مجله پژوهش های معاصر در علوم و تحقیقات
سال پنجم، شماره ۴۸، تیر ۱۴۰۲
ISSN: ۲۶۷۶-۵۷۶٤
www.jocrisar.ir

بررسی بهره برداری از منابع آب های زیر زمینی و سطحی در کشاورزی

علی علی زاده

کارشناسی کشاورزی (گرایش آب) ، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شیراز

چکیده

آب زیرزمینی حیاتی ترین منبع تأمین آب در ایران است که برداشت پایدار از آن از ضروریات اجتناب ناپذیر محسوب می شود؛ اما اضافه برداشت و غفلت از تبیین معیاری معقول برای بهره برداری از آب زیرزمینی در بسیاری از محدوده های مطالعاتی پایداری این منبع حیاتی را با چالشی جدی روبه رو کرده است . پژوهش حاضر با هدف بررسی بهره برداری از منابع آب های زیر زمینی و سطحی در کشاورزی و به روش توصیفی و از نوع تحلیل محتوا انجام شده است . نتایج پژوهش حاکی از آن است که یکی از مهمترین چالشهای توسعه ایران در دهه های آینده کمیابی آب خواهد بود. این در حالی است که بخش اعظم تولیدات کشاورزی کشور متکی به استفاده از آب است بطوریکه آب را میتوان از مهمترین نهاده ها در تولیدات کشاورزی نام برد و در این بین اتکای بالا به منابع آب باعث شده است تا وقوع خشکسالی های متناوب با پیامدهای جبران ناپذیری همراه شود لذا در اینصورت نیاز است که با ارائه راهکارها و تمهیداتی برای استفاده از بهره وری صحیح منابع آب موجود با این بحران کم آبی که خشکسالی های پیاپی را به دنبال خواهد داشت مقابله کرده و بر اساس موقعیت و شرایط محیطی موجود و با بکارگیری امکانات و تجهیزات نوین در راستای استفاده بهینه از منابع آبی باعث توسعه کشاورزی در کشور شد.

واژه‌های کلیدی: آب زیرزمینی، آب سطحی، کشاورزی

مقدمه

رشد سریع جمعیت جهان و توسعه کشاورزی در دهه های گذشته و جوابگو نبودن میزان آب های سطحی به نیازهای بشر منجر به افزایش روند پمپاژ آب و در نتیجه افت سطح آب زیرزمینی و تهی شدن سفره ها شده است .تهی شدن سفره آب زیرزمینی و پی آمدهای آن از جمله افزایش هزینه های استحصال آب، نشست زمین و کاهش کیفیت آب، امروزه به یک مشکل جهانی تبدیل شده است .ایران نیز از جمله کشورهایی است که به دلیل کمبود منابع آب سطحی، بیش ترین آب مصرفی در کشاورزی را از آب های زیرزمینی تأمین می کند .بنابراین کمبود منابع آب زیرزمینی یکی از بحران های زیست محیطی حال حاضر کشور محسوب می شود . [۱]

ایران به عنوان یکی از کشورهای منطقه خشک خاورمیانه در مقایسه با متوسط جهانی میزان بارندگی آن کمتر از یک سوم و تبخیر آن در حدود سه برابر پتانسیل جهانی است. محدودیت آب قابل دسترس توزیع غیریکنواخت آن در سطح کشور الگوی نامناسب شهرنشینی و مراکز سکونت گاهی و نوع و شیوه تولید محصولات زراعی از منظر سازگاری با اقلیم، تامین آب مورد نیاز را در بسیاری از مناطق کشور مشکل ساخته و به تدریج بر ابعاد آن افزوده است. از طرفی بروز خشکسالی های پی در پی در سالهای اخیر دسترسی به آب را با بحران شدیدتری مواجه نموده است. به طوری که تامین آب قابل دسترس و مطمئن برای مصارف مختلف یکی از چالشهای مهم برای دولت محسوب می.شود. در حال حاضر یکی از چالشهای فنی صنعت آب کشور، عدم گسترش فناوری های نوین در صنعت آب به ویژه استفاده از آبهای غیرمتعارف مانند جمع آوری آب ،باران مدیریت آبهای سطحی و زیرزمینی می باشد. [۲]

از طرفی کشاورزی به مفهوم راهها و روشهای بهره برداری از منابع آب و خاک و انرژی و در جهت تامین نیازهای غذایی و پوشاک انسانها همواره در طول تاریخ پایه و اساس بسیاری از تحولات ،اقتصادی سیاسی و فرهنگی در سرتاسر جهان بوده و هست بطوری که امروزه کشاورزی و توسعه کشاورزی به عنوان موتور محرکه و نیروی پیش برنده توسعه روستایی به طور خاص میباشد در حالی که خود توسعه کشاورزی نیز به اهرم توانمندی به نام ترویج کشاورزی نیازمند است. هر دوی این مفاهیم امروزه دچار تغییر و تحولات شدیدی می باشند به طوری که کشاورزی شدیداً با بحث پایداری در چالش میباشد و ترویج نیز به تبع آن تحولات ساختاری و کارکردی بسیاری را به خود دیده است. همچنین آب یکی از بزرگترین چالش های قرن حاضر بشریت است که میتواند سرمنشا بسیاری از تحولات مثبت و منفی جهان قرار گیرد. با توجه به منابع محدود آب در ایران و توزیع غیریکنواخت آن در سطح کشور باید سعی کرد با برنامه ریزی دقیق از منابع آب فصلی و سایر منابع به نحو صحیح استفاده نمود و از تکنیکها و تجارب علمی نوین در گسترش سطح کشت آبی بهره جست. همچنین از طرفی منابع آب قابل استفاده به شدت در معرض آلودگی آلاینده هایی همچون فاضلابهای خام تصفیه نشده پسابهای صنعتی باقیمانده های سموم و کودهای شیمیایی محلول قرار دارند. بدین ترتیب و با توجه به افزایش روزافزون جمعیت جهان، سهم دسترسی انسان به منابع خاک کشاورزی و آب مطلوب شدیداً رو به کاهش است. بنابراین متخصصان کشاورزی باید فناوریهای نوینی را برای رویارویی با کاهش کمی و کیفی منابع آب و خاک به کار گیرند. کمبود و کاهش تدریجی منابع آب با کیفیت مناسب از مهمترین عوامل محدود کننده تولیدات کشاورزی در ایران است. از این رو استفاده بهینه از منابع آب و افزایش راندمان مصرف آن از ضروریات بخش کشاورزی محسوب می شود.

