سازمان آب و برق خوزستان

راهبرد

ماهنامه علمی، خبری و پژوهشی مدیریت تحقیقات
سازمان آب و برق خوزستان

"ویژه نمایشگاه"

روابط عمومی سازمان آب و برق خوزستان

سازمان آب و برق خوزستان

مدیر مسئول: داریوش بهارلویی

سردبیر: محمد نصراصفهانی

دبیر تخصصی : سپیده بینا

همـــکاران این شمـــاره :سعید الهایی سحر، سارا بنی نعیمه فرشته پورآصف، مرتضـی رضـازاده خباز، سـمانه عبـــدویس میلاد شهرویی، شادی مرعشی، سید محمد موسوی نیا، مریم محمدی، معصومه محمودی

ارتباط با ما :

rnd.kwpa.ir **۰۶۱۳۳۱۵۲۱۷۳**

سازمان آب و برق خوزستان

فصل ۱

سخن ماه

نجات از مسیر خورشید

در دنیای امروز که کمبود انرژی برق به یکی از چالش‌های اصلی جوامع تبدیل شده، انرژی خورشیدی به عنوان یک منبع تجدیدپذیر و پاک، نقش کلیدی در تأمین این نیاز ایفا می‌کند. با بهره‌گیری از پنل‌های فتوولتائیک، می توان نور خورشید را مستقیماً به برق تبدیل نمود تا وابستگی به سوخت‌های فسیلی کاهش یابد و انتشار گازهای گلخانه‌ای کم شود. این فناوری نه تنها در مقیاس خانگی و صنعتی کاربرد دارد، بلکه در مناطق دورافتاده و کشورهای در حال توسعه، منبع پایداری برای برق‌رسانی فراهم می‌آورد. طبق گزارش‌ها، ظرفیت نصب شده جهانی انرژی خورشیدی تا پایان سال ۲۰۲۵ به بیش از ۲۰۰۰ گیگاوات می رسد که نشان‌دهنده رشد سریع آن است. با این حال نقش پژوهش و تحقیق در پیشرفت کاربرد این انرژی حیاتی بوده چراکه بدون سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه، دستیابی به کارایی بالاتر و هزینه‌های پایین‌تر ممکن نیست. برای مثال، تحقیقات در آزمایشگاه ملی انرژی تجدیدپذیر در ایالات متحده منجر به نوآوری‌هایی شده که هزینه تولید پنل‌ها را بیش از ۸۹ درصد کاهش داده و کارایی آنها را از ۱۵ درصد به بیش از ۲۵ درصد رسانده است. هم اکنون نیز پروژه‌های حمایتی وزارت انرژی آمریکا بر بهبود عملکرد و ارزش فناوری‌های خورشیدی تمرکز دارند تا ادغام آنها با شبکه برق آسان‌تر شود. پژوهشگران با بررسی های مختلف به دنبال افزایش دوام و کاهش وابستگی به عناصر کمیاب هستند. مطالعات دانشگاهی نشان می‌دهد که تحقیق و توسعه نه تنها در توسعه پایدار نقش دارد، بلکه اشتغال‌زایی در بخش انرژی‌های تجدیدپذیر را افزایش می‌دهد. در کشورهایی مانند هند، تحقیقات محلی به کاهش هزینه‌ها و تطبیق با شرایط آب و هوایی کمک کرده است. آینده انرژی خورشیدی به شدت به تحقیق وابسته است، زیرا چالش‌هایی مانند ذخیره‌سازی انرژی برای شب‌ها و روزهای ابری نیازمند باتری‌های پیشرفته است. در کنار مزیت های خوب استفاده از انرژی خورشید، پژوهش‌های مختلف نشان داده که این انرژی پیامدهای منفی نیز دارد و نمی‌توان آنها را نادیده گرفت. از جمله هزینه اولیه بالای نصب پنل‌ها که برای بسیاری از خانوارها و کشورها مانع است. همچنین ذخیره‌سازی انرژی گران‌قیمت که وابستگی به باتری‌های لیتیومی ایجاد می‌کند. گسترش استخراج این مواد به محیط زیست آسیب می‌رساند.

علاوه بر این، استفاده از اراضی وسیع برای مزارع خورشیدی منجر به از دست دادن زیستگاه‌های طبیعی و اختلال در اکوسیستم‌ها می‌شود، جایی که پوشش گیاهی کاهش یافته و حیات وحش تحت تأثیر قرار می‌گیرد. در برخی سیستم‌های حرارتی خورشیدی، مصرف آب بالا برای خنک‌سازی تجهیزات، در مناطق خشک مشکل‌ساز است. مواد خطرناک مانند سرب و کادمیوم در تولید پنل‌ها استفاده می‌شـــود که نشت آنها به محیط زیست آسیب می‌رساند. پایان عمر پنل‌ها منجر به زباله‌های الکترونیکی می‌شود که اغلب به زباله‌دان‌ها ریخته شده و آلودگی ایجاد می‌کند. همچنیـــن مزارع خورشیـــدی می‌تواند دمای محلی را تغییر دهد و بر آب و هوا تأثیر بگذارد. با این حال، پژوهش می‌تواند این پیامدها را کاهش دهد، مانند توسعه پنل‌های قابل بازیافت و روش‌های نصب کم تأثیر. در نهایت، تعادل بین مزایا و معایب نیازمند ادامه تحقیقات است تا این منبع انرژی بهینه‌تر گردد. حال که رویـــکرد و سیاست های کشور در توسعه و کاربرد این نوع انرژی در کاهش ناترازی هاست، نیاز است که بدرستی و با دوراندیشی به گسترش آن پرداخت. تحقیق و پژوهش ابزاری بسیار مفید در این راه و سیاست جدید است.

داریوش بهارلویی
مدیرمسئول

سازمان آب و برق خوزستان

فصل ۲

تازه ها

چشم‌انداز نوآوری در انرژی خورشیدی در سال ۲۰۲۵

تهیه و تنظیم: سارا بنی نعیمه

انرژی خورشیدی در آستانه‌ی یک تحول بزرگ قرار دارد. همواره بهینه‌سازی بازده سلول‌ها، کاهش هزینه تولید، بهبود ماندگاری و راحتی استفاده از مهم‌ترین اهـــداف این تحول بوده‌اند. اکنون با ترکیب نوآوری در مواد، فناوری‌های پیشرفته، طراحی‌های هوشمند و کاربردهای متنوع، چشم‌انداز انرژی خورشیدی به شکلی کامل و جذاب تغییر کرده است. این نوآوری‌ها را می‌توان در چند حوزه‌ی کلیدی دسته‌بندی کرد.

مواد و ساختار سلول‌های خورشیدی

۱- سلول‌های پروسکایت (Perovskite) :سلول‌های خورشیدی پروسکایت جزو نوآورانه‌ترین فناوری‌ها در سال ۲۰۲۵ محسوب می‌شوند؛ زیرا راندمان تبدیل بالا (بیش از ۲۵٪)، تولید ارزان‌قیمت و انعطاف‌پذیری ساختاری را در کنار هم دارند. این مواد قادر هستند طیف گسترده‌ای از نور را جذب کنند و در نهایت عملکرد پنل‌های خورشیدی را به‌طور چشم‌گیری افزایش دهند. در مدل‌های تاندِم ترکیبی از پروسکایت با سیلیکون راندمان‌ها به بیش از ۳۰٪ رسیده‌اند. این گزینه‌ها می‌توانند به زودی وارد بازارهـــای تجاری شوند و تحول در کارایی سلول‌ها را رقم بزنند. علاوه بر آن، ژاپن با سرمایه‌گذاری حدود ۱/۵ میلیارد دلار در توسعه سلول‌های فوق‌نازک و منعطف پروسکایت، در حال رقابت با چین است. این سلول‌ها که تنها چند میکرومتر ضخامت دارند، قابلیت نصب روی

دارند، قابلیت نصب روی بناهایی مانند ورزشگاه‌ها، فرودگاه‌ها یا ساختمان‌های بلندمرتبه را به‌شکلی زیبا و سازگار با محیط‌زیست فراهم می‌آورند.

۲- فناوری HJT با عبور سطحی: (Heterojunction Technology – HJT) در سال ۲۰۲۵، شرکت Trina Solar رکورد جدیدی برای بازده پنل‌های HJT ثبت کرده است: ۲۵٫۴۴٪ راندمان تبدیل با بهره‌گیری از فناوری Passivated HJT این فناوری با پوشش‌دهی معایب سطحی و کاهش تلفات، عملکرد بسیار بهتری نسبت به سلول‌های معمولی سیلیکونی ارائه می‌دهد و آینده‌ی روشنی در بازار دارد.

۳- فناوری bifacial پنل‌های دو وجهی : پنل‌های دوطرفه یا bifacial، توانایی جذب نور از هر دو سمت را دارند و در محیط‌هایی با بازتاب نور زیاد مثل سطوح سفید یا شنی تا ۳۰٪ انرژی بیشتری تولید می‌کنند.

این نوآوری در پروژه‌های تجاری و مزارع خورشیدی رو به گسترش است و بازده را به‌طور قابل توجهی بالا می‌برد .

۴-جذب نقاط کوانتومی: (Quantum Dots) فناوری نقاط کوانتومی، که در ابتدا برای صفحه نمایش‌های تلویزیون استفاده می‌شد، اکنون راهی نوین برای افزایش کارایی پنل‌های بایفیشال شده است. شرکت First Solar در همکاری با UbiQD، قصد دارد زیر پنل‌های دوطرفه نقاط کوانتومی نصب کند که با جذب طیف گسترده‌تری از نور به‌ویژه نور بازتابی بازده را دو برابر می‌کنند.

علاوه بر این، برنامه‌ریزی برای احداث بزرگ‌ترین کارخانه‌ی تولید این نقاط کوانتومی در آمریکا تا سال ۲۰۲۶ نیز در دستور کار است.

طراحی‌ها و کاربردهای نوآورانه

۱-پنل‌های شفاف و ادغام‌شده با ساختمان: (BIPV) پنل‌های شفاف یا طراحی‌شده برای ادغام با ساختمان‌ها، امکان تولید برق را بدون کاهش نور یا زیبایی فراهم می‌کنند. این فناوری در توسعه‌ی معماری هوشمند و ساختمان‌های مدرن کاربرد فراوان دارد.

۲- پنل‌های انعطاف‌پذیر و سبک برای کاربردهای پوشیدنی: محققان MIT موفق به تولید سلول‌های خورشیدی فوق‌نازک و سبک شده‌اند که می‌توانند روی پارچه نصب شوند و کاربرد در وسایل پوشیدنی را ممکن سازند. همچنین آزمایشاتی برای ایجاد الیاف خورشیدی که روشنایی و ذخیره‌سازی را در خود دارند، توسط آزمایشگاه Johns Hopkins انجام شده است. از سوی دیگر، محصولاتی مانند چتر خورشیدی Anker Solix مجهز به سلول‌های پروسکایت هستند که در نور شدید تا ۳۰٪ بهتر و در نور کم تا دو برابر کارایی دارند و توان ۱۰۰ وات را فراهم می‌آورند.

۳-کاربرد خورشید در ابزارهای روزمره استارتاپ سوئدی: Exeger با فناوری Powerfoyle، امکان ساخت ابزارهای خورشیدی کوچک و انعطاف‌پذیر را تسهیل کرده است. تاکنون هدفون‌های خودشارژ، کلاه ایمنی با چراغ و میکروفن داخلی، ریموت‌های کنترل و حسگرهای خانگی ساخته شده‌اند که کاملاً با نور خورشید شارژ می‌شوند.

۴-سیستم PVT ترکیبی حرارتی و برق : این سیستم یکی از جذاب‌ترین فناوری‌هاست. این سامانه ضمن تولید برق، گرمای مازاد را به سیال منتقل می‌کند تا بتوان آن را برای گرمایش آب یا سیستم‌های پمپ حرارتی استفاده کرد. این روش در نهایت بهره‌وری کلی سیستم را بسیار افزایش می‌دهد.

کاربردهای مقیاس‌بزرگ و زیست‌محیطی

۱-سیستم‌های شناور: (Floating Solar Floatovoltaics)سامانه‌های خورشیدی نصب شده روی سطح آب یکی از جذاب‌ترین جهش‌ها در سال‌های اخیر محسوب می‌شوند. این سامانه‌ها نیازی به زمین ندارند و نصب، نگهداری آسان و راندمان بالاتری تا ۱۵٪ را به‌دلیل خنک‌شدن ناشی از آب ارائه می‌دهند. همچنین کاهش تبخیر آب مزید بر مزایای آن‌هاست.

۲- کشاورزی خورشیدی (Agrivoltaics) : در Agrivoltaics، زمین به‌صورت هم‌زمان برای کشاورزی و تولید برق خورشیدی استفاده می‌شود. این مدل باعث می‌شود برخی محصولات مثل اسفناج، گوجه‌فرنگی، گندم در سایه‌ی پنل‌ها بهتر رشد کنند و کشاورزان بتوانند درآمد دوگانه داشته باشند. این رویکرد در مناطق خشک بسیار کارآمد است و در حال توسعه در کشورهایی چون کانادا، ژاپن و چین است.

ذخیره‌سازی انرژی

باتری‌های لیتیوم یون پیشرفته و جامد (Solid-State) بازار باتری‌های خورشیدی در سال ۲۰۲۵ با نوآوری‌های جذابی مواجه است. باتری‌های لیتیوم یون با آند سیلیکونی تا ۴۰٪ ظرفیت بیشتری دارند؛ باتری‌های Solid-State ایمن‌تر، با عمر بیشتر و انرژی‌چگالی بالاتر ساخته شده‌اند.

باتری‌های سدیم یون (Sodium-Ion) باتری‌های سدیم یون گزینه‌ای مقرون‌به‌صرفه هستند چون مواد اولیه‌شان ارزان‌تر و در دسترس‌تر از لیتیوم است، و در دماهای بالا عملکرد پایدارتری دارند.

باتری‌های جریان (Flow Batteries) برای کاربردهای صنعتی و ذخیره‌سازی مقیاس بزرگ، Flow Batteries با طول عمر بالا و مقیاس‌پذیری که دارند، بسیار مناسب‌اند.

سامانه‌ها و کاربردهای هوشمند

۱-هوش مصنوعی و IoT پنل‌های هوشمند با قابلیت ارتباط IoT و بهره‌گیری از هوش مصنوعی، عملکرد بهینه، نگهداری پیش‌بین و پاسخ خودکار به تغییرات محیط را امکان‌پذیر کرده‌اند.

۲-ردیاب‌های خورشیدی کم‌کربن: Nextracker شرکت Nextracker در سال ۲۰۲۴ سیستم ردیابی خورشیدی با ردپای کربن تا ۳۵٪ کمتر معرفی کرد. این تکنولوژی با استفاده از فولاد بازیافتی و فرآیند تولید با کوره قوس الکتریکی توسعه یافته است.

