America. *The American journal of clinical nutrition*, 100(suppl_490), 15495-S.

o Willett, W., Rockström, J., Loken, B., Springmann, M., Lang, T., Vermeulen, S., ... & Murray, C. J. (2019). Food in the Anthropocene: the EAT–Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems. *The Lancet*, 492-447, (10170)393.



بخش

معرفی نرم افزار و مدل های بهروز در رشته علوم و مهندسی آب



معرفی نرم افزار و مدل های بهروز

محسن حسینی جلفان

دانشجوی دکتری سازه های آبی، گروه مهندسی آبیاری و آبادانی

مقدمه

انرژی و زیست محیطی را از اهمیت زیادی برخوردار نموده است، تا بتوانند علاوه بر تعیین مسیر ارزیابی فنی و اقتصادی، برای طراحی استراتژی ها و سیاست های انرژی به صورت جامع مورد استفاده قرار گیرند. این ابزارها که به مدل های برنامه ریزی انرژی معروف اند، معمولاً به دو دسته عمده مدل های عرضه و تقاضای انرژی تقسیم بندی می شوند. مدل سیستم تقاضای انرژی جهان در بخش های مختلف اقتصادی- اجتماعی تاکنون مورد بررسی بسیاری از پژوهشگران قرار گرفته است. در مقاله های مدل سازی و شبیه سازی سیستم های انرژی را مطالعه کرده اند (Subramanian et al., 2018). این محققین مدل های انرژی را به دو گروه تقسیم کرده اند: مدل هایی

حوزه ای انرژی از مهم ترین و پیچیده ترین حوزه های تحلیلی، اقتصادی، اجتماعی جهان است. امروزه موضوعات مربوط به انرژی به دلیل رشد روزافزون تقاضا و چشم انداز پایان پذیری منابع فسیلی و نیز ارتباط تنگاتنگ انرژی و محیط زیست نسبت به گذشته اهمیت بیشتری پیدا کرده و به همین دلیل مسئولان امر نیازمند رویکردی سیستماتیک برای برنامه ریزی و سیاست گذاری مسائل مربوطه هستند. شناخت الگوهای موجود عرضه، تقاضا و تکنولوژی های نوین، اولین گام برای تدوین و به کارگیری راهکارهای هوشمندانه است. افزایش مشکلات زیست محیطی ناشی از رشد مصرف جهانی انرژی، برنامه ریزی انرژی و بهره گیری از ابزارهای طراحی سیاست های





قوت دیگر این نرم‌افزار است. سیستم برنامه‌ریزی گزینه‌های انرژی در بلندمدت (لیپ)، ابزار مدل‌سازی جامع انرژی-اقتصاد-محیط-زیست بر اساس سناریوهاست. سناریوها بر اساس چگونگی ساختار مصرف، تبدیل و تولید انرژی در منطقه یا اقتصاد خاصی تحت دامنه گسترده‌ای از گزینه‌های جمعیتی، توسعه اقتصادی، فناوری، قیمت و امثال آن طراحی می‌شوند. به خاطر ساختار داده‌های انعطاف‌پذیر، لیپ امکان تجزیه و تحلیل قدرتمند مشخصه‌های فناوری و جزئیات مصارف نهایی را بر اساس انتخاب کاربران فراهم می‌کند. با استفاده از نرم‌افزار لیپ، کاربران می‌توانند شبیه‌سازی ساختار داده‌های بسیار پیچیده‌ای را ایجاد نمایند. از نرم‌افزار لیپ برای پیش‌بینی عرضه-تقاضا به منظور شناسایی الگوهای آتی، شناسایی پتانسیل صرفه‌جویی، ارزیابی تأثیرات زیست‌محیطی، سیاست‌های انرژی استفاده می‌شود. همچنین برای آزمودن گستره‌ای از پروژه‌ها (اعم از توسعه سیستم، تغییر ترکیب حامل‌ها، بهینه‌سازی انرژی در بخش نهایی) و برنامه‌ها و فناوری‌ها، طراحی و ارزیابی سیاست‌های انرژی و محیط‌زیست به تصمیم‌گیران یاری می‌رساند.

اجزاء نرم‌افزار LEAP

منطق فرمولاسیون مدل‌ساز لیپ بسیار ساده و مبتنی بر محاسبات سلسله‌مراتبی و سیستماتیک است. در این قسمت به صورت بسیار مختصر برخی از روابط محاسباتی لیپ در سمت تقاضا تشریح خواهند شد. مدل‌سازی انرژی در سمت تقاضا بسته به نوع بخش، دسترسی به اطلاعات و همچنین

که بر مبنای اقتصاد انرژی ساخته شده و عمل می‌کنند و مدل‌هایی که بر اساس مهندسی فرآیندهای سیستم طراحی شده و سیستم‌های انرژی را تحلیل می‌کنند. در این مقاله اجزا و پارامترهای مؤثر بر هر یک از دو نوع مدل مذکور معرفی شده و با نگاهی به الزامات زیست‌محیطی و عوامل اقتصادی، سیاسی، تکنولوژیکی و اجتماعی و نیز با تفکیک رویکردهای مدل‌سازی بالا به پایین و پایین به بالا برای هر یک از دو دسته، چند مدل نام برده شده و نقاط قوت و ضعف آن‌ها تحلیل می‌شدند.

در مقاله‌ای به معرفی مفهوم مدل‌سازی سیستم‌های انرژی پرداختند (Herbst et al., 2012). آن‌ها در این مقاله ابتدا انرژی و انواع حامل‌های انرژی را نام برده، سپس به تعریف سیستم‌های انرژی و ضرورت مدل‌سازی این سیستم‌ها با توجه به محدودیت‌ها و چالش‌های تولید و مصرف انرژی و الزامات معاهده‌های بین‌المللی به ویژه معاهده‌های مربوط به حفظ محیط‌زیست و نیز الزامات توسعه‌ی پایدار پرداختند.

مدل سازی انرژی با نرم‌افزار LEAP

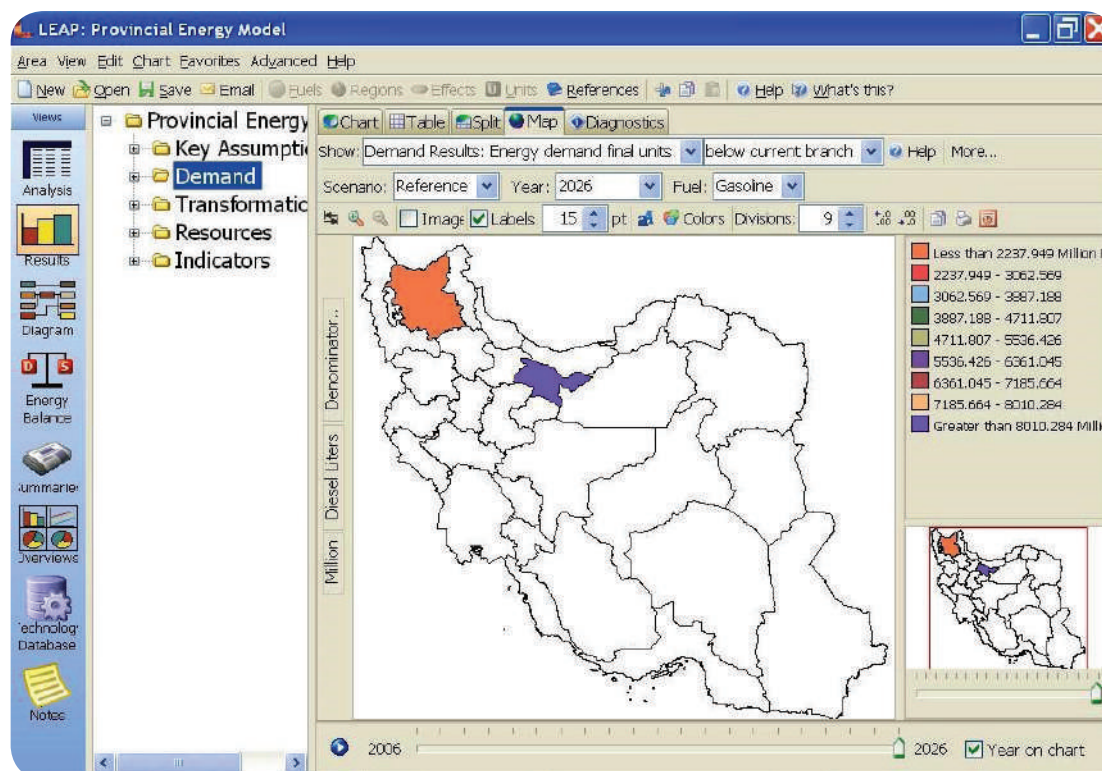
مدل لیپ از پرکاربردترین مدل‌های از نوع شبیه‌سازی در بحث عرضه و تقاضای انرژی در دنیا شناخته شده است. این مدل قابلیت برنامه‌ریزی‌های بلندمدت بر اساس رشته‌های زمانی از آمار موجود در سازمان‌های مختلف تولیدکننده و مصرف‌کننده و بهره‌بردار را دارا است. بالا بودن قابلیت انعطاف‌پذیری مدل لیپ در برابر تغییرات شرایط در آینده نقطه



مدل‌ساز لیپ دارای اجزای اصلی زیر می‌باشد که امکان پیاده‌سازی هر نوع ایده مشخصی را در هر جزء فراهم می‌نماید (شکل ۱):

میزان دقت و تفصیل مدل‌سازی به سه روش مختلف صورت می‌گیرد که این روش‌ها عبارت‌اند از:

- Activity Analysis
- Transport Analysis
- Stock Analysis



شکل ۱- اجزاء اصلی نرم‌افزار LEAP

امکان وارد کردن داده‌ها، پارامترها، مدل‌ها به صورت مستقیم و یا فراخوان از مدل‌ها و نرم‌افزارهای دیگر را به سهولت فراهم می‌نماید.

• منابع انرژی (Resources): امکان مدل‌سازی ذخایر انرژی فسیلی، تجدید پذیر و غیرتجاری به صورت کاملاً تفصیلی میسر می‌باشد.

• شاخص‌ها (Indicators): امکان استخراج انواع شاخص‌ها، خروجی‌ها با فرمولاسیون دلخواه را فراهم می‌نماید. برای نمونه، از

• سمت تقاضا (Demand): امکانات فراوانی برای برآورد تقاضای حامل‌های انرژی اعم از تقاضای سالانه انرژی نهایی، انرژی مفید، مدل‌سازی پیک تقاضا و سایر موارد فراهم نموده است.

