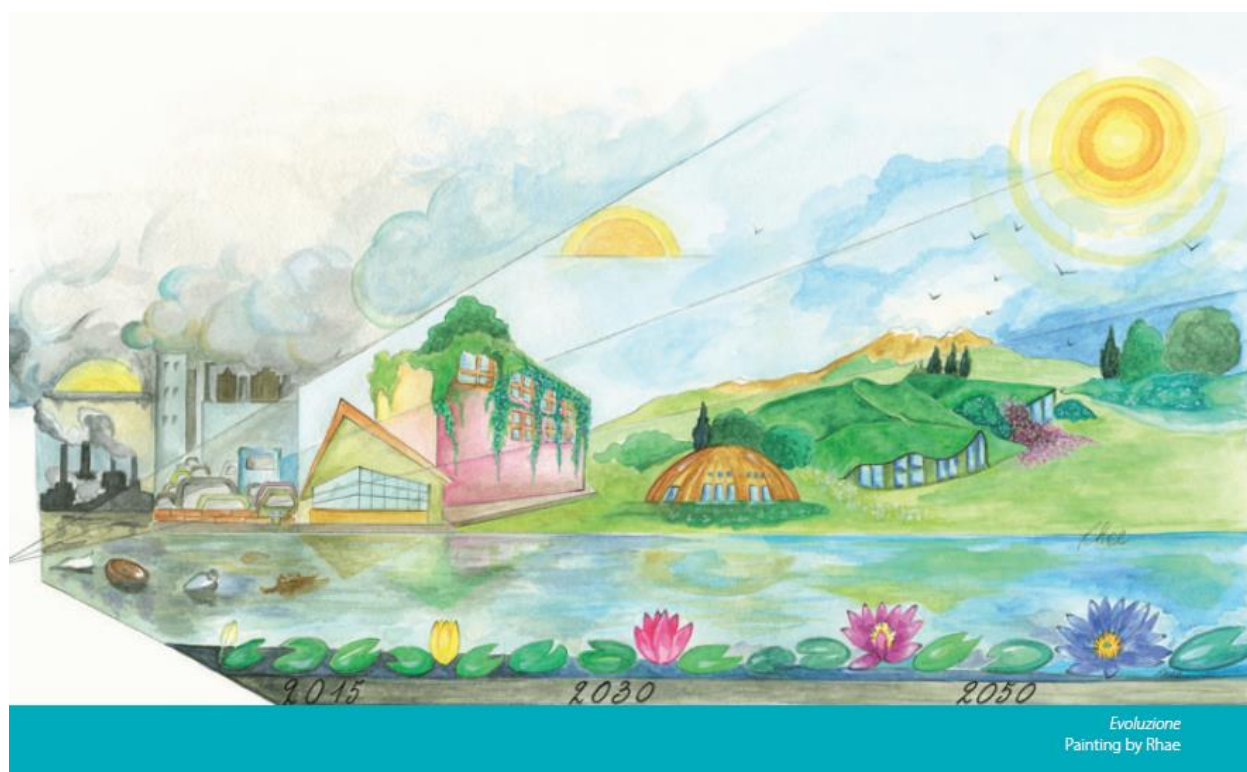


# شرایط فعلی و آتی منابع و مصارف آب جهان

## چکیده گزارش

“The United Nations World Water Development Report 2015,  
Water for a Sustainable World”



موسسه تحقیقات آب  
پژوهشکده مطالعات و تحقیقات منابع آب  
مهر ماه ۱۳۹۴

## مقدمه

مرکز تحقیقات حوزه آب سازمان ملل هر ساله با انتشار گزارش‌ها و برگزاری اجلاس‌های مختلف در مورد وضعیت "مصرف، مدیریت و تقسیم ناعادلانه آب" در جهان هشدار می‌دهد. گزارش اخیر این مرکز با عنوان **"The United Nations World Water Development Report 2015, Water for a Sustainable World"** در ۲۲ مارس ۲۰۱۵ و به مناسبت روز جهانی آب منتشر شد. در گزارش مذکور، ابتدا به موضوع آب و توسعه پایدار پرداخته شده است و در بخش دوم آن چالش‌های پیش روی مدیریت منابع آب جهان ناشی از توسعه سریع بخش‌های مختلف مصرف و پدیده تغییر اقلیم مورد بررسی قرار گرفته است. در انتهای گزارش نیز به مسائل و مشکلات مدیریت منابع آب در برخی از مناطق دنیا شامل اروپا و آمریکای شمالی، آفریقا، آسیا و اقیانوسیه، آمریکای لاتین و کشورهای حوزه کارائیب و کشورهای عربی مذکور اشاره شده است.