چشم‌اندازهای آینده‌نگر

۱-انرژی خورشیدی فضایی :(Space Solar Power) شرکت انگلیسی Space Solar در پی ساخت ایستگاه خورشیدی عظیم در مدار زمین است که با استفاده از روبات‌ها ساخته و انرژی تولیدی با استفاده از تشعشع رادیویی به زمین منتقل می‌شود. این پروژه با پشتیبانی مالی حدود ۱۰ میلیون پوند و آزمایش‌های قطعات ساخت روی زمین، در حال پیشرفت است.

۲- آرایه‌های خورشیدی قابل رول شدن (ROSA / iROSA) :فناوری ROSA و نسخه بزرگ‌تر آن iROSA نمایانگر نسل جدید پنل‌های فضاپیما هستند. این آرایه‌ها سبک و قابل رول شدن‌اند تا ۲۰٪ سبک‌تر و یک‌چهارم حجم پنل‌های سنتی و بدون موتور باز و بسته می‌شوند؛ برای ماموریت‌های فضایی بسیار بهینه‌اند. جمع‌بندی جامع سال ۲۰۲۵ نقطه‌ی عطفی در تحول انرژی خورشیدی است. نوآوری‌ها نه تنها بازده و قابلیت کاربرد را ارتقا داده‌اند، بلکه راه هایی تازه برای یکپارچگی با معماری، کشاورزی، فضا، ابزارهای روزمره و حتی سامانه‌های خودکار هوشمند فراهم آورده‌اند.

در میان کشورهای پیشرفته، آمریکا، ژاپن، آلمان، و چین در سال ۲۰۲۵ جزو پیشتازان نوآوری در حوزه‌ی انرژی خورشیدی محسوب می‌شوند.

هر کشور به روش‌های خاص خود در حال پیشبرد فناوری است:
آمریکا: سرمایه‌گذاری در فناوری نقاط کوانتومی در پنل‌های دوفیشال (bifacial) با هدف دو برابر کردن بازدهی، و توسعه کارخانه‌ی بزرگ تولید آن تا سال ۲۰۲۶.
ژاپن: سرمایه‌گذاری ۱٫۵ میلیارد دلاری در تولید انبوه سلول‌های خورشیدی پروسکایت برای افزایش کارایی و کاهش هزینه‌ها.
آلمان / اتحادیه اروپا: پیشرفت‌های علمی قابل‌توجه در زمینه سلول‌های پروسکایت، BIPV (ساختمان‌های ادغام‌شده با پنل)، و بازیافت ماژول‌ها توسط مراکز تحقیقاتی اروپایی.
چین: همچنان پیشرو در ظرفیت نصب‌شده خورشیدی در سطح جهان، با پروژه‌هایی مانند «دیوار کاملی خورشیدی» در بیابان کوبوکی و توسعه زیرساخت‌های انتقال و ذخیره‌سازی.

تمرکز بر ژاپن و نوآوری در سلول‌های پروسکایت خورشیدی

سرمایه‌گذاری کلان برای نسل جدید پنل‌ها ژاپن در سال ۲۰۲۵ تصمیم گرفته با اختصاص ۱٫۵ میلیارد دلار در زمینه فناوری سلول‌های خورشیدی پروسکایت سرمایه‌گذاری کند. هدف کاهش هزینه‌ها و افزایش راندمان در سطحی جذاب اقتصادی و کاربردی است. این فناوری نه تنها قادر است عملکردی مشابه Si سلول‌ها ارائه دهد، بلکه در برخی آزمایش‌ها راندمان بیش از ۲۵٪ ثبت شده است. در نمونه‌های مرکب (تاندِم با سیلیکون)، حتی راندمان بالاتر نیز قابل حصول است. این ترکیب مزایا، راه را برای کاربردهای متنوعی نظیر پنل‌های انعطاف پذیر، سقف‌های خورشیدی و BIPV هموار می‌کند.

مزایای متمایز پروسکایت در ژاپن

انعطاف‌پذیری و سبک‌وزنی: توانایی تولید به‌صورت ورق‌های سبک، مناسب برای نصب روی ساختمان‌ها، خودروها یا فضاهای شهری که محدودیت فضایی دارند.
کاهش وابستگی به سوخت‌های فسیلی: ژاپن که تقریباً ۹۰٪ انرژی خود را وارداتی تأمین می‌کند، با این فناوری می‌تواند به استقلال بیشتر انرژی، کاهش انتشارات CO_2 و پیشبرد هدف‌های زیست‌محیطی دست یابد.
حرکت به سمت درصد بالاتر انرژی‌های تجدیدپذیر: این سرمایه‌گذاری بخشی از استراتژی ژاپن است تا سهم انرژی‌های نو در سبد انرژی را از حدود ۱۸٪ فعلی به بین ۳۶٪ تا ۳۸٪ تا سال ۲۰۳۰ برساند.

ژاپن و جهش بزرگ در فناوری سلول‌های خورشیدی پروسکایت

سرمایه‌گذاری کلان برای نسل آینده پنل‌های خورشیدی در سال ۲۰۲۵، ژاپن تصمیم گرفته است با اختصاص بودجه‌ای معادل ۱٫۵ میلیارد دلار، سرمایه‌گذاری عظیمی در زمینه توسعه فناوری سلول‌های خورشیدی پروسکایت انجام دهد. هدف از این اقدام، کاهش چشمگیر هزینه‌های تولید و افزایش بازدهی تا سطحی رقابتی و مقرون‌به‌صرفه است.

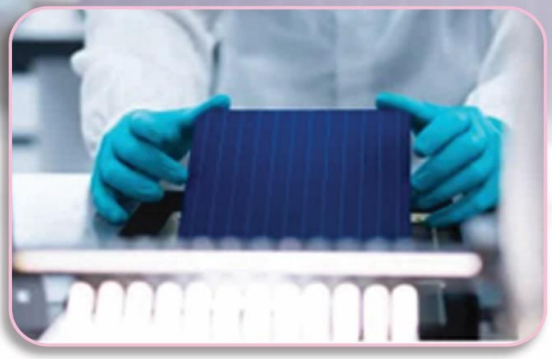
این فناوری توانایی دارد عملکردی مشابه سلول‌های سیلیکونی مرسوم ارائه دهد، اما در بسیاری از آزمایش‌ها بازدهی آن به بیش از ۲۵ درصد رسیده است. در مدل‌های ترکیبی (تاندِم) که از ترکیب پروسکایت و سیلیکون استفاده می‌شود، حتی راندمان‌های بالاتری نیز به دست آمده است. چنین ویژگی‌هایی راه را برای کاربردهای گوناگون مانند پنل‌های انعطاف‌پذیر، سقف‌های خورشیدی و سیستم‌های ادغام‌شده با ساختمان (BIPV) هموار می‌سازد.

مزایای متمایز فناوری پروسکایت در ژاپن انعطاف‌پذیری و سبکی وزن: سلول‌های پروسکایت می‌توانند به‌صورت ورق‌های سبک تولید شوند و روی سازه‌های مختلف از ساختمان‌های بلندمرتبه گرفته تا خودروها و سازه‌های شهری بدون محدودیت جدی نصب گردند.

کاهش وابستگی به انرژی وارداتی: ژاپن که حدود ۹۰ درصد نیاز انرژی خود را از خارج تأمین می‌کند، با گسترش این فناوری می‌تواند به خودکفایی نسبی برسد، انتشار گازهای گلخانه‌ای را کاهش دهد و به اهداف اقلیمی خود نزدیک‌تر شود.

افزایش سهم انرژی‌های تجدیدپذیر: این پروژه بخشی از برنامه کلان ژاپن برای افزایش سهم انرژی‌های پاک در سبد انرژی ملی است. هدف این کشور رساندن سهم انرژی‌های تجدیدپذیر از ۱۸ درصد فعلی به حدود ۳۶ تا ۳۸ درصد تا سال ۲۰۳۰ است. حرکت از مرحله آزمایش به بازار این سرمایه‌گذاری کلان، تنها به تحقیقات آزمایشگاهی محدود نمی‌شود، بلکه شامل ایجاد خطوط تولید انبوه، آزمایش‌های میدانی در محیط‌های واقعی شهری و صنعتی و بهبود طول عمر و پایداری پنل‌های پروسکایت نیز هست. یکی از چالش‌های این فناوری در گذشته، کاهش کارایی در شرایط محیطی واقعی و قرارگیری طولانی‌مدت در معرض رطوبت و گرما بوده است. ژاپن با تمرکز بر این نقاط ضعف، در تلاش است تا محصولاتی پایدار و آماده عرضه تجاری به بازار جهانی ارائه دهد.

ژاپن در سال ۲۰۲۵ با تمرکز راهبردی بر توسعه سلول‌های خورشیدی پروسکایت، گامی مهم به سوی آینده انرژی پایدار برداشته است. این فناوری، در صورت موفقیت در تجاری‌سازی، می‌تواند علاوه بر کاهش هزینه‌ها و افزایش بازده، امکان استفاده گسترده در محیط‌های شهری و حتی طراحی‌های نوآورانه معماری را فراهم کند. با این رویکرد، ژاپن در مسیر تبدیل‌شدن به یکی از رهبران جهانی در گذار به انرژی‌های تجدیدپذیر گام برمی‌دارد.



سازمان آب و برق خوزستان

فصل ۳

یک تجربه

تجربه استفاده از تکنولوژی های نوین در نیروگاه های خورشیدی

تهیه و تنظیم: شادی مرعشی

مقدمه

باتوجه به مزایا و سرعت استفاده از تکنولوژی های نوین در علم تولید انرژی پاک، نیروگاه های خورشیدی، در سراسر جهان در حال افزایش هستند. استقبال از نیروگاههای خورشیدی، باعث شده تا دانشمندان به دنبال بالا بردن راندمان تولید برق از این نیروگاهها با هزینه های کمتر باشند. برای افزایش بهره وری پنل های خورشیدی، روشهای مختلفی بکار گرفته می شـــود که به مهمترین آنها می پردازیم.

پنل های فتو ولتاییک

بیش از ۹۰ درصد این پنلها از سیلیکون ساخته می شوند و بازده بالایی دارند. این پنلها فضای کمی اشغال می کنند و طول عمر بالایی دارند. برای افزایش بهره وری آنها، دانشمندان از شیشه های سیلیکا استفاده می کنند که گرما را از پنلها دور کرده و باعث افزایش بهره وری می گردد.

پنل های نانویی

ویژگی اصلی نانوذرات، خاصیت فلورسنت آنهاست. نانو مواد با نقاط کوانتومی به جذب بهتر نور کمک می کنند و ساختار نانویی در این پنل ها جذب نور را تا ۱۰۰۰ برابر افزایش داده است. همچنین پوشش های نانویی مانند گرافن، پنل ها را خودتمیز شونده کرده و از اتلاف انرژی ناشی از نشست گرد و خاک جلوگیری می کند. این پنلها با افزایش جذب نور، بهبود انتقال بار الکتریکی، کاهش اتلاف انرژی ناشی از گرد و غبار و امکان ساخت پنل های انعطاف پذیر و ارزان تر، آینده استفاده از انرژی خورشیدی را متحول می کنند.

پنل های فیلم نازک

سلولهای خورشیدی با فیلم نازک، نسل دوم سلول های خورشیدی هستند و از ادغام یک یا چند لایه نازک از مواد PV ساخته می شوند . این پنلها، با ظاهری یکنواخت و انعطاف پذیری بالا، جذابیت بیشتری دارند و می توانند در زیباسازی نما نیز استفاده شوند. این سلولهای خورشیدی با قرار دادن لایه هایی از مواد فتوولتاییک برروی لایه های شیشه، پلاستیک یا فلز تولید می شوند و ضخامت آنها از چند نانومتر تا ده ها میکرومتر متغیر است.

سلول های خورشیدی پروسکایت

امروزه اکثر پنلهای خورشیدی از جنس سیلیکون هستند. اما سلولهای پروسکایت، به دلیل هزینه های پایین و راندمان بالا، به عنوان راهکاری امیدوار کننده محسوب می شوند. پروسکایت، یک نیمه هادی است که به دلیل ساختار کریستالی شبیه کانی های پروسکایت به این نام شناخته می شود. این نیمه هادی به دلیل توانایی در جذب طیف گسترده ای از نور خورشید، می توانند نور را با کیفیت بهتری به الکتریسیته تبدیل کنند. پروسکایت ها بعنوان یک تغییر دهنده مهم در صنعت انرژی های تجدید پذیر مورد استفاده قرار می گیرند.

پنل های خورشیدی دوال فیس

پنلهای Dual-Face به دلیل داشتن سلولهای فتوولتاییک در هر دوسمت قادرند تا انرژی بیشتری از نور خورشید را جذب کنند. در واقع طراحی پنلها به گونه ای است که امکان جذب نور بازتابیده از زمین را نیز فراهم می کنند. محققان نشان داده اند که استفاده از پنلهای دو طرفه، تولید انرژی را تا ۳۵ درصد افزایش و هزینه تولید برق را بطور متوسط تا ۱۶ درصد کاهش می دهد.

پنجره های خورشیدی شفاف

این پنجره ها به عنوان یک نوآوری در صنعت ساختمان و انرژی تجدید پذیر شناخته می شوند. این پنلها به گونه ای طراحی شده اند که می توانند جایگزین شیشه های معمولی شوند و در عین حال انرژی تولید کنند. تیم تحقیقاتی دانشگاه ایالتی میشیگان با بهره گیری از مولکول های آلی میکروسکوپی، این فناوری را توسعه داده است. این ملکول ها به گونه ای انتخاب شده اند که تنها طول موج های نامرئی را جذب می کنند به همین دلیل شفاف بنظر می رسند.

سیستم های پیشرفته ذخیره سازی انرژی

سیستم های ذخیره سازی انرژی به عنوان ابزارهای حیاتی در مدیریت و بهینه سازی مصرف انرژی در دنیا شناخته می شوند. این سیستم ها قادرند تا انرژی مازاد تولید شده را برای زمان های اوج مصرف، ذخیره کنند. به این ترتیب به بهبود پایداری شبکه های انرژی کمک می کنند. با توجه به اینکه تولید انرژی برق، ناپایدار و متغیر است، این سیستم ها می توانند کمک شایانی به پایداری شبکه نمایند.

رباتهای نگهدارنده و شستشوگر پنل های خورشیدی

این رباتها با بهره گیری از فناوری های پیشرفته نظیر سنسورهای هوشمند و الگوریتم های هوش مصنوعی، قابلیت شناسایی و حذف آلاینده ها و گرد و غبار را از روی پنل ها دارند. این فرآیند باعث می شود، کارایی پنلها بصورت پیوسته حفظ گردد. این رباتها قابلیت سازگاری بالایی با شرایط آب و هوایی مختلف دارند.

