

تحلیل توسعه پایدار از دیدگاه آبخیزداری: امکانات و راه کارها

جمال قدوسی

(دکتری مهندسی آبخیزداری)

کرج، عظیمیه، میدان گلستان، خیابان گلستان ۵ شرقی، پلاک ۱۰، واحد ۱.

تلفن: ۲۵۳۲۱۸۳، فاکس: ۲۵۵۲۷۳۷، پست الکترونیکی: jamal_go@yahoo.com

چکیده

در فرآیند توسعه پایدار، فقر زدایی و عدالت اجتماعی، امنیت غذایی و تغذیه، اقتصاد پویا و توسعه منابع انسانی شاخص های توسعه محسوب می شوند. محقق شدن اهداف توسعه پایدار صرف نظر از متفاوت بودن تقدم و تاخر اولویت های در جوامع مختلف، مستلزم اعمال مجموعه سیاست ها، مدیریت ها و اجرای برنامه هایی است که منجر و منتهی به فقر زدایی و تحقق عدالت اجتماعی با توجه به محدودیت های طبیعی و با بکارگیری ویژگی های اقتصادی با حضور و مشارکت مردم در تصمیم گیری ها شود. افزون بر این، در توسعه پایدار محوریت با بهره برداری فراگیر از محیط زیست به ویژه منابع طبیعی تجدید شونده به نحوی است که منابع و امکانات مرتبط به آنها برای نسل های آتی نیز حفظ شده و قابل بهره برداری باشد. از سوی دیگر، در آبخیزداری (مدیریت حوزه آبخیز) نیز صرف نظر از تعاریف متعدد ارائه شده، تاکید ویژه بر سازماندهی و برنامه ریزی برای بهره برداری فراگیر یا غیر انتزاعی از کلیه منابع طبیعی موجود در حوزه های آبخیز بدون وارد شدن آسیب به موجودیت و تخریب کیفیت منابع پایه یعنی منابع خاک و آب است. به عبارت دیگر، نگرش جامع و نظام یافته برای بهره برداری چند منظوره از منابع طبیعی تجدید شونده با تاکید بر تولید پایدار کالا و ارائه خدمات در تعامل کامل با توانهای طبیعی و در سازگاری با نظرات و نیازهای آبخیز نشینان در بالا دست و پایین دست حوزه های آبخیز، هدف اصلی در آبخیزداری است. وجود اشتراک در اهداف توسعه پایدار و آبخیزداری از یکسو و نتایج و تجربیات بدست آمده از اجرای طرحها و برنامه های آبخیزداری در داخل و خارج از ایران از سوی دیگر، پایه و اساس انجام پژوهش تحلیلی حاضر در زمینه اصول و مفاهیم آبخیزداری در مقایسه تطبیقی با اصول و مفاهیم توسعه پایدار بوده است. نتایج بدست آمده مبین این است که حمایت، حفاظت و احیای کلیه منابع طبیعی بالفعل و بالقوه برای بهره برداری اقتصادی و حفظ و بهبود شرایط زیست مناسب برای نسل های حاضر و آینده نه تنها در امکان استمرار بهره برداری اقتصادی و حفظ و بهبود شرایط زیست مناسب برای نسل های حاضر و آینده نه تنها در راستای تحقق اهداف آبخیزداری، بلکه در راستای تحقق اهداف توسعه پایدار در مقیاس پهنه های تحت پوشش و جوامع دارای ارتباطات اقتصادی و زیستی مستقیم با آنها میسر است. افزون بر این، ضرورت دارد برای همگرایی، همخوانی و همسویی مناسب برنامه های آبخیزداری و پیامدهای مرتبط و فراهم شدن امکانات ناشی از آنها در پهنه آبخیز های تحت تیمار با اصول، مفاهیم و اهداف توسعه پایدار از جامعیت دادن به اهداف و چند منظوره نمودن و تلفیق برنامه های آبخیزداری به عنوان راه کارهای کاربردی استفاده شود.

کلمات کلیدی:

آبخیزداری، توسعه پایدار، مشارکت مردم، منابع خاک و آب، محیط زیست، منابع طبیعی، بهره برداری اقتصادی.

مقدمه

ظهور و حضور انسان به عنوان عامل هوشمندی که در تغییرات خرد و کلان سیما و وضعیت کره زمین نقش تعیین کننده داشته و دارد، از مهمترین رویدادها در این کلان سامانه ی نظام مدار شناخته شده است. اما، به رغم وابستگی شدید انسان به محیط زیست و تمامی منابع مربوط به آن، وضعیت امروزین حاکی از ضعیف شدن رابطه درست و مقتضی عامل انسان با منابع مذکور به ویژه منابع حیاتی آب، خاک شده است (علیزاده، ۱۳۷۸؛ قدوسی، ۱۳۸۶). بر اساس آمار منتشره سازمان ملل متحد در سال ۱۹۹۱ (متین، ۱۳۷۰)، در هر دقیقه ۲۳۲ نوزاد پا در جهان هستی گذاشته اند، در حالی که در همین مدت ۹۷ نفر چشم از جهان فرو بسته اند. به عبارت دیگر، با فرض عدم تغییر وضعیت مذکور، نرخ رشد جمعیت در کره زمین حدود ۹/۱ در صد است. به طوری که بر همین اساس پیش بینی شده است جمعیت ایران در سال ۱۴۰۰ به بیش از ۱۰۰ میلیون نفر به رسیده.