• سمت عرضه (Transformation): امکان مونتاژ کامل مؤلفه‌های سمت عرضه مدل را فراهم می‌نماید. همچنین قابلیت محاسبه ترکیب بهینه فناوری در زیرسیستم‌های سمت عرضه وجود دارد.

• فرضیات کلیدی (Key Assumptions):

هر کدام از این نماها، امکان به کارگیری قابلیت‌های مختلف نرم‌افزار را فراهم می‌کند. View bar در سمت چپ صفحه قرار دارد و آیکون‌هایی (راهنمای انتخاب) را برای هر نما نشان می‌دهد. بر روی یکی از آیکون‌ها کلیک کرده، و یا از view menu برای تغییر نماها استفاده نمایید (شکل ۲).

آنجا که امکان استخراج شدت مصرف انرژی در کل کشور میسر نمی‌باشد، -Indicators این امکان را فراهم می‌کند که با تعریف پارامتر شدت مصرف از طریق تقسیم کل مصرف نهایی انرژی بر کل ارزش افزوده فراهم گردد. مدل‌ساز لیپ شامل ۸ نمای اصلی است.

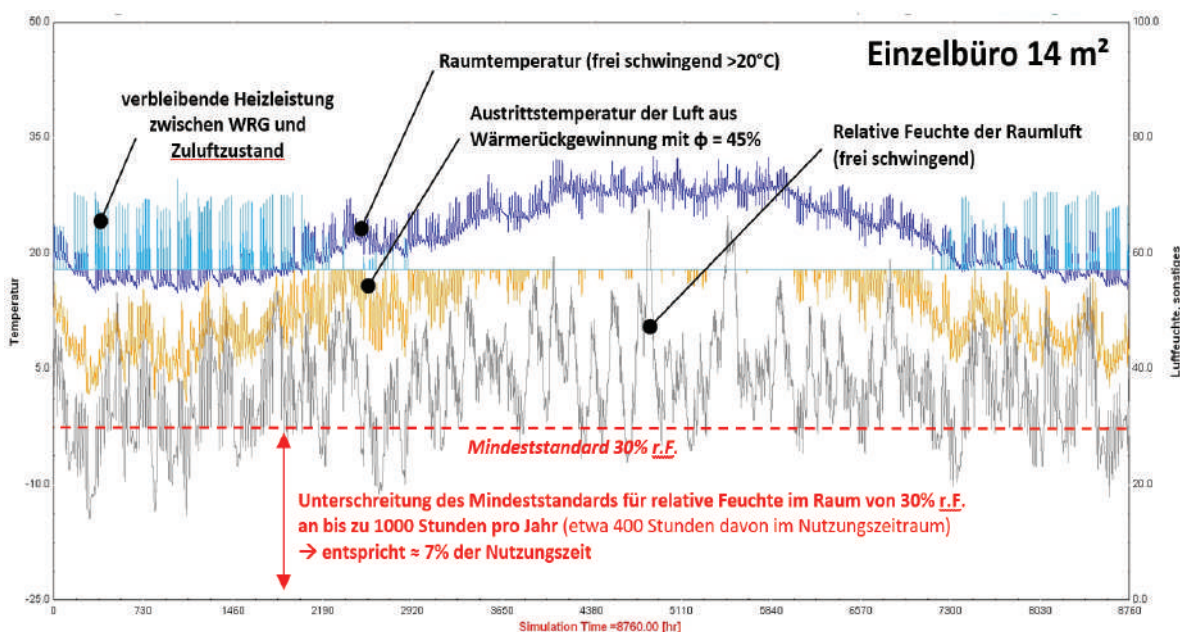
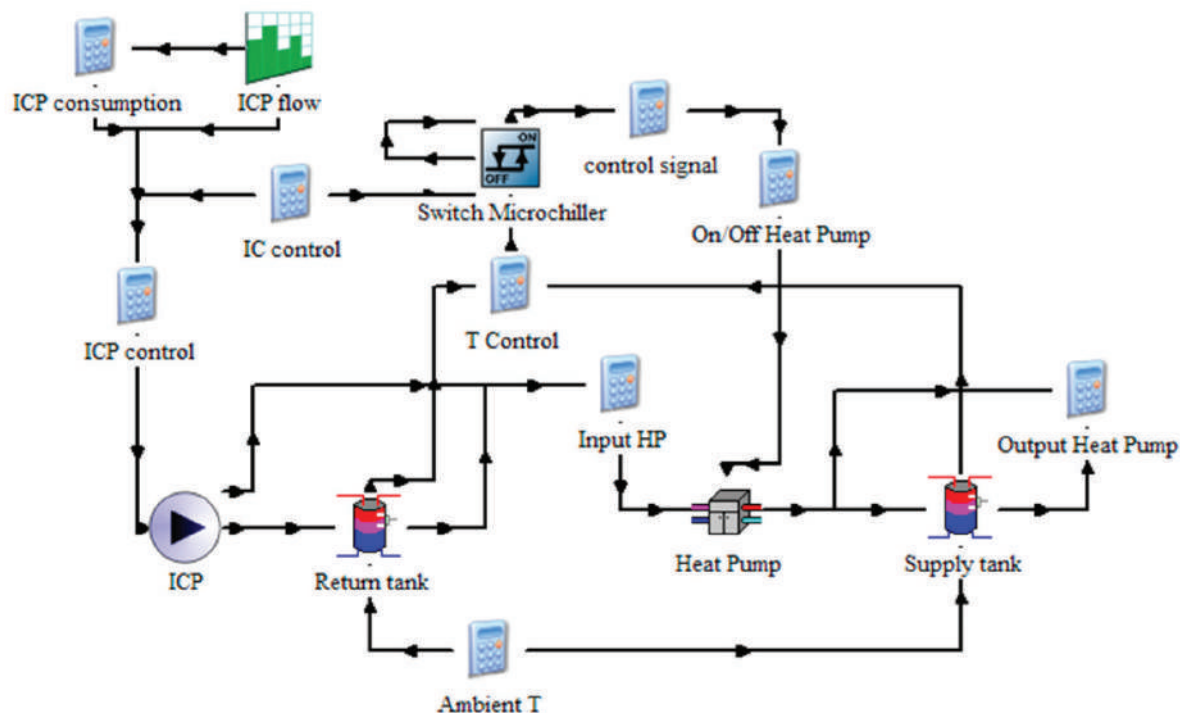


شکل ۲- نماهای اصلی نرم‌افزار LEAP

نرم‌افزار حوزه انرژی TRNSYS

یکی از بهترین نرم‌افزارهای حوزه انرژی موجود برای تحلیل سیستم‌های انرژی، نرم‌افزار ترنسیس (TRNSYS) می‌باشد. این نرم‌افزار حوزه انرژی این امکان را به کاربر می‌دهد تا با استفاده از کامپوننت‌های تعریف‌شده در آن (کامپوننت نشان‌دهنده اجزای فیزیکی سیستم می‌باشد) سیستم مورد نظر خود را تحلیل کند.

- نمای تحلیل‌ها (Analysis view) جایی است که شما داده‌ها را وارد کرده، یا بازرسی (مشاهده) می‌نمایید و مدل‌ها و سناریوهایتان را می‌سازید.
- نمای دیاگرام (Diagram view) کلیت سیستم انرژی پیاده‌سازی شده را به صورت دیاگرام سیستم مرجع انرژی به کاربر نشان می‌دهد.
- نمای نتایج (Results view) جایی است که نتایج سناریوهای مختلف به صورت نمودار یا جدول قابل مشاهده است.



هسته قابلیت‌های کاربردی دیگری مانند تعیین خواص ترموفیزیکی، معکوس کردن ماتریس، انجام رگرسیون خطی و الحاق فایل‌های داده‌های خارجی را نیز در اختیار کاربران قرار می‌دهد.

TRNSYS از دو بخش ساخته شده است. اولین بخش یک موتور است که هسته نامیده می‌شود و وظیفه خواندن و پردازش فایل‌های ورودی، حل سیستم به صورت تکراری، تعیین همگرایی و رسم متغیرهای سیستمی را بر عهده دارد. علاوه بر این

پس جهت دست یافتن به زندگی راحت و مطمئن در آینده‌ای نه‌چندان دور، باید بیش‌ازپیش به فکر صرفه‌جویی در انرژی و بهینه کردن مصرف آن بود. برای این منظور، علم و فناوری‌های نوین، نرم‌افزارهایی را جهت برآورد مقدار مصرف انرژی و همچنین راه‌های بهینه کردن آن ایجاد کرده است.

منابع

o Herbst, A., Toro, F., Reitze, F., & Jochem, E. (2012). Introduction to energy systems modelling. Swiss journal of economics and statistics, 135-111, (2)148.

o Subramanian, A. S. R., Gundersen, T., & Adams, T. A. (2018). Modeling and simulation of energy systems: A review. Processes, 238, (12)6.

بخش دوم TRNSYS کتابخانه‌ی گسترده‌ای از کامپوننت‌ها است که هریک از آن‌ها عملکرد بخشی از سیستم را مدل‌سازی می‌کنند. کتابخانه استاندارد شامل بیش از ۱۵۰ مدل مختلف از پمپ‌ها، تجهیزات تهویه مطبوع، تبدیل‌های حرارتی، رطوبت‌گیرها، توربین‌های بادی، فن‌ها، شیرآلات، پردازش‌کننده‌های اطلاعات مربوط به آب و هوا، تجهیزات مربوط به HVAC مجموعه تکنولوژی‌های مربوط به گرمایش، تهویه و تهویه (و غیره هستند. به عبارت دیگر TRNSYS یک نرم‌افزار حوزه انرژی شبیه‌سازی ممتاز در زمینه‌های مهندسی انرژی‌های تجدیدپذیر و شبیه‌سازی ساختمان است که برای طراحی سامانه غیرفعال (passive) و فعال خورشیدی (active) استفاده می‌شود.

نتیجه‌گیری

امروزه با در نظر گرفتن افزایش امکانات و تجهیزات مورد استفاده توسط انسان‌ها و به عبارتی ماشینی شدن دنیای فیزیکی، نیاز به انرژی بیش از گذشته بوده، لذا مسئله مهم در این زمینه استفاده بهینه از انرژی و یافتن روش‌های جدید برای صرفه‌جویی در این زمینه می‌باشد. از طرفی دیگر با توجه به مشکلات زیست‌محیطی، محدود بودن ذخایر و تغییرات قیمت سوخت‌های فسیلی در چندین دهه اخیر استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر از استقبال خوبی برخوردار بوده و بسیاری از کشورهای پیشرفته و در حال توسعه به سمت استفاده انرژی‌های خورشیدی، بادی و غیره رفته‌اند.