سازمان آب و برق خوزستان

فصل ۴

چهره ها

پروفسور حسین صدقی، پدر علم هیدرولوژی ایران

تهیه و تنظیم: سمانه عبدویس

دکتر حسین صدقی در ۱۳ دی ۱۳۲۰ در روستای «دیهشک» شهرستان طبس متولد شد .تحصیلات ابتدایی را در طبس و آخرین سال دبیرستان را در مشهد گذراند .در سال ۱۳۳۹ وارد دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران شد و در رشته مهندسی زراعی با اخذ رتبه اول، موفق به دریافت فوق‌لیسانس در سال ۱۳۴۳ گردید .

با بورسیه وزارت فرهنگ وقت، برای ادامه تحصیل به پاریس اعزام شد و در سال‌های ۱۳۴۷ و ۱۳۵۰ به ترتیب کارشناسی ارشد و دکتری مهندسی هیدرولوژی مهندسی را از دانشگاه سوربن (پاریس) دریافت کرد. پس از بازگشت به ایران (اوایل دهه ۱۳۵۰)، در دانشگاه جندی‌شاپور اهواز مشغول به کار شد، گروه مهندسی آبیاری و آبادانی را ایجاد کرد و از سال ۱۳۵۲ مدیریت آن را بر عهده گرفت در سال ۱۳۵۴ به مرتبه دانشیاری ارتقا یافت و سپس برای پروژه‌های پژوهشی به آمریکا رفت. او دوره فرصت مطالعاتی را در آمریکا به ویژه در دانشگاه ایالتی کلرادو سپری نمود و در آنجا به تحقیق و تدریس پرداخت و به زبانهاي فرانسه و انگلیسي مسلط بود.

پس از انقلاب اسلامی (۱۳۵۸)، به ایران بازگشت؛ ریاست شورای دانشکده کشاورزی و مشارکت فعال در ستاد انقلاب فرهنگی و مرکز نشر دانشگاهی را بر عهده گرفت. دوران جنگ ایران و عراق را در کنار تدریس دانشگاهی در دانشگاه‌های متعدد از جمله دانشگاه تربیت مدرس، امیرکبیر، دانشگاه تهران، صنعت آب و برق و دانشگاه آزاد اسلامی سپری کرد. در دهه ۱۳۷۰، گروه آموزش علوم و مهندسی آب را در دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات را تأسیس کرد و تربیت دانشجویان کارشناسی ارشد و دکتری را پایه گذاری نمود. در سال ۱۳۸۰ به عضویت فرهنگستان علوم جمهوری اسلامی ایران درآمد و در پروژه‌های تحقیقاتی و فرهنگی مشارکت داشت. پیش از بازنشستگی در سال ۱۳۸۱، گروه آبیاری و آبادانی را در دانشگاه شهید چمران تبدیل به دانشکده علوم مهندسی آب کرد؛ بسیاری از اعضای هیئت علمی این دانشکده در دوران مدیریت او تحصیل کرده بودند.

پروفسور حسین صدقی اولین فرد ایرانی است که دکترای تخصصی PH.D در رشته هیدرولوژی را دریافت نموده است و اولین کتاب هیدرولوژی فارسی با عنوان مقدمه ای بر هیدرولوژی توسط این بزرگوار به رشته تحریر درآمد. ایشان از مفاخر علمي ایران زمین و از چهره های ماندگار علمي و یکي از بهترین هیدرولوژیست هاي دنیا به حساب می آیند.

ایشان علاوه بر مقام والاي علمی از نظر اخلاقی نیز در مرتبه ای بسیار بالا و بی نظیر قرار دارند و یك معلم اخلاق واقعی بودند.

فعالیت‌های برجسته علمی و دانشگاهی در ایران

۱- ایجاد گروه مهندسی آبیاری و آبادانی دانشگاه شهید چمران اهواز و مدیریت آن از سال ۱۳۵۲

۲- دریافت رتبه دانشیاری در سال ۱۳۵۴

۳- دریافت فرصت مطالعاتی در سال ۱۳۵۴ از آمریکا

۴- اخذ اولین مدرک دکتری تخصصی در رشته هیدرولوژی

۵- تالیف اولین کتاب فارسی در زمینه هیدرولوژی را با عنوان «مقدمه‌ای بر هیدرولوژی»

۶- ترجمه کتاب «اصول مهندسی هیدرولوژی» (جلد اول و دوم) از ژ. رمینراس.

۷- تألیف بخش «آبیاری» کتاب فرهنگ کشاورزی و منابع طبیعی (جلد چهارم) با همکاری دیگر متخصصان آب کشور

۸- تالیف کتاب فرهنگ هیدرولوژی،استانداردهای صنعت آب کشور و وزارت نیرو

۹- تالیف بیش از صدها مقاله علمی پژوهشی و راهنمای صدها پایان نامه ارشد و دکتری علوم و مهندسی آب

۱۰- دریافت جایزه ویژه در حوزه محیط زیست و میراث طبیعی

۱۱- تدریس واحدهای تخصصی هیدرولیک و هیدرولوژی دانشکده مهندسی و علوم آب دانشگاه شهید چمران اهواز و دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران

مدال پروفسور حسین صدقی

به گزارش روابط عمومی دانشگاه صنعتی امیرکبیر، جایزه پرفسور صدقی برنامه انجمن هیدرولیک ایران است که در راستای پاسداشت فعالیت‌های تحقیقاتی و ارج نهادن به تلاش‌های پژوهشگران برجسته این حوزه اعطا می‌شود. این جایزه که به نام استاد برجسته، زنده‌یاد پروفسور«حسین صدقی» نام‌گذاری شده است، هرساله به پژوهشگرانی اعطا می‌شود که دستاوردهای نوآورانه و کاربردی در زمینه علم هیدرولیک ارائه کرده باشند.

در سال ۱۴۰۳ در حاشیه برگزاری بیست‌وسومین کنفرانس هیدرولیک ایران و اقدام به معرفی برترین های این حوزه، جایزه پروفسور«حسین صدقی» به یک دانش‌آموخته دکترای دانشگاه صنعتی امیرکبیر به عنوان برگزیده جایزه پایان‌نامه برتر دکتری اعطا شد.

پروفسور حسین صدقی در سن ۷۷ سالگی بر اثر بیماری در ۳ آذر ۱۳۹۷ درگذشت. مراسم تشییع ایشان در زادگاهش طبس برگزار و در روستای دیهشک به خاک سپرده شد.کسانی که او را می شناسند جز علم و اخلاق از او به خاطر ندارند. روحش شاد و یادش گرامی باد.

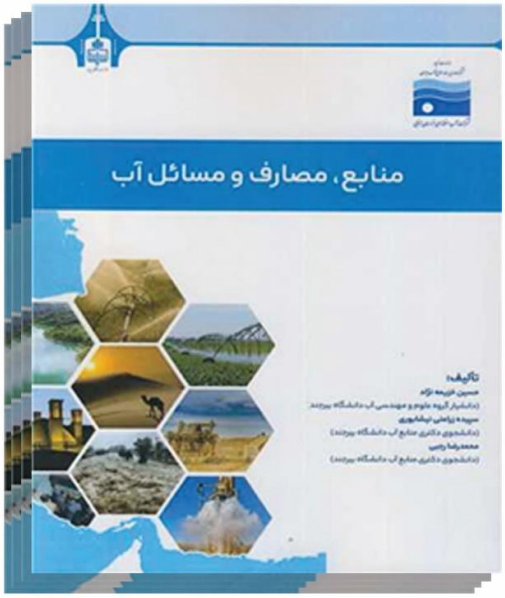
سازمان آب و برق خوزستان

فصل ۵

کافه کتاب

کتاب منابع، مصارف و مسائل آب چاپ

تهیه و تنظیم: سپیده بینا



نویسندگان:دکتر حسن خزیمه نژاد، سپیده زراعتی نیشابوری، محمدرضا رجبی
ناشر: انتشارات دانشگاه بیرجند
سال انتشار: ۱۴۰۲

در حال حاضر آب نه تنها در کشورهای در حال توسعه، بلکه در کشورهای توسعه‌یافته هم از اهمیت بالایی برخوردار است. با توجه به وضعیت جغرافیایی و اقلیمی خاص کشور ما که بخش زیادی از پهنه آن در منطقه خشک و نیمه‌خشک واقع است؛ آب به عنوان یک نهاده بسیار مهم و کاملاً راهبردی تلقی می‌شود. به گونه‌ای که بسیاری از جوامع دولتی و غیردولتی را مستقیم و غیرمستقیم تحت تأثیر قرار می‌دهد.

در این کتاب که با بررسی و کاوش در جدیدترین و بروزترین مطالب و مقالات علمی پژوهشگران حوزه آب که بخشی از آن به متعلق به خود نویسندگان است؛ به رشته تحریر در آمده است؛ سعی بر آن بوده که در حد بضاعت به مسائل و مباحث به روز آب پرداخته شود و مجموعه‌ای مفید در اختیار مخاطبین و علاقه‌مندان قرار دهد. بیان مطالب به گونه‌ای است که قابل استفاده برای دانشجویان، کارشناسان و متخصصان مرتبط با حوزه علوم و مهندسی آب می‌باشد. قابل ذکر است مطالعه کتاب، کمک شایانی به مخاطبین خود برای آشنایی و درک بیشتر مسائل و چالش‌های مرتبـــط با حوزه آب می‌کند و به کارشناسان جهت سهولت در تصمیم‌سازی و تصمیم‌گیری کمک می‌نماید.

از گذشته دور ما با کمبود آب و عدم توازن توزیع مکانی و زمانی آن روبرو بوده‌ایم؛ تلاش برای رسیدن به منابع آبی پایدار نظیر حفر قنات و استقرار جوامع در مناطقی که از آب‌های سطحی برخوردار نبودند و در پی آن، ایجاد تمدن‌های ارزشمند کاریزی، دلیلی بر همین ادعا است. احداث سازه‌هایی نظیر آب‌انبار، یخچال و آسیاب‌های آبی نیز بر توجه پیشینیان ما به آب و استفاده بهینه از آن و همچنین مدیریت صحیح منابع آبی تأکید دارد. اما در چند دهه اخیر، تعداد چاه‌های عمیق و نیمه‌عمیق به طرز عجیبی افزایش پیدا کردند که محصول آن استحصال بی‌رویه و غیراستاندارد منابع آب زیرزمینی بود به گونه‌ای که در حال حاضر بخش قابل توجهی از ذخایر استاتیک منابع آب زیرزمینی نیز از دست رفته‌اند. پدیده تغییر اقیم و وقوع خشکسالی‌های مکرر و همچنین افزایش وقایع حدی بارش که بعضاً موجب بروز سیلاب‌هایی با خسارات جانی و مالی فراوان شده است؛ نیز بر شدت این مشکلات افزوده است و موجب بروز چالش‌های جدی در منابع آب شده و ما را با پدیده‌ای تقریباً انسان‌ساخت تحت عنوان بحران آب مواجه ساخته است. مضاف بر این، محدودیت در دسترسی به منابع آب شیرین در کشور، عدم بهره‌بردای بهینه از منابع آب‌های سطحی، افزایش آلودگی منابع آب ناشی از ورود زهاب‌های کشاورزی و پساب‌های خانگی و صنعتی، نبود برنامه درازمدت مدیریت منابع آب و کمبود منابع مالی بر دامنه مشکلات و چالش ها افزوده است. در این بین وضع قوانین و مقررات متعدد و تغییر ساختارهای مدیریتی در حوزه منابع آب نیز نه تنها کاری از پیش نبرده که در برخی از موارد نظیـــر تصویب قانون تعیین تکلیف چاه‌های فاقد پروانه، آسیب‌های بیشتری را بر پیکره منابع آبی وارد ساخته است. در این کتاب به چالش ها و مسایل فوق الذکر پرداخته می شود.

این کتاب در آذر ماه ۱۴۰۳ در میان ۶۰۶ اثر ارسال شده، برگزیده سی و یکمین جشنواره ملی کتاب سال دانشجویی شد.

سازمان آب و برق خوزستان

فصل ۶

سوژه ها

معماری خلاقانه که طبیعت و دانش را پیوند می‌دهد

تهیه و تنظیم: سید محمد موسوی نیا

در قلب جزیره نموناس شهر کائوناس لیتوانی، شاهکاری معماری در حال ظهور است که قرار است به مرکز تپنده فرهنگی و علمی منطقه تبدیل شود.

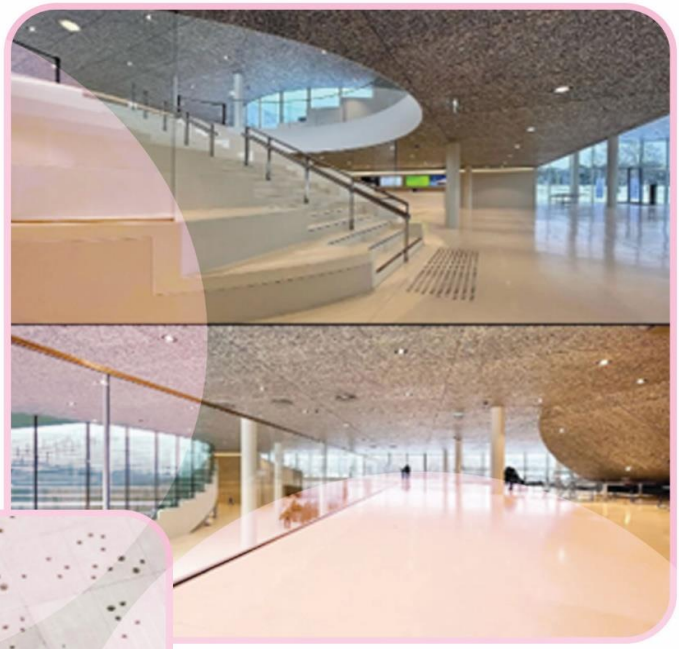
پروژه بلندپروازانه موزه جدید "جزیره علم"، با هدف تبدیل شدن به کانون اصلی جزیره نموناس در شهر کائوناس لیتوانی، توسط استودیوی معماری SMAR طراحی شده است. این طرح نوآورانه با پیروی دقیق از توپوگرافی طبیعی جزیره، به دنبال ایجاد پیوندی عمیق و ناگسستنی میان بنا، طبیعت اطراف و بافت شهری کائوناس است.

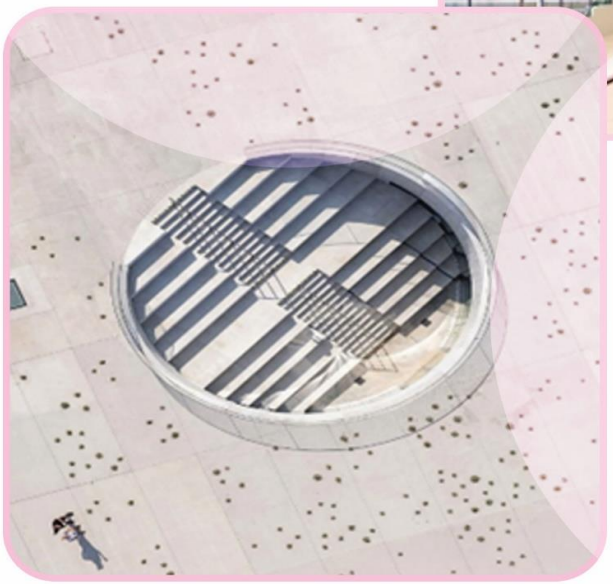
بامی که خود یک پارک عمومی است!