بی شک، پیامد گریز ناپذیر افزایش جمعیت، افزایش نیاز به مواد غذایی، مواد خام اولیه و در نتیجه آب است. این در حالی است هدر رفت خاک و نتایج منفی ناشی از آن در اثر شکل گیری و گسترش انواع فرسایش ها تحت تأثیر خصوصیات و وضعیت عملکرد عوامل طبیعی و عامل انسان، هدر رفت، تغییر وضعیت موجودی و خصوصیات رفتاری آب، تغییر آب و هوا و دگرگونی در تنوع زیستی در سامانه نظام مدار کره زمین از جمله چالش های بحران آفرین به ویژه در ازباده و گسترش فقر، گرسنگی، بیماری، انواع آلودگی در محیط زیست و در مخاطره بودن امنیت آب و غذا هستند. به دیگر سخن، سست شدن و بهم خوردن تعادل طبیعی بین منابع پایه شامل آب، خاک، گیاه که تغییر آب و هوا را نیز در پی دارد تحقق توسعه پایدار به عنوان کلیدی ترین موضوع در استمرار بقای انسان را با مشکل جدی روبرو می سازد. در حالی که امروزه، راهکار فرا گیر و جهان شمول پیشنهاد شده از سوی متفکرین و کارشناسان ذریبط برای گریز و پیشگیری از به مخاطره افتادن امنیت آب، غذا و بهداشت و سلامتی و فراهم نه شدن یا نه بودن امکان استفاده همگان از آب و غذا و برخورداری از بهداشت و سلامت، برنامه ریزی، سرمایه گذاری، اقدام و پرداختن به توسعه پایدار و گریز و اجتناب از سوء توسعه است. شایان ذکر است که لازمه اقدام در این زمینه توجه دقیق به مفهوم توسعه و توسعه پایدار است. زیرا در بسیاری از موارد به دلیل برداشت غیر علمی از مفهوم توسعه و تعریف آن توسعه معادل پیشرفت مادی و اقتصادی در نظر گرفته شده و ارزش های واقعی منابع طبیعی و انسانی در ساختار برنامه ریزی ها برای تقرب به توسعه چندان مورد توجه نه بوده اند. به نحوی که نتیجه چنین رویکرد و نگرشی نیز مواجه شدن حیات و بقای طبیعی گیاهان، جانوران (تنوع زیستی) و به مخاطره افتادن زندگی انسان و یا وارد شدن خسارات جبران ناپذیر بوده است.

اگر چه در شرایط حاضر توسعه و توسعه پایدار دارای مفاهیم کلان بوده و در عمل در قالب توسعه های محیط زیست، منابع طبیعی تجدید شونده، کشاورزی و اجتماعی و اقتصادی در جوامع مختلف دارای جایگاه ویژه ای هستند اما، آنچه در این رابطه محوریت دارد توسعه پایدار محیط زیست یا بوم توسعه است. بنا به تعریف بوم توسعه عبارت از توسعه ای است که باید با امکانات بالقوه ناحیه ای، منطقه ای و یا محلی سازگاری داشته و در قالب آن از منابع موجود در بوم زیست استفاده منطقی می شود و در استفاده از فناوری ها در تحقق توسعه، ملاحظات طبیعت و جامعه نیز رعایت می گردد. با توجه به تعریف فوق، ملاحظه می شود که بوم توسعه به نوعی همزیستی بین انسان و محیط است که چنانچه ضرورت ایجاب نماید، استفاده بیشتر از کلیه منابع موجود (بالفعل و بالقوه) بدون صدمه زدن به آنها

مجاز می باشد. بنا براین، چنین توسعه ای در واقع منجر به خود اتکائی همراه و توأم با ثبات اکولوژی در یک ناحیه، منطقه و یا یک محل می شود.