بخش

بخش ویژه مخصوص دانشجویان جدید الورد



ویژه دانشجویان جدید الورد

مسعود پورغلام آمیجی

دانشجوی دکتری سازه‌های آبی، گروه مهندسی آبیاری و آبادانی

با سلام و احترام

توسعه صنایع، منابع محدود آب شیرین قابل دسترس در معرض انواع آلودگی‌های میکروبی و شیمیایی قرار گرفته است؛ آلاینده‌های فراوانی از طریق فاضلاب‌های شهری، صنعتی و زهاب کشاورزی منابع حیاتی انسان‌ها را به‌طور جدی مورد تهدید قرار داده‌اند و این روند، رفته‌رفته به‌گونه‌ای شده که دسترسی به آب کافی و مناسب در برخی از کشورها به یک بحران جدی تبدیل شده است. همچنین، بحران آب در ایران تحت تأثیر چهار عامل رشد جمعیت، کشاورزی کم‌بازده، مدیریت ناکارآمد در سایه عطش توسعه و تغییرات اقلیمی شدید قرار دارد. رشته علوم و مهندسی آب، طیف

ضمن تبریک ورود شما به کهن‌ترین گروه مهندسی آب کشور و آرزوی موفقیت در زمینه تحصیلی، در ذیل به معرفی معرفی رشته علوم و مهندسی آب، گروه مهندسی آبیاری و آبادانی دانشگاه تهران، گرایش‌های رشته، زمینه و بازار کار علوم و مهندسی آب و اعضای انجمن دانشجویی علمی گروه مهندسی آبیاری و آبادانی دانشگاه تهران پرداخته شده است:

معرفی رشته علوم و مهندسی آب

امروزه رشته علوم و مهندسی آب در سطح جهانی بسیار مورد توجه است زیرا با توجه به افزایش روز افزون جمعیت و





معرفی گروه مهندسی آبیاری و آبادانی دانشگاه تهران

در سال ۱۳۳۶ هجری شمسی، گروه مهندسی آبیاری و آبادانی دانشگاه تهران تأسیس شد و اولین گروه در سطح کشور بود که رشته مهندسی آبیاری را بنا نهاد. در حال حاضر این گروه جزء دانشکده مهندسی و فناوری کشاورزی که یکی از چهار دانشکده پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران است، می‌باشد. گروه علوم و مهندسی خاک، گروه مهندسی ماشین‌های کشاورزی و گروه علوم و مهندسی صنایع غذایی نیز زیرمجموعه دانشکده مهندسی و فناوری هستند.

گسترده‌ای از دانش‌ها در زمینه آب را در بر می‌گیرد. این رشته مناسب کسانی است که علاقه‌مند به حوزه مسائل مرتبط با آب هستند. همان‌طوری که بیان شد، رشته علوم و مهندسی آب یک رشته میان‌رشته‌ای بوده و دارای انعطاف‌پذیری زیادی است.

اصولاً موضوع آب یک موضوع میان‌رشته‌ای بوده و می‌تواند تعامل خوبی با همه رشته‌های مختلف دانشگاهی داشته باشد. گستردگی رشته مهندسی آب به حدی است که دانشجویان آن ملزم هستند تا درس‌هایی از رشته‌هایی دیگر مانند فناوری اطلاعات، مهندسی صنایع، مهندسی محیط‌زیست، مهندسی کشاورزی (زراعت، باغبانی و گیاه‌پزشکی)، جغرافیا، اقتصاد، علوم اجتماعی و حقوق را بگذرانند.

در ایران نیز بحران آب تحت تأثیر چهار عامل اصلی تغییرات اقلیمی، مدیریت ناکارآمد، کشاورزی کم‌بازده و افزایش جمعیت و همچنین عوامل جانبی دیگر قرار گرفته و به دغدغه جدی تبدیل شده است.





طراحی و آموزش، امور آزمایشگاهی در زمینه آبیاری و زهکشی فعالیت نمایند. اهداف دوره کارشناسی ارشد، تربیت متخصصینی است که بتوانند اقدام به مطالعه و شناسایی عمیق در رابطه با شبکه‌های انتقال و توزیع آب و تأسیسات وابسته به آن نموده و از عهده امور

دروس رشته مهندسی آبیاری، ترکیبی از دروس کشاورزی و مهندسی است. اهداف دوره کارشناسی، تربیت کارشناسان و مهندسين مشاور کارآمدی است که بتوانند علاوه بر عهده‌دار شدن مسئولیت‌های محوله در زمینه‌های آبیاری و زهکشی، در برنامه‌ریزی،



است. برای دستیابی به این هدف باید یک مهندس آب در زمینه‌هایی همچون هواشناسی، خاکشناسی، گیاهشناسی، چگونگی تنفس ریشه گیاه و چگونگی خارج ساختن آب اضافی از منطقه ریشه و همچنین درباره چگونگی استحصال آب و طریقه انتقال آن به محل‌های مصرف اطلاعات جامعی داشته باشد. اعضای هیئت علمی بخش آبیاری و زهکشی گروه مهندسی آبیاری و آبادانی دانشگاه تهران شامل دکتر تیمور سهرابی (استاد)، دکتر عبدالمجید لیاقت (استاد)، دکتر مسعود پارسی‌نژاد (دانشیار)، دکتر فرهاد میرزایی (دانشیار)، دکتر حامد ابراهیمیان (دانشیار)، دکتر حمیده نوری (دانشیار) و دکتر آرزو نازی قمشلو (استادیار) می‌باشد.

اهمیت رشته و بازار کار: با توجه به کمبود منابع آبی و نقش آب در کشاورزی، نیاز به وجود متخصصینی با دانش بالا در این رشته امری ضروری می‌باشد. فارغ‌التحصیلان در این رشته در مراکزی همچون وزارت نیرو، جهاد کشاورزی، منابع طبیعی به‌عنوان مسئول پروژه و همچنین در مراکز آموزشی به‌عنوان مربی و در صورت ادامه تحصیل به‌عنوان استاد می‌توانند مشغول به کار شوند. تحقیق در زمینه‌های مختلف آبیاری و زهکشی و همچنین تحقیقات بررسی کیفیت آب و آلاینده‌های آب و چگونگی تصفیه آب و طرح‌های اجرایی در این زمینه‌ها می‌تواند از جمله مسئولیت‌هایی باشد که متخصصان این رشته قادر به انجام آن هستند.

گرایش سازه‌های آبی

این گرایش از جمله گرایش‌های مشترک آب و عمران می‌باشد که در زمینه تحلیل و طراحی

اجرایی منابع آب برآیند اهداف دوره دکتری نیز این است که علاوه بر موارد فوق، به امر تدریس هم در مواقع لزوم مشغول می‌شوند. این گروه، چهار گرایش از رشته علوم و مهندسی آب را برای دانشجویان تحصیلات تکمیلی ارائه می‌کند که شامل گرایش مهندسی آبیاری و زهکشی، سازه‌های آبی، مهندسی منابع آب و هواشناسی کشاورزی می‌باشد. اخیراً چهار گرایش دیگر شامل مدیریت و برنامه‌ریزی منابع آب، مهندسی رودخانه و اکوسیستم‌های آبی، هیدروانفورماتیک و آثار و سازه‌های تاریخی آب به مجموعه گرایش‌های مقطع ارشد و دکتری اضافه شده‌اند که معدود دانشگاه‌هایی در حال جذب دانشجو در این گرایش‌های جدید هستند.

لازم به ذکر است که بعد از بررسی انجام‌شده، بهترین دانشگاه‌های ایران برای تحصیل در مقاطع کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکتری برای رشته علوم و مهندسی آب، دانشگاه‌های تهران، تربیت مدرس، شهید چمران اهواز، تبریز، صنعتی اصفهان، شیراز، فردوسی مشهد انتخاب شدند. البته ذکر این نکته ضروری است که در دوره ارشد و دکتری با توجه به گرایش انتخابی ترتیب بهترین دانشگاه‌ها متفاوت خواهد بود.

معرفی گرایش‌های رشته علوم و مهندسی آب

گرایش مهندسی آبیاری و زهکشی

رشته آبیاری و زهکشی به‌طور تخصصی به‌منظور حفظ و بهره‌برداری مناسب از منابع آب کشور راه‌اندازی شده است. در واقع هدف از این رشته استفاده از آب در کشاورزی



سازه‌های آبی کاربرد دارد. این گرایش با مسائلی همچون سازه، محیط‌زیست و آب در ارتباط می‌باشد. این رشته در جهت حفظ و بهره‌برداری بهینه از منابع آبی کشور حیاتی می‌باشد. گرایش سازه‌های آبی به‌طور تخصصی به مطالعه و شناسایی عمیق شبکه انتقال و توزیع آب و سازه‌های وابسته به آن و مدیریت آن می‌پردازد. اعضای هیئت علمی بخش سازه‌های آبی گروه مهندسی آبیاری و آبادانی دانشگاه تهران شامل دکتر صلاح کوچکزاده (استاد)، دکتر محمدحسین امید (استاد)، دکتر ابراهیم امیری تکلدانی (استاد)، دکتر علی رئیسی استبرق (استاد)، دکتر جواد فرهودی (استاد)، دکتر عاطفه پرورش ریزی (دانشیار)، دکتر علیرضا وطن‌خواه (دانشیار) و دکتر مهدی یاسی (دانشیار) می‌باشد.

❁ اهمیت رشته و بازار کار: فارغ‌التحصیلان در این گرایش می‌توانند به همکاری با سازمان‌های مسئول اجرای طرح‌های





نظیر کشف منابع جدید آب، تأمین آب مورد نیاز و کارهایی از این قبیل، در حیطه کار مهندسين منابع آب خواهد بود. اعضای هیئت علمی بخش منابع آب گروه مهندسی آبیاری و آبادانی دانشگاه تهران شامل دکتر عبدالحسین هورفر (استاد)، دکتر مجید خلقي (استاد)، دکتر امید بزرگ حداد (استاد) و دکتر کیومرث ابراهیمی (استاد) می باشد.

