



بسمه تعالی

مدیریت پایدار منابع آب کشاورزی بر اساس مدل منشوری توسعه پایدار

چکیده

آب عنصر حیاتی کمیاب، مورد نیاز انسان و تجدیدپذیر است که به عنوان یک کالای با ارزش در توسعه اقتصادی و اجتماعی کشور ها محسوب می گردد. به طوری که زیرساخت توسعه سایر بخش ها می باشد. آب یکی از با اهمیت ترین عوامل حفظ تعادل و پایداری اکوسیستم و در نتیجه توسعه پایدار است. اما در سالهای اخیر نسبت برداشت و مصرف به آب تجدید پذیر ۸۰ درصد بوده است و سرانه منابع آب تجدید شونده در سطح کشور در سال ۱۳۹۰، ۱۷۳۵ متر مکعب بوده است که کاهش ۳۴۰ درصدی در طی نیم قرن در مورد سرانه آب تجدید شونده نشان می دهد. این کاهش میزان آب بسیاری از دشت های کشور را در برداشت آبهای زیر زمینی به دشت های ممنوعه تبدیل کرده است. بنابراین پتانسیل آبی کشور نمی تواند پاسخگوی نیازهای رو به رشد تقاضای آب به خصوص در بخش کشاورزی باشد. با توجه به وضعیت خشکسالی و استفاده بی ملاحظه آب در بخش کشاورزی، آبیاری پایدار نیست؛ نیاز اصلی برای توسعه آبیاری به حداقل رساندن استفاده از آب است. لذا مدیریت منابع آب بخشی از برنامه ریزی توسعه پایدار تلقی می شود. مطالعه حاضر که به روش کتابخانه ای انجام شده است درصدد است تا ضمن توجه به مدیریت منابع آب در قالب مدل منشوری توسعه پایدار به عوامل مختل کننده پایداری در منابع آب کشاورزی بپردازد و سپس با استفاده از مدل منشوری توسعه پایدار به بیان اقدامات مورد نیاز در سطوح مختلف توسعه و نقش ترویج کشاورزی در مدیریت پایدار منابع آب می پردازد.

واژگان کلیدی: آب، توسعه، پایدار.

مقدمه

آب به عنوان منبع حیاتی برای توسعه پایدار محسوب می شود. زیرا کمبود آب عامل محدود کننده ای در امنیت غذایی محسوب می شود. بنابراین به عوامل کاهنده آن به عنوان یک بحران مطرح است. منابع آب تجدید شونده کشور با توجه به وضعیت بارندگی (حدود ۲۴۰ میلیمتر بارندگی و کمتر از حد متوسط بارندگی جهان)، پوشش گیاهی و سایر عوامل تأثیرگذار در حجم نزولات جوی در شرایط بحرانی است. چراکه بارش در ایران یک سوم میانگین جهانی است اما تبخیر ده درصد میانگین تبخیر جهانی است. میزان بارش در ایران به طور متوسط حدود ۴۰۰ میلیارد مترمکعب در سال می باشد که ۲۷۰ میلیارد متر مکعب آن تبخیر و تفرق شده و ۱۳۰ میلیارد متر مکعب آن در سال به عنوان آب های تجدید پذیر از طبق آب های سطحی (۹۲ میلیارد مترمکعب آب های سطحی و ۳۸ میلیارد متر مکعب آب های زیرزمینی) می تواند مورد بهره برداری قرار گیرد. ارقام فوق متوسط در سال بوده و در مورد آب های سطحی تمام این میزان قابل استحصال و بهره برداری نخواهد بود. در حالی که متوسط حجم کل آب سالیانه کشور رقم ثابتی است تقاضا برای آب به علت رشد جمعیت، توسعه کشاورزی، شهرنشینی و صنعت در سال های اخیر افزایش یافته است. اما همانگونه که در جدول ۱ آورده شده است، متوسط سرانه آب قابل تجدید کشور تقلیل یافته است (مرکز پژوهش های مجلس شورای اسلامی، ۱۳۹۴).



جدول ۱) کاهش مصرف سرانه آب در کشور ایران

سال	کاهش سرانه آب تجدید شونده (متر مکعب)
۱۳۳۵	۷۰۰۰
۱۳۴۰	۵۵۰۰
۱۳۵۷	۳۴۰۰
۱۳۶۷	۲۵۰۰
۱۳۷۵	۲۱۶۰
۱۳۸۵	۱۷۵۰
۱۴۰۰	۱۳۰۰

منبع: مرکز پژوهش های مجلس شورای اسلامی، ۱۳۹۴

نسبت برداشت و مصرف به میزان آب تجدید پذیر ۸۰ درصد است و سرانه منابع آب تجدید شونده در سطح کشور در سال ۱۳۹۰، ۱۷۳۵ متر مکعب بوده است که کاهش ۳۴۰ درصدی در طی نیم قرن در مورد سرانه آب تجدید شونده وجود داشته است (مرکز همکاری های فناوری و نوآوری ریاست جمهوری، ۱۳۹۳).

این کاهش میزان آب بسیاری از دشت های کشور را در برداشت آبهای زیر زمینی به دشت های ممنوعه تبدیل کرده است. تعداد دشت های ممنوعه کشور از حدود ۱۵ دشت در سال ۱۳۴۷ به ۳۱۹ دشت در سال ۱۳۹۳ افزایش یافته و به دلیل روند صعودی مصارف و بهره برداری های بی رویه آب، تعداد دشت های ممنوعه در حال افزایش است. (مرکز پژوهش های مجلس شورای اسلامی، ۱۳۹۴)