با توجه به مجموع مطلب صدرالاشاره، می توان نتیجه گرفت که در توسعه پایدار حفاظت، احیاء و توسعه منابع و محیط با هدف دستیابی به توسعه اقتصادی- اجتماعی، محوریت دارد. از اینرو در چنین توسعه ای تأکید بر حفظ تنوع زیستی و بهینه نمودن بازدهی آنها همراه با حفظ نهاده ها مبتنی بر تأمین نیاز های اساسی انسان است تا عدالت اجتماعی بدون وارد شدن خسارت و صدمه به منابع طبیعی تجدید شونده در چارچوب تأمین نیاز های نسل حاضر و امکان زیست نسل های آتی، محقق شود. به این ترتیب زیر ساخت های توسعه پایدار مبتنی بر محور های زیر است:

- حفظ یکپارچگی اکولوژی در سامانه های طبیعی،
- ادغام مراقبت های زیست محیطی و توسعه،
- تأمین حداقل نیاز های اساسی برای همگان،
- برنامه ریزی ارزشی و لحاظ امکانات درون نسلی و بین نسلی،
- استفاده درست از فناوری ها در رفع مسائل و چالش های محیط زیست،
- رشد اقتصادی در چارچوب محدودیت های موجود،
- رعایت پیوند ارزش های مناسب به محیط زیست طبیعی و فرهنگی،
- نگرش بلند مدت به برنامه ها.

در دو محور اول موضوع نگرش سیستمی مطرح است که در آنها استفاده درست، بهینه و پیوسته، اما بدون وارد آمدن صدمه و یا تخریب منابع طبیعی تجدید شونده مد نظر می باشد.

آنچه که امروز مورد توجه است، تلاش برای امکان برنامه ریزی و اقدام در راستای توسعه پایدار می باشد. به طوری که نادیده گرفتن و به تعویق انداختن اقدام در این زمینه بی شک موجب به مخاطره افتادن معیشت مردم وابسته مستقیم به منابع محیط زیست به ویژه منابع طبیعی تجدید شونده و کشاورزی از بکسو و امنیت آب و غذا از سوی دیگر می شود. زیرا ادامه روند پیشین با به کارگیری روش هایی مانند افزایش سطح زیر کشت و بهره برداری بی رویه از جنگل ها و مراتع، استفاده بی رویه و غیر علمی از کود های شیمیائی، سموم دفع آفات و امراض گیاهی و علف کش ها همراه و امثالهم، نمی تواند فاقد پیامد های عاری از لطمات و صدمات بارز اکولوژی باشد که اثرات آن در تخریب محیط زیست به خصوص در تخریب شدید منابع طبیعی تجدید شونده نمایان شده و نمود پیدا می کند.

آمار و اطلاعات موجود مبین این است که سطح جنگل های در جهان از ۶۲ میلیون کیلومترمربع در زمان آغاز اقدام انسان به زراعت به ۳۶ میلیون کیلومترمربع در سال ۲۰۰۴ کاهش یافته است. از طرف دیگر به گزارش سازمان خوار و بار و کشاورزی سازمان ملل متحد (FAO، ۲۰۰۴) سالانه حدود ۳/۱۱ میلیون هکتار از وسعت جنگل های گرمسیری جهان به دلیل تبدیل به اراضی زراعی کاسته می شود. افزون بر این در اثر تبدیل اراضی مرتعی برای مقاصد و مصارف کشاورزی وسعت مراتع با وضعیت های خیلی فقیر (غیر تولیدی)، فقیر، متوسط و خوب، حدود ۶/۳۶ میلیارد هکتار است که بخش اعظم آن نیز متشکل از پهنه های فاقد توان و قابلیت تولید هستند. بدیهی است که تخریب و نابودی زیست بوم های جنگلی و مرتعی توأم و همراه با شکل گیری و گسترش فرسایش های آبی و بادی، کاهش حاصلخیزی و پسرفت خاک، کاهش توان تولید جنگل ها و مراتع و سیر قهقرائی آنها و در معرض تهدید قرار گرفتن یا منقرض شدن بسیاری از گونه های گیاهی و جانوری (نابودی و یا در مخاطره افتادن تنوع زیستی) است. به

نحوی که ادامه و تشدید این روند تاکنون موجب وارد آمدن خسارات جبران ناپذیر به سامانه هماهنگ و نظام مدارو نظام مند در کره زمین شده و در صورت عدم مقتضی تشدید نیز خواهد شد. از سوی دیگر آمار و اطلاعات موجود نشاندهنده این است که صرف نظر از میزان تبدیل اراضی کشاورزی به سایر کاربری ها، شور و قلیائی شدن اراضی زراعی در اثر استفاده از روش های نامناسب آبیاری و مصرف بی رویه کود های شیمیائی سالانه حدود ۳ میلیون هکتار از کشتزارهای آبی و حدود ۳۳۵ میلیون هکتار از اراضی دیم (دیمزارهای) جهان به پهنه های غیر تولیدی به ویژه در اثر رخداد و تشدید و گسترش فرسایش خاک توسط آب تبدیل می شوند که بخش عمده آن مربوط به کشور های توسعه نیافته و در حال توسعه از جمله ایران است. هدر رفت حدود ۲ میلیارد تن خاک در سال در اثر فرسایش آبی همراه با هدر رفت بیش از ۶۵ در از مجموع ۴۰۰ میلیارد متر مکعب حجم ریش های جوی توأم با رخداد پدیده های خشکسالی و سیل و آلودگی منابع زیستی و تشدید تخریب آنها همه و همه گویای این است که نه تنها محیط زیست و منابع زیستی در معرض مخاطرات جدی قرار دارند، بلکه دستیابی به امنیت غذایی و آب و استمرار و پایداری آنها در پردهای از تردید و ابهام هستند.