یکی از عوامل اصلی و محدود کننده توسعه بخش کشاورزی ایران نهاده آب میباشد. کارشناسان معتقدند در صورتی که محدودیت آب وجود نداشت ۳۰ تا ۵۰ میلیون هکتار از اراضی کشور قابل کشت و زرع می بود . بخش آب یکی از بخشهای زیربنایی و اساسی کشور میباشد که میتواند بعنوان موتور رشد در اقتصاد عمل کند و باعث رشد سایر بخش ها بخصوص بخش

کشاورزی و فعالیت های وابسته به آن گردد. همچنین نتایج بررسی رشد بخش ها نشان میدهد برای مهیا کردن رشد ۶ درصدی بخش کشاورزی بخش آب بایستی ۰/۶۸ درصد رشد نماید، یعنی برای اینکه این بخش ۶ درصد رشد نماید نیاز ۵۵۸ میلیون مترمکعب آب اضافی میباشد. [۳]

حیات مناطق اقلیم های خشک و نیمه خشک، به دلیل کمی بارندگی کاملاً وابسته به منابع آب زیرزمینی است .می توان گفت مدیریت مناسب آب های زیرزمینی در چنین مناطقی ضامن توسعه پایدار در آن منطقه است .با وجود تلاش های عمده ای که برای طرح مسایل مربوط به آب در سطح جهان به عمل آمده است، مدیریت واقعی منابع و مصرف آب هنوز به تغییرات قابل ملاحظه ای نیاز دارد.

پیشینه تحقیق

در این گفتار به اختصار به بیان مطالعات و تحقیق هایی که در این زمینه انجام گرفته است، می پردازیم :

نتایج پژوهش مسلمی و درویشی (۱۳۹۶) در بررسی راهکارهای کاهش افت سطح آبهای زیرزمینی (مطالعه موردی: دشت لاور - استان هرمزگان) نشان داد با توجه به این که از منابع سطحی حدود ۱۰ درصد و از منابع زیرزمینی حدود ۹۰ درصد برداشت انجام می شود و بیش ترین میزان آب برداشتی از منابع آب زیرزمینی صرف آبیاری زمین های کشاورزی می شود، با حفاظت آب در کشاورزی و بهبود روش های آبیاری بعلاوه انجام اقداماتی همچون بیان مشکلات و افزایش سطح دانش بهره برداران و کنترل دقیق در برداشت از منابع آب زیرزمینی با نصب کنتورهای حجمی از می توان میزان افت سطح آب زیرزمینی و پیامدهای ناشی از آن را به حداقل رساند.

نتایج بررسی نوری و همکاران (۱۳۹۲) نشان داد که بین سازه نگرش کشاورزان به مدیریت منابع آبی با سازه های مشارکت، استفاده از کانالهای ارتباطی ترویجی، دانش، آگاهی و سواد فنی ر ابطه مثبت و معنیداری وجود دارد .همچنین سازه های دانش و آگاهی کشاورزان و میزان استفاده از کانالهای ارتباطی ترویجی اثر معنی داری بر نگرش کشاورزان نسبت به مدیریت منابع آبی دارد .از طرفی سازه هایی از جمله آگاهی و اطلاعات در خصوص منابع آب، نگرش نسبت به آب، استفاده از رسانه هایی مانند تلویزیون می توانند در رفتار حفاظت از آب مؤثر باشند

باریکانی و همکاران (۱۳۹۰) در تحقیق خود به بررسی بهره برداری بهینه پایدار از منابع آب زیرزمینی در بخش کشاورزی مطالعه موردی زیربخش زراعت دشت قزوین پرداخته اند و با استفاده از تکنیک برنامه ریزی ریاضی چند دوره ای، الگوی بهینه کشت محصولات زراعی در یک افق برنامه ریزی ده ساله در منطقه مورد مطالعه تعیین شده است .در تدوین این الگو به طول دوره رشد و نیاز آبی محصولات زراعی منطقه، میزان جریانات سطحی در دسترس و حجم آب زیرزمینی قابل استحصال دشت توجه گردیده و در نهایت الگوی کشت پیشنهادی ارائه شده است .بر اساس این الگو پیشنهاد میشود با توجه به محدودیت برداشت از منابع آب زیرزمینی دو محصول خیار و چغندر قند از الگوی کشت منطقه حذف شده و در مقابل سطح زیر کشت ذرت دانه ای و جو نسبت به میانگین منطقه افزایش یابد.

یافته های تحقیق کوهستانی و همکاران (۱۳۸۸) پیرامون بررسی روش مدیریتی بهره برداری تلفیقی از منابع آب درمقابله با کم آبی حاکی از آن است که یکی از شروط اصلی تأمین نیازهای غذایی جمعیت روزافزون جهان دسترسی به کشاورزی پایدار و توسعه آن میباشد .برای نیل به چنین هدفی بایستی با اتخاذ راهکارهای مناسب از وارد آمدن خسارت به سیستم منابع آب و

خاک محدود هر منطقه ای جلوگیری شود .یکی از راهکارهای مدیریتی که در دهه های اخیر برای استفاده پایدار از سیستم منابع آب مناطق مختلف جهان مخصوصاً در مناطق خشک مورد استفاده قرار می گیرد، برداشت تلفیقی از منابع آب سطحی و زیرزمینی میباشد .از جمله محاسن روش بهره برداری تلفیقی را می توان به ارزانتر شدن پروژه تامین آب، استفاده بیشتر درازمدت از آبهای سطحی، کم شدن حجم مخازن سدها، کمتر شدن تلفات تبخیر و تعریق در محل اشاره نمود .استفاده ترکیبی از تکنیک های بهینه سازی و شبیه سازی یک روش مفید و قدرتمند در تعیین استراتژیهای مدیریتی و طراحی برای توسعه بهره برداری تلفیقی بهینه از منابع آبهای سطحی و زیرزمینی میباشد .

روش تحقیق

پژوهش حاضر با هدف بررسی بهره برداری از منابع آب های زیر زمینی و سطحی در کشاورزی به شیوۀ توصیفی و از نوع تحلیل محتوا انجام شده است و با توجه به روش پژوهش، جامعه آماری پژوهش شامل کلیۀ اسناد، مدارک و منابع مرتبط با موضوع مورد بررسی می باشد.

یافته های تحقیق

ما در سیاره‌ای خشک زندگی می‌کنیم. از کشاورزان در زمین‌های خشک تا سیاست‌گذاران در شهرهای تشنه، همگی با کمبود آب مواجه هستند؛ کمبود آبی که حاصل از دست رفتن منابع آب سطحی است. البته این تنها بخش کوچکی از مشکل جهانی آب است. منابع آب زیرزمینی منبع حیاتی مهمی در بسیاری از مناطق جهان هستند. سفره‌های آب زیرزمینی، به‌عنوان یکی از مخازن ذخیره آب جهان، در حال از دست دادن ظرفیت‌های خود و خشک شدن هستند و این خشک شدن ذخایر آب زیرزمینی می‌تواند عواقب جدی، به‌خصوص در قاره آسیای در حال رشد، ایجاد کند.