در جالی که میانگین بارندگی جهانی سالانه ۷۵۰ میلیمتر است. ایران جز کشورهای خشک و نیمه خشک است (بریم نژاد و یزدانی، ۱۳۸۳). بنابراین پتانسیل آبی کشور نمی تواند پاسخگوی نیازهای رو به رشد تقاضای آب به خصوص در بخش کشاورزی باشد. اگرچه آبیاری برای هزاران سال انجام می شود، اما کشت آبی در ۲۰ قرن اخیر رایج شده است. آبیاری تحت فشار می تواند زمینه افزایش کشت آبی و تضمین افزایش تولید مواد غذایی فراهم کند. در سال ۱۹۸۰، نرخ جهانی، افزایش زیر کشت مناطق آبی را نشان می دهد (Chartzoulakis & Bertaki, 2015). در ایران نیز سهم اراضی آبی در تولید غلات حدود ۶۰ درصد و در تولید سایر محصولات زراعی و باغی بین ۹۰ - ۱۰۰ درصد است. با توجه به وضعیت خشکسالی و استفاده بی ملاحظه آب در بخش کشاورزی، آبیاری پایدار نیست؛ اگر تهیه منابع آب در مناطق کم آب قابل اطمینان نباشد. نیاز اصلی برای توسعه آبیاری به حداقل رساندن استفاده از آب است. لذا مدیریت منابع آب بخشی از برنامه ریزی توسعه پایدار تلقی می شود و هر کشوری بر مبنای میزان منابع آب در دسترس، استراتژی و برنامه خاصی را برای بهره برداری بهینه آب موجود اجرا می نماید. در ایران نیز منابع آب باید به عنوان محور توسعه و عامل کلیدی در توسعه پایدار قلمداد شود. بدون شک تولید غذای کافی و مطلوب از اهداف توسعه ملی و امنیتی هر کشوری محسوب می گردد و توسعه کشاورزی پایدار رابطه تنگاتنگی با امنیت آب دارد. (موسوی و خسروی پور، ۱۳۹۲). به طوری که افزایش کمبود آب، از طریق استفاده بیش از حد آب و سوء مدیریت منابع آب، نگرانی عمده ای برای پایداری کشاورزی می باشد (Forouzani & Karami, 2010)

مدیریت یکپارچه منابع آب از درک جامع فرآیندهایی که در سیستم های منابع آب اتفاق می افتند مشتق می شود. استفاده پایدار از آب آبیاری یک اولویت برای بخش کشاورزی در مناطق خشک است. بنا بر این، در شرایط کمبود آب و تغییرات آب و هوایی تلاش قابل توجهی در طول زمان برای معرفی سیاست هایی با هدف افزایش بهره وری آب اختصاص داده شده است. این ادعا که با آب کمتر می توان از طریق مدیریت بهتر محصولات بیشتر به دست آورد. مدیریت بهتر معمولاً اشاره به بهبود تخصیص آب و یا بهره وری آب آبیاری دارد. این مدیریت بستگی دارد به قیمت گذاری مناسب آب، نوع تکنولوژی آبیاری، شرایط محیطی و برنامه ریزی نرم افزاری آب دارد. فعالیت های کشاورزی، مانند مدیریت خاک، آبیاری و کاربرد کود و کنترل آفات و بیماری ها با مدیریت پایدار آب در بخش کشاورزی و حفاظت از محیط زیست مرتبط است. فشارهای اجتماعی - اقتصادی و تغییرات آب و هوایی محدودیت هایی برای آب تخصیصی بخش کشاورزی اعمال می نماید.



بنا بر این مدیریت پایدار آب در بخش کشاورزی با هدف مطابقت آب قابل دسترس با نیازهای کمی و کیفی آب، در مکان و زمان، با هزینه معقول و با اثرات قابل قبول زیست محیطی است (Chartzoulakis & Bertaki, 2015). این تعریف مدیریت منابع آب با مفاهیم توسعه پایدار مرتبط است. لذا در این مبحث ضمن بررسی عوامل مختل کننده پایداری در منابع آب کشاورزی، با استفاده از مدل منشوری توسعه پایدار به بیان اقدامات مورد نیاز در سطوح مختلف توسعه و نقش ترویج کشاورزی در مدیریت پایدار منابع آب پرداخته می شود.

علل ناپایداری مدیریت منابع آب در ایران

ناپایداری مدیریت منابع آبی در ایران معلول عوامل متعددی است که در این بخش تعدادی مطرح می شود. اولین علت این است که قوانین جامعی که متناسب با تحولات مدیریت آب کشور و نظام بهره برداری از منابع آب به صورت رسمی و قانونی باشد، وجود ندارد و این فقدان از حلقه های مفقوده مدیریت آب کشور است. وضعیت استفاده از منابع آب زیرزمینی بسیار نامناسب می باشد. اما قانون جهان شمولی در این زمینه وجود ندارد. روند بررسی تاریخی قوانین مربوط به آب نشان می دهد که قانون آب و نحوه ملی شدن آن مصوب ۱۳۴۷ اولین قانون بود که به طور خاص و نسبتاً جامع به مسائل مربوط به بخش آب می پرداخت. محورهای اصلی این قانون مرتبط با آب های زیرزمینی عبارت بودند از: لزوم اخذ پروانه و تعیین میزان بهره برداری، تعیین مناطق ممنوعه آبی، جبران خسارت، عدم لزوم اخذ پروانه حفر برای چاه های خانگی، چگونگی سلب مالکیت افراد بر آب حیات شده، حریم و تخلفات. بعد از این قانون، قانون توزیع عادلانه آب مصوب ۱۳۶۱ نیز به عنوان قانون جامع مرتبط با منابع آب مطرح شد و قانون قبلی از درجه اعتبار خارج شد. بعد از سال ۱۳۶۱ و به طور موردی و خلاصه نیز قوانینی مرتبط با منابع آب زیرزمینی مصوب شدند. این قوانین عمدتاً در جهت حفظ صیانت از منابع آب زیرزمینی نبوده و روند آسیب پذیری آنها را تشدید می کردند. از جمله نواقص قوانین مهم مرتبط با منابع آب زیرزمینی می توان به عدم تعیین زمان و محدودیت زمانی برای تعیین تکلیف چاه های فاقد پروانه، عدم توجه به شرایط بحرانی آبخوان های کشور، ایجاد انگیزه برای شرایط مختلف و عدم توجه به ارزش اقتصادی آب ذکر کرد. همچنین عدم توجه به مدیریت جامع منابع آب با لحاظ مبانی اقتصادی آب و آمایش سرزمین به عنوان محور برنامه ریزی است. دومین علت ناپایداری مدیریت منابع آب، تضعیف انگیزه بهره برداران به بهینه سازی مصرف آب می باشد. آب بها از مصرف کنندگان بر اساس قیمت های تمام شده به دلیل محدودیت های قانونی (به ویژه آب کشاورزی) وصول نمی گردد. رایگان کردن آب زیرزمینی و موانع نرخ گذاری و ارزش گذاری آب در تولید و نداشتن برنامه مشخص برای لحاظ ارزش اقتصادی آب، موجبی است تا بهره برداران برای آب از دیدگاه اقتصادی ارزشی قائل نشده و برای بهینه سازی مصرف آب نیز انگیزه ای نداشته باشند. (مرکز پژوهش های مجلس شورای اسلامی، ۱۳۹۴)