اهمیت رشته و بازار کار: فارغ التحصیلان

در گرایش منابع آب در مراحل مختلف پروژه های آبی اعم از طراحی، مدیریت و نظارت بر پروژه هایی همچون پروژه های منابع آب، آبرسانی و مهندسی رودخانه نقش دارند. همکاری با مهندسين مشاور مجری طرح های آبرسانی و سازمان های دولتی مانند وزارت نیرو و جهاد کشاورزی از جمله حیطه های فعالیت فارغ التحصیلان این رشته می باشد.

گرایش هواشناسی کشاورزی

تغییرات اقلیمی جهان از جمله نکاتی است که پیش بینی و کنترل پروژه های مختلف بر اساس این تغییرات مشکل می باشد. وجود متخصصانی جهت مطالعه مسائل آب و هوا و تأثیر عناصر و عوامل اقلیمی در فعالیت انسان و مسائل بهره برداری از زمین مثل کشاورزی ضروری می باشد. هواشناسی بر پایه اندازه گیری ها و دیده بانی هایی است که در ایستگاه های هواشناسی انجام می شود. هواشناسی در زمینه های مختلف از جمله کشاورزی، نظامی، حمل و نقل و غیره کاربرد زیادی دارد.

عمرانی و در زمینه های انتقال آب، ذخیره آب و همچنین سازمان هایی چون وزارت جهاد کشاورزی، وزارت نیرو، وزارت راه و شهرسازی و شهرداری ها پردازند و یا به عنوان ناظر در پروژه های طراحی سازه های هیدرولیکی نظیر سدها، اسکله ها و کانال های آبرسانی فعالیت کنند. این رشته در اکثر کشورهای جهان از جمله رشته های شاخص و مهم است.

گرایش مهندسی منابع آب

گرایش مدیریت منابع آب به منظور تربیت متخصصانی در زمینه های شناخت منابع آب، کنترل، بهسازی و انتقال آب و کیفیت منابع آبی تدوین شده است. این رشته در سه بخش هیدرولیک، هیدرولوژی و مدیریت و برنامه ریزی منابع آبی کاربرد دارد. کارهایی



که علاوه بر داشتن علم و دانش اساسی آب، در بخش‌های مرتبط با آب مانند سازه‌های آبی، آب کشاورزی، آب شهری، مهندسی زهکشی و اجرای طرح‌های آبیاری در حد کارشناسی تسلط دارند.

دسته (۲) فارغ‌التحصیلانی هستند که علاوه بر داشتن دانش پایه در زمینه آب، در یکی دیگر از رشته‌های فنی و مهندسی مانند عمران، کامپیوتر و یا رشته‌های علوم انسانی دارای دانش و اطلاعات پایه هستند.

با توجه به گستردگی و ارتباط نزدیکی که رشته علوم و مهندسی آب با رشته‌های دیگر دارد، زمینه‌های اشتغال مربوط به آن بسیار زیاد و متنوع هستند. زمینه کاری و تخصصی فارغ‌التحصیلان شامل طراحی و اجرای شبکه‌های آبیاری و زهکشی، طراحی اجرای سیستم‌های آبیاری تحت فشار، شبکه‌های تأمین و انتقال آب، سدسازی، طراحی و اجرای سدهای خاکی، سدهای انحرافی، ژئوتکنیک و شبکه‌های جمع‌آوری فاضلاب، مطالعات هیدرولوژیکی، اصلاح و احیای اراضی، مهندسی و مدیریت رودخانه، هواشناسی و غیره می‌باشد که این افراد می‌توانند در بخش‌های زیر مشغول به کار شوند:



اعضای هیئت علمی بخش هواشناسی کشاورزی گروه مهندسی آبیاری و آبادانی دانشگاه تهران شامل دکتر علی خلیلی (استاد)، دکتر نوذر قهرمان (دانشیار)، دکتر جواد بذرافشان (دانشیار) و دکتر زهرا آقا شریعتمداری (استادیار) می‌باشد.  **اهمیت رشته و بازار کار:** فارغ‌التحصیلان در این گرایش علاوه بر فعالیت‌های پژوهشی و آموزشی در مراکز و دانشگاه‌ها می‌توانند به‌عنوان هواشناس در سازمان‌هایی مانند سازمان هواشناسی، منابع طبیعی، سازمان حفاظت محیط‌زیست، سیلات، جهاد کشاورزی و وزارت نیرو فعالیت کنند.

زمینه کاری رشته علوم و مهندسی آب

به‌طورکلی فارغ‌التحصیلان رشته علوم و مهندسی آب را می‌توان به دو دسته تقسیم کرد: دسته (۱) کسانی هستند



- وزارت نیرو
- وزارت جهاد کشاورزی
- سازمان شیلات کشور
- سازمان شهرداری‌ها
- وزارت راه و شهرسازی
- اداره کشت و صنعت‌ها
- سازمان هواشناسی کشور
- مراکز فنی و مهندسی کشاورزی
- سازمان حفاظت از محیط‌زیست
- سازمان‌های آب منطقه‌ای استانی
- شرکت‌های خصوصی مشاور و پیمانکاری
- شرکت‌های مهندسی مشاور آب و خاک
- اداره کل منابع طبیعی و مرتع و آبخیزداری
- شرکت‌های آب و فاضلاب شهری و روستایی
- سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
- سازمان جهاد‌های کشاورزی استانی و شهرستانی
- هیئت علمی گروه‌های آبیاری در دانشگاه‌های کشور

اعضای انجمن علمی دانشجویی گروه مهندسی آبیاری و آبادانی دانشگاه تهران در سال تحصیلی ۱۴۰۰-۱۳۹۹

نام و نام خانوادگی	مقطع تحصیلی	گرایش	سمت در انجمن	سمت در نشریه آبخوان
مسعود پورغلام آمیجی	دکتری تخصصی	مهندسی آبیاری و زهکشی	دبیر انجمن	مدیرمسئول و عضو تحریریه
مهران آشناور	کارشناسی ارشد	مهندسی سازه‌های آبی	عضو اصلی	-
بهاره رحمانی	کارشناسی	علوم و مهندسی آب	عضو اصلی	عضو تحریریه
هدی ظاهری	کارشناسی	علوم و مهندسی آب	عضو اصلی	عضو تحریریه
رضا دل‌باز	کارشناسی ارشد	مهندسی آبیاری و زهکشی	عضو علی‌البدل	سردبیر و عضو تحریریه
سپینود محمدی لیری	کارشناسی	علوم و مهندسی آب	عضو اصلی	عضو تحریریه
محسن حسینی جلفان	دکتری تخصصی	مهندسی سازه‌های آبی	همکار	عضو تحریریه
امید رجا	دکتری تخصصی	مهندسی آبیاری و زهکشی	همکار	عضو تحریریه
امین عبدی	کارشناسی ارشد	هواشناسی کشاورزی	همکار	عضو تحریریه
پویا شهریور	کارشناسی	علوم و مهندسی آب	همکار	عضو تحریریه
نگین نوروزی	کارشناسی	علوم و مهندسی آب	همکار	عضو تحریریه

تهیه: مسعود پورغلام آمیجی

دبیر انجمن علمی دانشجویی گروه مهندسی آبیاری و آبادانی دانشگاه تهران



بخش

اطلاعات عمومی، اخبار کوتاه و مطالب کاربردی

اطلاعات جالب و خواندنی که همه باید بدانند:
پیش‌بینی بارش پاییز ۱۴۰۰
تأمین انرژی کل دنیا با یک مزرعه بادی بر روی اقیانوس اطلس
هیدروپرو
معرفی حمام شیخ بهایی



اطلاعات جالب و خواندنی که همه باید بدانند

مسعود پورغلام آمیجی

دانشجوی دکتری سازه‌های آبی، گروه مهندسی آبیاری و آبادانی

۸۷ درصد جمعیت آب تمیز می‌نوشند، ۱۳ یا آب تمیز ندارند و یا منبع آبی آن‌ها آلوده است.
۷۵ درصد موبایل دارند اما ۲۵ درصد ندارند.
۳۰ درصد دسترسی به اینترنت دارند ولی ۷۰ درصد شرایط برای وصل شدن به اینترنت را ندارند.
۷ درصد تحصیلات دانشگاهی دارند ولی ۹۳ درصد تحصیلات عالی ندارند.
و البته ۸۳ درصد مردم دنیا باسوادند و ۱۷ درصد کم‌سواد و بی‌سواد.

از میان کل جمعیت جهان، ۴۹ درصد در حومه شهرها زندگی می‌کنند و ۵۱ درصد در شهرها. ۷۷ درصد مردم خانه شخصی دارند و ۲۳ درصد اصلاً خانه ندارند. ۲۱ درصد جمعیت دنیا پرخور هستند، ۶۳ درصد خوب می‌خورند، ۱۵ درصد کمبود تغذیه دارند و ۱ درصد آخرین غذایشان را خورده ولی فردایی برایشان نیست.
همچنین درآمد روزانه ۴۸ درصد مردم کمتر از ۲ دلار است.

جمعیت جهان در حال حاضر حدود ۷/۸ میلیارد نفر تخمین زده شده است. برای اکثر اشخاص، این عدد بزرگی است ولی وقتی به درصد تبدیل می‌شود، درک و فهم این آمار راحت‌تر خواهد شد:

۱۱ درصد جمعیت در اروپا هستند،
۵ درصد در آمریکای شمالی
۹ درصد در آمریکای جنوبی
۱۵ درصد در آفریقا
۶۰ درصد در آسیا

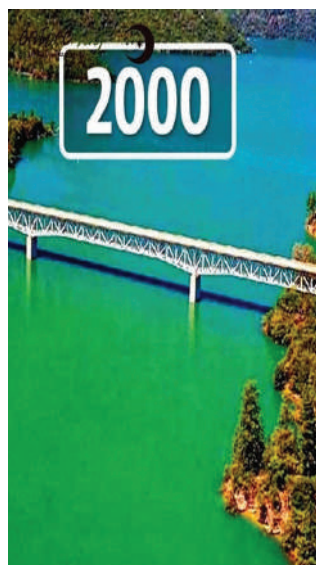
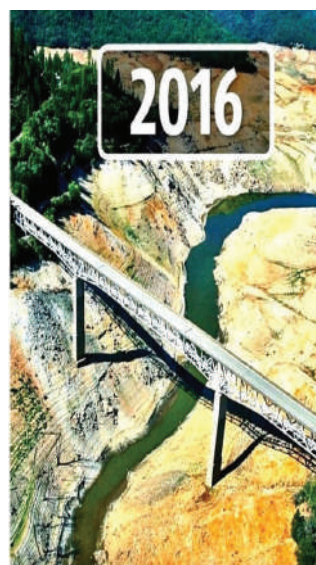




از ۱۰۰ درصد در دنیا فقط ۸ درصد از سن ۶۵ سالگی عبور می‌کنند. اگر سن شما ۶۵ سال یا بیشتر است، باید شکرگذار باشید و قدر هر لحظه زندگی خود را بدانید و از هر ثانیه آن به نحو احسن استفاده کنید. شکرگذار باشید که قبل از ۶۴ سالگی، این دنیا را مثل ۹۲ درصد انسانهای دیگر ترک نکرده‌اید چون شما عضو انسانهای برگزیده هستید.