حدود ۳۰ درصد از آب‌های شیرین جهان را سفره‌های آب زیرزمینی تشکیل می‌دهند. پس از یخچال‌ها، منابع آب زیرزمینی دومین منبع آب شیرین موجود در جهان هستند. در نقاطی که آب‌های سطحی همانند دریاچه‌ها و رودخانه‌ها وجود نداشته و یا غیرقابل استفاده باشند، نیازهای آبی توسط منابع آب زیرزمینی برطرف می‌شود. پیش‌بینی می‌شود، شکاف بین عرضه و تقاضای آب تا سال ۲۰۳۰ به ۴۰ درصد برسد و مسلماً این شکاف با منابع آب سطحی پر نخواهد شد. حدود یک سوم جمعیت جهان به آب زیرزمینی وابسته‌اند و بیش از ۷۰ درصد منابع آب زیرزمینی به مصرف کشاورزی می‌رسد. بنابراین توسعه کشاورزی و صنعت باعث افزایش برداشت از منابع مذکور می‌شود. برداشت بی‌رویه از مخازن آب زیرزمینی موجب شده است که میزان تغذیه آبخوان جواب‌گوی برداشت نباشد و سطح آب زیرزمینی افت کند.

امروزه برآورد شده است که در سطح جهان، ۳۶ درصد از آب قابل شرب، ۴۲ درصد از آب مورد نیاز برای آبیاری و کشاورزی، و ۲۴ درصد از کل مصرف آب جهان از آب‌های زیرزمینی تأمین می‌شود. اهمیت آب‌های زیرزمینی صرفاً به خاطر حجم آبخوان‌ها و میزان دسترسی به آن‌ها نیست. آب‌های زیرزمینی مزایای عمده دیگری، از جمله در دسترس بودن در سطح محلی، قابلیت اطمینان بالا در طول خشک‌سالی، تنظیم اکوسیستم، و به‌طور کلی در دسترس قرار دادن آب با کیفیت بهتر را نیز به ارمغان می‌آورند [۴] این در حالی است که براساس مطالعه دانشگاه کالیفرنیا، بین سال‌های ۲۰۰۳ تا ۲۰۱۳، حدود ۳۷ آبخوان بزرگ

دنیا به شدت با کاهش سطح و کمبود حجم آب مواجه شده‌اند؛ آبخوان‌های بزرگی که نتوانسته‌اند با بارش و نفوذ دوباره آب‌های سطحی تجدید شوند.

براساس گزارش‌های جهانی، برداشت از سفره‌های آب زیرزمینی در ۵۰ سال گذشته چهار برابر افزایش یافته است. بالاترین سطح افت آب‌های زیرزمینی و یا تخلیه آبخوان‌ها در چین، هند، پاکستان، ایران، بنگلادش، آمریکا، مکزیک و اروپا گزارش شده است. تخمین زده می‌شود، اضافه برداشت آب‌های زیرزمینی در جهان حدود ۲۰۰ کیلومتر مکعب معادل بیش از ۲۰۰ میلیارد مترمکعب در سال است. در نتیجه حدود یک پنجم از همه آب‌های زیرزمینی پمپاژ می‌شوند . علاوه بر این، برخی از آبخوان‌های بزرگ در خشک‌ترین مناطق جهان، از جمله در آسیا، قرار دارند که تا ۸۸ درصد تحت تنش آبی هستند. جنوب آسیا تقریباً نیمی از آب‌های زیرزمینی استفاده شده در جهان را به خود اختصاص داده است؛ اما آبخوان‌های این قاره که بسیاری از هزاران سال پیش تشکیل شده‌اند – مانند مناطق شمالی چین که آب و هوای مرطوب‌تری دارد – دیگر به‌طور منظم تغذیه نشده‌اند.

سفره‌های آب زیرزمینی، به‌عنوان یکی از مخازن ذخیره آب جهان، در حال از دست دادن ظرفیت‌های خود و خشک شدن هستند و این می‌تواند عواقب جدی، به‌خصوص در قاره آسیای در حال رشد، ایجاد کند . مطالعه اخیر «ناسا»، بین سال‌های ۲۰۰۳ تا ۲۰۱۳ روی بزرگ‌ترین آبخوان‌های زمین، نشان می‌دهد که ۲۱ آبخوان از ۳۷ آبخوان بزرگ جهان به سرعت در حال تخلیه شدن هستند. در واقع تعداد ۱۳ مورد از آبخوان‌های جهان در تعریف ناسا در وضعیت بسیار وخیم قرار دارند. در تصویر ۱، نقشه تهیه شده توسط ناسا نشان داده شده است. رنگ قرمز نشان‌دهنده آبخوان‌هایی است که به سرعت در حال از دست دادن حجم آبی خود هستند. رنگ کرم نشان‌دهنده آبخوان‌هایی است که در حالت نسبتاً ثابت باقی مانده‌اند. با توجه به اینکه یک سوم از جمعیت جهانی برای زندگی مستقیماً به آب‌های زیرزمینی وابسته هستند، این روند کاهش سرعت تجدید شدن سفره‌های آب زیرزمینی بسیار نگران‌کننده است. در حال حاضر کل قاره‌های جهان با مشکل خشک‌سالی دست به گریبان هستند، مضاف بر آنکه با کم شدن ذخایر آب‌های زیرزمینی هم مواجه‌اند [۵]

در سال‌های اخیر، بهره‌برداری از آب‌های زیرزمینی به‌طور فزاینده‌ای برای تأمین آب مورد نیاز، به‌خصوص در کشورهای کم‌درآمد و مناطقی که دسترسی کمتری به آب‌های سطحی دارند، افزایش یافته است. آب‌های زیرزمینی غالباً به‌عنوان منبعی نامرئی و پایان‌ناپذیر معرفی می‌شوند، در حالی‌که این منبع یکی از منابع شکننده و مستعد دریافت آلودگی است [۵]. افت سطح آب زیرزمینی مشکلاتی همچون خشک شدن چاه‌های آب، کاهش دبی رودخانه و آب دریاچه‌ها، کاهش کیفیت آب، افزایش هزینه پمپاژ و استحصال آب و نشست زمین را به دنبال دارد. کسری حجم مخزن آب زیرزمینی جهان سالانه بین ۷۵۰ تا ۸۰۰ میلیارد متر مکعب برآورد شده است.

اما مشکل از تخلیه ذخایر آب‌های زیرزمینی فراتر رفته است. پمپاژ بیش از حد آب‌های زیرزمینی باعث فرونشست خاک شده است. سفره‌های آب زیرزمینی تنها مشکل تخلیه شدن ندارند، بلکه آلودگی آن‌ها و در معرض شوری قرار گرفتن این منابع هم قابل توجه است. در برخی از نقاط، آب‌های زیرزمینی حتی به «آرسنیک» هم آلوده شده‌اند. کیفیت آب‌های زیرزمینی در ارتباط با شسته شدن مواد شیمیایی، نشت پساب‌های شهری و صنعتی، و دفع غیرمسئولانه زباله‌های خطرناک و سموم کشاورزی بسیار تهدید شده است.

