

جمعیت و کمبود آب در خاورمیانه و شمال آفریقا

ترجمه: غلامحسین غلامی^۱ - نویسندگان فرزانه رودی فهیمی، لیزکریل و راجر مارک دوسوزا

چکیده

آب عامل مهم تأمین سلامت انسان و منبع عمده تهیه مواد غذایی و یکی از عوامل توسعه اقتصادی است. تنها ۲٪ از آب کره زمین قابل شرب است که از این مقدار ۷٪ آن نیز به صورت یخ و کوههای یخی است که غیرقابل استفاده می باشد. خاورمیانه و شمال آفریقا جزء کم آب ترین مناطق جهان است. در شرایطی که وجود عوامل طبیعی مانند خشکسالی های متناوب و عدم ذخیره آب شیرین می تواند از عوامل اصلی کمبود آب در این منطقه باشد، رشد سریع جمعیت نیز عامل تشدیدکننده دیگری در این زمینه به حساب می آید. افزایش جمعیت کشورهای این حوزه بین سالهای ۱۹۷۰ تا ۲۰۰۱ از ۱۷۳ میلیون نفر به ۲۸۶ میلیون نفر نشانگر این واقعیت است. رشد جمعیت معمولاً تقاضای آب را در تمام بخش های اقتصادی از جمله کشاورزی، صنعت و مصارف خانگی افزایش می دهد. تجارت آب ضمن توجه دقیق و جدی به امر تعادل اکوسیستم با توجه به افزایش تقاضای آن کمک مهمی در پاسخ به مسئله کمبود آب مورد نیاز کشورهای کم آب این منطقه می باشد. این نکته شایان ذکر است که قوانین و مقررات مربوط به آب و زمین و قوانین و مقررات اجتماعی و قوانین مؤسسات شهری و رژیم های حقوقی موجود بعضی اوقات باعث تخریب زیربنایی مدیریت آبها می شود که باید به این نکات توجه عمیق مبذول گردد. روی هم رفته به موازات افزایش فشار جمعیت در این کشورها استفاده از مجموعه ای از این استراتژیهای ضربتی مانند بالا بردن میزان ذخایر آبهای زیرزمینی، تقاضا و کاهش فشارهای مربوط به مصرف آب در درازمدت به شکل قابل توجهی بیش از پیش ضروری به نظر می رسد.

واژگان کلیدی: جمعیت و کمبود آب، خاورمیانه و شمال آفریقا، استراتژیهای افزایش عرضه آب، آب کمتر

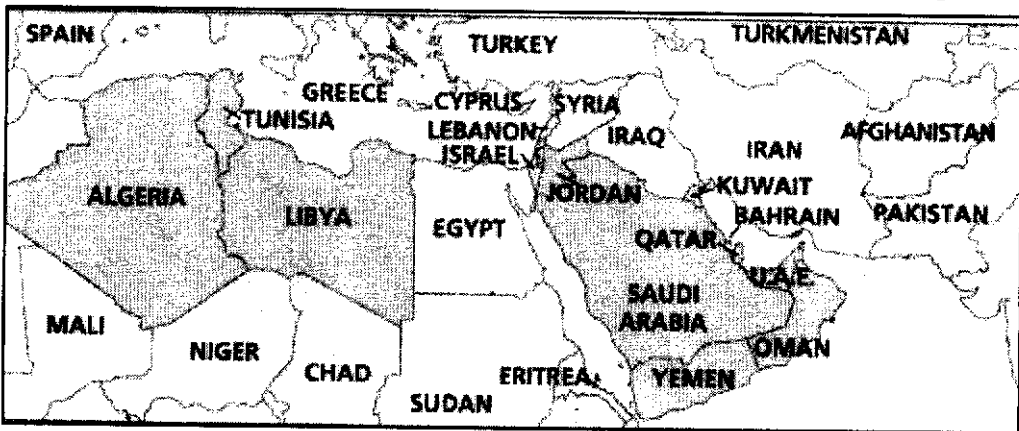
محصولات بیشتر، تجارت آب

آب سالم یک منبع کمیاب و بحرانی

خاورمیانه و شمال آفریقا جزء کم آبترین مناطق جهان می‌باشد. در حالیکه $\frac{۶}{۳}$ ٪ از جمعیت جهان در این منطقه سکونت دارند، تنها $\frac{۱}{۴}$ ٪ آب قابل تجدید سالم به آن اختصاص دارد. همزمان با افزایش فشار جمعیت در این مناطق، تقاضای آب مورد نیاز نیز سیری صعودی پیدا کرده است. این پدیده عامل بروز چالشهایی در رابطه با منابع آب در منطقه گردیده است. استراتژی کشورها در زمینه مقابله با کمبود آب، به شرایط و امکاناتی از قبیل نقشه برداری، شدت دامنه کم آبی، وضعیت مالی و فنی و زیر بنایی آنها بستگی دارد. رویهم رفته به موازات افزایش فشار جمعیت در این کشورها استفاده از مجموعه ای از استراتژیهای ضربتی از قبیل بالا بردن میزان ذخایر آبهای زیر زمینی، مدیریت تقاضا و کاهش فشارهای مربوط به مصرف آب در دراز مدت به شکل قابل توجهی بیش از پیش ضروری به نظر می‌رسد. آب عامل تأمین سلامت انسان و منبع عمده مواد غذایی و یکی از عوامل مهم توسعه اقتصادی است. تنها ۳٪ از آب کره زمین فاقد املاح و قابل شرب می‌باشد که اصطلاحاً به آن آب سالم و بهداشتی می‌گویند. از این مقدار ۷٪ آن نیز به صورت یخ و کوههای یخی است که غیر قابل استفاده می‌باشد. آبهای شیرین قابل دسترس را آبهای باران، رودخانه‌ها، دریاچه‌ها، چشمه‌ها و منابع آب زیرزمینی (آبهای غیر سطحی که در زیر خاک و در رسوبات آهکی ذخیره می‌شوند، تشکیل میدهند. امروزه به منظور دستیابی به آبهای زیرزمینی چاههای عمیق بسیاری حفر گردیده است بگونه ای که استفاده بیش از حد از این منابع باعث کاهش شدید سطح آنها شده است. منبع تأمین این آبها نزولات آسمانی می‌باشد.