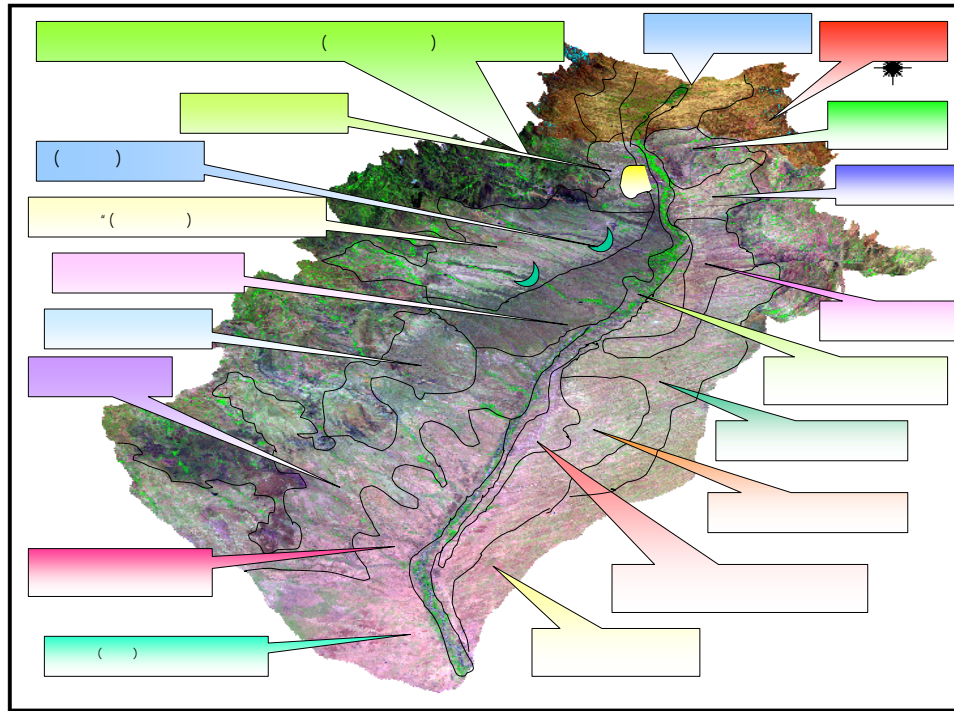
وضعیت و شرایط حاکم بر محیط زیست و کشاورزی جهان و ایران به شرح تشریح شده در بالا، توجه به لزوم حرکت و اقدام در راستای توسعه پایدار و در اولویت اول تحقق توسعه پایدار منابع طبیعی برای عینیت دادن به کشاورزی پایدار در سطح و مقیاس جهان و به ویژه ایران یک الزام ملی است که اقدام ملی را نیز طلب می کند. بر این اساس در مقاله حاضر با توجه به اصول، مبانی، مفاهیم و اهداف آبخیزداری موضوع توسعه پایدار و روشهای تقرب و تحقق آن مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است.

آبخیزداری و توسعه پایدار

در طبیعت تفکیک، افتراق و تشخیص اکوسیستم ها از طریق تعیین حدود و ثغور حوزه های آبخیز مشتمل بر پهنه های بالا و پائین دست امکان پذیر است. بنا به تعریف حوزه آبخیز پهنه ای است که کلیه بارش های وارد بر آن از نقطه خروجی به یک تالاب، دریاچه، دریا و یا اقیانوس تخلیه می شود (Brooks و همکاران، ۱۹۹۱) از اینرو، به مجموعه اقدامات اعم از اعمال سیاست ها، اجرای برنامه ها و روش های بهره برداری و عملیات حفاظتی، احیائی و توسعه ای برای مدیریت کلیه منابع طبیعی از جمله منابع خاک، آوکیاه در یک حوزه آبخیز با تاکید بر حفظ و ممانعت از پسرقت و تخریب منابع خاک و آب، آبخیزداری یا مدیریت حوزه های آبخیز گفته می شود (Brooks و همکاران، ۱۹۹۱؛ Moharana، ۲۰۰۴). از دیدگاه آبخیزداری دستیابی به تعادل در یک آبخیز یا زیر حوزه ی آبخیز به عنوان اکوسیستم یا سامانه نظام مندرکه در قالب تعادل اکولوژیک میسر می شود که خود از الزامات آن است. این در حالی است که تقرب و دستیابی به توسعه و پایداری آن نیز مستلزم برقراری رابطه متعارف و در حد توان های طبیعی بین منابع خاک، آب و گیاه است (Gil، ۱۹۸۵؛ قدوسی، ۱۳۷۱).