علت سوم نیز آلودگی آب و عدم بازیافت پساب هاست. حجم پساب های اصلی در سال ۱۴۰۰ برابر ۴۰ میلیارد متر مکعب خواهد بود که نسبت به ۲۹ میلیارد متر مکعب سال ۱۳۸۰ حدود ۳۸ درصد رشد خواهد داشت (جدول ۳). میزان پساب در سال ۱۴۰۰ به حدود یک سوم منابع تجدیدپذیر کشور می رسد و با توجه به آلودگی های آن از چالش های مهم آینده برای جلوگیری از آلودگی منابع آب ها و همچنین پتانسیل مهم برای بازیافت و استفاده مجدد خواهد بود. در وضع فعلی قسمت اعظم پساب های کشاورزی مجدداً به منابع آبی وارد شده و پساب های شهری نیز در حد بسیار محدود تصفیه گردیده و بقیه به صورت دفع توسط چاه های جذبی منجر به آلودگی منابع آب زیر زمینی می گردد.

جدول ۳) وضعیت پساب ها در بخش های مختلف اقتصادی (ارقام به میلیارد متر مکعب)

پساب ها	۱۳۸۰	۱۴۰۰
مجموع پساب های شهری، صنعتی و کشاورزی	۲۹	۴۰
پساب های کشاورزی	۲۶	۳۲
پساب های صنعتی	۱/۲	۳
پساب های شهری	۱/۸	۵



استفاده از پساب ها در آبیاری دارای فواید و مزایایی از جمله کاهش هزینه آب آبیاری، تامین مواد غذایی گیاه، کاهش فشار به منابع آب، افزایش تولیدات کشاورزی، کاهش بار آلودگی وارده به محیط زیست و ارزان و در دسترس بودن و غیره می باشد که م یابان با شناخت از نوع مدیریت آبیاری و مزایای فوق از بالقوه به بالفعل تبدیل کرد. در استفاده از پساب ها، انتخاب نوع روش آبیاری، انتخاب نوع محصول، مدیریت آبیاری، برنامه ریزی صحیح و مدیریت مزرعه بسیار مهم است (احسانی و خالدی، ۱۳۸۲).

چهارمین عامل نیز عدم توجه به بهره وری منابع آب در کشاورزی است. عصاره اصلی و ساختار بنیادی مفهوم بهره وری آب کشاورزی استفاده صحیح از آب به همراه افزایش تولید محصولات کشاورزی است (احسانی و خالدی، ۱۳۸۲). در ایران متوسط بازده تولید خام و خشک محصولات کشاورزی به ازای یک متر مکعب آب تخصیص یافته فقط ۰/۸ کیلوگرم است. در حالی که در سطح دنیا نزدیک به دو کیلوگرم به ازای مصرف هر متر مکعب آب می رسد (مرکز همکاری های فناوری و نوآوری ریاست جمهوری، ۱۳۹۳).

پنجمین عامل ناپایداری مدیریت منابع آب کشاورزی پایین بودن راندمان آب آبیاری است. بازده آبیاری در کل کشور حدود ۳۰ الی ۴۰ درصد است در حالی که این رقم در سطح دنیا در حد ۴۵-۴۰ درصد می باشد. سطح زیرپوشش شبکه های اصلی آبیاری و زهکشی اجرا شده در سطح ملی حدود ۱/۲ میلیون هکتار است. به طوری که باقی مانده این شبکه ها برای طرح های تأمین در دست اجرا و مطالعه حدود ۲/۸۵ میلیون هکتار را تشکیل می دهد. در سطح ملی تنها حدود ۳۵۰ هزار هکتار شبکه آبیاری فرعی احداث شده است. ششمین عامل ناپایداری عدم توجه به مشارکت مردم در مدیریت منابع آب می باشد. سهم مشارکت های مالی مردم در تأمین منابع مالی بخش آب تنها ۳۰-۲۵ درصد کل سرمایه گذاری های بخش می باشد در شرایطی که سهم مشارکت آنان درباره سایر جنبه های مدیریت آب نظیر برنامه ریزی، تصمیم گیری ها و حفاظت که قاعدتا باید از طریق ایجاد نهادهای مردمی اعمال شود تقریباً صفر می باشد. مدیریت مشارکتی آبیاری به عنوان رهیافتی نوین برای تقویت پایداری در مدیریت مصرف آب کشاورزی معرفی شده است که اهداف آن درگیری کشاورزان برای بهبود کارایی و اثربخشی آبیاری است. (فضلی، ۱۳۹۲)

هفتمین عامل ناپایداری مدیریت منابع آب، عدم استقرار حکمرانی موثر آب در کشور است. بخش عمده مدیریت آب کشور به عهده وزارت نیرو می باشد در همین حال چند وزارتخانه یا سازمان های دیگر عملاً وظیفه مند انجام بخشی از وظایف مدیریت آب نیز هستند که متأسفانه در برنامه ریزی و اجرای برنامه ها هماهنگی کافی، موثر و همگرا بین مجموعه عوامل دخیل موجود نیست و این امر یکپارچگی مدیریت آب را کاملاً مخدوش می نماید. هشتمین عامل نیز تغییر مدیریت از مدیریت عرضه به مدیریت مصرف و در واری آن تغییر مدیریت سازه ای به مدیریت غیرسازه ای، (طهماسبی سروستانی، ۱۳۹۲) از مدیریت بحران به مدیریت ریسک از عواملی هستند که می باید مورد توجه مدیریت منابع آب کشور قرار گیرد. عامل نهم توجه به مدیریت بحران و عدم توجه به مدیریت ریسک به خصوص در شرایط خشکسالی است. هر چند وقوع خشکسالی جزء معمولی از اقلیم هر منطقه به شمار می آید، اما مدیریت آن پیشرفت اندکی داشته است؛ به گونه ای که تاکنون واکنش هنگام مواجه با پدیده خشکسالی عمدتاً سنتی بوده است و تا حد زیادی به مدیریت بحران توجه شده است. مدیریت بحران خوداتکایی را کاهش و میزان وابستگی به دولت و کمک های دیگران را افزایش می دهد. در مقابل آن مدیریت ریسک خشکسالی مجموعه اقداماتی است که قبل از وقوع خشکسالی انجام می شود و عملاً غافل گیری را به کم ترین اندازه ممکن می رساند. (دریجانی و همکاران، ۱۳۸۹، ص ۳۸).