استفاده از این منابع به روش سنتی امکان احیاء مجدد آنها را غیر ممکن می‌سازد. رشد و افزایش شدید جمعیت در مناطق مزبور مسئله، کمبود آب را شدت بخشیده است. در شرایطی که وجود عوامل طبیعی از قبیل خشکسالی‌های متناوب و عدم ذخیره آب شیرین می‌تواند از جمله علل اصلی کمبود آب باشد، رشد سریع جمعیت نیز عامل تشدید کننده دیگری در این زمینه بحساب می‌آید.

کارشناسان مقدار آب شیرین مورد نیاز هر شخص را در سال اندازه گیری کرده‌اند در صورتیکه مقدار آب شیرین قابل احیاء در یک کشور به ازاء هر فرد ۱۰۰۰ تا ۱۷۰۰ متر مکعب در سال باشد به این کشور اصطلاحاً کشور در مضیقه آب گفته می‌شود و در صورتیکه از ۱۰۰۰ متر مکعب هم کمتر باشد به آن کشور دارای کمبود مطلق آب اطلاق می‌شود. از میان ۱۵ کشور کم آب جهان که در گروه دوم قرار دارند ۱۲ کشور آن در این حوزه واقع شده‌اند، به تصویر شماره ۱ نگاه کنید.



توجه: کشورهای کم آب (که در تصویر سایه زده شده‌اند) کشورهایی هستند که در سال به ازاء هر نفر

کمتر از ۱۰۰۰ متر مکعب آب قابل احیاء در اختیار دارند.

آنچه را که تا کنون در مورد تهیه و نحوه استفاده از آب و کمبود آن مورد بحث قرار گرفته شامل روشهایی که گاهگاه برای استفاده انسان در دسترس قرار می گیرد نمی شود. قابل دسترس بودن آب بدین معنی است که جامعه ای توان استحصال و انتقال آب را با کیفیت مطلوب جهت استفاده مصرف کنندگان داشته باشد.

عملکرد انسان اغلب باعث آلودگی منابع آب موجود می گردد. انسان در این رابطه بگونه ای عمل می کند که یا آبها غیر قابل استفاده می شود و یا آلودگی آنها بحدی می رسد که احیاء و بازیافت مجدد آن مقرون به صرفه نیست. اگر چه عوامل زیادی بر چگونگی مصرف آب تأثیر دارد با وجود این معمولاً آب یک بار می تواند مورد استفاده قرار گیرد.

نقش جمعیت در تقاضای آب سالم

رشد جمعیت معمولاً تقاضای آب را در تمام بخشهای اقتصادی از جمله کشاورزی، صنعت و نیز مصارف خانگی افزایش میدهد. همانگونه که جدول شماره ۱ نشان میدهد بیشتر تقاضای مصرف آب سالم به بخش کشاورزی اختصاص دارد. بین سالهای ۱۹۶۵ تا ۱۹۷۷ سطح زمینهای زیر کشت آبی در مناطق مورد نظر تقریباً دو برابر شده است. در صنعت نیز از آب برای خنک کردن محیط کار و سایر نیازهای صنعتی استفاده می شود. چنین شرایطی ایجاب می کند تا فاضلابهای صنعتی جمع آوری و دفن شوند. در اغلب کشورها آب مربوط به مصارف خانگی علاوه بر صرف آشامیدن و تهیه غذا جهت شستشو، نظافت و آبیاری باغچه ها نیز مورد استفاده قرار می گیرد.

جدول شماره ۱: رشد جمعیت و آب سالم در خاورمیانه و شمال آفریقا (جمعیت به میلیون نفر)