بنابراین اگر شما خانه خودتان را دارید، غذای خوب می‌خورید، آب تمیز دارید، می‌توانید وارد اینترنت شوید و به دانشگاه رفته‌اید، جالب است بدانید که شما عضو تعداد محدودی از انسانهای خوشبخت در دنیا هستید (کمتر از ۷ درصد جمعیت جهان)

۳۳ درصد مسیحی، ۲۲ درصد مسلمان، ۱۴ درصد هندو، ۷ درصد بودایی، ۱۲ درصد دین‌های مختلف و ۱۲ درصد اعتقاد به هیچ دینی ندارند.



رودخانه کایوکا در کلمبیا



دریاچه لاکونای در شیلی



یخچال طبیعی

OKJOKULL در ایسلند

(هر دو تصویر در یک ماه ثبت شده‌اند)



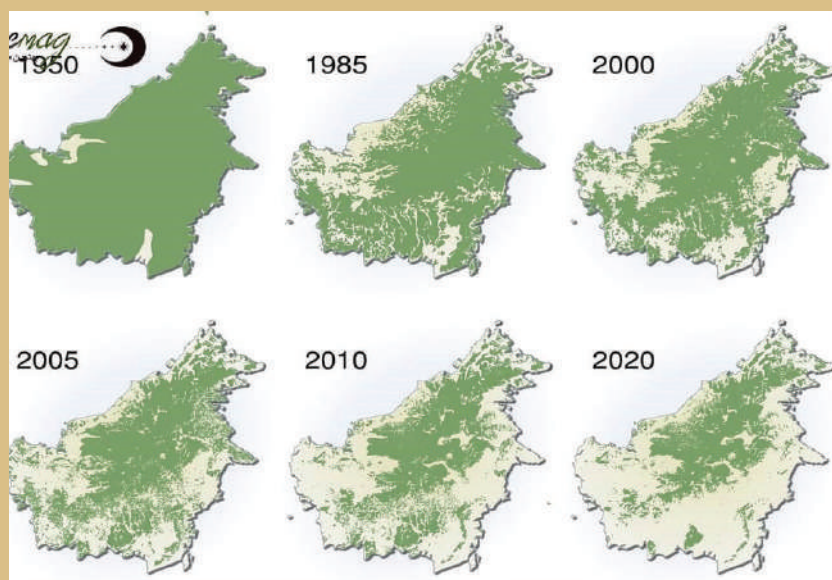
آلاسکا در قاره آمریکا..

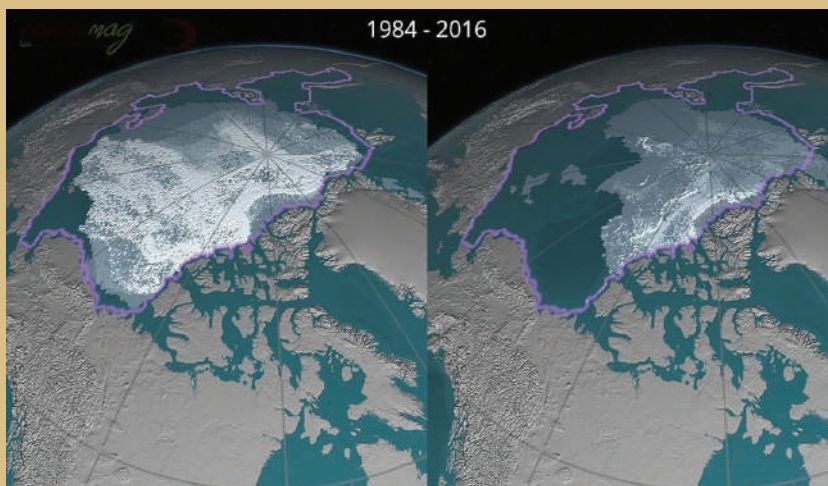


آبشار ویکتوریا در آفریقا...



تصاویری از کاهش مساحت جنگل های آمازون در طول ۷۰ سال اخیر...





تصویری از قطب شمال که ناسا منتشر کرده
با این موضوع:
زمین را نجات دهید...



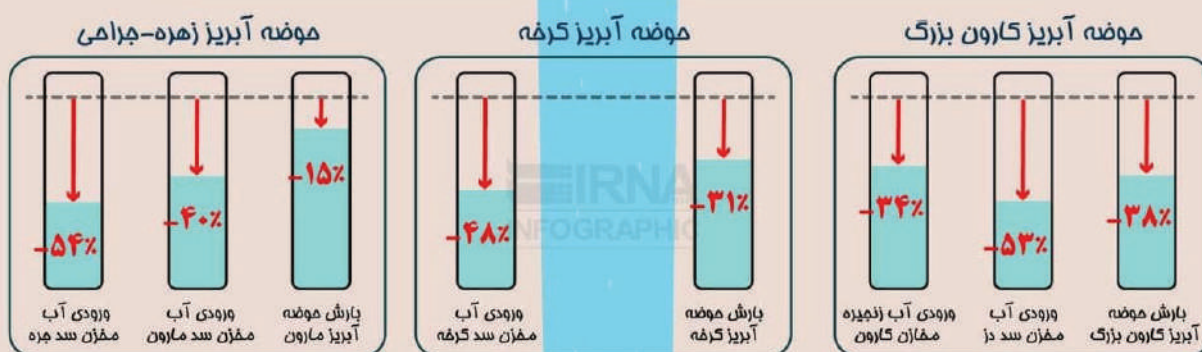
تغییرات اقلیمی زمین که طی چند
سال اتفاق افتاده!

کلیسای سنت مارک در ونیز ایتالیا ...

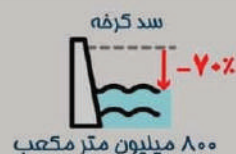
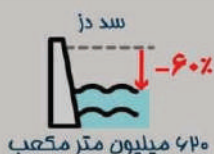
IRNA
INFOGRAPHIC

ریشه‌های اقلیمی بحران آبی در خوزستان

میزان کاهش بارش و آورد مخازن سدها در سال آبی جاری نسبت به وضعیت طبیعی



وضعیت مخازن استان خوزستان





پیش‌بینی بارش پاییز ۱۴۰۰

امین عبدی دزفولی

دانش‌آموخته کارشناسی ارشد هواشناسی کشاورزی، گروه مهندسی آبیاری و آبادانی

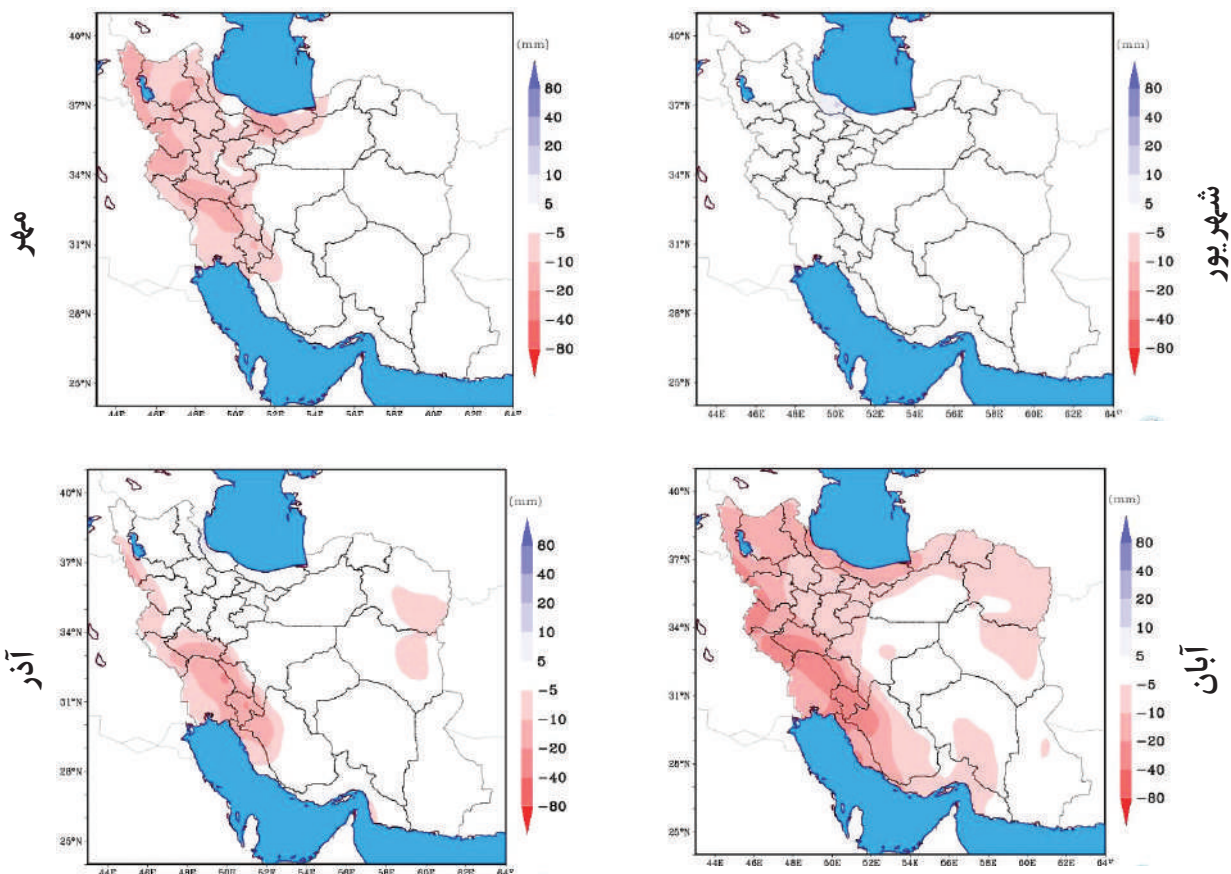
تحلیل وضعیت بارندگی در کشور از مردادماه تا آذرماه سال ۱۴۰۰