از سوی دیگر، استفاده بیش از حد از سفره‌های آب زیرزمینی برای تولید محصولات کشاورزی، هم غذا و هم منبع آب را تهدید می‌کند. همان‌طور که اشاره شد، تخلیه آب‌های زیرزمینی در قاره آسیا در حال رشد است. این در حالی است که تخمین زده می‌شود، افزایش جمعیت این قاره تا سال ۲۰۵۰ به ۵ میلیارد نفر خواهد رسید. افزایش جمعیت و کاهش جدی منابع آب

سطحی و زیرزمینی تنش بیشتری را بر مواد غذایی، انرژی و آب وارد خواهد آورد. در سطح جهانی، تقاضا برای مواد غذایی ممکن است تا ۶۰ درصد افزایش یابد و در پی آن، به دلیل استفاده از آب برای کشاورزی، منابع آبی کمیاب‌تر خواهند شد. تغییرات آب و هوایی نیز این شرایط را تشدید می‌کند. [۴]

وضعیت سفره‌های آب زیرزمینی کشور چندان امیدوارکننده نیست . برداشت‌های بی‌رویه، حفر چاه‌های غیرمجاز، و نبود نظارت کافی بر میزان برداشت‌های فراتر از میزان پروانه بهره‌برداری موجب افت سطح و کاهش کیفیت آب زیرزمینی، نشست زمین در تعدادی از دشت‌ها، پایین آمدن محسوس آبدهی چاه‌ها و در معرض نابودی قرار گرفتن تعدادی از آبخوان‌های کشور شده است. اگر مقدار تخلیه سالانه از منابع آب زیرزمینی از مقدار تغذیه سالانه (ذخیره دینامیک) آن‌ها بیشتر باشد، بعد از چند سال ادامه این روند به برداشت و کاهش «ذخایر استاتیک» منابع آب زیرزمینی منجر می‌شود. ذخایر استاتیک در حقیقت ذخایری هستند که طی سالیان متمادی (آب‌های باستانی) ذخیره شده‌اند و در حقیقت متضمن حفظ و بقای منابع آب زیرزمینی‌اند.

براساس آخرین آمار، در کشور حدود ۷۶۳ هزار حلقه چاه وجود دارد که حدود ۳۸۳ هزار حلقه آن مجاز و حدود ۳۸۰ هزار حلقه آن نیز غیرمجاز است. این امر بدان معناست که بیش از ۴۹ درصد کل چاه‌های موجود در کشور غیرمجازند. براساس اعلام وزارت نیرو، سالانه حدود یک متر و ۳۰ سانتی‌متر افت آب زیرزمینی اتفاق می‌افتد و با فرونشست زمین معادل سالانه ۱۶ سانتی‌متر روبه‌رو هستیم. پدیده فرونشست موجب از بین رفتن تخلخل در لایه‌های آبرفتی زمین و از دست دادن توان نگهداری آب در دشت‌ها می‌شود. در واقع، با فرونشست دشت‌ها، قدرت نگه داشت آب در لایه‌های زمین کاهش می‌یابد و آبخوان‌ها پر نمی‌شوند.

اولین قدم در اصلاح وضعیت بحرانی آب‌های زیرزمینی این است که بدانیم چه میزان آب زیرزمینی را برای چه نیازهایی مصرف کرده‌ایم. این آسان نیست، ولی غیرممکن هم نیست. قدم مهم دیگر این است که مدیریت منابع آب زیرزمینی را با مشارکت کشاورزان انجام دهیم. درصد بالایی از مصارف آب زیرزمینی به کشاورزی اختصاص دارد که با مدیریت صحیح می‌توان از تخلیه سفره‌های آب زیرزمینی کاست. نکته مهم دیگر قیمت‌گذاری آب‌های زیرزمینی است که می‌باید اصلاح شود. در چین در یک برنامه آزمایشی، کشاورزان مجبور شدند آب‌بهای بیشتری برای مصرف اضافی آب‌های زیرزمینی بپردازند. روش مشابه در استرالیا و مکزیک هم خوب جواب داده است. اما چنین اقداماتی از لحاظ سیاسی می‌تواند در اجرا بسیار مشکل باشد. حتی قطع یارانه برق و گاز کشاورزان برای پمپاژ آب‌ها می‌تواند سخت‌تر باشد. تلاش برای تغذیه آبخوان‌ها هم می‌تواند مورد توجه قرار گیرد. گام نهایی می‌تواند بهبود مدیریت آب‌های سطحی باشد که در نتیجه، استفاده از آب‌های زیرزمینی را کاهش می‌دهد. حدود ۸۰ درصد از پساب‌ها و فاضلاب‌ها بدون تصفیه در محیط رها می‌شوند که غالباً به رودخانه‌ها می‌رسند و آن‌ها را آلوده می کنند. اقدام قوی‌تر برای جلوگیری از آلودگی آب‌های سطحی به مراتب از حفظ آب‌های زیرزمینی ساده‌تر است. استفاده از آبخوان‌ها باید آخرین راه‌حل تأمین آب باشد. این منابع برای نسل آینده می‌باید نگه‌داری شوند.

علل ریشه‌ای مصرف غیرمجاز آب

۱. ماهیت ذاتی آب زیرزمینی

در مقایسه با دسترسی به آب سطحی، بهره‌برداری از آب زیرزمینی به سرمایه‌گذاری اولیه زیادی احتیاج ندارد. بنابراین، کاربرانی مانند کشاورزان، کسب و کارهای کشاورزی، یا توسعه‌دهندگان شهرها می‌توانند نسبتاً به‌راحتی به منابع آب زیرزمینی

دسترسی پیدا کنند، بدون آنکه به سرمایه‌گذاری دولتی احتیاج باشد. بسته به وضعیت آبی، سرمایه‌گذاری‌ها نسبتاً اندک هستند و گاهی اوقات در مقایسه با سرمایه‌گذاری در آب‌های سطحی مانند سد، انتقال آب یا تأسیسات آب‌شیرین‌کن از مرتبهٔ بزرگی بسیار کمتری برخوردارند .

۲ . نهادهای ناقص

گاهی اوقات، فقدان واقعی ابزارهای فنی و انسانی برای ردیابی و تعقیب مؤثر فعالیت‌های قانون‌شکنانه، به‌ویژه با در نظر گرفتن ماهیت مکانی گستردهٔ برداشت‌ها از آب زیرزمینی که باید کنترل شود، مانع از اجرای مقررات می‌شود. علاوه بر آن امکان دارد به دلایل اجتماعی-سیاسی، پیچیدگی ناشی از فقدان ارادهٔ سیاسی وجود داشته باشد که در نهایت باعث شود مقررات به‌طور دقیق اجرا نشود. در واقع، اجرای دقیق مقررات مربوط به مصرف آب شاید از نظر سیاسی، به‌دلیل اهمیت اقتصادی، اجتماعی و سیاسی کاربران غیرمجاز آب زیرزمینی، بسیار حساس و دشوار باشد . در برخی از موارد نیز، مقررات مربوط به تخصیص آب زیرزمینی بیش از اندازه پیچیده یا سختگیرانه هستند و اهمیت چندانی به تغییرات یا نیازهای جدید ممکن در مصرف آب نمی‌دهند.