	۱۹۷۰	۲۰۰۱	۲۰۲۵	درصد جمعیت ساکن در مناطق شهری در سال ۲۰۰۱	آب سالم سالانه قابل احیاء (km ³)
خاورمیانه و شمال آفریقا	۱۷۳/۴	۳۸۵/۶	۵۶۸	۵۹	۶۳۲/۳
الجزیره	۱۳/۸	۳۱	۴۳/۲	۴۹	۱۴/۳
بحرین	۰/۲	۰/۷	۱	۸۸	۰/۱
مصر	۳۵/۳	۶۹/۸	۹۶/۲	۴۳	۸۶/۸
ایران	۲۸/۸	۶۶/۱	۸۸/۴	۶۴	۱۳۷/۵
عراق	۹/۴	۲۳/۶	۴۰/۳	۶۸	۹۶/۴
اسرائیل	۳	۶/۴	۸/۹	۹۱	۲/۲
اردن	۱/۶	۵/۲	۷/۸	۷۹	۰/۹
کویت	۰/۷	۲/۳	۴/۲	۱۰۰	۰/۰۲
لبنان	۲/۵	۴/۳	۵/۴	۸۸	۴/۸
لیبی	۲	۵/۲	۸/۷	۸۶	۰/۶
مراکش	۱۵/۳	۲۹/۲	۴۰/۵	۵۵	۳۰
عمان	۰/۷	۲/۴	۴/۹	۷۱	۱/۰
قطر	۰/۱	۰/۶	۰/۸	۹۱	۰/۱
عربستان سعودی	۵/۷	۲۱/۱	۴۰/۹	۸۳	۲/۴
سوریه	۶/۳	۱۷/۱	۲۷/۱	۵۰	۴۶/۱
تونس	۵/۱	۹/۷	۱۲/۵	۶۲	۱/۴
ترکیه	۳۵/۳	۶۶/۳	۸۵/۲	۶۶	۲۰۰/۷
امارات متحده عربی	۰/۲	۳/۳	۵/۴	۸۴	۰/۲
یمن	۶/۳	۱۸	۳۹/۶	۲۶	۴/۱

	سزانه سالانه آب سالم قابل احیاء (m3)			درصد آب سالم مصرفی توسط بخشها	
	۱۹۷۰	۲۰۰۱	۲۰۲۵	خانگی	صنعتی
خاورمیانه و شمال آفریقا	۳۶۴۵	۱۶۴۰	۱۱۱۳	۸	۵
الجزیره	۱۰۴۱	۴۶۲	۳۳۱	۲۵	۱۵
بحرین	۴۵۵	۱۴۰	۹۷	۲۹	۴
مصر	۲۴۶۰	۱۲۴۳	۹۰۳	۶	۸
ایران	۴۷۷۰	۲۰۷۹	۱۵۵۵	۶	۲
عراق	۱۰۳۰۴	۴۰۸۷	۲۳۹۲	۳	۵
اسرائیل	۷۴۰	۳۴۲	۲۴۷	۱۶	۵
اردن	۵۵۵	۱۷۴	۱۰۳	۲۲	۳
کویت	۲۷	۹	۵	۳۷	۲
لبنان	۱۹۴۴	۱۱۲۰	۸۹۶	۲۸	۴
لیبی	۳۰۳	۱۱۴	۷۲	۱۱	۲
مراکش	۱۹۶۰	۱۰۲۷	۷۴۱	۵	۳
عمان	۴۱۶	۲۰۶	۵	۲	۹۴
قطر	۹۰۱	۱۷۰	۱۲۹	۲۳	۳
عربستان سعودی	۴۱۸	۱۱۴	۵۹	۹	۱
سوریه	۷۳۶۷	۲۷۰۰	۱۷۰۱	۴	۲
تونس	۸۰۰	۴۲۲	۳۲۷	۹	۳
ترکیه	۵۶۸۲	۳۰۳۹	۲۳۵۶	۱۶	۱۱
امارات متحده عربی	۸۹۷	۶۰	۴۴	۲۴	۹
یمن	۶۴۸	۲۲۸	۱۰۳	۷	۱

	درصد جمعیتی که به آب سالم دسترسی دارند			درصد جمعیتی که به امکانات بهداشتی کافی دسترسی دارند	
	کل	شهری	روستایی	کل	شهری
خاورمیانہ و شمال آفریقا	۸۴	۹۳	۷۹	۸۶	۹۵
الجزیرہ	۸۹	۹۴	۸۲	۹۲	۹۹
بحرین	-	-	-	-	-
مصر	۹۷	۹۹	۹۶	۹۸	۱۰۰
ایران	۹۲	۹۸	۸۳	۸۳	۸۶
عراق	۸۵	۹۶	۴۸	۷۹	۹۳
اسرائیل	-	-	-	-	-
اردن	۹۶	۱۰۰	۸۴	۹۹	۱۰۰
کویت	-	-	-	-	-
لبنان	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۹۹	۱۰۰
لیبی	۷۲	۷۳	۶۸	۹۷	۹۷
مراکش	۴۱	۳۰	۹۲	۶۸	۸۶
عمان	۴۱	۳۰	۹۲	۹۸	۶۱
قطر	-	-	-	-	-
عربستان سعودی	۹۵	۱۰۰	۶۴	۱۰۰	۱۰۰
سوریه	۸۰	۹۴	۶۴	۹۰	۹۸
تونس	۸۰	۹۲	۵۸	۸۴	
ترکیہ	۸۲	۸۲	۸۴	۹۱	۹۸
امارات متحدہ عربی	-	-	-	-	-
یمن	۹۶	۷۴	۶۸	۳۸	۸۹

اما در کشورهایی مانند کویت که دارای کشاورزی و صنعت اندکی می باشد بخش عمده آب مصرفی را مصارف خانگی تشکیل میدهد. در حالیکه تقاضای آب در تمام بخشهای مورد بحث بشدت بالا رفته است تقاضای آب مصرفی خانگی سیری شدیدتر و صعودی تر داشته است، زیرا روند افزایش جمعیت نقش عمده ای در افزایش تقاضای آب بازی می کند. لذا سیاستگزاران و مدیران بخش آب می بایست این روند را مورد توجه و امعان نظر قرار دهند تا در محاسبه عواملی که باعث تغییر تقاضای آب می شود این موضوع را در نظر داشته باشند.