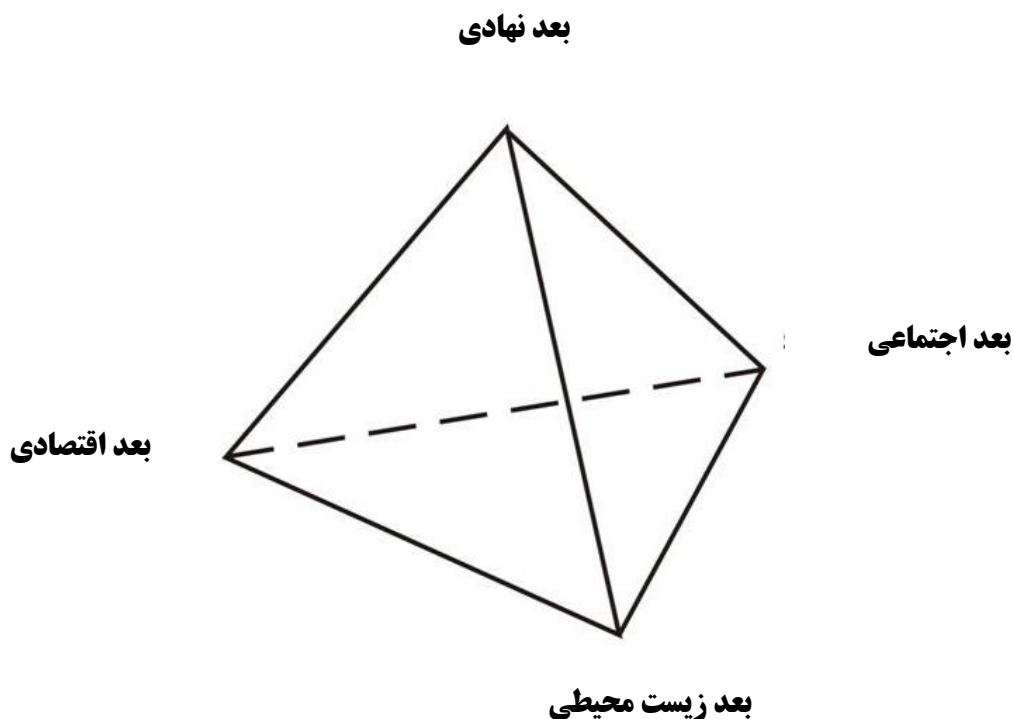
دهمین عامل ناپایداری مدیریت منابع آب، عدم توجه به حق آب ایران در سطح بین المللی می باشد. حدود ۷ درصد منابع آب کشور از حوزه های آبریز واقع در بیرون از مرزهای کشور سرچشمه می گیرد. اما مناطق استفاده کننده که به طور عمده در حوزه های آبریز ارس، کشف رود و هیرمند واقع شده اند؛ امکانات به نسبت خوبی از نظر ظرفیت تولید اقتصادی و اسکان جمعیت در سطح ملی فراهم می کند که به لحاظ مرزی بودن آثار سوق الجیشی مهمی برای امنیت ملی دارد. آب مازاد حوزه های آبریز غرب کشور نیز امکان انتقال به حوزه های داخلی فراهم می کند. لذا در تدوین سیاست های بین المللی کشور جایگاه ویژه ای باید در نظر گرفته شود (طهماسبی سروستانی و همکاران، ۱۳۹۲).

مدل منشوری توسعه پایدار

منشور توسعه پایداری از گسترش مثلث بوجود آمد. مثلث پایداری برای اولین بار توسط سازمان ملل متحد در دستور کار (۱۹۹۳) و توسط آلمان معرفی شد (۱۹۹۸). پس از آن تعریف براندتلند^۱ نیز پایه و اساس گسترش مثلث را به منشور پایداری فراهم کرد، که شامل یک بعد چهارم به نام بعد سازمانی (Omann, 2004).

این چهار بعد بر اساس چالش ذیل بوجود آمد:

۱. چالش های زیست محیطی: تخریب طبیعی بوسیله زندگی بشر؛
 ۲. نخستین چالش های اجتماعی: افزایش توزیع نابرابر درآمد و ثروت؛
 ۳. چالش های اجتماعی دوم: تعداد زیادی از مردم در فقر زندگی می کنند؛ و
 ۴. چالش های نهادی^۲: منجر به تهدید صلح و امنیت.
- سپس خواستار اقدام سیاسی از نظر سه ضرورت اصلی بودند.
۱. حفاظت از محیط زیست؛
 ۲. تحقق عدالت اجتماعی؛ و
 ۳. تامین مشارکت سیاسی است



شکل ۱. منشور پایداری (Omann, 2004)

^۱ Brundtland

^۲ institutional



مدل منشوری توسعه پایدار شامل ابعاد زیر است (Omann, 2004):

۱. اقتصادی (سرمایه مصنوعی) مانند ساختمان، جاده ها
۲. زیست محیطی (سرمایه طبیعی)
۳. اجتماعی (سرمایه اجتماعی) مانند شعور، خرد، دانش، دیدگاه جهانی و تجربه
۴. نهادی (سرمایه اجتماعی) که وابسته به سازمان های اجتماعی، انسجام اجتماعی مردم و ارتباط بین افراد جامعه است.