یکی از ویژگی‌های برجسته این طرح، سقف موزه است که فراتر از یک پوشش صرف عمل می‌کند. این بام دارای نقاط دسترسی دایره‌ای شکل است که به عنوان صحنه‌های عمومی و فضاهای نشیمن طبیعی عمل می‌کنند. این طراحی هوشمندانه به موزه اجازه می‌دهد تا به‌طور یکپارچه با منظره و پارک اطراف خود ترکیب شود و فضایی عمومی و پویا را در اختیار شهروندان قرار دهد. گویی ساختمان از دل زمین روییده و بخشی جدایی‌ناپذیر از جزیره است.

پشت صحنه‌ای که نادیده گرفته نشده است

ساختمان موزه به دو بخش اصلی تقسیم می‌شود: "فضاهای عمومی و نمایشگاهی" و "فضاهای پشتیبانی و اداری". برخلاف بسیاری از ساختمان‌های عمومی که فضاهای پشتیبانی در اولویت طراحی نیستند، در موزه جزیره علم، این بخش‌ها نیز اهمیت ویژه‌ای دارند. آزمایشگاه‌ها و دفاتر اداری به گونه‌ای طراحی شده‌اند که از نور طبیعی بهره‌مند بوده و چشم‌انداز زیبایی به پارک اطراف داشته باشند. این رویکرد، محیط کاری الهام‌بخش‌تری را فراهم می‌کند.





تجربه‌ای فراتر از نمایشگاه: لمس علم و طبیعت

طراحی این بنا بر ایجاد ارتباطی مداوم و ملموس میان فضای داخلی، محیط بیرون و شرایط اقلیمی تأکید دارد. هدف از این کار، تقویت درک بازدیدکنندگان از علوم محیطی و نحوه تعامل ساختمان با محیط اطرافش است. این تجربه فراتر از فضاهای نمایشگاهی سنتی گسترش می‌یابد و بازدیدکنندگان هنگام حرکت در ساختمان، به‌طور کامل از تغییـــرات نور، آب و هوا و فصـــول آگاه می‌شوند. این امر یک "تجربه کامل پدیدارشناختی" را خلق می‌کند و به مخاطبان اجازه می‌دهد پدیده‌های طبیعی را از طریق خود ساختمان مشاهده و درک کنند.

نمادی درخشان: خورشید جدید کائوناس

چشم‌انداز موجود، شکل‌دهنده مرکز نوآوری موزه است. سقف این بخش، میزبان پوشش گیاهی بومی منطقه بوده و یک دیسک بزرگ شیب‌دار و بازتابنده در بالای آن قرار گرفته است. این دیسک متمایز، به عنوان یک نماد شهری جدید عمل خواهد کرد؛ در طول روز، منظره و نور طبیعی را به داخل ساختمان منعکس می‌کند و در شب، نور مصنوعی داخل را به بیرون می‌تاباند. این ویژگی به موزه لقب "خورشید جدید کائوناس" را داده است؛ گواهی بر اینکه علم همواره بیدار است و در جستجوی پاسخ‌های جدید می‌درخشد.

سازمان آب و برق خوزستان

فصل ۷

طرح پژوهشی

بررسی امکان کاربرد شبکه های عصبی مصنوعی در بازسازی داده های هیدرولوژیکی

تهیه و تنظیم: فرشته پورآصف

آرش ادیب، استادیار گروه عمران دانشکده مهندسي دانشگاه شهید چمران اهواز
سروش الله دین، کارشناس ارشد سازمان آب و برق خوزستان

مقدمه:

امروزه برنامه ریزی برای غلبه بر کمبود آب و خشکسالی یکی از مسایل حیاتی در مدیریت منابع آب است. برای مدیریت منابع آب نیاز به داده های هیدرومتری کافی و قابـــل اعتماد است. اکثر ایستگاه های هیدرومتری کشور فاقد آمار کافی می باشند. بنابراین برای انجام این امر نیاز به تولید آمار مصنوعی است. در تولید آمار مصنوعی باید از روشهایی استفاده نمود که هم طبیعت احتمالاتی داشته باشد و هم خصوصیات اصلی داده ها را حفظ نماید. روش زنجیره مارکوف روش مناسبی برای این امر می باشد.

در این تحقیق با استفاده از روش زنجیره مارکوف سالانه و ماهانه به تولید آمار مصنوعی سالانه و ماهانه در پنج ایستگاه هیدرومتری در قسمتهای بالادست رودخانه دز که دبی آنها حالت تنظیمی ندارد، پرداخته شد و خشکترین و مرطوبترین سری تولید شده استخراج گردید. همچنین با توجه به اینکه آمار ایستگاه تله زنگ دقیقتر از سایر ایستگاهها است، این ایستگاه به عنوان ایستگاه مبناء انتخاب گردید و همبستگی آمار سایر ایستگاهها با آمار آن محاسبه گردید و با استفاده از روش زنجیره مارکوف چندمکانی روابط رگراسیون خطی که ارتباط بین آمار این ایستگاهها و آمار ایستگاه تله زنگ را نشان مي دهد، استخراج گردید.

با استفاده از آمار خشکترین و مرطوبترین روز در هر ماه و آمار تولید شده ماهانه در هر ایستگاه بالاترین و پایین ترین دبی محتمل روزانه در هر ایستگاه استخراج گردید.

در نهایت با استفاده از قسمتی از آمار موجود و آمار تولید شده به آموزش يك شبکه عصبی پرداخته شد و نتایج حاصل از شبکه با قسمت دیگری از آمار مشاهداتي که در آموزش شبکه استفاده نشده اند، مقایسه گردید. با مشاهده نتایج دیده شد که آموزش شبکه با آمار تولید شده نتایج را بهبود مي دهد و در ادامه براي بهبود بیشتر نتایج شبکه از ژنتیـــك الگوریتم برای آموزش شبـــکه و بهینه سازی پارامترهای شبکه استفاده شد. روش شبکه عصبی نشان می دهـــد که دقت آمار تولید شده قابل اطمینان است.

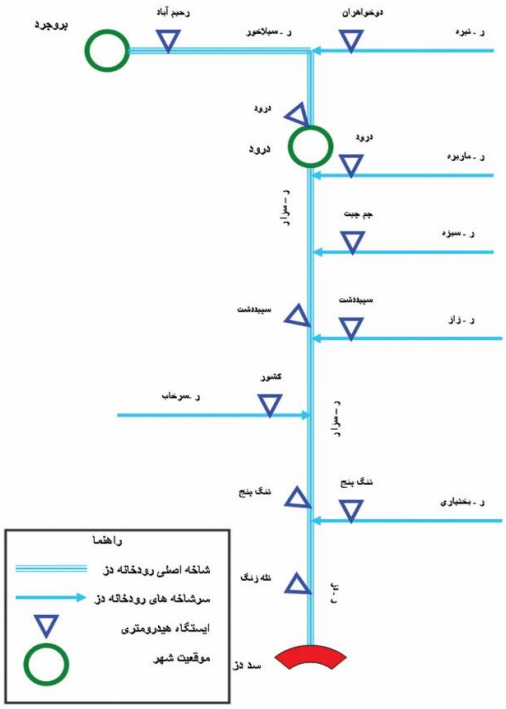
روش انجام تحقیق

روش های مختلفی وجود دارد که می توان از آن ها جهت تولید آمار و تطویل داده ها استفاده نمود که این روش ها عبارتند از روش رگراسیون متحرک یا مدل ARMA ، روش شبکه عصبی مصنوعی Artificial Neural networkو روش زنجیره مارکوف Markov chain method.

روش زنجیره مارکوف یك روش ریاضـــی و آماری مي باشد که از معادلاتـــی استفاده می نماید که می تواند به طور کامل ویژگی های اصلی داده ها از قبیل نوع توزیع حاکم بر داده ها، پارامترهای اصلی آماری مانند میانگین، واریانس و ضریب چولگی و ... را در تولید آمار حفظ و بیان نماید و درعین حال با توجه به سهولت و در عین حال ارائه نتایج دقیـــق و استفاده از فرمـــول هایی که داده های یک ایستگاه را با ایستگاه دیگر مرتبط می کند، مي تواند روش مناسبی جهت تولید آمار باشد. روش زنجیره مارکوف به انواع مختلفی تقسیم مي شود مانند: مارکوف سالانه، فصلی و مارکوف چندمکانی.

روش شبکه عصبی نیز روش مناسبی می باشد که می تواند حالت های حدی مانند حالت های خشکسالی و ترسالی را تولید نماید. در روش شبکه عصبی نیاز به داده های فراوانی برای آموزش، ارزیابی و تست شبکه مي باشد. ولی حسن این روش تولید تعداد زیادی داده در حداقل زمان ممکنه می باشد. از طرفی با استفاده از روش ژنتیك الگوریتم می توان شبکه عصبی را آموزش داد و پارامترهای شبکه مانند مومنتم و نرخ یادگیری و غیره را بهینه نمود.

اطلاعات مورد نیاز در این پروژه شامل متوسط دبیهای ماهانه و روزانـــه ایستگاههای هیدرومتری تله زنگ، تنگ پنج بختیاری، تنگ پنج سزار، سپیددشت سزار و سپیددشت زاز می باشد. این پنج ایستگاه هیدرومتری در بالادست سد دز قرار دارند و به دلیل اینکه در بالادست آنها سدی وجود ندارد دبی آنها حالت تنظیمي ندارد. نمای شماتیك رودخانه دز و سرشاخه های آن در شکل ۱ نشان داده شده است.



شکل (۱): نمای شماتیك رودخانه دز وسرشاخه های آن

مراحل انجام تحقیق در این پروژه به ترتیب عبارتند از:

۱- تعیین خصوصیات احتمالاتی متوسط دبیهای ماهانه مربوط به هر ماه و هر ایستگاه مانند میانگین، واریانس، ضریب چولگی و توزیع احتمالاتی حاکم بر آنها بوسیله برنامه احتمالاتی ابداع شده توسط محققین این پروژه

۲- تولید اعداد تصادفی بین صفر و یك به وسیله روش عددهی تصادفی، این اعداد معرف احتمال وقوع هر داده مي باشند.

۳- تولید آمار مصنوعی ماهانه و سالیانه به وسیله روش زنجیره مارکوف سالانه و ماهانه.

۴-استخراج خشکترین و مرطوبترین سری مصنوعی تولید شده و محاسبه دبی متوسط سریهایی تولید شده و مقایسه آنها با آمار مشاهداتی

۵- استخراج روابط رگراسیون خطي بین آمار دبي ایستگاهای هیدرومتری مختلف با آمار دبی ایستگاه هیدرومتری مبناء (ایستگاه تله زنگ که آمار دقیقتری دارد) به وسیله روش زنجیره مارکوف چند مکانی

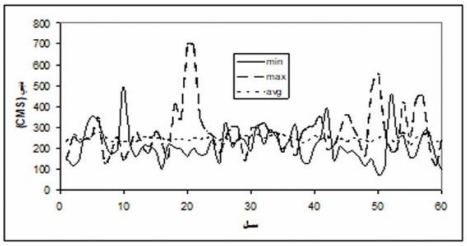
۶- تولید بالاترین و کمترین میزان دبی روزانه با استفاده از روش زنجیره مارکوف ماهانه و آمار موجود دبیهای روزانه در ایستگاههای هیدرومتری مختلف

۷- برآورد طول دوره های خشکسالی و ترسالی

۸- صحت سنجی آمار مصنوعي تولید شده به وسیله شبکه عصبی آموزش داده شده به روشهای معمولی و ژنتیك الگوریتم براي آموزش شبکه عصبی از داده هاي تولید شده توسط زنجیره مارکوف و آمار واقعی استفاده می شود.

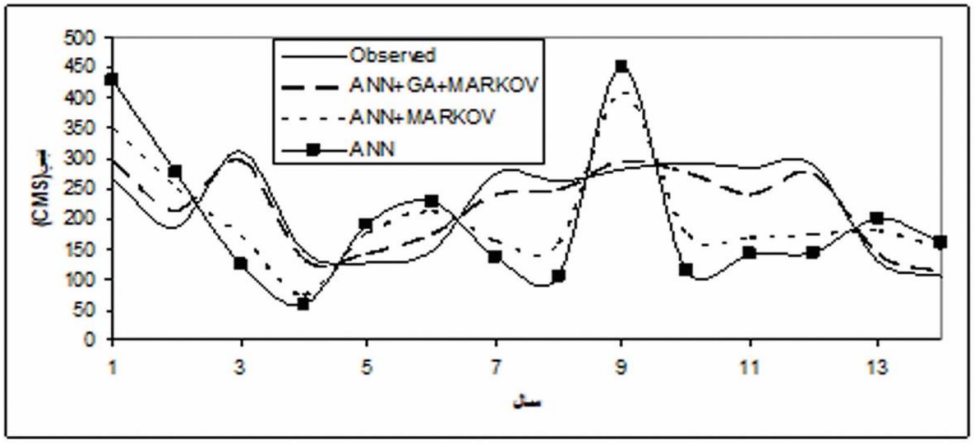
نتایج و دستاوردهای حاصل از تحقیق

با بررسی آمار مشاهداتی و مقایسه آمار سالیانه با میانگین جریان سالیانه، دوره های خشکسالی(دبی متوسط سالیانه کمتر از میانگین جریان سالیانه) و ترسالي (دبی متوسط سالیانه بیشتر از میانگین جریان سالیانه) مشخص می گردند این بررسی مشخص شد که طولانی ترین دوره خشکسالی از سال ۱۳۳۶ تا سال ۱۳۴۷ یعنی ۱۱ سال طول کشیده است در حالیکه طولانی ترین دوره های ترسالی مربوط به سالهای ۱۳۵۶ تا ۱۳۶۲ (۶ سال) و ۱۳۷۰ تا ۱۳۷۵ (۵ سال) می باشند. با بررسی آمار تولید شده توسط زنجیره مارکوف مشاهده شد که طولانی ترین دوره خشکسالی تولید شده دقیقاً برابر ۱۱ سال مي باشد و طولانی ترین دوره ترسالی تولید شده برابر با ۱۰ سال است که همخوانی خوبی با طولانی ترین دوره خشکسالی دارد و بیانگر این است که اعداد تولید شده توسط زنجیره مارکوف کاملاً به صورت تصادفی تولید شده اند.



شکل(۲): مقایسه بین خشکترین سری تولید شده، مرطوبترین سری تولید شده و میانگین سریهای تولید شده سالانه در ایستگاه تله زنگ

در انتها برای دقیقتر شدن نتایج شبکه عصبی مرحله دوم به آموزش شبکه عصبی به وسیله روش بهینه سازی ژنتیك الگوریتم پرداخته شد. نمونه ایی از نتایج حاصل از این روند در زیر نشان داده شده است.