رشد جمعیت

جمعیت کشورهای این حوزه بین سالهای ۱۹۷۰ تا ۲۰۰۱ از ۱۷۳ میلیون نفر به ۲۸۶ میلیون نفر رسیده است. در حالیکه متوسط سرانه آب سالم قابل استحصال به بیش از نصف یعنی به مقدار ۱۶۴۰ متر مکعب در سال رسیده است (جدول شماره ۱ را ملاحظه نمایند) این میانگین منطقه ای شدت کمبود آب را در بعضی کشورها بیشتر نمایان می سازد $\frac{3}{4}$ آب موجود در این منطقه در کشورهای ایران، عراق، سوریه و ترکیه قرار دارند. مقدار متوسط آب قابل احیاء در کشورهای بحرین، اردن، کویت، قطر، عربستان سعودی، امارات متحده عربی و یمن تقریباً ۲۵۰ متر مکعب در سال برای هر نفر می باشد. به طور معمول رشد جمعیت در کشورهای این حوزه ۲٪ در سال می باشد.

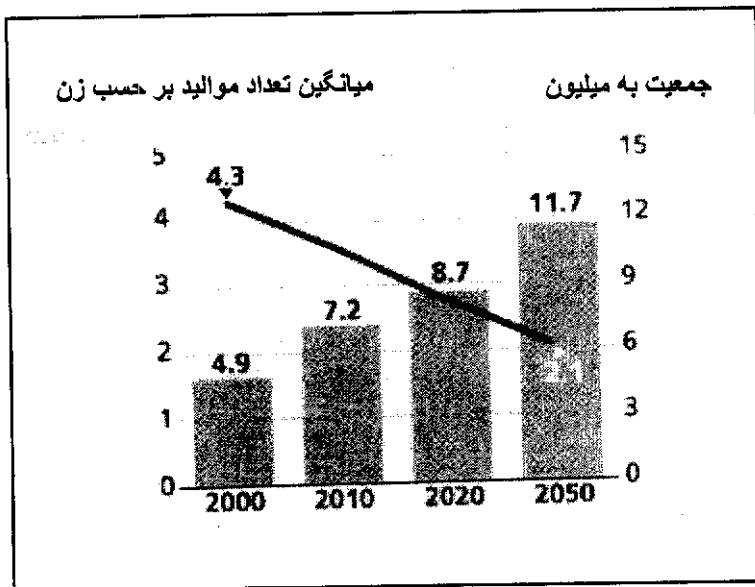
یعنی تنها مقداری کمتر از بخشی از صحرای آفریقا با توجه به اینکه مجموع نرخ باروری زنان منطقه (متوسط تعدادموالیدبرای هر زن) از ۷ فرزند بازاء هر زن در سال ۱۹۶۰ به ۳/۶ در سال ۲۰۰۱ تقلیل یافته است.

بنابراین انتظار می‌رود که این روند کاهش همچنان ادامه یابد. پیش بینی می‌شود که جمعیت کشورهای این حوزه ظرف ۵۰ سال آینده تقریباً دو برابرشود. این بدان معنی است که مقدار متوسط آب سرانه سالم قابل احیا به کمتر از ۱۱۰۰ متر مکعب در سال می‌رسد. بیشترین میزان رشد جمعیت مربوط به کشورهای یمن و فلسطین می‌باشد که خود کمترین امکانات اقتصادی و تکنولوژیکی را نیز در رابطه با چالشهای کمبود آب دارا هستند.

حرکات جمعیت

پیش‌بینی می‌شود که جمعیت این حوزه بسرعت افزایش یابد. علت اصلی این افزایش تا حدودی مربوط به جوانی جمعیت آن می‌باشد، در جامعه‌ای که $\frac{1}{3}$ جمعیت آنرا گروه سنی زیر ۱۵ سال تشکیل می‌دهد و تعداد زیادی از زنان آن در حال رسیدن به سن باروری می‌باشند، حتی اگر این زنان فرزندانی کمتر از مادران خود بیاورند باز هم تعداد موالیداین مناطق جمعیت کثیری را تشکیل خواهد داد. مثلاً در اردن در حالیکه ۴۰٪ جمعیت آن کمتر از ۱۵ سال سن دارند انتظار می‌رود که ظرف ۵۰ سال آینده جمعیت آن به بیش از

دو برابر برسد. یعنی از ۴/۹ میلیون نفر در سال ۲۰۰۰ به ۱۱/۷ میلیون نفر در سال ۲۰۵۰ خواهد رسید. اگر چه میزان باروری تا ۵۰ درصد تقلیل یافته باشد. نمودار زیر، چگونگی باروری و رشد جمعیت کشور اردن را از سال ۲۰۰۰ تا ۲۰۵۰ نشان می‌دهد.



ماخذ: سازمان ملل متحد چشم انداز جمعیت در سال ۲۰۰۰ (تجدید نظر در سال ۲۰۰۱)

تقاضای مصارف خانگی

تقاضای آب سالم برای مصارف خانگی تحت تاثیر عوامل متعددی قرار دارد. حجم خانواده، فاصله خانوار تا منبع آب، نحوه دسترسی به آب و الگوی مصرف مردم، رشد بی‌رویه جمعیت این حوزه همراه با افزایش در آمد سرانه خانواده‌ها، گسترش شهرنشینی

و دسترسی بیشتر به آب جاری از جمله عوامل موثر در افزایش میزان مصرف آب خانگی است.