همان طور که قبلاً اشاره شد، توسعه پایدار توسعه ای است که در صورت تحقق آن، امنیت غذایی، سلامتی محیط زیست، استمرار بقا، امکان پذیری دستیابی به آب در زمان و مکان و رفاه اجتماعی و اقتصادی، بدون بر هم خوردن منابع زیستی حاصل و فراهم می شود. با توجه به پیچیده بودن روابط طبیعی بین عناصر تشکیل دهنده هر حوزه آبخیز به عنوان اکوسیستم مستقل که خود تاثیر پذیر و تاثیرگذار بر اکوسیستم های همجوار است، بی شک با وجود اثرات تجمعی اقدامات تخریبی عامل انسانی به عنوان عنصری از عناصر تشکیل دهنده آن درک و تجزیه و تحلیل کلیه روابط بین عناصر و مجموعه عملکرد آنها افزون بر زمان بر بودن، هزینه بر نیز است. از اینرو ضرورت دارد مدیریت حوزه

های آبخیز در چارچوب مدیریت فراگیر، بسیط و متمرکز و اصول مربوط به موارد مذکور اما به صورت ساده، قابل درک و فهم و با پرهیز از هر نوع پیچیدگی، با هدف مدیریت چند زمینه ای دراز مدت برای رسیدن به تعادل اکولوژی بیان و مورد بحث قرار گیرد (شکل ۱).



شکل ۱: شمائی از مدیریت فراگیر در یک حوزه آبخیز (آبخیز داری فراگیر، بسیط و متمرکز)

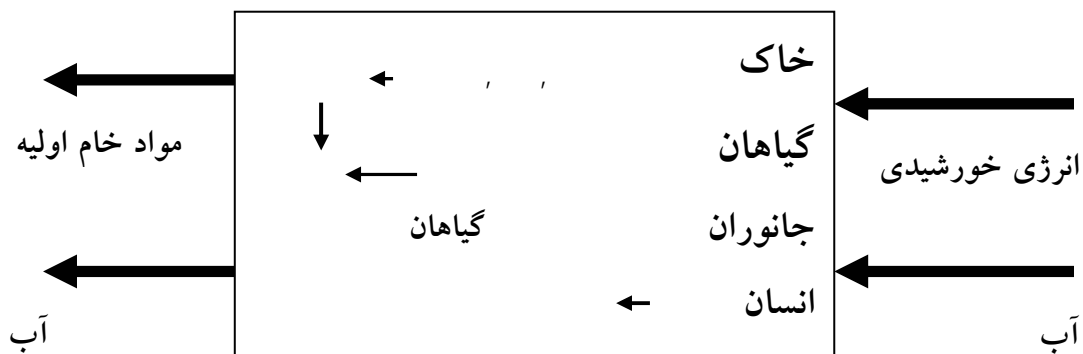
بنا به تعریف مدیریت فراگیر (Comprehensive Management) حوزه های آبخیز عبارت از مدیریت بسیط و متمرکز کلیه منابع طبیعی موجود در پهنه ای به نام سطح آبرگیر (Catchment Area) است که از طریق مشخص کردن خط الرأس ها و تعیین مرز سطح آبرگیر و یا شبکه زه کشی طبیعی یک رودخانه مشخص می شود. بر این اساس از یکسو مدیریت جنبه هیدرولوژیکی آبخیز که مربوط به حرکت آب در محدوده سطح آبرگیر است مد نظر بوده و از سوی دیگر مدیریت جنبه تولیدی آبخیز که مربوط به تولیدات گیاهی از طریق سنتز عناصر آب، خاک و نور توسط گیاهان است در این رویکرد محوریت دارد. لازم به توضیح است که هر دو جنبه یاد شده همواره متأثر از اثرات تخریبی عوامل محیطی و عامل انسان در چنین اکوسیستم یا سامانه نظام مند با مرز مشخص هستند (Stanfor و Word، ۱۹۹۲). پهنه های آبرگیر که دریافت کننده کلیه بارشهای وارده بر آنها می باشند در طول زمان فراهم کننده زمینه های بهم آمیختگی، سازگاری و همزیستی ارگانیسم ها و یا زمینه ساز ظهور عناصر بیولوژیک بوده اند که در سازگاری با سایر عناصر، اکوسیستم آبخیز ها را بوجود آورده اند (Guiver، ۱۹۷۶، Mooney و Drake، ۱۹۸۶). به این ترتیب حوزه های آبخیز اکوسیستم های پویایی می باشند که در طول زمان می توانند دارای سیر تکاملی یا قهقرائی باشند.

به این ترتیب در یک حوزه آبخیز عناصر تشکیل دهنده سیمای غیر زنده اما پویا و یا تغییر پذیر در زمان و مکان، در ارتباط با یکدیگر هستند که فراهم کننده بستر حیات برای عناصر زنده در آن می باشند. به نحوی که عناصر زنده نیز

به نوبه خود در حفظ و یا تکامل سیمای آبخیز و یا به عبارت بهتر، در راستای تکامل سیمای اکوسیستم و وضعیت آن به شرط عدم فعال بودن عوامل تخریب، هستند. بدیهی است که این به مفهوم وجود ارتباطات پیچیده درونی و بیرونی موجود بین کلیه عناصر تشکیل دهنده یک حوزه آبخیز نیز هست.