گزارش پیش رو، چکیده اطلاعات و نکات مهم اشاره شده در گزارش فوق الذکر می‌باشد که در ۵ بخش "جمعیت و دسترسی به منابع آب"، "منابع آب"، "مصارف آب"، "مدیریت منابع آب و چالش‌ها" و "هدف‌گذاری بخش آب جهان برای ۲۰۵۰ با دید توسعه پایدار" بصورت تیتروار ارائه شده‌اند. امید است مطالعه این خلاصه گزارش مفید فایده قرار گیرد. در انتها لازم می‌دانم از زحمات آقایان؛ فرشاد کوهیان، اشکان فرخ نیا و رضا روزبهانی که به ترتیب بیشترین سهم در تهیه این گزارش داشته‌اند، تشکر و قدردانی نمایم.

مرتضی افتخاری  
رئیس موسسه تحقیقات آب  
مهرماه ۱۳۹۴

## بخش اول: جمعیت و دسترسی به منابع آب

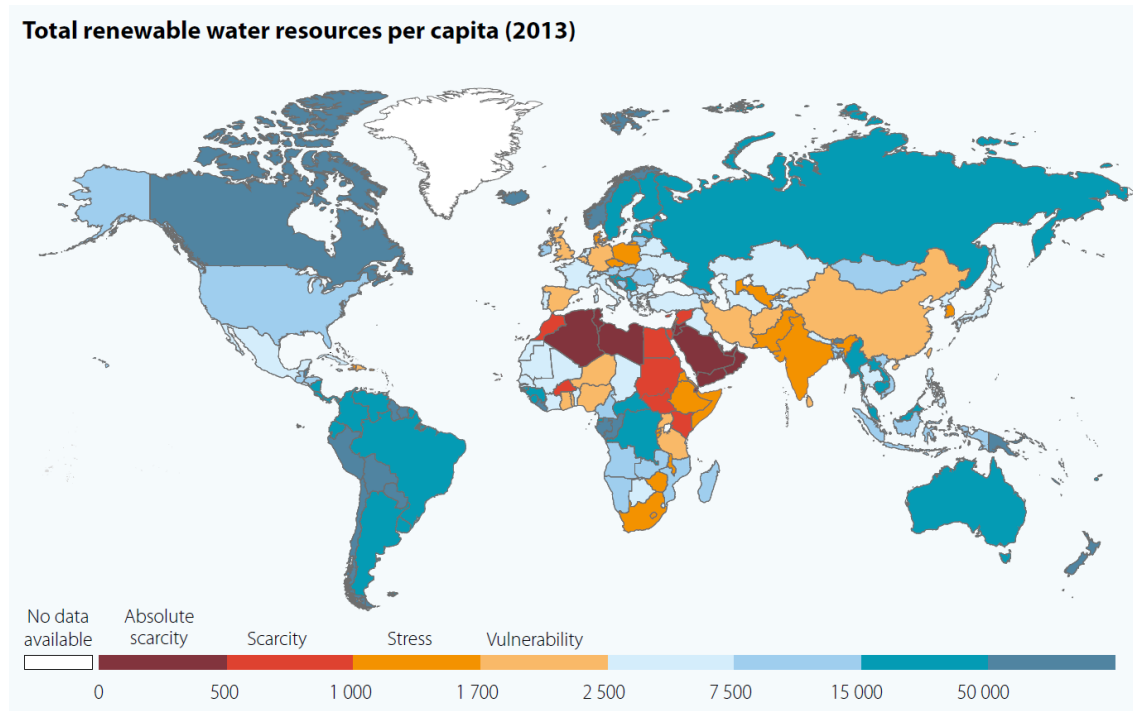
۱. جمعیت جهان در سال ۲۰۵۰ بالغ بر ۹/۱ میلیارد نفر خواهد بود که از این مقدار حدود ۶۹٪ شهرنشین هستند. سهم کشورهای در حال توسعه از جمعیت شهرنشین در سال ۲۰۵۰، ۹۳٪ خواهد بود که ۴۰٪ آن‌ها در محله‌های پرجمعیت و فاقد بهداشت مناسب زندگی خواهند نمود.
۲. جمعیت شهرنشین قاره‌های آسیا و آفریقا تا سال ۲۰۳۰ دو برابر خواهد شد.
۳. هم اکنون حدود ۵۴٪ از جمعیت جهان (۳/۹ میلیارد نفر) شهرنشین هستند که ۳۰٪ آن‌ها در محله‌های پرجمعیت و فاقد بهداشت مناسب زندگی می‌کنند.
۴. هم اکنون ۱/۱ میلیارد نفر در جهان کاملاً به آب شرب سالم دسترسی ندارند و ۲/۵ میلیارد نفر از بهداشت مناسب محروم هستند.
۵. حدود ۹۰٪ از افرادی که هم اکنون از بی‌آبی رنج می‌برند، در آسیا و آفریقا زندگی می‌کنند.
۶. طی دو دهه گذشته ۲/۳ میلیارد نفر به منبع آب آشامیدنی مناسب‌تر و ۱/۹ میلیارد نفر به امکانات بهداشتی پیشرفته دسترسی پیدا کرده‌اند. از ۲/۳ میلیارد نفری که به منبع آب آشامیدنی مناسب‌تر دسترسی پیدا کرده‌اند، حدود ۱/۶ میلیارد نفر از آب لوله‌کشی در محل سکونت خود استفاده می‌کنند.