شهرنشینی

در حدود ۶۰٪ جمعیت این حوزه در مناطق شهری زندگی می‌کنند. بطور کلی با توجه به اینکه رشد جمعیت در مناطق روستایی باعث مهاجرت جمعیت بیکار و بلا تکلیف به مناطق شهری می‌گردد، بنابراین شهرها در مجموع نسبت به کل کشور از رشد جمعیت بیشتری برخوردار می‌باشند. در ۹ کشور این حوزه بیش از $\frac{3}{4}$ جمعیت آنها در شهرها زندگی می‌کنند (به جدول شماره ۱ مراجعه فرمائید)

تراکم جمعیت بیشتر امکان سرمایه گذاری اقتصادی ترو مقرون به صرفه تر را در مدیریت تامین آب این کشور بالا می‌برد. ذکر این نکته ضروری است که جمعیت شهر نشین نسبت به روستانشینان تمایل بیشتری به مصرف دارند. رشد سریع شهر نشینی می‌تواند توسعه زیر ساخت‌های مناسب از قبیل شیوه‌های گسترش موثر و کارآمد سیستم فاضلاب و مکانیسم‌های کنترل را به تعویق اندازد.

ایجاد توازن میان کمبود آب و تقاضای انسانی

کشورهای این حوزه تحت تاثیر عوامل مختلف به صورت فزاینده ای روشهای جدیدی را برای ایجاد توازن میان منابع آب سالم و افزایش تقاضای این ماده حیاتی اتخاذ

کرده اند. مثلاً کشور کم درآمدی مانند یمن همانند کشورهای پر درآمد توانایی خرید تجهیزات گران قیمت را ندارد. در حالیکه کشوری مانند عربستان سعودی توانایی اینکار را دارد. حتی در کشورهای با درآمد بالا تنها بخش کمی از درآمد ملی آنها صرف تامین آب سالم می‌گردد. کند کردن آهنگ رشد جمعیت و تهیه طرحهای مناسب و تنظیم برنامه‌هایی در جهت توسعه مدیریت آب کلید توسعه پایدار منطقه در دراز مدت می‌باشد.

راهبردهایی در جهت افزایش عرضه آب

غالب دولتها علیرغم تحمل هزینه‌های سنگین برای دسترسی به آب سالم توجه خود را معطوف به توسعه و اداره منابع جدید کرده‌اند. کشورهای این حوزه در حالیکه منابع جدید آب طبیعی کمیاب تر و گرانتر می‌گردد و همچنان به روشهای قدیمی تامین آب ادامه میدهند به سوی گزینه های دیگری مانند شیرین کردن آب دریا و تصفیه فاضلابها نیز به ناچار روی آورده‌اند.

قناتها و ذخیره کردن آب باران

قناتها که متشکل از زنجیره ای از چاهها می باشد ، روش مرسومی جهت انتقال آب به سطح زمین است. بدین ترتیب که سلسله چاههایی را بوسیله کانالهای افقی به یکدیگر متصل می سازند تا نهایتاً به یک محیط صخره ای یا کوهستانی برسد. این تونل‌های بهم پیوسته بگونه ای شیبدار می باشند که در انتهای آن آب به بیرون هدایت می شود و

مرغزاری را در یک منطقه خشک بوجود می آورند. طولانی ترین قناتهای جهان در ایران می باشد. ذخیره کردن آب باران یک روش قدیمی دیگر می باشد. بدین معنی که آب بارانها را که در موقع بارندگی از پشت بامها جاری می شود بوسیله آبراههایی به داخل آب انبارها و استخرها هدایت و ذخیره میگردد و در صورت لزوم جهت مصارف کشاورزی نیز مورد استفاده قرار میگیرد. در بعضی از مناطق دور افتاده مصر مزارع وسیعی را به همین طریق و یا بوسیله آبهای باقی مانده در بستر رودخانه های خشک آبیاری می کنند.

بهره برداری مجدد از آب

این امر به معنی جمع آوری و استفاده کردن از آبی است که یک بار در زمینه خاصی مورد استفاده قرار گرفته است و برای بار دیگر در جای دیگری و به منظور دیگری مورد استفاده مجدد قرار میگیرد. آب مورد نیاز برای مصارف خانگی باید بهداشتی ترین و تمیزترین آب باشد. بنابراین بهترین روش استفاده مجدد از آب آنستکه ابتدا از آن در مصارف خانگی و سپس در صنعت و سرانجام در کشاورزی استفاده شود. فاضلاب شهری که معمولا از آن به عنوان آب قهوه ای نام برده می شود را می توان بعد از تصفیه از حوالی شهرها و شهرک ها تا نزدیکی مزارع کانال کشی کرد. توجه به این نکته ضروری است که باید ضمن انتقال، موادشیمیایی مضر در آن برای گیاهان را از میان برد و عناصر مورد لزوم به آن افزود. مثلا در اسرائیل بخش عمده ای از فاضلابهای آن تصفیه شده و جهت آبیاری مزارع مورد استفاده مجدد قرار می گیرد. در تونس برای

آبیاری بخش وسیعی از باغات مرکبات و زیتون مجاور شهرها و همچنین زمین چمن ورزشگاهها و فضای سبز هتلها و تولید محصولات خاصی، از آب فاضلاب شهرها استفاده می شود.