شکل(۳): مقایسه بین داده های سالیانه مشاهداتی و داده های سالیانه پیشبینی شده توسط شبکه عصبی آموزش داده شده به وسیله روشهای مختلف در ایستگاه تله زنگ

ANN+GA+MARKOV	6763.516
ANN+MARKOV	126010.8
ANN	239793.2

جدول(۲): مقادیر MSE داده های سالیانه شبکه های عصبی آموزش داده شده به وسیله روش های مختلف در ایستگاه تله زنگ

با آنالیز انجام شده می توان به یافته های علمی و کاربردی زیر دست یافت:

۱- برای پیشبینی آینده دبی در ایستگاههای هیدرومتری می توان از روشهایی مانند زنجیره مارکوف که قادر به حفظ خصوصیات اصلی داده ها مانند میانگین، واریانس و چولگي و غیره هستند، استفاده نمود. مزیت این روشها بر روشهای کاملاً تصادفی این است که آنها تولید داده های پرت و دور از واقعیت نمی نمایند.

۲- مزیت زنجیره مارکوف به کار رفته در این تحقیق بر سایر زنجیره های مارکوف این است که، علاوه بر داشتن خصوصیات استوکاستیك داراي خصوصیات احتمالاتي نیز است. دلیل این مزیت استفاده از تکنیك عدد دهی تصادفی و ترکیب آن با زنجیره مارکوف در این تحقیق است. با مشاهده نتایج حاصل از تولید آمار مصنوعی مي توان مشاهده نمود که با وجود اینکه میانگین سریهای زمانی تولید شده تقریباً برابر با میانگین داده های مشاهداتی است (به دلیل طبیعت استوکاستیك زنجیره مارکوف) ولی

سریهای تولید شده دارایی پراکندگی مناسبی مي باشند و قادر به تولید سریهایی هستند که خشکسالی و ترسالی را به وضوح نشان دهند که این امر طبیعت احتمالاتی روش به کار رفته در این تحقیق را نشان می دهد.

۳- زنجیره مارکوف به کار رفته در این تحقیق به خوبی قادر به نشان دادن طول دوره های خشکسالی و ترسالي است. طول دوره های خشکسالي و ترسالي تولید شده با طول دوره های خشکسالی و ترسالی مشاهده شده کاملاً همخوانی دارد.

۴- با بررسی توزیع احتمالاتی حاکم بر آمار دبی در ماهها و ایستگاههای مختلف، مشاهده می گردد که توزیع حاکم بر این آمار اغلب توزیع احتمالاتی لوگ پیرسون با ضریب چولگی مثبت است.

۵- شبکه عصبی انتخاب شده در این تحقیق دارای مشخصات زیر است:

شبکه عصبی پرسپترون با مقدار مومنتم ۰/۶ ، نرخ یادگیری ۰/۱ ، يك لایه میانی و دو گره در این لایه، يك گره ورودی، يك گره خروجی و تابع آموزشی تانژانت هایپربولیك

این شبکه عصبی بهترین نتایج را در انطباق با مقادیر مشاهداتی و کمترین MSE را ارائه مي دهد. هدف از استفاده از شبکه عصبی در این تحقیق بررسی صحت آمار تولید شده توسط زنجیره مارکوف است. با استفاده از شبکه عصبی مشخص شد که در صورت استفاده از آمار تولید شده توسط زنجیره مارکوف این شبکه قادر است در مرحله تست نتایج دقیقتری را نسبت به استفاده از داده های مشاهداتی ارائه دهد.

۶- با بررسی آمار روزانه در ماهها و ایستگاههای مختلف مشاهده شد که در طول هر ماه این آمار تقریباً ثابتند و دارای يك شیب کاهشي ملایم از ابتدا به انتهای ماه مي باشند(جریان پایه). تنها در مواقع سیلابی این روند تغییر می کند و دبي به مقدار زیادي در طول سه تا پنج روز افزایش یافته وسپس روند کاهشی خود را از سر می گیرد.

۷- بهترین روش برای تولید آمار مصنوعی همانگونه که در این تحقیق نشان داده شده است، استفاده از روش زنجیره مارکوف ماهانه، سالانه و چند مکانی است که مي بایستی آمار تولید شده توسط آن با استفاده از شبکه عصبی آموزش داده شده به وسیله ژنتیك الگوریتم صحت سنجی شود.

سازمان آب و برق خوزستان

فصل ۸

اولین ها

پیدایش و تاریخچه مدیریت یکپارچه منابع آب (IWRM)

تهیه و تنظیم: معصومه محمودی

مدیریت یکپارچه منابع آب (Integrated Water Resources Management)، مفهومی است که در پاسخ به ناکارآمدی‌ها و محدودیت‌های مدل‌های سنتی مدیریت آب در نیمه دوم قرن بیستم شکل گرفت. این رویکرد به دنبال آن بود که منابع آب را به صورت فراگیر، هماهنگ و جامع مدیریت کند، به گونه‌ای که ابعاد اقتصادی، اجتماعی، نهادی و زیست‌محیطی در کنار هم دیده شوند.

ریشه‌های تاریخی

قبل از قرن بیستم، مدیریت آب غالباً به صورت بخشی و محدود به حوزه‌های خاص مانند آبیاری یا آب آشامیدنی انجام می‌شد و کمتر به هماهنگی میان بخش‌ها و یا حفظ اکوسیستم‌ها توجه می‌شد (Biswas, ۲۰۰۴).

دهه ۱۹۵۰ و ۱۹۶۰، با افزایش تقاضا برای آب به دلیل رشد جمعیت و توسعه صنعتی، مشکلات پیچیده تری در استفاده از آب ظهور یافت. این دوره، پایه‌های اولیه برای تفکر جامع‌تر مدیریت آب گذاشته شد.

شکل‌گیری مفهوم IWRM

اولین بار واژه «مدیریت یکپارچه منابع آب» به صورت رسمی و سیستماتیک در کنفرانس جهانی محیط زیست و توسعه در ریو ۱۹۹۲ (Earth Summit) مطرح شد، اگرچه پیش‌زمینه‌های فکری آن در دهه های ۱۹۷۰ و ۱۹۸۰ شکل گرفته بود (Gleick, ۱۹۹۸).

در دهه ۱۹۷۰، سازمان‌های بین‌المللی مانند UNESCO و World Bank به ضرورت نگاه جامع‌تر به منابع آب پی بردند و پروژه‌ها و مطالعاتی را آغاز کردند که به همگرایی بخش‌های مختلف آب منجر شد.

Global Water Partnership (GWP) که در سال ۱۹۹۶ تأسیس شد، نقش کلیدی در تبیین و ترویج رویکرد IWRM داشت. این سازمان در سال ۲۰۰۰ چارچوبی جامع را برای IWRM ارائه داد که شامل هماهنگی بین‌بخشی، مشارکت ذی‌نفعان، و پایداری محیط زیستی است (GWP, ۲۰۰۰).

تحولات مهم تاریخی

گزارش مارکالا (Marrakesh) در سال ۱۹۸۷ که توسط سازمان ملل منتشر شد، نیاز به رویکردی جامع برای مدیریت منابع آب را مورد تأکید قرار داد. این گزارش نخستین جرقه‌های توجه جهانی به مدیریت هماهنگ منابع آب بود.

پس از سال ۲۰۰۰، IWRM به عنوان استاندارد طلایی مدیریت آب در بسیاری از برنامه‌های توسعه‌ای سازمان‌های بین‌المللی پذیرفته شد و کشورهای مختلف آن را در سیاست‌های ملی خود ادغام کردند.

دلایل شکل‌گیری IWRM

پیچیدگی فزاینده منابع آب: فشارهای جمعیتی، تغییرات اقلیمی، آلودگی‌ها و تعارضات بین‌بخشی موجب شد نگاه محدود و بخشی جوابگو نباشد.

نیاز به هماهنگی نهادی: مدیریت منابع آب به دلیل گستردگی ذی‌نفعان، نیازمند هماهنگی بین سازمان‌ها و سطوح مختلف حکمرانی بود.

توجه به اکوسیستم‌ها: حفظ و احیای منابع آبی نیازمند نگاه زیست‌محیطی به چرخه آب و تعاملات انسانی با طبیعت بود.

درکنفرانس ریو ۱۹۹۲، اصول مدیریت یکپارچه منابع آب به عنوان یکی از راهکارهای کلیدی برای توسعه پایدار پذیرفته شد و کشورها تشویق شدند تا سیاست‌ها و برنامه‌های خود را بر اساس این رویکرد تنظیم کنند.

سازمان آب و برق خوزستان

فصل ۹

مقالات

ضرورت انتقال مدیریت منابع آب به تشکل ها در راستای سازگاری با کم آبی

تهیه و تنظیم: مریم محمدی

مسلم سروستانی
کارشناس سازمان آب و برق خوزستان
مهدی عظیمی فر
عضو هیات مدیره و مدیریت روابط عمومی سازمان آب و برق خوزستان
علیشیر رستمی
کارشناس سازمان آب و برق خوزستان
محمد کردانی
کارشناس سازمان آب و برق خوزستان

چکیده

محدودیت منابع آب و اهمیت بهره‌وری در کشاورزی، مدیریت و رویکردهای نوین در راستای مشارکت بهره‌برداران در طرح‌های عمرانی و ساماندهی فعالیت‌های آنان در قالب تشکل‌های آب‌بران منابع آب را می‌طلبد. از آنجایی که عامل اصلی ناکارایی شبکه های آبیاری کشور را باید در ناهماهنگی در بخش مدیریتی و عدم توجه به مسایل فرهنگی و اجتماعی کشاورزان جستجو کرد لذا اجرای این طرحها در صورتی که با مشارکت کشاورزان صورت پذیرد نه تنها منجر به کاهش هزینه ها توسط کشاورز خواهد شد بلکه بار مالی دولت را نیز کاهش داده و به تدریج میتوان با واگذاری مدیریت نگهداری وبهره برداری به کشاورزان در قالب تعاونی های آب بران گام بزرگی جهت خصوصی سازی برداشت. انتقال مدیریت آبیاری بعنوان یک عامل پویا و مؤثر در جهت سیاست گذاری و برنامه ریزی در طرحهای توسعه منابع آب دارای اهمیت ویژه ای است .مدیریت آبیاری درحقیقت تصمیم گیری درخصوص نحوه مصرف منابع آب بمنظور افزایش بهره وری این منابع می باشد. عدم توجه و مدیریت صحیح به بخش خصوصی ذینفع در شبکه های آبیاری و زهکشی طرحهای مذکور را با شکست مواجه خواهند ساخت. بطور کلی انتقال مدیریت تلاش برای سامان دهی تشکلهای آبیاری،آموزش مدیران آینده، بهسازی ساختارهای مورد نیاز و قانونمند سازی قراردادها وتوافق های حاصله بین آب بران و دولت را دربر می گیرد .بنابراین با توانمندسازی اعضای تشکل‌ها از طریق افزایش اعتماد به نفس، مشارکت و همکاری و آموزش و مهارت مدیریت به آن‌ها، زمینه پایداری و موفقیت تشکل‌ها را فراهم نمود.

ارزیابی هیدروشیمی منابع آب زیرزمینی دشت رامهرمز با هدف تعیین کیفیت آب کشاورزی و شرب

سعیده فیروزی
دانشجوی دکتری آب زیرزمینی، دانشگاه شهید چمران، اهواز
سید مجید موسوی
دانش آموخته ی دکتری مهندسی منابع آب، سازمان آب و برق خوزستان، اهواز
احمدرضا کریمی
دانشجوی دکتری آب زیرزمینی، دانشگاه شهید چمران، اهواز

چکیده
کیفیت آب زیرزمینی متاثر از عوامل متعددی مانند شرایط آب و هوایی، زمان تماس آب با سنگ، لیتولوژی در مسیر حرکت،فعالیت‌های انسانی و عوامل بیولوژیکی می‌باشد. مدیریت مناسب مصرف آب زیرزمینی بدون داشتن دانش کافی از توزیع و گسترش آب‌های زیرزمینی شور و شیرین و تعیین فرآیندهای تاثیر گذار در سیر تکاملی آن، امکان پذیر نمی‌باشد (Glynn and Plummer, ۲۰۰۵). امروزه تأمین امنیت آب از نظر کمی و کیفی برای رفع نیازهای انسان و اکوسیستم، یکی از مسائل مورد بحث در است و به طور بالقوه تحت تأثیر بسیاری از عوامل طبیعی و انسانی قرار می‌گیرد (Amangab-ara and Ejenma, ۲۰۱۲). قسمت اعظم منابع آبی برای آبیاری اراضی کشاورزی، آب‌های زیر زمینی است، بنابراین باید مدیریت صحیحي در نحوة استفاده از این منابع صورت گیرد (زهتابیان و همکار، ۱۳۸۳). شور شدن آب زیرزمیني یکي از مشکلات متداول این منابع می باشد که استفاده از آن را در پاره اي مصارف از جمله آبیاری دچار مشکلاتی می کند. کیفیت آب آبیاري با توجه به نوع و میزان نمك موجود در آب و تأثیر آن بر رشد و توسعه ی گیاهان سنجیده مي‌شود (Anku et al, ۲۰۰۹). منطقه مورد مطالعه درطول جغرافیایی ′۴۶ ۴۹ تا ′۹ ۴۹ شرقی و عرض جغرافیایی ′۴۱ ۳۱ تا ′۶ ۳۱ شمالی با مساحت ۵۹۵ کیلومترمربع در بخش شرقی استان خوزستان واقع شده است. محدوده‌های مسجد سلیمان و هفتگل در بخش شمالی، جایزان و امیدیه در شرق، دالون - میداوود و باغملک در بخش غربی این دشت قرار دارند. محدوده مطالعاتی رامهرمز دارای دو آبخوان رامهرمز و هفتکل می باشد که در این تحقیق به بررسی آبخوان رامهرمز پرداخته شده است.جهت بررسی کیفیت شیمیایی آب زیرزمینی دشت رامهرمز به لحاظ شرب و کشاورزی از ۱۵ نقطه به نحوی که پراکنش مناسب در دشت را داشته باشند، نمونه برداری انجام شد. نمودار پایپر ترسیم شده برای دشت رامهرمز تیپ غالب آب زیرزمینی را سولفاته کلسیک نشان داد که ناشی از رخنمون سازند گچساران در منطقه است. جهت بررسی کیفیت آب زیرزمینی به لحاظ کشاورزی نمودار ویلکاکس ترسیم گردید و با توجه به طبقه بندی ویلکاکس کیفیت آب کشاورزی دشت رامهرمز در کلاس خیلی شور و نامناسب قرار گرفته است. جهت شناسایی کیفیت آب شرب از روش دیاگرام شولر و نقشه پهنه بندی شرب استفاده گردید و نمونه‌های آب زیرزمینی دشت رامهرمز مجموع املاح بالایی را نشان می‌دهد و اکثر نمونه‌ها وضعیت نامناسبی را برای مصارف شرب دارند. همچنین نقشه پهنه بندی کیفی آب شرب از هم پوشانی نقشه‌های هم ارزش سدیم، کلر، سولفات و سختی و مجموع املاح معدنی ترسیم گردید و کیفیت آب شرب را در بخش شرقی دشت در محدوده خوب و بخش خروجی دشت (ناحیه غرب و جنوب غربی) در محدوده غیر قابل مصرف توصیف کرده است.