است که اجزاء و ابعاد آن در شکل شماره ۱ آورده شده است (ابراهیمی، ۱۳۹۱)

ضرورت های اصلی در ابعاد زیست محیطی، اجتماعی و نهادی پایداری انعکاس یافته بود. که اضافه کننده و منعکس کننده مفهوم کل پایداری در بعد اقتصادی که منجر به چالش های اقتصادی، یعنی تهدید سیستم های اقتصادی به حفاظت از عرضه نیازهای اولیه مادی. این نتیجه به معنی یک ضرورت چهارم، یعنی نگهداری از رقابت اقتصادی به منظور برآوردن نیازهای مادی جامعه است. اقتصاد هم به عنوان یک نیروی محرک بسیاری از مشکلات است و هم به عنوان یک عامل موثر در حل مشکلات و یا به عنوان یک بازیگر در فرآیندهای سیستمیک مشاهده می شود.

این چهار الزامات توسط منشور پایداری که نشان می دهد چهار بعد بهم پیوسته است. حوزه پایداری می توان در داخل منشور پیدا شده است، در حالی که در خارج از منشور منطقه ناپایداری است (Spangenberg 2002a). توسعه سیستم پایدار همچنین می توانید به عنوان یک فرآیند تکاملی دیده می شود از یک سیستم پیچیده، متشکل از چهار زیر سیستم مستقل تشکیل شده است (Spangenberg 2001a). هر یک از چهار بعد ویژگی های خاص خود را دارد، مانند زمان مقیاس، ریتم، منطق، پاسخ به تأثیرات مختلف و مکانیزم مختلف تنظیم. این فرآیند، یک فرآیند بهینه سازی چند معیاره و چهار وابسته است. تعامل اهداف. آن منجر به یک راه حل روشن، اما نه مجموعه ای از راه حل های مصالحه عملی می گردد (Spangenberg 2001b).

بعد اقتصادی «حفظ رقابت»

یک مسیر یا خط مشی به عنوان پایداری اقتصادی در نظر می گیرند؛ اگر آن را کاهش نمی دهد و یا زیان نداشته باشد شانس برای توسعه بلند مدت هست. اغلب در شرایط طولانی مدت رقابت (مربوط به شرکت ها، بخش ها، مناطق، و یا ملتها) بیان می کنند. دیگر موضوعات مهم افزایش نوآوری، کارکرد بازار و ایجاد شغل و قدرت خرید است. اهمیت بعد اقتصادی تولید، تبادل و استفاده از کالاها و خدمات است و بدینگونه روابط بازار بیان می کند. با این حال، زندگی اجتماعی، تولید مثل و شغل بدون مزد نیز گنجانده شده است. توسعه اقتصادی پایدار با رشد اقتصادی یکسان نیست. GDP سرانه تولید ناخالص داخلی یک شاخص مناسب برای اندازه گیری توسعه اقتصادی نیست، آن تنها بخشی از رفاه اقتصادی را پوشش می دهد.

بعد زیست محیطی - کاهش توان مادی

این بعد شامل فرآیندهای زیستی زمین شناسی و عناصر آنهاست. سیستم های طبیعی در حال حاضر اساس طبیعی برای جامعه انسانی هستند؛ بنابراین قابلیت زیستن، تکامل و تنوع زیستی خود را حفظ کنند. علاوه بر این چنین حفاظت، هدف اجتماعی نسلی است که موفقیت بیشتر بر پایه منابع طبیعی کمتر و توزیع عادلانه ثروت است. کاربرد انرژی، مواد و زمین، اساس فعالیت های اقتصادی است. تمام فعالیت های اثرات در این مناطق است. تعیین تمام اثرات به طور کامل امکان پذیر نیست. اما کاهش مواد و انرژی ورودی، استفاده از زمین و .. تمام توان منابع فیزیکی - قطعاً صحیح و درست است، حتی اگرچه هنوز روشن نباشد که چگونه مقدار زیاد و بزرگ به مقدار مورد نیاز کاهش می یابد. برخی محققان نشان ضریب ۴ تا ۱۰، برای کشورهای صنعتی و کشورهای در حال توسعه کمتر باشد.



بعد اجتماعی؛ افزایش انسجام اجتماعی

تعریف براندتلند پایه و اساس این بعد فراهم می کند. آن نیاز به تامین امنیت زندگی انسانی به عنوان یک عنصر پایداری است. زندگی انسانی می تواند با دقت بیشتر تعریف شود و معرفی شود با مسائل اصلی از منشور حقوق بشر (کمیسیون حقوق بشر سازمان ملل ۱۹۴۸)، یعنی حق امنیت اجتماعی، حق برابری، آزادی از خشونت، حق پناهندگی و کار تعریف شود. بعد اجتماعی شامل دارایی های شخصی افراد، تجارب آنان و تجربه و رفتار گروه های اجتماعی (Spangenberg 2001b). شرایط برای زندگی فردی و ساختارهای اجتماعی باید حفظ شود، و انسجام اجتماعی افزایش یابد. یک کلمه کلیدی در اینجا همبستگی و اتحاد^۳ است، به این معنی که نه تنها کمک برای دستگیری ضعفا نیست، اما تضمین فرصت های برابر و عادلانه برای همه است.

هدف اصلی از بعد اجتماعی رسیدن به یک توزیع عادلانه درآمد و اثرات مرتبط با آن (درآمد، اشتغال، آموزش، دسترسی به منابع و زیرساخت)، امنیت اجتماعی (سلامت، تامین حقوق بازنشستگی و قوانین)، و دسترسی به کار و فرآیندهای اجتماعی است (Hans-Böckler-Stiftung 2001). امنیت اجتماعی بیان می کند و اشاره دارد به توانا کردن هر شخصی برای یک زندگی شرافتمندانه و بدون تبعیض و ارائه فرصت به منظور ارتقای حق تعیین سرنوشت خویش.

بعد نهادی "تقویت مشارکت"

بعد نهادی، البته یکی از ابعاد منشور، اغلب به عنوان بعد اجتماعی دیده می شود اگرچه مشخصه های آن متفاوت است. بعد اجتماعی ارائه جنبه درونی انسان (فردی)، در حالی که بعد نهادی شامل فرآیندهای بین فردی یا فعل و انفعالات گروهی و همچنین می تواند بعد اجتماعی نامیده می شود. اگر در بعد اجتماعی گنجانده شده است، این خطر است که جنبه های اجتماعی نادیده گرفته شود. تفاوت بین فرد و فرآیندهای اجتماعی هست، اهداف کلی بهتر می تواند کوشش و تهدیدهای جنبه های مهم اجتماعی زندگی کاهش بدهد. با این حال، بعد نهادی یک وضعیت خاص و بیشتر شبیه تنظیم کننده برای ابعاد دیگر است. بعد نهادی شامل تعاملات انسانی و قوانینی است که به وسیله آنها این تعاملات راهنمایی می شوند.