نمک زدایی

گرفتن نمک از آب دریاها بسیار گران تمام می شود. لازمه شیرین کردن آب دریا داشتن منبع آب تمیز و قابل اطمینان است. این امر مسئله افزایش دما و دیگر عوارض محیطی منفی را نیز در پی دارد. ۶۰٪ آبی که از طریق شیرین کردن آب شور تامین می شود مربوط به مناطق نفت خیز خلیجی است که ۳۰٪ از این مقدار مربوط به عربستان سعودی می باشد که دارای امکانات وسیعی در خلیج عدن و سواحل دریای سرخ است. کویت نیز از دهه ۱۹۵۰ پیشگام طرح تامین آب شیرین از دریا بوده است.

تجارت آب

برای انتقال آب از منطقه ای به منطقه دیگر روشهای مختلفی وجود دارد، از جمله این روشها حمل بوسیله کشتی یا انتقال توسط خط لوله و جابجایی از طریق ظروف و کیسه های بزرگ توسط کامیون می باشد. واردات آب می تواند به مسئله نیاز به آب کشورهای این منطقه پاسخگو باشد و از فشار مهاجرت بخاطر کمبود آب بکاهد. البته

اثرات اکولوژیکی این کار را نباید از نظر دور داشت ، چون پمپاژ آب از یک نقطه به نقطه ای دیگر ممکن است بشدت بر اکوسیستم تاثیر داشته باشد.

راهبردهایی در رابطه با مدیریت تقاضای آب

سیاست‌ها و برنامه های موفق در زمینه مدیریت آب باید شامل راهکارهایی برای پیشبرد الگوهای مطلوب و سطوح مصرف آن باشد . یکی از این گزینه ها پیش گیری از هدر رفتن آب بویژه در بخش کشاورزی از طریق بالابردن میزان بهره وری در آبیاری و نهادینه کردن حفاظت داوطلبانه منابع آب و درگیر کردن جوامع به مسئله طرحهای مدیریتی و پیدا کردن مکانیسم های موثر توزیع آب می باشد . تخصیص آب در بیشتر کشورهای این حوزه از طریق خارج کردن آن از بخش کشاورزی و هدایت آن به سمت مصارف خانگی و صنعتی ممکن است خالی از انتقاد نباشد ولی بهر حال راهی است برای مقابله با بحران کم آبی . این سیاست ها می تواند پاسخگوی نیازهای جمعیت در حال رشد مناطق شهری باشد ولی در عین حال می تواند تهدیدی در جهت تامین مواد غذایی و زندگی کشاورزان باشد. علاوه بر این اینگونه نقل و انتقالات ممکن است حساسیت های سیاسی را نیز برانگیزد. مخصوصا زمانیکه عشایر محلی کنترل این منابع آبی را در اختیار داشته باشند، که قانوناً هم حق با آنها است.

آب کمتر محصولات افزون تر

تعداد بسیاری از کشورهای این حوزه به شدت به تولید نوع خاصی از غلات متکی هستند که نسبت به واحد سطح و میزان مصرف آب از بازده کمی برخوردارند. اتکاء به محصولاتی که نیاز کمتری به آب دارند و فروش آنها در بازارهای بین المللی و وارد کردن غلات می تواند چاره ای برای امر نذخیره آب باشد. اما غالباً این کشورها در زمینه تولید محصول کشاورزی خاص خود احساس غرور نموده و سعی در تولید همان محصول را دارند.

تکنولوژیهای مؤثر

تکنولوژیهای بهتر در دراز مدت کاهش هزینه و افزایش بهره وری را در پی خواهد داشت. به عنوان مثال بررسیها نشان میدهد که آبیاری قطره‌ای هزینه آب را بین ۳۰ تا ۷۰ درصد پایین آورده است. این در حالی است که افزایش محصولی بین ۲۰ تا ۹۰ درصد را در مقایسه با روشهای سنتی در بر داشته است. آبیاری قطره ای آب را مستقیماً به ریشه گیاه می‌رساند. در این روش آب از داخل شبکه‌ای از لوله‌های پلاستیکی که در زیر خاک یا سطح زمین قرار دارد عبور می کند. روش دیگری که در این نوع آبیاری توام با موفقیت بوده است، استفاده از مواد تقویت کننده گیاه از طریق لوله های آبیاری قطره‌ای با سیستم کنترل کامپیوتری می باشد. این کار هم اقتصادی است و هم بر حاصلخیزی خاک کمک می کند. در ضمن از شوری و فرسایش خاک نیز جلوگیری

می‌نماید. در اسرائیل که از تکنیک‌های آبیاری قطره ای به صورت مناسبی استفاده می‌شود، بدون استفاده از آب بیشتر تولیدات مواد غذایی را طی بیست سال گذشته به پیش از دوبرابر رسانیده اند.

توزیع مناسب و کار آمد آب

اقدامات دیگری در زمینه بهبود توزیع آب از قبیل تعمیر نشتی‌های سیستم‌های توزیع‌کننده و لوله‌های فاضلاب، توسعه سیستم های مرکزی فاضلاب و کنترل ابعاد اتصالات مربوط به توزیع آب و جیره بندی و محدود کردن میزان آب مصرفی می‌تواند نقش مهمی را در این زمینه ایفا نماید. مثلا قوانین نوسازی در کشور اردن دست اندر کاران امور ساختمان سازی را ملزم می کند تا ساختمانها را بر اساس ویژگیهای مندرج در مبحث آب احداث نمایند.