بررسی تناسب اقلیمی جهت تعیین گونه منتخب آبزی پرورشی (مطالعه موردی جنوب اهواز و شمال شوش)

خدیجه صانعی دهکردی
رییس گروه ارتقاء بهره‌وری و مصرف بهینه آب، سازمان آب و برق خوزستان
زهرا محمدی مکوندی
کارشناس شرکت بهره‌برداری از سد، نیروگاه و شبکه‌های آبیاری مارون
فربد چهرزاد، داود ترکی
شرکت مهندسین مشاور آسارا آب

چکیده

انتخاب مکان مناسب برای احداث مزارع آبزی‌پروری از اهمیت ویژه‌ای برخوردار بوده، در واقع کلید موفقیت در این راه می‌باشد. امروزه محدودیت منابع و ذخایر آب شیرین از یک سو، لزوم تامین امنیت غذایی و حفظ محیط زیست از سوی دیگر سبب شده روش‌های نوین آبزی‌پروری در دنیا توسعه یافته و جایگزین روش‌های سنتی و قدیمی‌تر شوند. در سیستم‌های نوین امکان کنترل بهتر شرایط پرورشی وجود دارد و با مدیریت دقیق‌تر می‌توان سودآوری بیش‌تری را نیز انتظار داشت. با توجه به اقلیم متنوع استان خوزستان، به منظور معرفی گونه منتخب آبزی پرورشی، دو موقعیت مختلف انتخاب و بررسی‌های هواشناسی، دما و شوری آب منطقه انجام شد. بر اساس نتایج بدست آمده به ترتیب در شمال شوش و جنوب اهواز متوسط بارش برابر با ۳۱۲ و ۱۹۷ میلی‌متر، درصد رطوبت نسبی برابر با ۶۳/۲ و ۴۶/۴، یخبندان تا ۲ هفته و ۲ روز، ابرناکی ۳۳ و ۲۳ روز و دمای آب ۱۹/۲ و ۲۲/۳ درجه سانتی‌گراد و شوری ۰/۹ و ۱/۴ گرم در لیتر برآورد گردید. نتایج حاصل از بررسی‌ها نشان داد در شمال شهر شوش امکان پرورش ماهی خاویاری و در جنوب اهواز امکان پرورش ماهی کپور معمولی در سیستم متراکم و در محیط سوله با پوشش سقف یا سایه‌بان وجود دارد.

ارائه شده در همایش بین المللی دانش و فناوری علوم کشاورزی منابع طبیعی و محیط زیست ایران مقایسه عملکرد ایران و کشورهای پیشرو در حوزه استفاده از انرژی های تجدیدپذیر

سمانه عبدویس [۱]، زهرا محمدی مکوندی [۲]
۱-کارشناس دفتر نوآوری، توسعه فناوری و پژوهش‌های کاربردی، سازمان آب و برق خوزستان
۲-کارشناس شرکت بهره‌برداری از سد، نیروگاه و شبکه‌های آبیاری مارون

چکیده

تغییرات اقلیمی یکی از مهم‌ترین چالش‌های جهانی قرن بیست و یکم است. دلیل اصلی پدیده تغییر اقلیم، انتشار بیش از حد گازهای گلخانه ای می باشد. یکی از مهم‌ترین اثرات ناشی از تغییرات اقلیمی بر بازار انرژی، کمبود روزافزون منابع آب و خشکسالی است. آب یک ورودی حیاتی برای فرآیندهای مختلف تولید انرژی، از جمله تولید برق آبی، خنک‌سازی نیروگاه حرارتی و استخراج نفت وگاز است. بر اساس گزارش آژانس بین‌المللی انرژی، تولید برق آبی در سال ۲۰۲۲ تنها دو درصد افزایش یافت. همچنین تولید برق آبی جهانی در نیمه اول سال ۲۰۲۳ نسبت به مدت مشابه در سال ۲۰۲۲ به‌طور قابل توجهی کاهش را ثبت کرده است. لذا به دلیل کاهش میزان نزولات آسمانی در سال‌های اخیر، تداوم خشک‌سالی و افت منابع آبی ذخیره شده در مخازن سدها جایگزینی و استفاده از سایر منابع انرژی پاک مانند خورشید و باد را ضروری نموده است. هم اکنون ۴۷ کشور در سراسر جهان بیش از ۵۰ درصد از برق مورد نیاز خود را از منابع تجدیدپذیر تأمین می‌کنند و ظرفیت خود را نسبت به سال ۲۰۲۱ افزایش داده اند.

روند صعودی بهره‌مندی از انرژی های تجدیدپذیر وابستگی به سوخت های فسیلی و تولید برقابی را کاهش داده و در نتیجه آسیب-پذیری در برابر نوسانات قیمت نفت و سوخت‌های فسیلی را کم می‌کند. اندیشکده انرژی آمبر(Ember) در گزارشی اعلام کرد بالغ بر ۳۰ درصد از برق تولید شده در جهان در سال ۲۰۲۳ از منابع انرژی پاک بوده است. تولید جهانی فتوولتائیک(PV) خورشیدی در سال ۲۰۲۱ به میزان ۱۷۹ تراوات ساعت (۲۲درصد افزایش) نسبت به سال قبل از آن افزایش یافته است. انرژی های خورشیدی و بادی همچنان بر توسعه ظرفیت های تجدیدپذیر غالب هستند و به طور مشترک حدود ۶۰ درصد از رشد ظرفیت انرژی های تجدیدپذیر تا سال ۲۰۲۲ را تشکیل داده اند.

چین از نظر ظرفیت پنل‌های خورشیدی نصب‌شده، با اختلاف بالایی رتبه نخست تولید انرژی خورشیدی را در جهان از آن خود کرده است. چین در سال ۲۰۲۲ با ۱۰۶ گیگاوات انرژی، بالاترین تولید ظرفیت فتوولتائیک خورشیدی را در جهان به خود اختصاص داد.

بر اساس گزارش اتاق بازرگانی تهران در انتهای سال ۲۰۲۳ بیش از ۸۰ درصد برق تولیدی کشور حرارتی و وابسته به سوخت گاز طبیعی است و مشارکت منابع تجدیدپذیر کمتر از پنج درصد بوده که باد و خورشید حدود یک تا دو درصد سهم داشته اند، در حالی که میانگین جهانی مشارکت آن‌ها بالاتر از ۱۳ درصد است. لذا این وابستگی با بروز ناترازی گاز طبیعی منجر به ایجاد چالش در زمینه تأمین سوخت نیروگاه‌ها می شود؛ بنابراین محدودیت در افزایش توان تولیدی از یک‌سو و افزایش میزان مصرف از سوی دیگر، منجر به ناترازی عرضه و تقاضای برق شده است.

در حال حاضر توان اسمی برق در کشور ۹۳ هزار مگاوات است که باوجود حکم قانونی برنامه ششم توسعه مبنی بر سهم ۵ درصدی (۴/۵ هزار مگاواتی) توان تولید برق تجدیدپذیر ۱/۳ درصد توان اسمی نیروگاه‌های برق مرتبط با انرژی تجدیدپذیر است. انرژی خورشیدی با ۷۱ گیگاوات و بادی با ۴۹ گیگاوات بیش از ۹۷ درصد از کل پتانسیل موجود کشور در این حوزه را به خود اختصاص می‌دهند و به همین دلیل بایستی در اولویت قرارگیرند.

ایران در منطقه‌ای قرار دارد که به طور متوسط با بیش از ۳۰۰ روز آفتابی در سال به طور متوسط، روزانه مستعد دریافت حدود ۵-۷ کیلووات ساعت انرژی خورشیدی در هر متر مربع است. این میزان تابش دریافتی در سال به طور متوسط به ۱۶۰۰ کیلووات ساعت می‌رسد. با توجه به اینکه تابش خورشید از بسیاری از کشورهای اروپایی بالاتر است بهره‌گیری از آن به لحاظ جغرافیایی و اقتصادی عملی می باشد. این میزان تابش خورشیدی، می تواند بهترین شرایط برای توسعه فناوری‌های انرژی خورشیدی باشد. در بخش تولید، ظرفیت نامی منصوبه نیروگاهی کشور در پایان برنامه هفتم حدود ۱۲۴ هزار مگاوات پیش‌بینی شده، این در حالی است که ظرفیت نصب شده نیروگاه‌های کشور در ابتدای برنامه هفتم تقریبا ۹۳ هزار مگاوات بوده است، بنابراین صنعت برق باید در طول برنامه هفتم یعنی از سال ۱۴۰۳ تا ۱۴۰۷ به صورت میانگین سالانه ۷/۵ درصد رشد ظرفیت تولید داشته باشد. برای تحقق این هدف باید بالغ بر ۳۱ هزار مگاوات به ظرفیت کنونی شبکه افزوده شود که لازم است ۱۲ هزار مگاوات آن در حوزه تجدیدپذیر، ۱۸ هزار مگاوات در نیروگاه‌های حرارتی و بیش از ۱۰۰۰ مگاوات در بخش تولید پراکنده عملیاتی شود.

کلمات کلیدی: انرژی تجدیدپذیر، برقابی، مقایسه و پیشرفت.

سازمان آب و برق خوزستان

فصل ۱۰

قوانین پژوهشی

قوانین مراکز رشد فناوری در ایران

تهیه و تنظیم: سعید الهایی سحر

مراکز رشد فناوری در ایران تحت نظارت معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری فعالیت می‌کنند و قوانین مشخصی برای عملکرد آن‌ها وجود دارد. براساس قانون حمایت از شرکت‌های دانش‌بنیان، مراکز رشد موظف‌اند شرایط لازم برای حمایت از تیم‌ها و شرکت‌های فناور را فراهم کنند.

از مهم‌ترین قوانین مراکز رشد ایران می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

۱. **شرایط پذیرش و ارزیابی شرکت‌ها:** شرکت‌ها باید در حوزه‌های فناوری فعالیت داشته باشند و پس از بررسی علمی و مالی، مجوز ورود به مرکز رشد را دریافت کنند. ادامه حضور شرکت‌ها منوط به ارزیابی دوره‌ای است.

۲. **حقوق مالکیت فکری:** شرکت‌های مستقر موظف‌اند حقوق مالکیت فکری خود را حفظ کرده و از قوانین ثبت اختراع و طرح‌های صنعتی پیروی کنند.

۳. **محدودیت زمانی حضور:** هر شرکت تنها برای مدت زمان مشخصی (معمولاً ۳ تا ۵ سال) می‌تواند در مرکز رشد حضور داشته باشد و پس از آن باید وارد بازار یا فضاهای دیگر شود.

۴. **ممنوعیت تخلفات:** تخلفات مالی، اداری و پژوهشی در مراکز رشد ممنوع است و تخلفات منجر به اخراج شرکت یا برخورد قانونی خواهد شد.

۵. **شفافیت و گزارش‌دهی:** مراکز رشد موظف‌اند گزارش‌های دقیق مالی و عملکردی خود را به مراجع ذی‌ربط ارائه دهند.

این قوانین با هدف حمایت از نوآوری و حفظ سلامت اکوسیستم فناوری در ایران تدوین شده‌اند و مراکز رشد باید در چارچوب آن‌ها فعالیت کنند.

سازمان آب و برق خوزستان

فصل ۱۱

دانستنی ها

معرفی قنات آبیاری منصوریه بهبهان

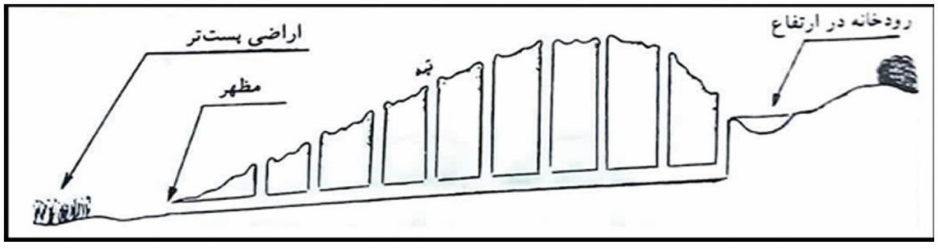
تهیه و تنظیم: میلاد شهرویی

مقدمه

قنات یک نظام آبرسانی است که در ایران و بیش از ۳۰ کشور جهان وجود داشته است. اکثر منابع موجود در زبان فارسی و زبان‌های خارجی، هنر و تخصص قنات‌سازی را به ایرانیان نسبت داده‌اند. در متون آمده است فن قنات‌سازی چنان در ایران توسعه و تکامل یافت که بر اثر آن تمدن ایران را برخی "تمدن کاریزی" یا "تمدن هیدرولیکی" نامیده‌اند.

قنات قدیمی‌ترین روش هیدروتکنیک و راهی برای در اختیار گرفتن آب‌های زیرزمینی یا آب‌های سطحی است. برخی قنات را واژه‌ای فارسی می‌دانند. به عقیده آنها قنات در اصل "کنات" است که از دو جزء "کنه" (به معنی کندن، "ه" آن به مرور زمان حذف شده است) و "آت" (علامت جمع) تشکیل شده است. برخی دیگر قنات را واژه‌ای عربی و جمع آن را قنوات می‌نامند.