۳ . هنجارهای اجتماعی

گاهی اوقات، برداشت غیرمجاز آب زیرزمینی امری پذیرفته‌شده در هنجارهای اجتماعی است و به مصرف بدون مجوز آب زیرزمینی داغ ننگ اجتماعی زده نمی‌شود. این تحمل اجتماعی به کاربران اجازه می‌دهد با هم متحد شوند و از مقامات ادرای بخواهند برای دستیابی به راه‌حل با آنها مذاکره کنند، که این مذاکرات شامل تقاضا برای قانونی کردن مصرف بی‌قاعده و فراهم‌سازی آب سطحی از نواحی دیگر برای کاهش فشار پمپاژ آب بر آبخوان می‌شود.

در برخی مناطق، زمین‌های کشاورزی تحت آبیاری و فعالیت مرتبط با آنها (خدمات مربوط به نهاده‌های کشاورزی، صنعت کنسروسازی، و غیره) پیشران‌های عمدهٔ اقتصاد منطقه‌ای یا محلی و منبع اصلی درآمد جمعیت محلی هستند. بنابراین، اجرای دقیق قانون با ضررهای اقتصادی عمدهٔ منطقه‌ای مرتبط است؛ موضوعی که به توضیح چرایی تحمل‌ناپذیری قانون از سوی جمعیت محلی و مقامات، که ممکن است عدم پیروی از قانون را نادیده بگیرند، کمک می‌کند

تکنولوژیهای مناسب برای ذخیره آب (آب باران ، ذخیره آبهای زیر زمینی و سطحی)

۱ . تکنولوژی های مناسب جمع آوری آب باران

تکنولوژی برداشت آب باران از پشت بام این سیستم آب باران را از پشت بام منازل و سایر اماکن جمع آوری میکنند که در این سیستمها از ناودانها و لولههای عمودی برای انتقال آب به مخزن استفاده می.شود بدین صورت که انتهای این لوله ها و ناودانها به مخزن ذخیره آب ختم می شود.

سدهای ذخیره آب باران یا باران گیر آب میتواند از طریق ایجاد صدها و آبگیرها در مناطقی که دارای باران هستند از قبیل دره ها جمع آوری گردد و آب در مخزن ایجاد شده توسط صد ذخیره میشود یا از طریق کانالهایی به مخزن دیگری انتقال می یابد.

۲ . تکنولوژی های مناسب آبهای زیرزمینی

۲ – ۱ . تکنولوژی آب چشمه

آب چشمه آب زیرزمینی است که به طور طبیعی بالا می آید جاهایی که لایه های رسی یا سفت جریان زیرزمینی آب را مسدود می کنند آب به سمت بالا رانده می شود و در سطح جاری میگردد. آب چشمه ممکن است به صورت آشکار بر روی زمین به عنوان چشمه جاری شود یا به صورت ناپیدا به سمت یک رودخانه رود دریاچه و یا دریا جاری شود. آب چشمه معمولاً از یک شن یا ماسه آبدار آبخوان یا از جریان آب از طریق صخره درز دار تغذیه می شود.

۲ – ۲ . حفر چاه های دستی

یک چاه دستی باعث دسترسی به آب زیرزمینی آبخوان میشود و توزیع آن را تسهیل می.کند به چاههای دستی میتوان برای تمیز کردن یا عمیق کردن وارد شد و قطر آنها به ندرت کمتر از ۰/۸ متر می شود.

۲ – ۳ . چاههای باریک

چاههای حفر شده باریکه لوله ای یا گمانه ها باعث دسترسی به آبخوانهای آب زیرزمینی میشوند و توزیع آب را تسهیل میکنند آنها از چاههای دستی متفاوت هستند به طوری که قطر آنها عموماً کوچکتر بین ۰/۱۰) تا ۰/۲۵ است که قطر اندک این چاه اجازه نمی دهد که فرد وارد چاه شود و آن را تمیز یا عمیقتر کند حفر چاه معمولاً گرانترین بخش پمپ دستی پروژه تامین آب آشامیدنی است. گمانه ها میتوانند بوسیله ماشین یا تجهیزات دستی ساخته شوند.

۲ – ۴ . سیستمهای جمع آوری آب زیر سطحی

سیستمهای برداشت زیر سطحی جریانهای آب زیرزمینی را حفظ می کنند و توزیع آنها را تسهیل می کنند دو سیستم اصلی وجود دارد:

الف) آبگیرهای زیر سطحی یک آبگیر نشت ناپذیر است که در سراسر آبخوان ساخته شده است مانند بستر از یک رودخانه فصلی پر شده از شن که بالای یک لایه نفوذ ناپذیر بنا نهاده شده است. تاج آبگیر حدود یک متر تحت فشار سطح زمینی است که از اشباع آب در زمین جلوگیری می کند.

ب) ابگیرهای شنی یک آبگیر نفوذناپذیر که در سراسر بستر یک رودخانه فصلی پرشده از شن با تاجی حدود چند دسی متر بالاتر از بستر بالادستی رودخانه ساخته شده است. هر وقت که بخش بالادستی رودخانه از شن پر میشود تاج کمی بیشتر بالا می آید تا یک مخزن آب زیرزمینی ساخته شود. سرانجام آبگیر ممکن است به طور قابل ملاحظه ای بالاتر از بستر پایین دستی رودخانه باشد. پایین دست آبگیر باید در مقابل فرسایش بوسیله بتن یا تخته سنگهای بزرگ محافظت شود.

۳ . تکنولوژی های مناسب آب های سطحی

۳ – ۱ . آبگیرهای محافظت شده

یک آبگیر محافظت شده مکان پویا و با ثباتی را در مخزن یک رودخانه یا دریاچه فراهم میکند به طوریکه آب میتواند به سمت کانالهایی جریان یابد یا وارد لوله مکنده یک پمپ .گردد که برای مقاومت در برابر خسارات از طریق سیل ها ساخته شده است و مشکلات ناشی از رسوب را به حداقل می رساند. مخازن جانبی دارای مخازن محکمی هستند معمولاً از بتن تقویت شده ساخته شدهاند و ممکن است دریچه هایی برای ورود هر نوع رسوبی است که ممکن است ته نشین شود. غالباً یک آبگیر جانبی محافظت شده با یک خاکریز یا بند در رودخانه ترکیب میشود تا آب را در سطوح مورد نیاز نگه دارد یک دریچه ماسه ای به ته نشین شدن ماسه اجازه میدهد و یک سر ریز تا آب اضافی را آزاد کند. آب رودخانه ممکن است از طریق پرده سیمی وارد مخزن جانبی گردد و یک سرریز ممکن است ارائه گردد. بعضی اوقات آبگیرهای محافظت شده با یک سد و بند سیل گیر ترکیب میشود بطوریکه اجازه می دهد قسمت بالا دستی رودخانه تراز گردد.

۳ – ۲ . آبگیرهای انتهای رودخانه

آبگیرهایی که به رودخانه منتهی میشوند یا تیروان برای سیستمهای آب آشامیدنی معمولاً در رودخانه های کوچک و رودها به کار گرفته میشود که محتوای رسوب و بستر حمل بار پایین هستند. آب از طریق یک تور سیمی در بیش از یک کانال توزیع میگردد بارهای تور سیمی در جهت قسمتهای پایینی شیب دار و جاری قرار می گیرد بطوریکه مواد درشت نتوانند وارد شوند از کانالها آب وارد دریچه شنی میشود و سپس ممکن است از یک دریچه دیگر و جریانی از جاذبه زمین گردد یا به سمت بقیه سیستم پمپ شود.