آموزش عمومی و تعامل های اجتماعی

تعامل‌های اجتماعی در تطبیق با استراتژیهای نو می تواند سطح پذیرش سیستم‌های جدید آب را افزایش دهد. آموزش چگونگی استفاده از سیستم‌های آب و نگهداری آنها در رابطه با اینکه کدام روش آبیاری بهتر می تواند در منطقه خاصی موثر تر واقع شود به ما کمک می کند. مثلا در تونس تقریبا ۲۵۰۰ موسسه آب وجود دارد که مدیریت سیستم‌های آب آشامیدنی و آبیاری را آموزش میدهند. معیارهای حفاظت از آب که برای

جامعه‌ای وضع می‌شود و از محل آن در آمدی برای جامعه تدارک دیده می‌شود معمولاً موثرتر می‌باشند. مثلاً در اردن سازمان اشتغال و حرفه آموزی زنان، زنهای کم در آمد را جهت فروش ابزارهای مربوط به سیستم های آب، مانند شیرهای خودکار آب برای منازل، دستگاههای تهویه و صابونهای بی آب تربیت می‌کند.

حفاظت از منابع

دولت ها راههای مختلفی را برای تشویق مردم در زمینه حفاظت از منابع مورد استفاده قرار داده اند. یکی از این راهکارها استفاده از هشدارها و القائات مذهبی می باشد. مثلاً کشورهای حوزه جنوبی خلیج فارس در سال ۱۹۹۸ از رهبران مذهبی خواستند که به مناسبت روز جهانی آب خطبه‌های نماز جمعه خود را به بحث پیرامون اسلام و آب اختصاص دهند. کمیته آب اسرائیل حکایت از آن دارد که اعمال هشدارهای حفاظتی می‌تواند مصرف آب خانگی را تا ۵۵٪ پایین آورد. بسیاری از این القائات و تذکرات از طریق برنامه‌های درسی مدارس منطقه نیز اعمال می‌شود.

ملاحظات اقتصادی

بسیاری از کشورهای خاورمیانه و شمال آفریقا عموماً بخشی از هزینه های تامین آب را بر عهده دارند اما بطور فزاینده ای در جستجوی پیدا کردن راهکارهایی هستند که این هزینه ها را به عهده مصرف کنندگان بگذارند. از دیگر روشها را می توان وضع

تعرفه‌های آب، تقاضای مصرف کمتر، تعیین قیمت واقعی آب، ارائه کمک‌های تشویقی (مانند اینکه به کسی که آب کمتر مصرف کند پاداش داده شود)، درخواست کاهش مصرف آب در موقع خاصی از روز و فصل خاصی از سال را نام برد. تحقیقات بین‌المللی نشانگر آنستکه شهروندان راغبند که بین ۳ تا ۵ درصد درآمد خود را به استفاده از آب لوله‌کشی سالم اختصاص دهند. طرحهای محدودیت آب، کیفیت تجهیزات فاضلاب و اعلام قیمت واقعی آب از جمله عواملی هستند که انگیزه مصرف‌کنندگان صنعتی و تجاری را به کاهش آب مورد نیاز بالایی برد. به عنوان مثال در یک کارخانه استیل در اردن به علت چرخش مجدد آب خنک تقاضای روزانه آب از ۴۵ متر مکعب به ۲۰ متر مکعب کاهش یافت. اینگونه سیاست‌ها هم از آلودگی محیط زیست از طریق فاضلابهای صنعتی جلوگیری می‌کند و هم جبران کم‌آبی را می‌نماید. البته اعمال اینگونه روشها از جهت دیگر متضمن چاره‌اندیشی و صرف‌هزینه‌های دیگری می‌باشد.

سایر استراتژیها

بعضی از راهکارها می‌توانند راه حلی کوتاه مدت برای رفع کمبود آب باشند. دیگر راهکارها که توأم با سیستم‌های پیچیده‌تری هستند راه‌حلهای دراز مدت را تشکیل می‌دهند. راه‌حلهای دراز مدت متضمن اعمال ابزارهای قانونی و اصلاحات علمی می‌باشد. اجرایی کردن این راه‌حل‌ها متضمن افزایش همکاری کشورهای همجوار در منطقه می‌باشد.

نهادینه کردن قوانین و اصلاحات اساسی

سیستم های پیچیده موجود در رابطه با قوانین آب و زمین و مقررات اجتماعی و قوانین موسسات شهری و رژیم های حقوقی بعضی اوقات باعث تخریب زیر بنایی مدیریت آبها می شود. این وضع اصلاحاتی را در رابطه با چگونگی تنظیم منابع آب ایجاد می نماید. چنین اصلاحاتی باید شامل اصلاح قوانین و مقررات، اصلاحات اساسی در زمینه تجدید سازمان بخش های عمومی و خصوصی و مشارکت سازمانهای غیر دولتی باشد. مثلاً در اردن کلیه مسئولیتهای طراحی منابع آب و امور مشاوره در اختیار وزارت آب و آبیاری قرار دارد. اخیراً چندین آژانس مسئله استفاده از آب را تحت نظارت خود در آورده اند. آنها در زمینه برنامه های کوتاه مدت و قوانین اجرایی پراکنده در رابطه با منابع آب و کنترل آلودگی آبها راهنمایی لازم به عمل می آورند.