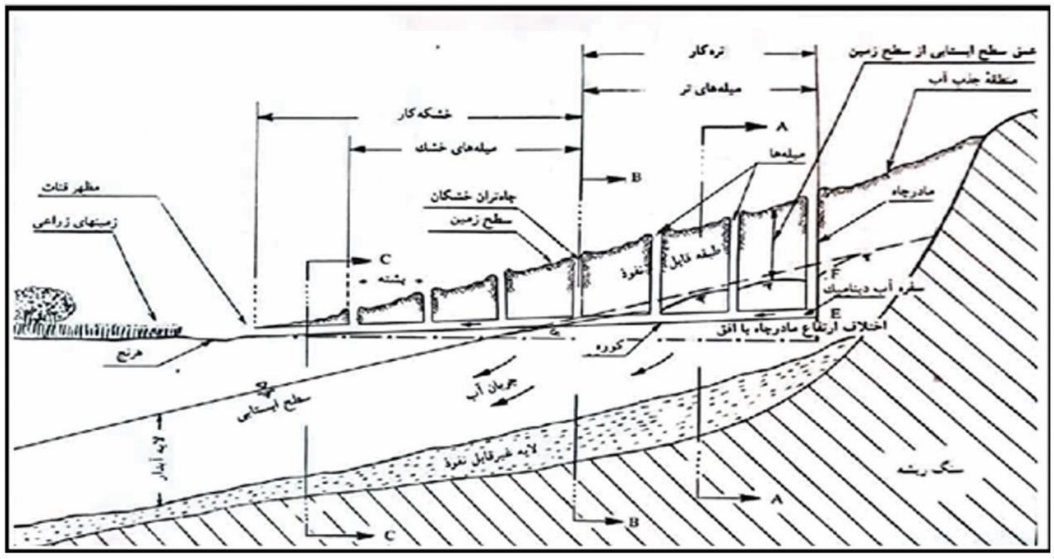
قنواتی که برای انتقال قسمتی از آب رودخانه حفر می‌شوند؛ را کاریزهای رودخانه‌ای یا تونل آب‌بر نیز می‌نامند. این قنوات، در برخی نقاط ایران از جمله در استان خوزستان در شهرستان‌های بهبهان، ایذه، دزفول، اندیمشک، شوشتر و رامهرمز فراوان دیده می‌شوند. هر چند اختلاف نظر در خصوص این قنوات بسیار زیاد است. برخی محققان این سیستم بهره‌برداری از آب‌های سطحی را، کانال‌های زیرزمینی می‌دانند؛ که نباید با قنات اشتباه کرد. به عقیده ایشان آب کاریزهای رودخانه‌ای مربوط به منابع آب زیرمینی نیست و مستقیماً از رودخانه وارد کوره می‌شود. برخی دیگر، آن‌ها را شاهکارهای فن حفر قنات در زمان قدیم می‌دانند. دکتر بهنیا (۱۳۶۷) "پدر علم قنات ایران" استدلال اولی را مطلقاً قابل قبول نمی‌داند. زیرا اصولاً قنات، به عنوان یک سیستم بهره‌برداری از آب‌های زیرزمینی و سطحی مشخص، مطرح است و منبع آب آن دلیل رد شدن قنات نمی‌شود. این نوع قنوات در رودخانه‌هایی حفر می‌گردند که طرفین بستر رودخانه عمود یا سخت بوده و یا اینکه حفر کانال و نهر آبیاری به علت فراز و نشیب زمین امکان‌پذیر نبود. با حفر قنات در این محل‌ها، امکان انتقال آب رودخانه به نقاط دوردست امکان‌پذیر شد. شکل ۱ برش طولی یک قنات رودخانه‌ای و شکل ۲ برش طولی یک قنات با منبع آب زیرزمینی را نشان می‌دهد.



شکل ۱- برش طولی یک قنات رودخانه‌ای یا کاریز رودخانه‌ای (اقتباس از بهنیا، ۱۳۶۷)

در مجموع در این روش بهره‌برداری، آب به وسیله نیروی ثقل به سطح زمین هدایت می‌شود. سازه قنات مجموعه‌ای از یک یا چند میله چاه و یک کوره یا گالری زیرزمینی با شیبی کمتر از شیب سطح زمین است که آب موجود در لایه یا لایه‌های آبدار زمین را بدون استفاده از هر گونه انرژی اضافی با استفاده از جریان طبیعی به سطح زمین انتقال می‌دهد.

هر چند قنات یکی از راه‌های خروج و تخلیه آب زیرزمینی است ولی معمولاً تعادل ورودی و خروجی آب را بر هم نمی‌زند. واحد شمارش قنات "رشته" است.



شکل ۱- برش طولی با منبع تامین آب زیرزمینی (اقتباس از بهنیا، ۱۳۶۷)

قنوات بهبهان

بهبهان در جنوب شرقی استان خوزستان واقع شده است. وجود رودخانه‌های مارون و خیرآباد در طرفین این شهر سبب پدید آمدن سازه‌هایی عظیم طی تاریخ شده است. در زمان ساسانیان (۶۵۲-۲۲۴ میلادی) در حدود دوازده کیلومتری بهبهان، شهری به نام ارجان وجود داشت که در سال ۱۰۸۵ میلادی بر اثر زلزله ویران گردید. تاریخ بنای شهر ارجان به روزگار قباد اول (۵۳۱-۴۹۹ میلادی)

چنانچه گفته شد سفره‌های آب زیرزمینی اساس کار قنات را تشکیل می‌دهند. اما باید اذعان داشت که همه قنات‌ها الزاماً به تراوش آب در لایه‌های رسوبی متکی نیستند، بلکه بعضی قنات‌ها از جریان آب در تشکیلات کارست یا حتی از آب هدایت شده از طریق گسل‌ها برخوردار می‌باشند. به عنوان مثال، قنات حسن آباد مشیر در شهر یزد از نمونه قنات‌هایی است که بیشتر از گســـل آب دریافت می‌کند.

از ویژگی‌های ممتاز قنوات بهبهان نیز این است که از آب زیرزمینی تغذیه نمی‌شوند و تمام قنوات منطقه به گونه‌ای ساخته شده‌اند که از جریان آب رودخانه‌های مارون و خیرآباد تغذیه می‌شوند. همین موضوع سبب می‌شود دبی آنها در شرایط برابر نسبت به قنوات دیگر مناطق بیشتر و تابع دبی آب رودخانه‌های مذکور باشد.

از قنوات منشعب از رودخانه مارون می‌توان به قنات اسدآباد، قنات قالند و قنات منصوریه اشاره نمود. در رودخانه خیرآباد که به پل بند اسلامی ختم می‌شود، نیز سررشته و سرآب چهار رشته قنات که آب را به دشت کوچک گرمز انتقال می‌دهند؛ مشاهده می‌شود. در این مقاله تنها به معرفی قنات منصوریه پرداخته شده است.

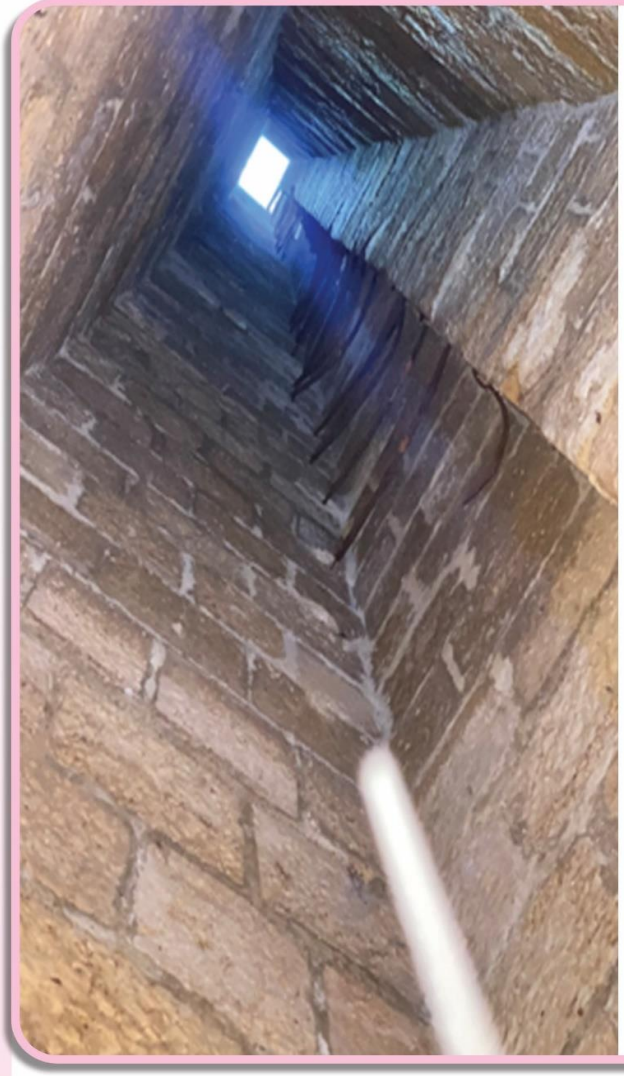
قنات منصوریه

این قنات در ساحل چپ رودخانه مارون قرار گرفته است و یکی از قدیمی‌ترین قنوات بهبهان است که تاریخ احداث آن به درستی مشخص نیست. لیکن در برخی متون این قنات را از یادگارهای قباد ساسانی دانسته‌اند. طول قنات حدود ۹ کیلومتر است و سرآب آن در دهانه تنگه‌ای که به سد مخزنی مارون ختم می‌شود قرار دارد.

قنات طی دهه‌های اخیر چند بار ترمیم شده است. از سال ۱۳۷۴ با استفاده از یک ایستگاه پمپاژ (بکان) که در محـدوده کارخانه سیمان احداث شده است، آب از تونل آبیاری به این قنات پمپاژ می‌گردد.درحال حاضراین قنات آبیاری با دبی حدود۳ مترمکعب بر ثانیه، علاوه بر۳۶۰ هکتار از اراضی بکان در حدود ۲۰۰۰ هکتار از اراضی کشاورزی پایین دست را نیز تامین آب می‌کند. در مسیر قنات منصوریه قبل از دره روشمر دو حلقه چاه به نام‌های "ستاره‌ای بزرگ و کوچک" و به عمق ۴۵ متر و ۲۲ متر وجود دارد. در منطقه روشمر چاهی معروف به "چاه کر و کور" وجود دارد که به از عمق تا سطح زمین به طور مستقیم حفر نشده است و چون از بالا کف قنات دیده نمی‌شود و نیز صدای کسی که در چاه باشد از بالا شنیده نمی‌شود؛ به نام "چاه کور و کر" معروف است. علت این حفر چاه به این شکل ناشی از صخره‌ای بودن منطقه و عدم امکان حفاری به صورت مستقیم بوده است. در نتیجه قسمتی از قنات به صورت منحنی درآمده است.

قنات منصوریه در مسیر خود دارای سه چپ آب می‌باشد. اولین چپ آب (Drain) به فاصله ۱/۵ کیلومتری دهنه ورودی قرار دارد و رسوبات وارده به قنات را خارج می‌کند. چپ آب دوم در فاصله ۲ کیلومتری از دهانه ورودی و در منطقه روشمر و نزدیک "چاه کر و کور" قرار دارد و سومین چپ آب نیز در منطقه دره کفتارک قرار دارد. با توجه به اینکه لایروبی قنات می‌تواند سبب بهبود آبدهی آن گردد، لذا در زمان نیاز این عمل انجام می‌گردد.

لازم به ذکر است در انتهای سال ۱۴۰۳ شرکت مارون اقدام به لایروبی قنات نموده که این چپ‌راه‌ها نقش بسزایی در تسهیل لایروبی قنات داشته‌اند.



منابع

۱. بهنیا، ع.، ۱۳۶۷. قنات سازی و قنات داری. مرکز نشر دانشگاهی تهران. ۲۳۶ صفحه.

۲. سازمان آب و برق خوزستان، دانشنامه کوچک سازه های آبی تاریخی استان خوزستان. ۱۳۱ صفحه.

۳. سروری، ح. ۱۳۸۸. تاریخچه قنوات بهبهان. نخستین کنفرانس آب های زیرزمینی. ۷ صفحه.

۴. لباف خانیکی، م.، سمسار یزدی، ع.ا. ۱۳۹۴. گردشگری قنات. انتشارات شاهنده، ۲۳۱ صفحه.

سازمان آب و برق خوزستان

فصل ۱۲

مدیریت راهبردی

نقش مدیریت راهبردی در تجاری‌سازی نتایج پژوهش

تهیه و تنظیم: سپیده بینا

پژوهش علمی زمانی به حداکثر اثرگذاری خود می‌رسد که نتایج آن فراتر از انتشار در مقالات و همایش‌ها رفته و به محصول، خدمت یا فناوری قابل استفاده در بازار تبدیل شود. این به آن معناست که علم باید از حصار آزمایشگاه خارج شده و در زندگی روزمره مردم و در صنایع مختلف حضور پیدا کند. با این حال، بخش قابل توجهی از دستاوردهای تحقیقاتی در همان مرحله آزمایشگاهی باقی می‌مانند و هرگز وارد چرخه اقتصاد نمی‌شوند. دلایل این مسئله متعدد است؛ از کمبود منابع مالی و ضعف ارتباط صنعت و دانشگاه گرفته تا نبود برنامه‌ریزی راهبردی روشن. این شکاف میان «دانش» و «بازار» یکی از چالش‌های اساسی نظام‌های پژوهشی در سراسر جهان و به‌ویژه در کشورهای در حال توسعه است.

در این میان، مدیریت راهبردی می‌تواند نقشی تعیین‌کننده ایفا کند. مدیریت راهبردی در حوزه پژوهش به معنای برنامه‌ریزی هدفمند، آینده‌نگر و همسو با نیازهای واقعی جامعه و بازار است. این رویکرد، پژوهش را از یک فعالیت صرفاً علمی و محدود به فضای دانشگاهی، به یک فرآیند ارزش‌آفرین اقتصادی و اجتماعی تبدیل می‌کند. در واقع، مدیریت راهبردی همان نقشه راهی است که مسیر حرکت از ایده اولیه تا حضور موفق در بازار را ترسیم می‌کند.

تجاری‌سازی چیست؟

تجاری‌سازی به فرایند تبدیل نتایج پژوهش و نوآوری‌ها به محصولات یا خدماتی گفته می‌شود که قابلیت عرضه در بازار و ایجاد درآمد دارند. این فرآیند تنها «فروش» نیست، بلکه زنجیره‌ای از مراحل شامل ارزیابی پتانسیل بازار، حفاظت از مالکیت فکری، توسعه نمونه اولیه، جذب سرمایه، تولید انبوه و بازاریابی را در بر می‌گیرد. به بیان دیگر، تجاری‌سازی حلقه اتصال بین نوآوری علمی و نیاز واقعی بازار است. برای مثال، یک فناوری جدید ذخیره‌سازی انرژی اگرچه در آزمایشگاه عملکرد فوق‌العاده‌ای دارد، بدون برنامه‌ریزی تجاری‌سازی مناسب هرگز به مرحله استفاده گسترده در صنایع یا منازل نخواهد رسید.

مراحل کلیدی تجاری‌سازی

۱. ارزیابی پتانسیل بازار: شناسایی نیاز واقعی، مشتریان هدف و تحلیل رقبا. این مرحله به جلوگیری از سرمایه‌گذاری بی‌هدف روی پروژه‌هایی که بازار محدودی دارند کمک می‌کند.

۲. حفاظت از مالکیت فکری: ثبت اختراع یا حقوق معنوی برای جلوگیری از کپی‌برداری و تضمین مزیت رقابتی. این اقدام به سرمایه‌گذاران اطمینان می‌دهد که محصول یا فناوری مورد نظر به راحتی توسط رقبا قابل تقلید نیست.

۳. توسعه نمونه اولیه: ارائه نسخه عملی و قابل‌نمایش برای جلب نظر سرمایه‌گذاران، شرکای تجاری و حتی کاربران اولیه. نمونه اولیه پلی است میان ایده خام و محصول قابل‌فروش.
۴. تأمین مالی: استفاده از منابع دولتی، سرمایه‌گذاران خطرپذیر یا صندوق‌های حمایتی؛ تأمین سرمایه کافی، شتاب‌دهنده اصلی حرکت پروژه از فاز آزمایشگاهی به فاز تجاری است.
۵. ورود به بازار: تدوین استراتژی قیمت‌گذاری، بازاریابی و ایجاد شبکه توزیع؛ حتی بهترین فناوری‌ها بدون استراتژی بازاریابی و کانال‌های توزیع مؤثر، شانسی برای موفقیت گسترده نخواهند داشت.