بارش سال زراعی جاری تا اواخر مرداد ۳۸/۲ درصد نسبت به دوره مشابه بلندمدت و ۵۰/۴ درصد نسبت به سال گذشته کاهش داشته است. هیچ‌یک از استان‌های کشور طی این دوره بارش بیش از نرمال دریافت نکرده‌اند و بیشترین کم‌بارشی نسبت به بلندمدت به ترتیب در استان‌های هرمزگان، سیستان و بلوچستان و کرمان با ۷۰، ۶۴- و ۵۹- درصد رخ داده است.	ماه مرداد
بارش‌ها عمدتاً در استان‌های ساحلی خزر رخ می‌دهد که مطابق پیش‌بینی در محدوده نرمال و در بخش‌های غربی سواحل گرایش به بیش از نرمال دارد.	ماه شهریور
در استان‌های واقع در همسایگی رشته‌کوه‌های البرز و زاگرس کمتر از نرمال است و سایر استان‌ها بی‌بارش بوده یا بارش چندانی ندارند. هرچند بارش برای استان‌های ساحلی خزر و شمال غرب پیش‌بینی می‌شود ولی مقدار آن به استثنای بخش کوچکی از غرب سواحل خزر، در محدوده کمتر از نرمال است. بارش کمتر از نرمال برای استان‌های حاشیه جنوبی البرز و استان‌های مجاور زاگرس مورد انتظار است. به استثنای دامنه‌های البرز و مناطق شمالی آن و استان‌های واقع بر امتداد زاگرس و مناطق غربی آن، سایر مناطق کشور بارش قابل‌توجهی دریافت نخواهند کرد.	ماه مهر و آبان
شرایط بارشی کشور قدری بهبود می‌یابد؛ به طوری که به استثنای جنوب غرب، جنوب، شرق و شمال شرق کشور که بارش در محدوده کمتر از نرمال خواهند داشت سایر مناطق گرایش به نرمال دارند.	ماه آذر

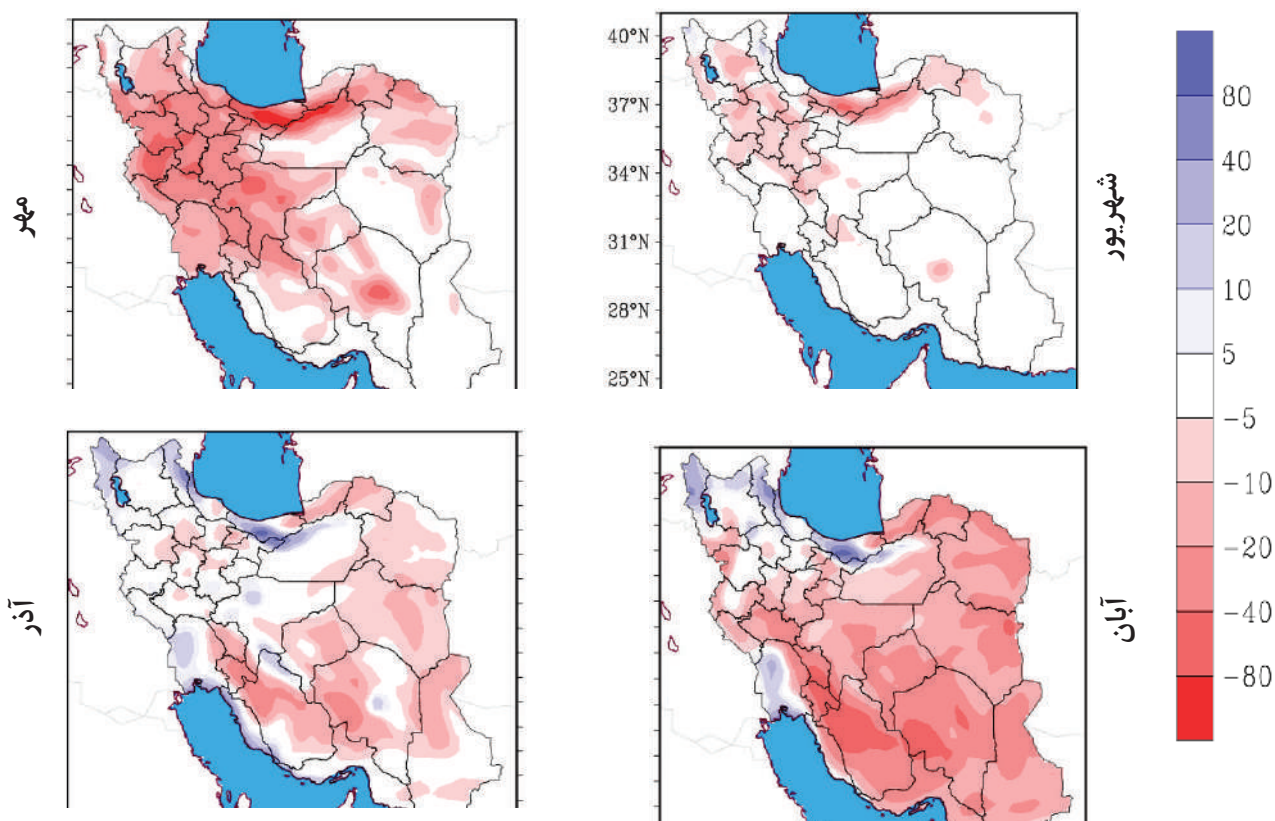




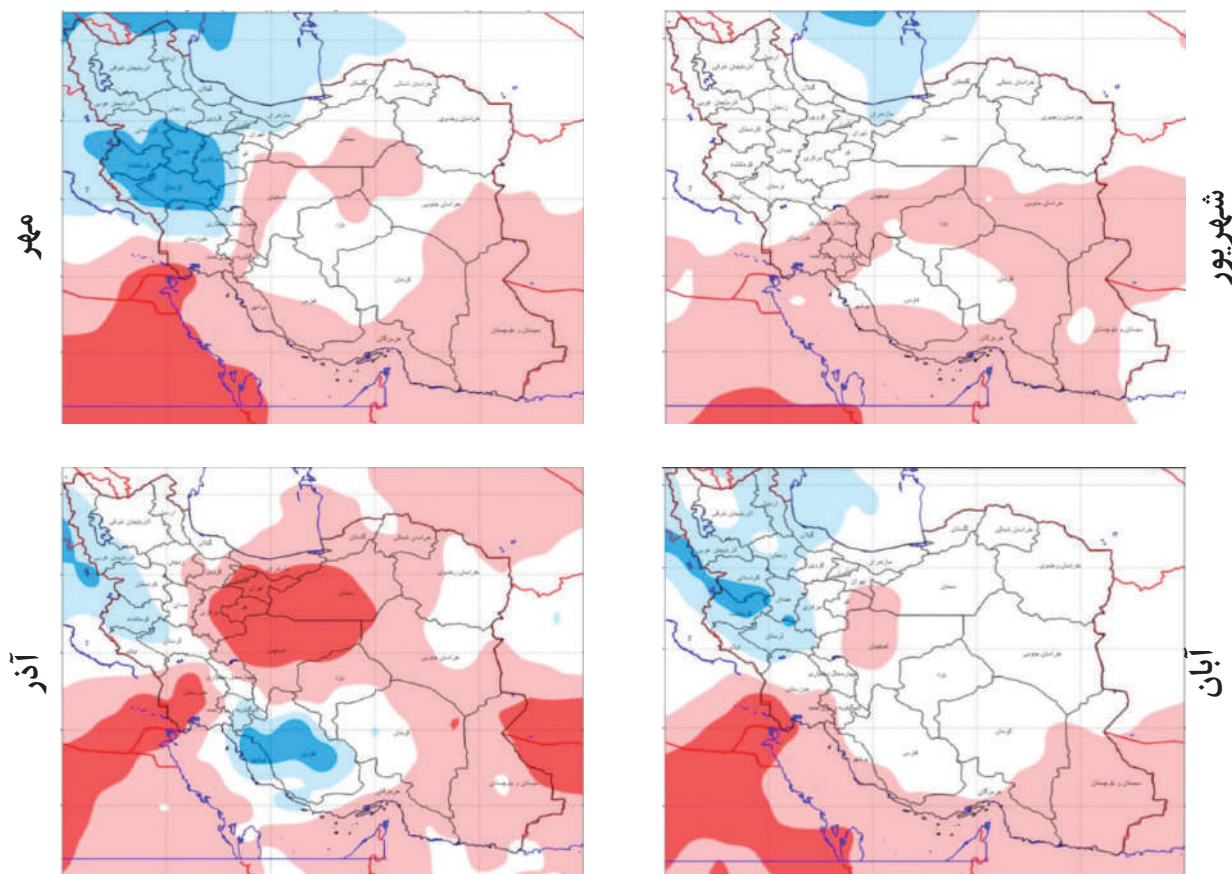
پیش‌بینی‌های مدل ECMWF



پیش‌بینی‌های مدل RegCM4.7



پیش‌بینی‌های چند مدل اروپایی EMME



منابع

- o سایت سازمان هواشناسی کشور (www.irimo.ir)
- o سایت پژوهشکده اقلیم‌شناسی (www.cri.ac.ir)
- o سایت مرکز مدیریت ریسک بلایای طبیعی اکو (www.eco-rcrm.ir)



تأمین انرژی کل دنیا با یک مزرعه بادی بر روی اقیانوس اطلس

بهاره رحمانی

دانشجوی کارشناسی علوم و مهندسی آب، گروه مهندسی آبیاری و آبادانی

این نیرو بر روی خشکی به ۱/۵ وات بر مترمربع محدود می‌شود. شبیه‌سازی جدید نشان می‌دهد که در اقیانوس اطلس شمالی توان توربین‌ها بسیار بیشتر از ۱/۵ وات بر مترمربع خواهد بود زیرا سرعت باد در اقیانوس ۷۰ درصد از خشکی بیشتر است و انرژی بسیار زیاد بادهای منجر به از بین رفتن اثر درگ در توربین‌ها خواهد شد؛ گرچه تولید نیرو در این اقیانوس فصلی است و در تابستان به یک پنجم مقدار میانگین می‌رسد. حتی در آن وضعیت، می‌تواند کل انرژی اروپا را تأمین کند. چالش‌های زیادی در ساخت

دو پژوهشگر دانشگاه استنفورد با انتشار پژوهش جدیدی نشان دادند که اگر یک نیروگاه بادی در گستره سه میلیون کیلومترمربع (اندازه کشور هند) در اقیانوس اطلس ساخته شود، می‌توان انرژی مورد نیاز امروز کل دنیا را تأمین نمود. هرچند تأمین انرژی با بهره‌ی بالا از باد، بسیار پیچیده و تنها با اضافه کردن توربین‌ها میسر نمی‌شود. در یک مزرعه‌ی بادی، مجموعه حرکت توربین‌ها باعث به وجود آمدن نیروی درگ (نیروی بازدارنده که در اثر حرکت سیال حول جسم به وجود می‌آید) شده که سبب محدودیت در توان برق تولیدی می‌شود.