با توجه به مطالب بیان شده و اینکه هر آبخیز مجموعه ای پویا و سه بعدی متشکل از ابعاد افقی، عمودی، طول و عرض جغرافیایی از نظر مکانی است (شکل شماره ۱) که سیمای ظاهری، درونی و بیولوژیک آن تحت تأثیر ابعاد مکانی صرفنظر از شرایط زمانی می باشد، میتوان چنین نتیجه گرفت که در نبود یا عدم دخالت عامل انسان در هر آبخیز، اثرات تخریبی عوامل طبیعی به مرور زمان ترمیم شده و تعادل اکولوژیک پیشین و یا حداقل، تعادل اکولوژیک طبیعی جدیدی پدیدار می شود. اما اقدامات عامل انسانی چنانچه در تطابق و سازگاری با توان های بالفعل و بالقوه اکوسیستم آبخیز نباشد، امکان ترمیم اثرات بهم ریختگی های حاصله حتی با فرض متوقف شدن اقدامات تخریب عامل انسان مادامی که اقدامات احیایی و باز سازی عامل انسان آغاز نشود، در دراز مدت نیز به سختی میتواند منجر به بازگشت تعادل اکولوژیک از بین رفته و یا حتی پدیدار شدن تعادل نوین اکولوژیک شود (شکل شماره ۲).

اکوسیستم = آبخیز



شکل ۲: نمای شماتیک یک حوزه آبخیز و اجزاء آن

از این رو پایه و اساس تولید در یک حوزه آبخیز خروجی حاصل از کنش ها و اندر کنش های ورودی ها آن شامل انرژی خورشید و آب با اجزاء تشکیل دهنده آن است که از یک ماهیت اما با شکل و ترکیب متفاوت در قالب مفاهیم اکولوژیک، آگرو- اکولوژیک (Agro-Ecologic) و هیدرولوژیک است. در چند دهه اخیر در بسیاری از ملل جهان به ویژه کشورهای پیشرفته با توجه به چنین نگرش و رویکردی و با در نظر گرفتن تعریف آبخیزداری مبنی برسازماندهی و برنامه ریزی برای تولید کالا و ارائه خدمات بدون وارد شدن آسیب، صدمه و خسارت به منابع خاک و آب (Brooks و همکاران ۲۰۰۲)، به ترتیب به عنوان بستر و عامل تولید، تحقق و دستیابی به توسعه پایدار کشاورزی، منابع طبیعی و محیط زیست از طریق بکارگیری روش ها و شیوه های مهندسی آبخیزداری و اعمال تیمار ها و اقدامات مدیریت حوزه آبخیز را عملی ترین و مناسبترین راه کار تشخیص داده و بر استفاده از آن اصرار و تأکید

دارند. به طوری که هر حوزه آبخیز را و واحد مستقل برای سازماندهی و برنامه ریزی برای دستیابی به توسعه پایدار قلمداد می نمایند که در صورت اجرای فراگیر برنامه های آبخیزداری، دستیابی به امنیت آب و غذا، سلامتی محیط زیست، استمرار بقا، امکان پذیری تحقق رفاه اجتماعی و اقتصادی از طریق تجدید و یا ایجاد تعادل اکولوژیک منابع زیستی حاصل و فراهم می شود. به نحوی که از این طریق فقر زدائی، رفاه و عدالت اجتماعی، پویایی اقتصاد متکی بر منابع محیط زیست بالاخص منابع طبیعی تجدید شونده که همراه با توسعه منابع انسانی و امنیت آب و غذا شاخص های توسعه پایدار هستند، محقق می شود.

جمع بندی و نتیجه گیری

اگرچه فقر زدائی، امنیت آب و غذا، اقتصاد پویا، توسعه منابع انسانی و عدالت اجتماعی محور های اصلی توسعه پایدار هستند که در واقع شاخص های آن نیز محسوب می شوند، اما ضرورت دارد برنامه توسعه پایدار تضمین کننده موارد زیر نیز باشد:

- حفظ کیفیت محیط زیست همراه با گسترش توسعه اجتماعی و اقتصادیمشروط بر پیشگیری و ممانعت از تخریب منابع محیط زیست،

- کاهش خطرات و پیادهای منفی ناشی از وقوع بلایای طبیعی و پیشگیری از رخداد آنها تا حد ممکن،

- پایدار سازی کیفیت مناسب زندگی برای آحاد جامعه،

- عدم مواجه نسل های آتی با گزینه های تقلیل یافته.