پیوند مدیریت راهبردی و تجاری‌سازی

مدیریت راهبردی با ایجاد نقشه راه، پیش‌بینی چالش‌ها و فرصت‌ها، مدیریت منابع و ایجاد همکاری های مؤثر بین دانشگاه، صنعت و دولت، مسیر تجاری سازی را کوتاه‌تر و مطمئن‌تر می‌کند. این پیوند نه تنها یک ارتباط ساده اداری یا قراردادی است، بلکه نوعی هم‌افزایی سازمانی و فکری است که از مرحله ایده‌پردازی آغاز می‌شود و تا پایش عملکرد محصول در بازار ادامه می‌یابد. در عمل، مدیریت راهبردی به مراکز پژوهشی کمک می‌کند تا هم‌زمان با فرایند تحقیق، نگاه خود را به بازار حفظ کنند و از همان ابتدا ساختارهای لازم برای ورود محصول به چرخه اقتصادی را طراحی کنند. این ساختارها شامل تعیین اهداف کلان تجاری، شناسایی ذی‌نفعان کلیدی، برنامه‌ریزی برای جذب سرمایه و حتی پیش‌بینی سناریوهای شکست و راهکارهای جایگزین است.

برای مثال، یک مرکز تحقیقاتی فعال در حوزه فناوری پزشکی، با رویکرد راهبردی می‌تواند قبل از تکمیل تحقیقات، مجوزهای قانونی، شرکای صنعتی و شبکه توزیع بالقوه را شناسایی کند. این کار باعث می‌شود که زمان و هزینه لازم برای ورود محصول به بازار به شکل قابل توجهی کاهش یابد.

تجربه کشورهای پیشرو نشان می‌دهد که هرچه پیوند میان مدیریت راهبردی و فرآیندهای پژوهشی عمیق‌تر باشد، احتمال موفقیت در عرضه فناوری‌های نو و ایجاد ارزش اقتصادی نیز بیشتر خواهد بود. این کشورها با ایجاد زیرساخت‌های حمایتی، قوانین مالکیت فکری شفاف، آموزش مهارت‌های تجاری به پژوهشگران و فراهم کردن بستر تعامل مستمر با سرمایه‌گذاران، توانسته‌اند مسیر ایده تا بازار را به‌طور چشمگیری کوتاه و کم‌ریسک کنند.

در نهایت، موفقیت در تجاری‌سازی نتایج پژوهش نه یک اتفاق، بلکه حاصل یک فرآیند هدفمند و برنامه‌ریزی‌شده است که مدیریت راهبردی، ستون فقرات آن به شمار می‌آید. پژوهشی که از ابتدا با نگاهی استراتژیک آغاز شود، احتمال بیشتری دارد که به دستاوردی واقعی، ماندگار و سودآور تبدیل شود.

سازمان آب و برق خوزستان

فصل ۱۳

خبر و کمی بیشتر

تعویض آشغالگیرهای ایستگاه پمپاژ معرض

تهیه و تنظیم: مرتضی رضا زاده

یکی از مشکلات رایج در دریچه های آبیاری، گرفتگی آنها به دلیل وجود ذرات معلق در آب است. این مشکل می تواند باعث کاهش یا قطع جریان آب، کاهش کارایی بستر آبیاری و در نهایت آسیب به گیاهان شود.

آب معمولا حاوی ذرات معلق مانند شن، ماسه، جلبک، رسوبات، تنه درختان، لاشه حیوانات و زباله های سطحی نظیر بطری های پلاستیکی موجود در پشت دریچه ها است که می توانند وارد دهانه دریچه شوند و آنها را مسدود کنند.

این موضوع باعث معضل همیشگی شبکه های آبیاری بوده که می بایست با اقدامات پیشگیرانه مانع از چنین اتفاقاتی بشوند. یکی از این اقدامات بررسی آشغالگیرهای دریچه ها می باشد.

به همت شرکت بهره برداری از شبکه های آبیاری کرخه و شاوور عملیات تعویض آشغال‌گیرهای ایستگاه پمپاژ معرض و نصب آشغال گیرهای جدید با موفقیت به پایان رسید.

آشغال‌گیرهای جدید با استفاده از بالاترین کیفیت جوشکاری و پس از عملیات سندبلاست، مجهز به پوشش سه‌لایه رنگ‌آمیزی اپوکسی شده‌اند که این امر موجب افزایش دوام و مقاومت آن‌ها در برابر خوردگی و شرایط سخت بهره‌برداری خواهد شد.

سازمان آب و برق خوزستان

فصل ۱۴

مفاهیم و واژه ها

عبارات و اصطلاحات

تهیه و تنظیم: محمد نصراصفهانی

واژه انگلیسی	واژه فارسی	معادل انگلیسی	معادل فارسی
Weight	وزن	The importance of an object in relation to a set of objects to which it belongs; a numerical coefficient attached to an observation (frequently by multiplication) in order that it assume the desired degree of importance in a function of all observations of the set.	اهمیت هرچیز در ارتباط با مجموعه چیزهایی که به آن تعلق دارد؛ ضریبی عددی که به هر مشاهده داده می شود (بطور معمول با عمل ضرب) تا با توجه به اهمیت آن به جایگاه مناسب خود در میان همه مشاهدات مجموعه برسد.
Bar chart	نمودار میله ای	The graphical representation of frequencies or magnitudes by bars drawn with lengths proportional to the frequencies or magnitude. The frequency scale has no other interpretation than number and locations; thickness and areas of the bars also have no significance.	نمایش نموداری فراوانیها یا اندازه ها که توسط میله هائی با طول های متناسب با فراوانیها رسم میشود. مقیاس فراوانیها یا اندازه ها هیچ تفسیری نسبت به تعداد و محل میله ها ندارد ضخامت ومساحت میله ها نیز اهمیت ندارد.
Pictogram	پیکتوگرام	A variant of the bar chart where the bars are replaced by small schematic pictures depicting the characteristic represented by the bar, each picture denoting the magnitude of the characteristic.	نوعی نمودار میله ای که در آن به جای میله از تصویر های ساده کوچکی استفاده می شود. هر یک از این شکل ها، نشانگر بزرگی و اندازه آن صفت هستند.
Pie-chart	نمودار کلوچه ای- نمودار دایره ای	A device for presenting qualitative data where a circle is divided into pie-shaped pieces where areas and circumferences are proportional to the quantities to be represented.	وسیله ای برای ارائه داده های کیفی که در آن یک دایره به قطاع هائی تقسیم میشود بطوریکه مساحت و پیرامون هر قطاع متناسب است با مقدار کمیتی که آن قطاع آن رانمایش میدهد.
Frequency polygon	چند ضلعی فراوانی	A diagram with a series of lines connecting the frequencies at the mid-intervals, these in a histogram would be the midpoints of the bar tops. The smoothed frequency curve is an idealized representation of a frequency polygon.	نموداری که از متصل کردن مقادیر فراوانی در نقطه وسط هر فاصله یا دسته بدست می آید. هیستوگرام از اتصال نقطه وسطی بالای میله ها بدست می آید. منحنی فراوانی نرم شده، نمایانگر آرمانی چند ضلعی فراوانی است.
Cumulative absolute (relative) frequency polygon	چند ضلعی فراوانی تجمعی مطلق(نسبی)	The polygonal line obtained by joining the points the abscissa the upper limit on each class and the ordinate is either the cumulative frequency or the cumulative relative frequency.	خط چند ضلعی از اتصال نقاطی بدست می آید که طول آنها برابر حد بالای هر دسته و عرض آنها فراوانی تجمعی یا فراوانی نسبی تجمعی است.
Frequency curve	منحنی فراوانی (خم فراوانی)	The graphical representation of the frequency of occurrence of specific events, or a continuous frequency distribution, the variate being the abscissa and the frequency the ordinate.	نمایش نموداری فراوانی رویدادی معین یا توزیع فراوانی یک متغیر پیوسته. روی محور افقی مقادیر متغیر وروی محور قائم فراوانی درج میشود.

Cumulative distribution curve, Distribution curve, or Ogive	منحنی توزیع تجمعی، منحنی توزیع	A graphic plot of the cumulative frequencies for a particular class interval and of all lower class intervals below it (or of all upper class intervals above it) against the class interval concerned. See 918.	نموداری ترسیمی که در آن فراوانی تجمعی دسته ای معین و همه دسته های پایین آن (یا فراوانی همه دسته های بالاتر) در برابر فاصله دسته مورد نظر رسم شده باشد. ر. ک. 918.
Cumulative frequency function curve	منحنی تابع فراوانی تجمعی	Cumulative frequen-cies divided by the total number of observations, gives the fraction cumulative frequency distribution and its plotting against the class interval concerned gives the cumulative frequency function curve.	حاصل تقسیم فراوانی تجمعی بر تعداد کل مشاهدات، توزیع فراوانی تجمعی نسبی را تولید می کند. چنانچه این مقادیر در برابر هر دسته مربوط رسم شود، منحنی تابع فراوانی تجمعی نسبی بدست می آید.
Chart Cumulative sum, or Cusum chart	نمودار تجمعی انحرافات، نمودار کوسوم	A control chart depicting calculated values of a statistic for a series of successive samples. The ordinate of each point plotted represents the ordinate of the immediately preceding point increased by the value of the statistic computed from the last sample. Cusum charts are interpreted by comparison with limits that may vary in position for each point.	نمودار کنترلی ای که نمایشگرمقادیر تجمعی انحراف آماره از مقدار هدف برای نمونه های پیاپی است. عرض هر نقطه برابر عرض نقطه ماقبل آن باضافه مقدار جبری انحراف آخرین نمونه محاسبه شده است. این نمودارها با مقایسه با حد هایی تفسیر می شوند که جای آنها ممکن است برای هر نقطه تغییر کند.
Relative frequency cumulative	فراوانی نسبی تجمعی، بسامد نسبی تجمعی	In the case of quantitative characteristics, the relative frequency of items having values lower than or equal to a given value, or lower than or equal to the upper limit of a given class.	در مورد صفات کمّی، فراوانی نسبی مقادیر کمتر یا مساوی مقداری مشخص، و یا مقادیر کمتر یا مساوی حد بالای دسته ای (کلاسی) معین.
Lorenz curve	منحنی لورنز	The degree of inequality in a distribution series is sometimes depicted by a Lorenz curve. The percentage cumulative observations are plotted against the percentage cumulative frequencies. In addition, a diagonal is drawn from the origin to the point of 100 per cent frequency - 100 per cent observations to represent the extreme condition of a completely equal observation distribution. The intercept between the diagonal and the curve is a measure of the inequality.	منحنی لورنزدرجه غیریکنواختی و نابرابری را در توزیع نشان می دهد. در این منحنی، درصد مشاهدات تجمعی در برابر درصد فراوانی های تجمعی رسم می شود. علاوه بر این، خطی در جهت قطر از مرکز به نقطه ای که دارای فراوانی 100 درصد است کشیده می شود – 100 درصد مشاهدات نشان دهنده بهترین شرایط برابری در توزیع است. فاصله بین منحنی لورنز و خط مورّب، مقدار نابرابری را نشان می دهد.
Correlation diagram, or Scatter diagram	نمودار همبستگی یا نمودار پراکندگی	The graphical representation presenting a bivariate frequency distribution when both variables are quantitative.	نمایش ترسیمی توزیع فراوانی دو متغیری هنگامی که هر دو متغیر کمّی باشند.
Duration curve	منحنی تداوم، منحنی زمانی	A curve that expresses the relation of all the units of some item (e.g. flow), arranged in order of magnitude as the ordinate, and time (frequently expressed in percentage) as the abscissa; a graphical representation of the number of times given quantities are equalled	منحنی ای که رابطه بین تمام داده های بعضی عوامل (مانند جریان) را که به ترتیب بزرگی مرتب شده اند در محور عمودی، و زمان (در بیشتر موارد به صورت درصد بیان می شود) را روی محور افقی نشان می دهد. نمایش

Residual mass curve	باقیمانده ها یا منحنی تجمعی مانده ها	to a given point, minus (ii) the arithmetical mean of the series times the number of quantities in the series up to the given point, with the corresponding abscissa representing time, number of the item in the series, etc. When the general slope of a section of such a graph is upward, it indicates that the terms in the series within the section are, generally, in excess of the average for the series; and when the slope is downward it indicates a reserve. The diagram is used in determining cyclic variation of such quantities as precipitation.	مجموع تمام مقادیر پیشین تا یک نقطه مشخص، منهای (2) میانگین حسابی سری ها ضرب در تعداد مقادیر در مجموعه تا آن نقطه معین است. محور طولیِ نظیر آن، زمان، تعداد اقلام سری و مانند آن است. چنانچه شیب عمومی قسمتی از این منحنی رو به بالا(صعودی) باشد، نشان دهندهٔ این است که مقادیر موجود در مجموعه این قسمت، از میانگین مجموعه بیشتر است؛ و هنگامی که شیب رو به پایین (نزولی) باشد، عکس این حالت وجود دارد. از این منحنی برای مشخص کردن تغییرات دوره ای مقادیری مانند بارش استفاده می شود.

جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

هفته پژوهش و فناوری

سرمایه‌گذاری در تولید با پشتوانه پژوهش و فناوری

ستاد ملی هفته پژوهش و فناوری

ریاست جمهوری
معاونت علمی، فناوری و اقتصاد دانش‌بنیان

بنیاد علم و فناوری حمیلی

نمایشگاه ساخت و تولید ایرانی
REVERSE EXPO
ساخت و تولید تجهیزات صنایع فلزات
مواد و سیستم‌های مورد نیاز صنایع

چهارمین جشنواره و مسابقات کشوری

فناوری های نوین در صنعت آب و برق

کارون کاپ

- هوش مصنوعی و اینترنت اشیا
- ربات‌های کاربردی
- ایده و اختراعات
- اتوماسیون و کنترل صنعتی
- ساخت و مهندسی معکوس تجهیزات

زمان برگزاری: ۲۷ و ۲۸ بهمن ماه ۱۴۰۴

میزبان: سازمان آب و برق خوزستان
اهواز، مرکز همایش های بین المللی بوستان

info@karuncup.ir KARUNCUP 09909430460

وزارت نیرو | شرکت مدیریت منابع آب ایران | سازمان آب و برق خوزستان | شرکت دانش بنیان صنعت آب | کارون کاپ | باشگاه علم و فناوری جوانان

WWW.KARUNCUP.IR

KHUZESTAN WATER AND
POWER AUTHORITY (KWPA)

RAAHBORD

SCIENTIFIC, NEWS AND RESEARCH JOURNAL OF RESEARCH MANAGEMENT

KHUZESTAN WATER AND POWER AUTHORITY (KWPA)

"Exhibition Editions"

Public Relations of Khuzesatan Water and Power Authority