۳ – ۳ . آبگیرهای شناور

آبگیرهای شناور برای سیستمهای آب آشامیدنی کمک میکند تا آب از نزدیک سطح رودخانه یا دریاچه توزیع گردد بنابراین باید از بارهای سیلت سنگین اجتناب شود. لوله ورودی یک پمپ مکنده فقط با زیر سطح آب در ارتباط است پمپ خودش میتواند هم مخزن یا روی پل موقت جایگزین گردد. مزایای جاسازی پمپ روی پل موقت این است که لوله مکش می تواند کاملاً کوتاه باشد و سر مکش ثابت خواهد ماند (ریسک کمتر فرسودگی)

۳ – ۴ . ابگیر لجن و فاضلاب چاهک

در آبگیر چاهکی آب از یک رودخانه یا دریاچه از طریق یک لوله زیرزمینی به چاهی یا چاهکی جریان پیدا میکند از جایی که فیلتر شده است معمولاً به سمت مراحل خالص سازی ابتدایی سیستم آب آشامیدنی دهانه جریان رو به داخل لوله زیر زمینی در زیر سطح پایین آب قرار گرفته است و کنترل میشود یک چاه مکانی را برای ته نشینی رسوب فراهم میکند و پمپ را مقابل خسارات از طریق اشیاء شناور محافظت میکند برای تسهیل پاک نمودن دو ابگیر چاهکی بعضی اوقات برای یک پمپ ساخته می شوند.

شیوه های نوین آبیاری

۱ . آبیاری تحت فشار

صنعتی شدن کشاورزی در اکثر کشورهای جهان که با مساله کم آبی رو به رو هستند باعث شده است که بر مصرف آب کنترل بیشتری اعمال شود یعنی بتوان آب را به هر مقدار چه کم و چه زیاد در هر زمان که مورد نظر زارع باشد مورد استفاده قرار داد. انجام این کنترلها در آبیاری های سطحی تا حدی مشکل است و عملی ترین راه آن خواهد بود که منابع آب به یک سیستم مسدود مانند لوله منتقل و مصرف شود روشهای آبیاری تحت فشار (قطره ای و بارانی) بدلیل توزیع یکنواخت تر منابع آب در سطح مزرعه قابلیت انطباق با انواع خاک ها و توپوگرافی گزینه مناسبی برای بکارگیری در اراضی به جای انواع روشهای آبیاری سطحی (تقلی) می باشد. [۶]

بطور کلی به هر روش آبیاری که در آن آب با فشاری بیش از یک اتمسفر (فشار نسبی) در سطح اراضی بوسیله لوله توزیع شود آبیاری تحت فشار گفته میشود .

انواع روش های آبیاری تحت فشار

- **آبیاری قطره ای**

آبیاری قطره ای عبارت است از روشی که طی آن آب با فشار کم از روزنه یا قطره چکان از شبکه خارج و به صورت قطرهای پایه بوته یا درخت ریخته میشود. فشار لازم در این سیستم به وسیله پمپ یا اختلاف ارتفاع تامین میشود. این سیستم شامل قسمتهای مختلف از جمله قسمت تامین فشار و کنترل مرکزی پمپ دستگاههای تصفیه آب شامل سیکلون و فیلتر شنی مخزن کود و مواد شیمیایی لولههای اصلی و فرعی و قطره چکانها میباشد در این روش ها این امکان بوجود می آید تا عمل آبیاری تا حد رفع نیاز آبی گیاه انجام شود و به میزان زیادی از اتلاف آب به صورت نفوذ عمقی ایجاد رواناب و تبخیر کاسته می شود.

- **آبیاری بارانی**

عبارت از روشی است که در آن در لوله هایی در مزرعه جریان پیدا کرده سپس وارد قسمتی به نام آبپاش می.شود در موقع خروج از آن قطرات آب در هوا پخش میشود و به صورت باران به روی خاک می ریزد. آبیاری بارانی دارای روشها و دستگاههای مختلفی میباشد که با توجه به وضعیت اقتصادی پستی و بلندی ،زمین وجود و یا عدم وجود نیروی

انسانی لازم و مقدار آب مورد نیاز انواع سیستمهای آبیاری بارانی طراحی و اجرا میشود انواع روشهای آبیاری بارانی عبارتند از آبفشان کلاسیک ثابت آبفشان کلاسیک نیمه متحرک، آبفشان کلاسیک متحرکه آبفشان غلطان آبفشان قرقره ای با تک گان و سیستم دوار مرکز

با کمبود آب و توزیع نامناسب بارش به همراه بالا بودن تبخیر ضرورت اجرای سیستمهای آبیاری تحت فشار از جمله قطره ای به شدت احساس می شود. در این بین مشکل اصلی این روش سختی و کیفیت پایین آب آبیاری میباشد با توجه به خشکسالی های اخیر سختی و شوری آبها هر ساله بیشتر شده و گرفتگی قطره چکانها معضلی برای کشاورزان شده است لذا برای ممانعت از تجمع رسوب املاح و اصلاح آب و خاک میتوان از روش مغناطیسی کردن آب استفاده کرد. آب مغناطیسی با عبور آب از میان یک آهنربای دائمی مغناطیس (پایدار) قوی مستقر روی خط لوله بوجود میآید. در صورت نصب دستگاه مغناطیسی که منجر به پایداری بیشتر آب آبیاری میشود حتی قطره چکانهای گرفته شده هم به تدریج باز شده و بار دیگر در آنها گرفتگی ایجاد نمی شود . [۷]

بسیاری از شبکه های آبیاری و زهکشی ساخته شده بر اساس مدیریت عرضه و تقاضا عمل کرده و معمولاً بدون در نظر گرفتن میزان آب مورد نیاز واقعی آب را تحویل می نمایند. در شبکه های آبیاری و زهکشی به دلیل پراکندگی مزارع وسعت ،اراضی تنوع کشت و مسافت بین محل استحصال تا نقطه تحویل آب مدیریت بهره برداری و نگهداری بدون در نظر گرفتن تاثیر متقابل عوامل فوق امکان پذیر نمی باشد. علاوه بر این در شبکه های آبیاری داده های توصیفی با حجم زیادی بصورت روزانه تولید میگردد که نیاز به ساماندهی، تجزیه و تحلیل و تصمیم گیری دارد انجام آن با روشهای سنتی بسیار مشکل بوده و نیاز به استفاده از فناوری سیستم اطلاعات جغرافیایی و سنجش از دور در مدیریت آبیاری می باشد.