موسسات به عنوان مکانیسم های میان فردی و سیستم های قانونی برای تصمیم گیری و تصمیم سازی و به عنوان ابزاری برای اجرای تصمیمات (Spangenberg, 2001b). موسسات (نهادهای) شامل سازمان ها، مکانیسم های رسمی، جهت و ارزش ها. آنها مرکزی مفاهیم و عقاید حکومت برای توسعه پایدار است. پایداری سازمانی به معنی در دسترس بودن سیاست های کارکردی مناسب و شایسته نهادهای، از جمله مشارکت دموکراسی و همچنین امنیت اجتماعی، حمایت از اقلیت ها، یک (غیر فاسد)^۴ سیستم حقوقی و اداری.

اهداف نهادی شامل تقویت مشارکت، تضمین برابری جنسیتی (Hans-Böckler-Stiftung, 2001). ترویج مسئولیت پذیری، توانمندی جامعه مدنی، شکل گیری دانش (Spangenberg, 2002b)، حصول اطمینان از تغییر ساختاری، بهبود تبادل اجتماعی، ارتباطات و یادگیری اجتماعی، و حفاظت از تنوع فرهنگی (Pignans Group, 2003)

پایداری نهادی تداوم تامین مالی، توانایی اداره و سازمان دهی بلند مدت، تصویب قوانین، تعیین دستگاه و نظام قانونی مناسب، ارتباط و هماهنگی نهادها و سازمان هاست (علیخانی و برک پور، ۱۳۹۲).

بنابراین اصل توسعه پایدار و وظیفه اصلی برای سیاست ادغام تمام این ابعاد است. جامعه و محیط زیست، همه آنها به همان اندازه ضروری هستند. اما ضروری بودن بدان معنا نیست که هر یک از ابعاد باید وزن مساوی داشته باشند. از طریق لینک می توانید یک بعد، ابعاد دیگر را تحت تاثیر قرار دهد. اگر این تاثیر مثبت باشد می تواند اثرات هم افزایی داشته باشند.

^۳ solidarity

^۴ (non-corrupt)



مدیریت پایدار منابع آب در کشاورزی با توجه به مدل منشوری توسعه پایدار

مدیریت پایدار آب در بخش کشاورزی با هدف تطابق در دسترس بودن آب و نیازهای آب در کمیت و کیفیت، در مکان و زمان، با هزینه معقول و با اثرات قابل قبول محیط زیست است و در مواردی شامل مشکلات تکنولوژیکی، رفتار اجتماعی جوامع روستایی، محدودیت های اقتصادی، چارچوب قانونی و و شیوه های کشاورزی مداخله می کند (Chartzoulakis & Bertaki, 2015). اکنون با توجه به این تعریف می توان ابعاد مدیریت پایدار آب در بخش کشاورزی را در قالب مدل منشوری توسعه پایدار چنین بیان کرد:

بعد زیست محیطی مدیریت پایدار منابع آب کشاورزی شامل:

- آب فراوان موجب شسته شدن یا نفوذ عمقی می گردد. حاصل آن نیز آلودگی سفره های آب می باشد در نتیجه زمان بندی آبیاری با اطلاع از نیازهای آبی گیاهان توصیه می شود.
- استفاده مجدد از پساب فاضلاب می تواند در تامین آب مورد نیاز بسیار موثر باشد.
- یافتن محصولات زراعی اقتصادی که حداقل آب مورد نیاز داشته باشند (مقاوم به خشکی و کم آبی).
- کاربرد روشهای آبیاری که تلفات آب یا کاهش تبخیر را کاهش دهد.

بعد نهادی مدیریت پایدار منابع آب کشاورزی:

- وجود مکانیزم های نهادی برای مدیریت آبیاری
- همگرایی های نهادی در مدیریت پایدار آب
- ظرفیت سازی نهادی
- تقویت حکمرانی در مدیریت پایدار منابع آب
- تقویت و تسهیم دانش در راستای مدیریت پایدار منابع آب
- تقویت مشارکت در تمام مراحل طرح ها، برنامه ریزی و اجرای مدیریت منابع آب در کشاورزی
- تعیین قوانین حفاظت پایدار از آب به خصوص بهره برداری از آبهای زیرزمینی
- مسئولیت پذیری و پاسخگویی در حیطه منابع آب کشاورزی

بعد اقتصادی مدیریت پایدار منابع آب کشاورزی:

- آب فراوان باعث شسته شدن مواد شیمیایی خاک شده و در نتیجه موجب کاهش عملکرد می شود که هزینه های تولید افزایش می دهد.
- افزایش بهره وری آب (آب کمتر و به دست آوردن محصول بیشتر)
- قیمت گذاری مناسب آب



- انتخاب تکنولوژی مناسب آب با توجه به شرایط اقلیمی (مثال: آبیاری موضعی از ۱۲ تا ۲۰۰ لیتر در ثانیه نرخ تخلیه دارد- نوع قطره ای- ۳۰-۷۰ درصد مصرف آب کاهش داده بنابراین ۹۰-۲۰ درصد افزایش عملکرد دارد)
- کودآبیاری^۵، (کنترل علفهای هرز و بیماریهای خاک)، اتخاذ تعمیر و نگهداری سیستم آبیاری، استفاده از فیلترهای مناسب جلوگیری از گرفتگی دهانه، استفاده در خاکهایی با نفوذ پذیری بالا
- تنظیم مدت زمان آبیاری با توجه به نوع خاک و محصول

بعد اجتماعی مدیریت پایدار منابع آب کشاورزی:

- اتحاد و همسبستگی ملی برای رفع معضلات و تضادهای آب
- تقویت سرمایه های اجتماعی در بهره برداری صحیح آب
- الگو سازی تجارب موفق افراد در حیطه مدیریت پایدار منابع آب در کشاورزی
- شبکه سازی دانش و تجربیات موفق، مستندسازی و ترویج هم سطح مدیریت پایدار منابع آب در بین افراد

لذا اقدامات در استفاده پایدار از منابع آب در کشور باید با مد نظر قرار دادن این چهار بعد توسعه که در مدل منشوری ذکر گردید در نظر گرفته شود.