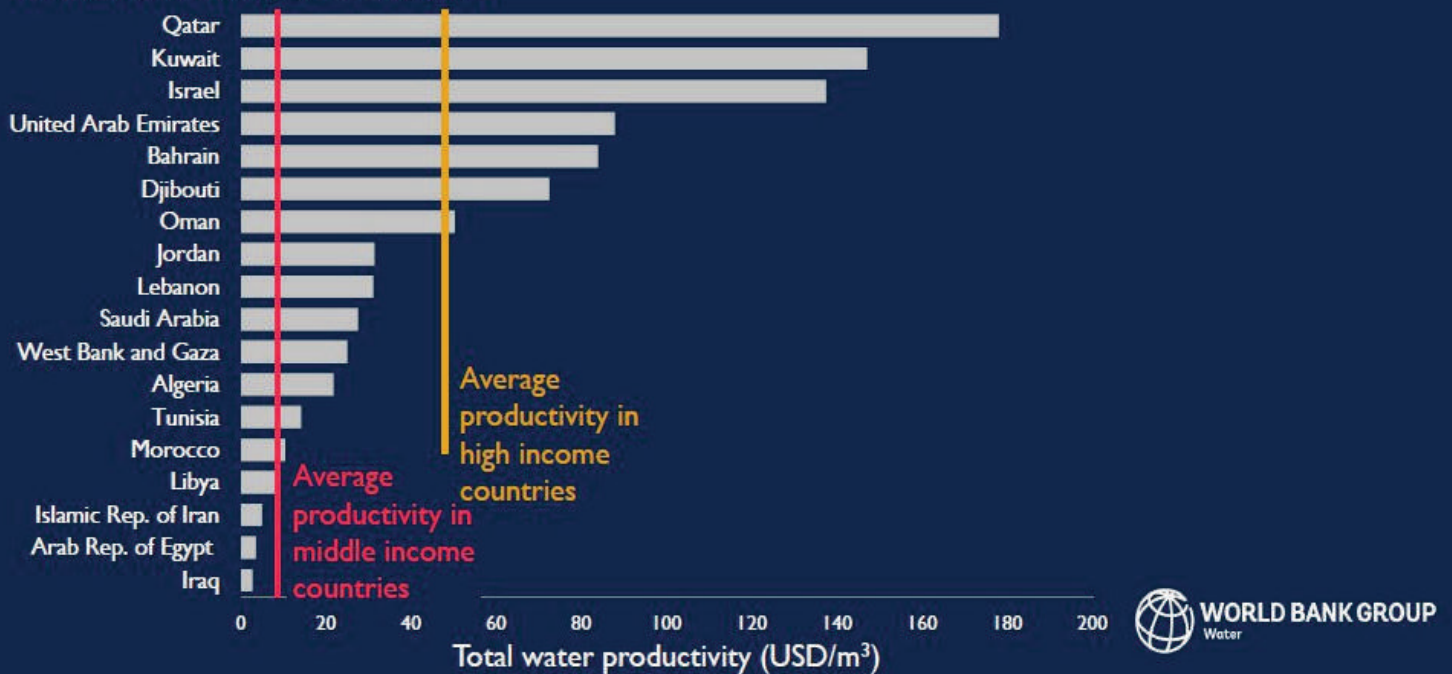




UNSUSTAINABLE USE

Some are not making the most of the scarce resource

TOTAL WATER PRODUCTIVITY



بهره‌وری بسیار پایین آب در ایران و مقایسه آن با کشورهای منطقه خاورمیانه

موج‌های دریا بیشتر از ۳ متر است، کار کنند اما این ایده که ساخت توربین‌های بادی بر روی آب‌های عمیق کارایی بالاتری دارد را بیش از پیش تقویت می‌کند

چنین نیروگاهی وجود خواهد داشت، به ویژه نیاز به همکاری جهانی گسترده و سرمایه‌گذاری عظیم دارد. حتی امکان دارد آب و هوای زمین را تغییر دهد. همچنین توربین‌ها باید در شرایط سخت و جایی که طول





هیدروپرو

هدی ظاهری

دانشجوی کارشناسی علوم و مهندسی آب، گروه مهندسی آبیاری و آبادانی

و هم انرژی قابل توجهی ذخیره و آماده استفاده می‌شد. وی نمونه اولیه خود را با نام "هیدروپرو" یا "H2Pro" ایجاد کرد. هیدروپرو، دستگاهی قابل حمل است که فقط با استفاده از نور خورشید، انرژی مورد نیاز خود را تأمین می‌کند. دستگاه طوری طراحی شده بود که می‌شد در یک طرف آن آب کثیف و در طرف دیگر آن خروجی آب

ما در جهانی زندگی می‌کنیم که بسیاری از کشورهای آن با کمبود جدی آب مواجه هستند و منابع آب شیرین آن رو به اتمام است.

بنابراین هم نیاز به صرفه‌جویی در مصارف خانگی داریم و هم مدیریت مصرف در زمینه‌های مختلف اعم از: کشاورزی، صنعت و غیره. طبق آخرین آمار سازمان بهداشت جهانی، تقریباً ۸۴۴ میلیون نفر در سراسر جهان هنوز دسترسی اساسی به آب آشامیدنی سالم ندارند؛ که حدود ۹۰ درصد از آن‌ها در آفریقای جنوبی و آسیا زندگی می‌کنند.

افزون بر این، مبنی بر گزارشی از سازمان ملل، منابع آب جهانی یحتمل تا سال ۲۰۳۰ فقط ۶۰ درصد از آب مورد نیاز جهان را تأمین می‌کنند. در این میان افراد و سازمان‌های مختلف سخت در تلاش‌اند تا بتوانند دستگاهی با راندمان بالا، برای دسترسی همه افراد جامعه به آب تمیز ایجاد کنند. آمارها نشان داده است که بسیاری از افرادی که به آب آشامیدنی تمیز دسترسی ندارند، از نعمت برق نیز بی‌بهره‌اند. حال اگر بتوانیم با تکیه بر فناوری، هر دو نیاز آن جوامع را با استفاده از یک محصول برآورده کنیم، کاری شگرف انجام داده‌ایم.

در سال ۲۰۱۴ دانش‌آموز ۱۷ ساله استرالیایی، با نام "سینتا سین نگالام" طرحی ارائه داد که طی آن، با تصفیه فاضلاب هم مشکل آب آشامیدنی حل شده



نمونه اولیه H2Pro



بیشتری گرفته و انرژی بیشتری تولید می‌شود. در سال‌های گذشته، نمونه‌های مشابهی برای تصفیه آب اختراع شده است اما ویژگی برجسته این طرح، عدم نیاز به انرژی اضافی می‌باشد. طی این فرایند تنها به نور خورشید نیاز داریم و تیتانیوم، از مزایای این دستگاه می‌توان به کم‌هزینه بودن، سهولت در نگهداری و تولید میزان زیادی انرژی اشاره کرد.

تاکنون این فناوری در مقیاس بزرگ و گسترده مورد بهره‌برداری قرار نگرفته است ولی با توجه به جدی شدن دولت‌ها و صاحبان صنایع در زمینه کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای است و تمایل آن‌ها به جایگزین کردن سوخت‌های فسیلی اعم از زغال‌سنگ،

تصفیه‌شده را قرار دارد. در این دستگاه، یک شبکه تیتانیوم تعبیه شده که توسط نور خورشید، فعال گشته و آب عبوری از خود را با استفاده از یک فیلتر اضافی، استریل و تصفیه می‌کند. همچنین طی واکنش فتوکاتالیستی که در این میان رخ می‌دهد، مولکول‌های آب به هیدروژن و اکسیژن تقسیم شده و تنها با چرخاندن یک سوئیچ که در کنار آن تعبیه شده است، می‌توان تغذیه سلول سوختی هیدروژنی و ذخیره این انرژی تمیز را آغاز کرد.

نکته قابل‌توجه محصول فوق‌الذکر این است که هر چه میزان مواد شوینده همچون صابون و سایر آلاینده‌های موجود در آب بیشتر باشد، تولید هیدروژن شدت



H₂PRO

و «خودروسازی هیوندای موتور» نیز روی این فناوری سرمایه‌گذاری کردند. شرکت هیدرو پرو اعلام داشته است که تاکنون حدود ۲۲ میلیون دلار سرمایه جمع‌آوری شده تا بتوانند این فناوری را از آزمایشگاه به کارخانه و خط تولید هدایت کنند.