تغییر نظام بهره برداری تنها با استفاده از اهرم های اداری و قانونی میسر نیست و مشارکت کشاورزان در برنامه ریزی اجراء نیز از ملزومات این امر است. بطور کلی نظر به تحولات و چالشهای آتی مدیریت امور آب کشور اصولاً بدون مشارکت مردم از مرحله ی سیاست گذاری تا مرحله ی بهره برداری مقدور نخواهد بود بنابراین اولاً همه نهادهای متولی سازوکارها و زیرساختهای لازم جهت مدیریت و نگهداری منابع آبی را در مناطق کشاورزی و روستایی فراهم آورند سپس با استفاده از سازوکارهای ترویجی به جلب مشارکت کشاورزان و روستائیان در انجام ذخیره و نگهداری آبهایی چون آب باران آبهای سطحی و زیر سطحی و همچنین آبهای زیرزمینی بپردازند اقدامات مشارکتی و پایدار این چنینی می توانند نقش بسزایی به منظور مدیریت پایدار منابع آبی کشور در دوره گذار خشکسالی و بحران کم آبی داشته باشند. [۲]

از آنجایی که روشهای آبیاری تحت فشار شامل انواع روشهای آبیاری بارانی و قطرهای بازده بالاتری نسبت به روشهای آبیاری سطحی دارند، همچنین با توجه به کم آبی موجود و وقوع خشکسالیها با شدتهای مختلف در کشور جایگزینی سیستمهای آبیاری تحت فشار قطره ای و (بارانی در مناطق مستعد میتواند بهترین راهبرد برای مقابله با کم آبی و دستیابی به اهداف افزایش تولید و تضمین امنیت غذایی جامعه باشد. در این بین از مزایای روشهای آبیاری تحت فشار میتوان به افزایش بازده آبیاری به دلیل یکنواختی توزیع آب امکان آبیاری اراضی ناهموار و شیبدار امکان انجام آبیاریهای سبک یا سنگین امکان پخش کود و سم همراه با آب نیاز کمتر به کارگر و نیروی انسانی در آبیاری تحت فشار جلوگیری از رویش علف های هرزه کاهش آفات و امراض و در نهایت کاهش مصرف سموم نباتی اشاره کرد.

یکی از شاخص های ارزیابی مدیریت آبیاری کارایی مصرف آب است. در این خصوص پذیرش شیوه های جدید نظیر استفاده از فناوری آبیاری مغناطیسی راهی برای دستیابی به افزایش میزان محصول افزایش راندمان آبیاری و کارایی مصرف آب

میباشد . [۸] از مزایای آبیاری مغناطیسی میتوان به افزایش راندمان آبیاری دیونیزه افزایش حلالیت آب (بهبود کارایی مصرف کود خنثی شدن سختی آب اصلاح خاکه زودرسی محصول و افزایش عملکرد گیاه مقاومت به سرمازدگی محافظت و نگهداری بذر در انبار اشاره کرد . [۹]

بکارگیری فناوریهای نوین آبیاری تحت فشار و فناوری سیستم اطلاعات جغرافیایی و سنجش از دور در مدیریت آبیاری موجبات بهبود کارایی مصرف آب را فراهم می کند هر چند پذیرش فناوری آبیاری تحت فشار تحت تاثیر عوامل مختلف اقتصادی و اجتماعی است که شناسایی و بررسی آنها میتواند در اتخاذ سیاستهای مناسب برای توسعه پذیرش و کاربرد آنها در بین کشاورزان نقش بسزایی را ایفاء کند

راهبردهای بهره برداری از آب های زیرزمینی

بدیهی است که مجوزهای بهره برداری از آ ب زیرزمینی باید مبتنی بر محدودیت های بهره برداری از آب زیرزمینی باشند . بنابراین ضروری است مجوزهای حجمی ثابت آب منطقه ای ها به مجوزهای سهم آب از تجدیدپذیری حوضهٔ آبریز تغییر یابد و برای بهره برداری دوره های مدیریتی کوتاه مدت، میان مدت و بلندمدت (مثلاً سالانه، پنج ساله و بیست وپنج ساله) تعریف شود .میزان برداشت در هر آبخانه می تواند متأثر از نوع برداشت و شرایط آب و هوایی دوره مدیریتی قبلی تغییر یابد .لازم به یادآوری است که ذخایر تجدیدناپذیر آ ب زیرزمینی حق نسلهای آیندهٔ این سرزمین است و نباید در سهم برداشت از آب زیرزمینی لحاظ شود .ضروری است استفاده از ذخایر استراتژیک فقط در شرایط خاص (مدیریت ریسک بلایای طبیعی مخصوصا ابرخشکسالی ها)و آن هم مبتنی بر سازوکاری مشخص برای بهره برداری (در شرایط خشکسالی) و جایگزینی (در شرایط ترسالی) صورت گیرد .به منظور مدیریت آب زیرزمینی در شرایط موجود و توجه به محدودیت تا بآوری توسعه در برابر ابرخشکسالی های پیش رو، حفظ شرایط حداقلی (سناریوی سوم یا سناریوی حداقلی) و اهتمام به حق نسل های آینده در دستیابی به آب شیرین، نیازمند برنامه ای مشخص برای دستیابی به این هدف هستیم .بنابراین ضروری است قبل از هر اقدامی ترازهای بهره برداری (مبتنی بر محدودیت ها)، حجم آب تجدیدپذیر و تجدیدناپذیر و حجم آب با کیفیت مناسب و قابل قبول برای مصارف مختلف در هر آبخانه تعیین تکلیف شود .ضمن اینکه این سؤال برای آبخانه هایی که در سناریوی سوم قرار می گیرند مطرح است که آیا قیمت آب تجدیدپذیر و تجدیدناپذیر، آ بهای شیرین و آ بهای شور با یکدیگر یکسان است؟ مسلما پاسخ خیر است .بنابراین لازم است قیمت واقعی آب زیرزمینی با توجه به نوع، کمّیت و کیفیت بین هریک از ترازهای بهره برداری مشخص شود.

پیاده سازی مدیریت پایدار آب زیرزمینی یک فرآیند است که از سطح محلی شروع شده و تا سطح ملی (برنامهٔ مدیریت پایدار آ ب زیرزمینی کشور) ادامه می یابد .ضروری است در این فرآیند برنامه و اقدامات به تناسب سطح مربوطه طرح ریزی و سپس پیاده سازی شود .علاوه بر آن پایشی سراسری از پیاده سازی برنامه در سطوح مختلف نیز ضروری است .زیرا باید اصلاحات لازم براساس نتایج پایش سراسری به صورت دوره ای در هر سطح تعیین تکلیف شود .تغییر تخصیص از منابع آ ب زیرزمینی نیازمند پیروی از معیارهایی واقعی و همچنین مقبول برای تمامی کنشگران باشد .

محدودیت های برداشت از منابع آ ب زیرزمینی در قالب شش معیار پیشنهادی شامل موارد زیر است: [۱۰]

۱. نفوذ آب شور به آبخانه :

این معیار معمولا در آبخانه های نزدیک سواحل دریا مورد کاربرد قرار می گیرد.

۲. کاهش کیفیت آب زیرزمینی :

این معیار به نفوذ انواع آلودگی به منابع آ ب زیرزمینی اشاره دارد که بر اساس نوع کاربری اراضی می توان حداقل و حداکثر را تعیین تکلیف کرد.