کندی آهنگ رشد جمعیت

کنفرانس بین المللی سال ۱۹۹۴ سازمان ملل در رابطه با جمعیت و توسعه، فرصتی را برای کشورهای مختلف پدید آورد تا چالشها و مسائل جمعیتی خود را مورد بررسی قرار داده و راه حلهای مناسبی در زمینه نابرابریهای اجتماعی و توسعه پایدار مورد امعان نظر و توجه قرار دهند. برنامه های این کنفرانس متمرکز بر مسائل توسعه انسانی می باشد و بدنبال تهیه چارچوبی است که بتواند رشد جمعیت را کاهش داده، و سطح زندگی مردم را بالا برد. این امر مستلزم سرمایه گذاریهای وسیع در زمینه توسعه و بهبود سلامت، آموزش و پرورش و حقوق عمومی بویژه حقوق زنان و دختران و ارائه آگاهی های سازنده و مفید در رابطه با سلامت و انجام خدمات در کمک به مردم برای رسیدن به بعد خانوار مطلوب می باشد.

نتیجه

چالش کمبود آب سالم در این منطقه با توجه به فشار جمعیت روبه تزاید است. پیدا کردن منابع جدید در مقابل افزایش تقاضای آن کمک مهمی در پاسخگویی به این نیاز و کمبود می باشد. اما با توجه به افزایش قیمت تامین آب در چنین شرایطی کشورهای کم درآمد از این نظر بیشتر در تنگنا قرار می گیرند. زیرا مردم این جوامع با محدودیت‌های مالی و تکنولوژیک بیشتری روبرو هستند متأسفانه در چنین وضعیتی کشورهای کم درآمدتر بارشد جمعیت پر شتاب تری مواجه می باشند. همکاریهای منطقه ای و حمایت‌های سیاسی، قانونی و علمی از جمله عواملی است که این کشورها را قادر می سازد تا کمبود آب سالم خود را مرتفع سازند. سخنان مسئولین مملکتی در ارتباط با محدودیت آب و مسئله توزیع و مصرف آن می تواند کشورها را از لحاظ انطباق با راهبردهای بهتر در زمینه مدیریت کمبود آب سالم یاری دهد. حفظ تعادل بین مقدار آب سالم عرضه شده و مقدار تقاضا در هر منطقه از اهمیت زیادی برخوردار است. کندتر شدن آهنگ رشد جمعیت زمان مناسبی را در اختیار دولتمردان قرار میدهد تا در مورد مسئله حفاظت از آب و مدیریت راهکارها به توفیق بیشتری دست یابند و این اجازه را به آنها خواهد داد تا از منابع آب سالم تری بهره مند گردند. شایان ذکر است که به موازات افزایش تقاضا جهت آب سالم، رقابت برای دسترسی به این منابع نیز در جریان است. رودخانه های مهم این حوزه مانند رود اردن، نیل، دجله و فرات عامل ایجاد تنش بین کشورهای است که در حاشیه آن قرار دارند. به عنوان مثال رود نیل قبل از ورود به کشور مصر از ۹ کشور دیگر عبور می کند. در سال ۱۹۵۹ بین دو کشور مصر و سودان یک توافق همکاری ابتکاری مهم برای دسترسی به یک توسعه پایدار در رابطه با استفاده عادلانه از آب این رودخانه آغاز شد. ابتکاری که در حال حاضر توسط ده کشور سهیم در آن منجر به تدارک یک برنامه

گسترده اساسی در زمینه تحقیقات، توانمندیها و کمک های تکنیکی و فراهم سازی برنامه همکاری در امر سرمایه‌گذاریهای کوچکتر در بخش شرقی رودخانه و دریاچه های مناطق استوایی گردیده است. گرچه مساعی زیادی توسط دولت ها برای خواباندن نزاعها و کشمکش‌ها بر سر آب به عمل آمده با وجود این تا به حال موفقیت چشمگیری عاید نشده است. بسیاری از توافقات حاصله در رابطه با آب رودخانه های این حوزه ناقص و غیر عادلانه می‌باشد. در این زمینه بجای توافق در مورد عوامل کیفی، در خصوص مدیریت عرضه آب باقی مانده توافق هایی صورت گرفته است. علاوه بر این بسیاری از این توافقات، همه کشورهای سهیم در آنها در بر نگرفته است. مثلا عراق و سوریه در رابطه با مدیریت استفاده از آب فرات توافقاتی بین خودشان به عمل آورده اند ولی ترکیه تاکنون به این توافقنامه نپیوسته است. اردن و سوریه نیز در سال ۱۹۸۷ در ارتباط با رود یرموک توافقنامه ای امضاء کرده اند. اسرائیل نیز در سال ۱۹۹۴ به این توافقنامه پیوسته است، اما دولتمردان فلسطین هنوز آنها امضاء نکرده اند. رعایت اصل عدالت در تقسیم منابع آب در پایداری توافقات میان این کشورها از اهمیت زیادی برخوردار است. چگونگی تخصیص منابع آب مورد اشتراک میان فلسطین و اسرائیل همواره یکی از علل اصلی منازعات بوده است. سهیم شدن در منابع آبهای زیر زمینی بسیار دشوارتر از آب رودخانه ها می باشد. به موازات افزایش تقاضای آب سالم، اشتیاق کشورها برای استحصال منابع مختلف آب بیشتر شده است. اگر این آبها بر سطح زمین جریان یابند آنگاه کشورهای متعددی می توانند در استفاده از آن سهیم باشند اما این بهره برداری باید با توافقات بین المللی صورت پذیرد وگرنه عامل بروز درگیری میان کشورها خواهد شد.