منابع

- o <https://mitte.co/13/02/2018/water-related-technologies-inventions-inspire-us/>
- o <https://www.livemint.com/industry/energy/gatesbacked-startup-joins-race-to-make-green-hydrogen-cheaper11615292718939-.html>

نفت و گاز طبیعی، با سوختی پاک، همگام با محیط‌زیست و در عین حال ارزان، پیش‌بینی شده است که این محصول در بازار جهانی با استقبال خوبی روبرو شود. در این میان «بیل گیتس»، بنیان‌گذار شرکت مایکروسافت و «لی‌کا شینگ»، میلیاردر هنگ‌کنگی، روی این اختراع منحصربه‌فرد، برای تولید هیدروژن سبز ارزان سرمایه‌گذاری کردند. از دیگر کاربردهای این محصول شگرف، می‌توان به نصب آن در صفحات خورشیدی برای تولید برق بیشتر و استفاده از آن به عنوان منبع تأمین انرژی پاک در خودروها، ماشین‌آلات و حمل‌ونقل هوایی اشاره کرد. به همین منظور شرکت «Sumitomo» ژاپنی





معرفی حمام شیخ بهایی

سپینود محمدی لیری

دانشجوی کارشناسی علوم و مهندسی آب، گروه مهندسی آبیاری و آبادانی

آن به گونه‌ای طراحی شده است که گازهای حاصل از فاضلاب حمام را به سمت مشعل حمام هدایت کند. گازها به عنوان سوخت به مصرف شمع حمام رسیده و آب را گرم می‌کردند. همچنین این امکان نیز وجود دارد که سیستم فاضلاب‌های شهر اصفهان به گونه طراحی شده بودند که گازهای حاصل از فاضلاب خانه‌ها توسط لوله‌های سفالی به حمام منتقل شود. اما مسئله بعدی گرم‌شدن یک حمام تنها با یک شمع است. جهت آشکارسازی علت موضوع یک مخترع مشهودی اقدام به شبیه‌سازی حمام شیخ بهایی کرد. این مخترع ایرانی با شبیه‌سازی این حمام توانست دو نشان طلا از مسکو و سوئیس دریافت کند. مدل‌سازی حمام این نظریه را مطرح می‌کند که احتمالاً منبع آب آن از طلا ساخته شده است و به دلیل رسانایی بالای طلا به خوبی انرژی را به آب منتقل می‌کرده و قادر به گرم کردن آب حمام طی سالیان سال بوده است. از دیگر اقدامات شیخ بهایی، طرح‌ریزی کاریز قنات نجف‌آباد، تقسیم آب زاینده‌رود و تعیین دقیق حق‌آبه محلات اصفهان و روستاهای مجاور در آن زمان بوده که تا سال‌ها به کار می‌رفته است.



شیخ بهایی حکیم، ریاضی‌دان، منجم، معمار، شاعر، ادیب و دانشمند قرن دهم و یازدهم هجری شمسی بوده است. ۳ اردیبهشت مصادف با سالروز تولد شیخ بهایی روز معمار شناخته می‌شود. حمام شیخ بهایی به دستور شاه‌عباس اول توسط شیخ بهایی طراحی و ساخته شده است. ویژگی عجیب و خارق‌العاده این حمام، سیستم گرمایش آن است که سال‌های طولانی فقط به وسیله یک شمع آب حمام را گرم کرده است. دلیل این پدیده سال‌های طولانی برای همگان در حاله‌ای از ابهام بود تا سرانجام پس از بررسی‌های فراوان چگونگی کارکرد سیستم این حمام کشف شد. نحوه کارکرد آن بدین صورت است که یک سیستم لوله‌کشی زیرزمینی در زیر





بخش

دیگر فعالیتهای انجمن علمی گروه مهندسی آبیاری و آبادانی در سال ۱۴۰۰-۱۳۹۹

کانون دانش آموزان گروه مهندسی آبیاری و آبادانی دانشگاه تهران
با همکاری انجمن علمی دانشجویی برگزار می‌کند:

سخنرانی علمی با عنوان:

**تکنولوژی حفاری‌های رو بسته
و کاربرد آن‌ها در مهندسی آب**

به همراه پرسش و پاسخ

سخنران: دکتر حسن رحیمی
استاد بازنشسته گروه مهندسی آبیاری و آبادانی دانشگاه تهران
استاد همکار دانشگاه‌های استرالیا
Geotechnical Group Leader of Sydney Trains, Australia

زمان: دوشنبه ۳۱ خرداد ساعت ۱۴
مکان: بستر اسکای روم (https://www.skyroom.online/ch/utcan_stu/utcan2)

کانال انجمن علمی گروه مهندسی آبیاری و آبادانی در تلگرام: @U T I R E



آبخوان

دوره ۱۳، شماره ۱، بهار ۱۴۰۰



با محوریت آب و جامعه

بخش اول: شکل‌گیری تمدن‌های آب؛ از گذشته تا امروز

بخش دوم: منابع و مصارف آب؛ بحران آب در ایران

بخش سوم: آب، جامعه و زنان

بخش چهارم: ارزش اقتصادی آب

بخش پنجم: نوآوری و فناوری‌های نوین در صنعت آب

بخش ششم: مصاحبه با اساتید

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

بخش هشتم: اطلاعات عمومی، موزه ابزار قدیمی گروه و چاپ مقاله

بخش نهم: دیگر فعالیت‌های انجمن علمی گروه مهندسی آبیاری و آبادانی در سال ۱۴۰۰-۱۳۹۹





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

سخنرانی علمی با عنوان:

تداخل آب‌های زیرزمینی و سطحی و نقش آن در چرخه کربن

Groundwater-surface water interaction and
its role in the carbon cycle

به همراه پرسش و پاسخ



سخنران: دکتر سید محمود سادات نوری

دانش آموخته گروه مهندسی آبیاری و آبادانی دانشگاه تهران

Lecturer, Water Research Laboratory

School of Civil and Environmental Engineering, UNSW Sydney, Australia

زمان: چهارشنبه ۲۳ تیر ساعت ۱۳

مکان: بستر اسکای روم (https://www.skyroom.online/ch/utcan_stu/utcan2)

کانال انجمن علمی گروه مهندسی آبیاری و آبادانی در تلگرام: @UTIRE





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

سخنرانی علمی با عنوان:

مدیریت جلبک‌ها و آلودگی‌های نوظهور در آب:

تکنیک‌های پیشرفته تشخیص و تصفیه

Algal and emerging contaminants management in water:
Advanced detection and treatment techniques

به همراه پرسش و پاسخ



سخنران: دکتر آرش ذامیادی

دانش آموخته گروه مهندسی آبیاری و آبادانی دانشگاه تهران

Ph.D. (Civil Engineering – Polytechnique Montreal, The University of Montreal)

M.Sc. (Agricultural Environmental Engineering – University Laval)

زمان: سه شنبه ۲۶ مرداد ساعت ۱۳

مکان: بستر اسکای روم (https://www.skyroom.online/ch/utcan_stu/utcan2)

کانال انجمن علمی گروه مهندسی آبیاری و آبادانی در تلگرام: @U T I R E



آموزش کاربردی نرم افزار WaterGEMS



مدرس:

آقای دکتر حسن اوجاقلو
عضو هیات علمی دانشگاه زنجان

مدت زمان دوره:

۱۲ ساعت

(به همراه ۴ ساعت
رفع اشکال رایگان)

تاریخ برگزاری
کارگاه:

۳ و ۴ و ۱۰ و ۱۱

شهریور ۱۴۰۰

ساعت برگزاری

کارگاه:

۱۲ تا ۹ ظهر

هزینه ثبت نام در کارگاه:
دانشجویان دانشگاه های همکار:

۱۳۰ هزار تومان

دانشجویان دیگر دانشگاه ها:

۱۵۰ هزار تومان

فارغ التحصیلان:

۱۷۰ هزار تومان

با ارائه
گواهی معتبر

برای ثبت نام

به آیدی تلگرام @Yasaman_1984

و یا به شماره ۰۹۳۶۲۳۹۱۹۸۴

در واتس اپ پیام بدید

ظرفیت محدود



@watereng-ikiu
@waterengineeringassociation
waterengikiu@gmail.com





برگزاری سومین دوره تخصصی طراحی سیستم های آبیاری تحت فشار با همکاری هسته آب، محیط زیست و کشاورزی ، بنیاد نخبگان استان قزوین و کمیته منطقه آبیاری زهکشی قزوین و انجمن های علمی سراسر کشور

با اعطای
مدرک مورد تایید
بنیاد نخبگان
استان قزوین

مطابق با متد
شرکتهای مشاور



سرفصل های کارگاه:

آموزش برآورد پارامتر های آبیاری قطره ای و نواری (تیپ)
نحوه ترسیم شبکه لوله گذاری با اتوکد
و اصول رسم شبکه
برنامه ریزی آبیاری
محاسبات هیدرولیکی شبکه با اکسل
انتخاب پمپ و فیلتراسیون
متره برآورد لوازم شبکه و اجرا مطابق فهرست بها
آشنایی با لوله و اتصالات و نحوه نصب و جوشکاری
نحوه گزارش نویسی

شروع دوره
از ۱۳ شهریور
به مدت ۲۴

مدرس:
سرکار خانم
مهندس الهام یوسفی

رئیس هیات مدیره شرکت
مهندسین مشاور آبریز پژوهان
عضو هیئت مدیره شرکت مجری
قطره باران سام البرز

برای ثبت نام به آیدی
تلگرام @Yasaman_1984
و یا به شماره ۰۹۳۶۲۲۹۱۹۸۴
در واتس اپ پیام بدید



بنیاد نخبگان
معاونت استان قزوین

@watereng-ikiu
@waterengineeringassociation
waterengikiu@gmail.com



شماره: 132/152457

تاریخ: 1400/06/31

باسمه تعالی



مدیر مسئول محترم نشریه آبخوان

با سلام و احترام؛

بر اساس مجوز شماره ۱۳۴۹۵۰/۱۴۱ تاریخ ۱۴۰۰/۰۶/۱۷ با اعطای امتیاز نشریه حرفه‌ای به نشریه «آبخوان» به صاحب امتیازی انجمن علمی دانشجویی گروه آبیاری و آبادانی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی از سوی معاونت محترم پژوهشی دانشگاه تهران موافقت شد. بر این اساس، نشریه «آبخوان» یک نشریه علمی-ترویجی یک امتیازی محسوب می‌شود.

لازم به ذکر است که هر شماره نشریه مورد بررسی قرار می‌گیرد و در صورت ارتقای شاخص‌های نشریه حرفه‌ای، امتیاز افزایش پیدا می‌کند و در صورت عدم رعایت شاخص‌ها، امتیاز علمی اختصاص یافته سلب می‌شود.



سیدعباس احمدی

مدیر کل امور فرهنگی و اجتماعی دانشگاه تهران

خیابان انقلاب اسلامی
ابتدای خیابان ۱۶ آذر
شماره ۱۶تلفن: ۶۱۱۱۲۲۸۰
۶۶۴۹۵۳۴۱-۳دورنگان: ۶۶۴۹۵۳۴۳
کدپستی: ۱۴۱۷۴۶۶۶۱۹
Cultural@ut.ac.ir

افرا
بزرگترین

رووف گاردن

تراس گاردن

محوطه سازی

دیوار سبز

در کلتور

با مدیریت مهندس امین لیاقت



۰۲۶۳ ۲۵۴ ۷۲ ۵۵
۰۹۱۶ ۹۹۷ ۰۰ ۸۶

مشاوره و تماس



afraagroup

اینستاگرام



نشریه دانشجویی آبخوان

نشریه علمی-ترویجی (حرفه‌ای) آبخوان

آبخوان