جدول ۳. اقدامات مناسب برای مدیریت پایدار منابع آب کشاورزی با توجه به سطوح فردی و منشور پایداری

سطوح توسعه	اقدامات مورد نیاز در استفاده پایدار منابع آب - با ملاحظات اقتصادی، اجتماعی، نهادی و زیست محیطی
فردی	<p>مشارکت و توانمندسازی کلیه ذینفعان و ذیمدخلان با رویکرد نقش آفرینی آنها در امر برنامه ریزی حفاظت و بهره برداری از منابع آب انجام پذیرد.</p> <p>بیمه محصولات کشاورزی (کاهش ریسک ناشی از استفاده بهینه از آب و کاهش اثرات خشکسالی)</p> <p>ارتقاء مهارت کشاورزان در برنامه ریزی آبیاری مزرعه (مهارت کشاورز تعیین کننده اثربخشی آبیاری در مزرعه است)</p> <p>ایجاد تغییرات مطلوب در افراد در راستای مدیریت واحد تولیدی و بهبود مدیریت آب</p> <p>تنوع معیشت با تاکید بر فعالیتهای غیر زراعی در جهت پایداری معیشت کشاورز و کاهش فشار به منابع آب</p>
جامعه	<p>برنامه ریزی برای توسعه پایداری منابع آب جهت کارشناسان و مدیران و اشاعه فرهنگ آن جهت عموم مردم ضروری است</p> <p>رویکرد استفاده پایدار از منابع آب در کلیه جهت گیری ها، سایت گذاری ها و برنامه ریزی ها و اشاعه فرهنگ آن در جامعه نهادینه شود.</p> <p>مشارکت وسیع تر و موثر تر عموم مردم در تصمیم گیری، آماده سازی و نظارت بر اجرای طرحهای مدیریت آب</p> <p>ظرفیت سازی با استفاده از تکنیک های پیشرفته و تسهیلگری</p> <p>بسیج جامعه در مدیریت پایدار آب</p>
سازمانی (ساختار ملی)	<p>نظام یکپارچه و مؤثر حکمرانی آب در سطوح مختلف محلی، منطقه ای و ملی با تأکید بر فراهم آوردن زمینه مشارکت مؤثر و واقعی نهادهای حقوقی و حقیقی نقش آفرینان کشور در فرآیندهای تصمیم سازی، استقرار یابد. -</p> <p>همگرایی سازمانی در زمینه مدیریت پایدار منابع آب (مشخص کردن یک مسئول برای مدیریت آب)</p> <p>راهبرد توسعه کشاورزی با سرمایه گذاری ایرانی در خارج از کشور به عنوان کشت فراسرزمینی (با اولویت انتقال محصولات تولیدی به داخل کشور) باید مورد حمایت دولت قرار گیرد.</p> <p>الگوی کشت مناسب در مناطق مختلف با رعایت حداکثر صرفه جویی در مصرف آب و شرایط محیطی کشت برای پرهیز از مصرف آب مازاد و با لحاظ برداشت حداکثر محصول به ازاء مصرف یک متر مکعب آب، رعایت گردد.</p> <p>برنامه ریزی برای مدیریت مصرف آب همزمان با مدیریت خاک، کشاورزی (گیاه) و درآمد زارعین با تشکیل نهادهای کشاورزی مناسب برای استفاده از تشکلهای قبیل تعاونی های آب بران انجام پذیرد.</p> <p>راه اندازی سیستم های مشاوره ای در زمینه آبیاری</p> <p>برآورد تعادل آب خاک و شاخص های استرس گیاه توسط کارشناسان فنی - ترویجی و محققین</p> <p>توسعه راهکارها و مکانیزم های سازمانی برای مدیریت آبیاری</p> <p>بهبود تعامل و ارتباط بین تحقیق - کشاورز و ترویج</p> <p>اعمال سیاستها و حمایت مصرف بهینه آب در واحدهای تولیدی</p> <p>سیاست قیمت گذاری بر اساس روش حجمی، تعرفه های فصلی و شرایط خشکسالی</p> <p>ارائه و انتقال فناوریهای مناسب در مدیریت پایدار آبیاری</p>
بین المللی	<p>مدیریت و دیپلماسی (هیدروپولیتیک) آبهای مرزی و مشترک به عنوان یک عامل مهم و اساسی مورد توجه قرار گیرد.</p> <p>هم اندیشی و استفاده از طرحهای بین المللی در زمینه تقویت مدیریت پایدار منابع آب</p>



نقش ترویج کشاورزی در مدیریت پایدار منابع آب کشاورزی بر اساس مدل منشوری توسعه پایدار می تواند در زمینه های ذیل باشد:

- توانمندسازی کادر خویش در زمینه مدیریت پایدار منابع آب
 - جامع نگری واحد تولیدی و اثر عوامل مختلف مزرعه بر مدیریت پایدار آب
 - ظرفیت سازی و نهادسازی مردمی در راستای مشارکت عامه مردم در مدیریت پایدار آب
 - تدوین الگوی کشت مناسب با توجه به ویژگی های آبی هر منطقه
 - توصیه بهترین شیوه آبیاری با توجه روش آبیاری، سیستم های انتقال آب و دسترسی به آب
 - ارتقای مهارت کشاورزان در برنامه ریزی آب مزرعه
 - شناساندن نیاز آبی گیاهان به کشاورزان
 - ترویج مالچ های گیاهی، کود آبیاری و سایر عملیات در راستای پایداری منابع آب
 - ترویج استفاده مجدد از آب های حاشیه ای و اصلاح شده در کشت های علوفه ای و..
 - ترویج بیمه کشاورزی در راستای کاهش ریسک خشکسالی
 - ترویج تنوع کشت و تنوع معیشت در راستای پایداری منابع آب
 - تاکید بر رهیافتهای و روشهایی ترویجی که مشارکت کشاورز و محقق را حداکثر نماید.
 - ترویج تکنولوژی ها و فناوریهای مناسب و سازگار با توجه به محیط زیست در راستای کاهش هدر روی آب در مزرعه
- مدیریت پایدار آب نه تنها یک مشکل فنی است بلکه شامل بسیاری از ملاحظات دیگر رفتار اجتماعی جوامع روستایی، محدودیتهای اقتصادی و چارچوب قانونی نیز می باشد. مدیریت پایدار آب در بخش کشاورزی، نقش چند منظوره دارد که می توان با اتخاذ روشهایی برای بهبود در نرم افزار آبیاری، شیوه های خاک و گیاه، قیمت گذاری آب، استفاده مجدد از پس آب فاضلاب، با مشارکت کشاورزان در مدیریت آب و ظرفیت سازی اقدام کرد.