در این راستا لازم است برنامه با توجه به موارد زیر تبیین و عملیاتی شوند:

- برخورد اصلاحی با علل ریشه ای ناپایداری،

- تغییر فرهنگ مصرف گرائی و استفاده از الگو های مبتنی بر مصرف گرائی،

- برنامه ریزی بر اساس اصول برنامه ریزی های بلند مدت،

- سمت گیری و حرکت به سوی توسعه فراگیر با تأکید بر منابع موجود درون ناحیه ای یا منطقه ای و یا محلی،

- کاهش احتمال یا ممانعت از وارد آمدن خسارت عمده به چرخه های حیاتی و جغرافیایی،

- اتخاذ راهبرد های انطباق پذیر جهت مواجه با وقایع و حوادث پیش بینی نشده،

- ایجاد تعادل میان مدت و بلند مدت بین انسان و محیط زیست.

از طرف دیگر همان طور که در بخش پیشین بیان گردید، آبخیزداری مبتنی بر اعمال مدیریت فراگیر با نگرش سیستمی بر کلیه منابع موجود در یک حوزه آبخیز با تأکید بر حفظ و توسعه پایدار منابع آب، خاک و گیاه است که ابزار ها و عناصر اصلی در تحقق توسعه پایدار هستند. به نحوی که توسعه اجتماعی و اقتصادی از اهداف اصلی آن است. بنا براین موارد زیر نیز در آبخیزداری محوریت دارند:

- نگرش سیستمی بر حوزه آبخیز به عنوان اکوسیستم مستقل و در نظر گرفتن هر آبخیز بزرگ، به عنوان یک اکوسیستم تأثیر پذیر از اکوسیستم های مجاور و تأثیر گذار بر آنها،

- یکپارچه نگری بر حوزه های آبخیز بزرگ و پرهیز از متمرکز شدن و توجه به موضوع خاص به عنوان یک اولویت مقطعی و حل آن بدون لحاظ ارتباطات بیرونی و درونی عناصر تشکیل دهنده اکوسیستم آبخیز و اثرات اقدامات مقطعی که به طور معمول موجب بهم ریختگی تعادل اکولوژیک در آبخیز تحت تیمار خاص با هدف انتزاعی می شود.

- شناخت و درک کامل و عمیق عامل انسانی با در نظر گرفتن شیوه های بهره برداری از منابع طبیعی و موارد مصرف آنها، دانش بومی، نوع و چگونگی آداب و رسوم زیستی، تنگناها و محدودیت های عامل انسانی و علل وجود آنها،

- در نظر گرفتن وضعیت زیستی و اقتصادی و اثرات آن تخریب آبخیز به عنوان اصل اساسی در تبیین راهبرد ها، رهیافت ها و راهکاری مدیریت آبخیز،

- تدوین و برنامه ریزی بلند مدت فراگیر با هدف ایجاد تعادل پایدار اکولوژیک در حوزه آبخیز.

مقایسه محورها، اهداف و خروجی ها یا نتایج مورد انتظار از آبخیزداری به صورت انتزاعی در سازگاری با محورها و اهداف توسعه پایدار مبین این است که آبخیزداری در بین تمامی دیسپلن های مطرح در منابع طبیعی مانند جنگل و مرتع داراری و جوه اشتراک بسیار با توسعه پایدار است. به طوری که آبخیزداری عملیاتی ترین راه کار برای دستیابی به توسعه پایدار به ویژه توسعه منابع طبیعی و کشاورزی پایدار است (جدول ۱).

جدول ۱: راهکارهای آبخیزداری در راستای رفع چالش ها و مسائل برای نیل به توسعه پایدار

مسئله	راهکارهای ممکن	اهداف ذریبط آبخیزداری
کمبود تأمین آب	ذخیره سازی و انتقال آب	کاهش رسوبزایی و انباشت رسوبات در مخازن سدها، حفاظت و نگهداری از پوشش گیاهی در آبخیزها
	استحصال آب	توسعه امکانات جمع آوری و ذخیره آب
	کاهش تبخیر و تعرق	تبدیل و جایگزین نمودن گیاهان با سیستم ریشه سطحی به جای گیاهان با سیستم ریشه عمیق و یا جایگزینی درختان پهن برگ به جای درختان سوزنی برگ
سیل	بارور سازی ابرها	نگهداشت پوشش گیاهی برای کاهش فرسایش خاک
	بهره برداری از منابع آب زیر زمینی عمیق	مدیریت عرصه های تغذیه منابع آب زیر زمینی
	احداث سد های ذخیره ای	کاهش رسوبزایی و انباشت رسوبات در مخزن سدها و نگهداری و حفاظت از پوشش گیاهی در پهنه آبخیزها
	اصلاح رودخانه ها	کاهش رسوبزایی و حمل رسوبات
	مدیریت دشتهای سیلابی	پهنه بندی مناطق سیل گیر، کاهش انباشت رسوبات در رودخانه ها و مسیل ها، پخش سیلاب
کمبود انرژی	استقرار پوشش گیاهی در اراضی تخریب شده	کشت گیاهان با اعمال مدیریت بهینه و مقتضی برای استقرار پوشش گیاهی
	بهره برداری از منابع گیاهی برای تأمین سوخت	کشت درختان سریع الرشد، حفاظت و نگهداری از حاصلخیزی عرصه ها، کاهش فرسایش خاک
	توسعه برق آبی	کاهش رسوبزایی و جلوگیری از انباشت رسوبات در مخازن سدها، مسیر رودخانه ها، حفظ و توسعه توان تولید آب در آبخیزها
کمبود غذا	توسعه زراعت چوب	حفظ حاصلخیزی خاک، کاهش فرسایش خاک. استفاده از گیاهان سازگار پر محصول با توجه به شرایط آب و هوایی
	افزایش اقدامات زراعی	ساماندهی اراضی شیبدار و سایر اراضی حساس به فرسایش، احداث سکو و بانکت و امثالهم