۳. کاهش منابع آ ب سطحی

این معیار بر لزوم حفظ ارتباط بین منابع آب سطحی و منابع آب زیرزمینی در راستای حفاظت از محیط زیست تاکید دارد.

۴. فرونشست زمین :

این معیار بر جلوگیری از فرونشست زمین و نابودی همیشگی آبخانه اشاره دارد .بنابراین مطابق این معیار لازم است تا حداکثر فرونشست برای سا لهای تر، متوسط و خشک تعیین تکلیف شود.

۵. افت مزمن آب

این معیار بر تخصیص بر مبنای آبدهی پایدار تأکید دارد؛ به گونه ای که در یک برنامۀ بلندمدت استفاد های از ذخایر تجدیدناپذیر آ ب زیرزمینی صورت نگیرد.

۶. کاهش ذخیرۀ استراتژیک آب زیرزمینی:

ین معیار به جلوگیری از کاهش ذخیرۀ آ ب زیرزمینی برای افزایش تا بآوری در برابر خشکسالی ها اشاره دارد.

برای تحقق معیارهای مزبور لازم است حکمرانی محلی تشکیل شود؛ به گونه ای که کلیۀ کنشگران بتوانند در آن نقش آفرینی کنند .درواقع تشکیل حکمرانی های محلی سنگ بنای اصلی در مدیریت پایدار آ ب زیرزمینی است و حلقۀ اتصال برنامه ها با پیاده سازی پروژه های دستیابی به مدیریت پایدار آ ب زیرزمینی محسوب می شوند .پیشنهاد می شود در صورت لزوم حکمرانی های محلی، آنها قدرت لازم را از طریق وضع قوانین محلی ذیل قانون اصلی برای بهبود در پیاده سازی برنامۀ مدیریت پایدار آ ب زیرزمینی دارا شوند.

نتیجه گیری

با توجه به افزایش جمعیت و نیاز روزافزون به مواد غذایی و با در نظر گرفتن اینکه ایران در منطقه خشک و نیمه خشک جهان قرار دارد و همچنین محدود بودن منابع آب و بالا بودن میزان تبخیر مسئله کم آبی و بحران آب یکی از عمده ترین مسائل در کشور میباشد زیرا همانطور که در این مقاله به آن اشاره شد آب مهم ترین نهاده تولیدی کشاورزی و سرمایه ملی هر کشور می باشد. بنابراین بایستی با استفاده از تکنولوژی های ذخیره آب و همچنین بکار بردن فناوریهای نوین آبیاری در بخش کشاورزی بهترین و صحیح ترین استفاده و کارایی را از منابع آب موجود داشت تا از این طریق بتوان حداکثر سطح زمین حاصلخیز که مناسب کشاورزی میباشد را زیر کشت برد تا از این طریق توسعه کشاورزی که به تبع آن رشد اقتصادی و توسعه کارآفرینی را در بخش کشاورزی به دنبال دارد حاصل شود .

محدودیت منابع آب و خاک به خاطر موقعیت جغرافیایی و اقلیمی کشور از یک طرف و اهمیت تحقق پذیری آرمان خودکفایی از سوی دیگر، بهره برداری بهینه از منابع آب را امری اجتناب ناپذیر میسازد .کشاورزی در اغلب مناطق ایران بیشتر وابسته به برداشت آبهای زیرزمینی است و برداشت بیش از حد در این مناطق در چند دهه اخیر منجر به کاهش قابل ملاحظه سطح آبهای زیرزمینی شده است .قسمت اعظم کمبود منابع آبی مربوط به برداشتهای بی رویه کشاورزان از منابع زیرزمینی است که به طرز نگرش، دانش و رفتارهای مدیریتی آنان در حفاظت از منابع آبی باز میگردد و یافتن روشهایی برای استفاده پایدار و حفاظت از منابع آب، بدون همراهی و مشارکت همه روستاییان، بسیار دشوار است.

آب زیرزمینی در مناطق گرم و خشک منبعی محدود با آسیب پذیری بسیار بالاست .توجه به محدودیت های بهره برداری آب زیرزمینی و تبیین معیار برای جلوگیری از وارد آمدن پیامدهای نامطلوب به آن ضروری است .برنامۀ مدیریت پایداری آ ب زیرزمینی مبتنی بر حفاظت از ذخایر استراتژیک آ ب زیرزمینی و یکی از مهم ترین پشتوانه ها برای پایداری توسعه، مخصوصا در مناطق مرکزی و شرقی کشور است.

منابع

۱.مسلمی، حمید ؛ بررسی اثر پخش سیلاب بر منابع آب زیرزمینی دشت هشت بندی (استان هرمزگان) .پایان نامه کارشناسی ارشد مهندسی منابع طبیعی -آبخیزداری دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات سیرجان، ۱۳۹۴

۲.نعیمی، الف . ؛ مروری بر فناوریهای مناسب ذخیره آب در مناطق کشاورزی و روستایی در راستای مدیریت پایدار تامین آب کشاورزی پنجمین همایش سامانههای سطوح آبگیر باران ، ۱۳۹۵

۳.میرزانی خلیل آبادی ، ح. ر. ؛ ابریشمی، ح. ؛ نقش آب در توسعه بخش کشاورزی ، ششمین کنفرانس اقتصاد کشاورزی ایران ، ۱۳۸۶

۴.صدری خانلو ، شهره ؛ منابع آب زیرزمینی در بحرانی پنهان ، ۱۳۹۹ ، https://www.roshdmag.ir/fa/article/24979/

۵. http://www.businessinsider.com/nasa-data-shows-the-world-is-running-out-of-water

۶.امینی .م. اکاتی ؛ روشهای نوین آبیاری با کمترین هدر رفت منابع آبی و بالاترین کارآیی سومین همایش ملی مدیریت منابع آب نواحی ساحلی مازندران ساری ، ۱۳۹۸

۷.کیانی، ع و خوش روش .م. مصطفی زاده ب موسوی، م. ف. ؛ استفاده از روش آبیاری مغناطیسی برای اصلاح آب و خاک و کاهش بحران آب اولین کنفرانس بین المللی بحران آب دانشگاه زابل ، ۱۳۸۷

۸.احمدی، الف . ؛ کشکولی .ح .ع ؛ ظهرابی . ن . ؛ بررسی تاثیر آب مغناطیسی بر کارایی مصرف آب در شرایط مزرعه ای در شهرستان دهلران دومین همایش ملی پژوهشهای کاربردی در علوم کشاورزی، اهواز، دانشگاه آزاد اسلامی. ۱۳۹۳

۹.عظیمی نیا، ش. رجایی، س ؛ آبیاری مغناطیسی تحولی نوین در بهینه سازی آبهای مصرفی بخش کشاورزی اولین همایش ملی زیست بوم پایدار و توسعه، گرگان، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ، ۱۳۹۳

۱۰. علیپور ، علی اکبر ؛ درخشان ، هاشم ؛ داوری ، کامران ؛ راهبردهای دستیابی به مدیریت پایدار آ ب زیرزمینی ، فصلنامهٔ مطالعات راهبردی سیاست گذاری عمومی ، ۸ (۲۹) ، ۱۳۹۷