منابع مورد استفاده:

- ابراهیمی، محمدصادق (۱۳۹۱). مقایسه دو مدل توسعه پایدار، *اولین کنفرانس ملی راهکارهای دستیابی به توسعه پایدار*، تهران، وزارت کشور، <http://www.civilica.com>
- احسانی، مهرزاد و خالدی، هومن (۱۳۸۲). *بهره وری آب کشاورزی*. تهران: کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران.
- امیرحسین ناظمی، ۱۳۸۰، توسعه پایدار منابع آب - جنبه های مدیریت یکپارچه، اولین کنفرانس ملی بررسی راهکارهای مقابله با بحران آب، زابل، دانشگاه زابل، <http://www.civilica.com/>
- آقا علیخانی، زینب و برک پور، ناصر (۱۳۹۲). مقایسه ظرفیت های اجتماعی و نهادی توسعه پایدار در شهرهای کرج و قزوین، فصلنامه مطالعات شهری، شماره ۴.



بریم نژاد، ولی و یزدانی، سعید (۱۳۸۳). تحلیل پایداری در مدیریت منابع آب در بخش کشاورزی با استفاده از برنامه ریزی کسری، مطالعه موردی استان کرمان، نشریه پژوهش و سازندگی، شماره ۶۳، قابل دسترسی در سایت: [www. SID.ir](http://www.SID.ir)

دریجانی، علی، شاه حسین دستجردی، سمانه و شاهنوشی، ناصر (۱۳۸۹). تعیین اولویت های مدیریت ریسک خشکسالی در بخش کشاورزی شهرستان گنبد کاووس با استفاده از تکنیک تحلیل سلسله مراتبی، نشریه اقتصاد کشاورزی، جلد ۵، شماره ۱، ص ۳۷-۵۹.

طهماسبی سروسستانی، زین العابدین، طهماسبی، علیرضا و محمد ولی سامانی، جمال (۱۳۹۲). مدیریت منابع آب و توسعه پایدار، م مرکز پژوهش های مجلس شورای اسلامی - دفتر مطالعات زیربنایی.

فضلی، نفیسه (۱۳۹۲). تحلیل جایگاه تعاونی های آب بران در مدیریت پایدار منابع آب کشاورزی، اولین همایش ملی بهینه سازی مصرف آب، ۱۴-۱۵ اسفندماه، دانشگاه گرگان.

گروه آب مطالعات زیربنایی - مرکز پژوهش های مجلس شورای اسلامی (۱۳۹۴). بررسی تحولات قوانین بخش آب و تأثیر آن بر منابع زیرزمینی، مرکز پژوهش های مجلس شورای اسلامی (۱۳۹۴). بررسی قابلیت های منطقه ای مبتنی بر اقتصاد دریا محور ۱. کشاورزی و استحصال آب، قابل دسترسی در سایت: www.rc.majlis.ir.

مرکز همکاری های فناوری و نوآوری ریاست جمهوری، ۱۳۹۳. حاکمیت و مدیریت پایدار منابع آب، ضرورت امروز و فردای کشور. قابل دسترسی در سایت: <http://citc.ir>

موسوی، مرضیه و خسروی پور، بهمن (۱۳۹۲). راهکارهای بهینه سازی مدیریت منابع آب در کشاورزی با رویکرد توسعه پایدار. اولین همایش ملی بهینه سازی مصرف آب، ۱۴-۱۵ اسفندماه، دانشگاه گرگان.

- Chartzoulakis, Konstantinos & Bertaki, Maria (2015). Sustainable water management in agriculture under climate change, *Agriculture and Agricultural Science Procedia* 4, 88 – 98, Available online at www.sciencedirect.com
- Forouzani, Masoumeh & Karami, Ezatollah (2010). Agricultural water poverty index and sustainability, *Agron. Sustain. Dev.* (2011) 31: –415 432.
- Hans-Böckler-Stiftung (Ed.) (2001). *Pathways Towards a Sustainable Future*. Düsseldorf: Hans Böckler Stiftung.
- Omann, Ines (2004). *Multi-Criteria Decision AID as an Approach For Ustainable Development Analysis and Implementation*, Dissertation, for obtaining the academic degree Doctor of Social and Economic Sciences at the Karl-Franzens University Graz.
- Pignans Group (2003). The Pignans Set of Indicators. Carnoules Statement on Integrated Objectives and Indicators for Sustainable Development. Retrieved: 19.9.2003, from <http://www.gosd.net/Pignans/>
- Spangenberg, J. H. (2001a). Investing in Sustainable Development. *International Journal of Sustainable Development* 4 (2), 184-201.
- Spangenberg, J. H. (2001b). Sustainable Development: From Catchwords to Benchmarks and Operational Concepts. In M. Charter and U. Tischner (Eds.), *Sustainable Solutions: Developing Products and Services for the Future*. Sheffield: Greenleaf Publishing, 24-47.
- Spangenberg, J. H. (2002a). Environmental Space and the Prism of Sustainability: Frameworks for Indicators Measuring Sustainable Development. *Ecological Indicators* 57, 1-14.
- Spangenberg, J. H. (2002b). Institutional Sustainability Indicators: An Analysis fo the Institutions in Agenda 21 and a Draft Set of Indicators for Monitoring their Effectivity. *Sustainable Development* 10 (2), 102-115.