- 1- Aderson, Jayc; J Wayne Mc Arthur, and Darwin B. Nielson. 1973. Feasibility of range improvement on the rangelands of the four corners Economic Development Region, Report to the Four Corners Regional Commission, N. Mex. State Univ. Special Rep.No.23.
- 2- Beasley, R.P.1972.Erosion and sediment pollution control .1st ed. Ames. Iowa state university press.
- 3- Copeland, O.L.jr.1961.Recognition of watershed problems. Watershed management study.
- 4- Raeder-Roitzsch, J.E.1968.watershed management. Ames, FAO, Pub. Rome, Italy.
- 5- Boers,T,m;abd Ben – Asher ,j.1982. A review of rainwater In :Agricultural harvesting . Water Management,5:145-158
- 6- Brooks, K.N.,P.F.Ffolliot ,H.M.Gregeson and J.L.Thames.1991.Hydrology and the management of watersheds . Iowa State University Press/Ames.
- 7- Brunis,H.J; Evenari, M;and Nessler , V.1986.Rainwater harvesting agriculture for food productio in arid zones:thechallenge of the African famin.zn:Applied Geomorphology6(1):13-33Davis,S.N;and dwiest, R.J.M.1966.Hydrogeology,New york,London,Sydney,JohnWiley and Sones, Inc
- 8- Frischnecht,C.N;A. Perry Plummer, and R.E. Eckert,Jr. 1965. Problems in artificial and natural revegetation of the arid Shad scale vegetation Zone of Utah arid Nevada, Jour. Range Mgt, 18:59-65
- 9- Ghoddousi, J. 1976. Surface runoff and erosion control on Iran's watersheds through watershed management practices. MSc thesis, Dept. WSM. University of Arizona. USA.
- 10- Gregersen,H.M, K.N.Brooks, J.Dixon , and L.Hamilton.1987.Guidelines for the economic appraisal of watershed management projects .FAO conserv. Guide 16.Rome, Italy.
- 11- Gregersen,H.M,and A.Contreras.1979.Economic analysis of forestry projects.FAO for. Pap.17, Rome, Italy.
- 12- Hudson,N,W.1987 . Soil and Water Conservation in semi-arid areas . FAO.Soil Bulletin57.Rome, Italy
- 13- Johnson, J. R., and J.F. Payne. 1968. Sagebrush Reinvasion as affected by some environmental influences. J. Range Mgt. 21(4): 209-213.
- 14- Lang,R. 1962. Range seeding and pitting study in the Teton National Forest, Wyoming Agric. EXPT. Sta. Mimeo. Cir. 173.
- 15- Naiman, P.J.1992.watershed management Balancing Sustainability and Environmental Change. Springer- verlag New York Inc
- 16- Morgan, R.P.C.1986.soil erosion and conservation .New York,John Wiley and sons.
- 17- Mc Lean, A; and E.W. Tisdale. 1972. Recovery rate of depleted range sites under protection from grazing, Jour, Range Mgt. 25: 178-184.
- 18- Satterlund, R.D.and p.w.Adams, 1992.wildland watershed management. Second Ed.John wiley and son's Inc .New York.
- 19- Soil Erosion and Environmental Problems. 1995. Ashish Pub.House. 8/81, Punjabi Bagh, New Delhi – 110026

- 20- Slayback, R.D., and D.R. Cable. 1970. Larger pits aid reseeding of Semi –desert rangeland. *J. Range Mgt.* 23(5): 333-335.
- 21- Stoddart, Laurence A; Arthur D. Smith, and Thadis W. Box. 1975. *Range Management*. Third Edition. Mc Graw Hill, Inc, 1975
- 22- Tillman, G.1981.*Environmentally Sound small-scale water projects:Guidelines for planning* , Arlington,Va:Volunteers in Technical Assistance (VITA) publ.
- 23- Vallentine, John.F. 1971. *Range Development and Improvements* Brigham Young University Press
- 24- USFS. 1969.watershed structure measures handbook. FSH2509
- 25- USDA,soil conservation service .1969.Engineering field manual for conservation practices.