## بخش دوم: منابع آب

۱. تغییر اقلیم اثرات مستقیم و غیرمستقیم بر روی کل چرخه هیدرولوژیکی خواهد داشت که از میان آنها می‌توان به تغییر توزیع مکانی و زمانی منابع آب کشورها، کاهش دسترسی آنها به منابع آب، کاهش تغذیه آبخوان‌ها و کاهش کیفیت منابع آب اشاره نمود. بعلاوه دمای بالاتر آب باعث ایجاد انواع آلودگی که سلامت انسان‌ها و

اکوسیستم را در معرض خطر قرار خواهد داد، می‌گردد. با توجه به اینکه اثرات تغییر اقلیم پیچیده و غیرقابل پیش‌بینی هستند، به احتمال زیاد تقاضای آب نیز تحت تأثیر قرار خواهد گرفت.

۲. سرانه منابع آب تجدیدپذیر کشورها در حال کاهش است. شکل ۱ مقدار سرانه منابع آب تجدیدپذیر کشورهای مختلف را نشان می‌دهد.

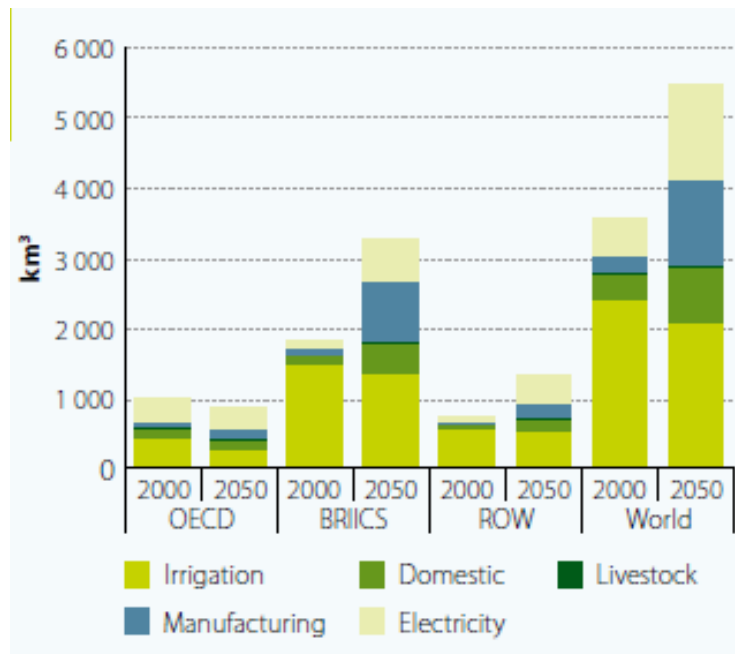


شکل ۱- توزیع سرانه آب تجدیدپذیر کنونی در جهان

### بخش سوم: مصارف آب

۱. براساس نتایج پیش‌بینی‌ها، تا سال ۲۰۵۰ میزان تقاضای جهانی آب ۵۵٪ افزایش می‌یابد. بیشتر این افزایش تقاضا مربوط به بخش صنعت، شرب و انرژی خواهد بود. در شکل ۲ میزان تقاضای جهانی آب در سال‌های ۲۰۰۰ و ۲۰۵۰ مقایسه شده است.

۲. نیاز آبی بخش صنعت در سال ۲۰۵۰ در حدود ۴۰۰٪ تقاضای فعلی خواهد بود.
۳. ۲۰٪ کل آب برداشت شده از منابع آب شیرین جهان در سال ۲۰۳۵ جهت تولید انرژی مصرف خواهد شد (این رقم در حال حاضر ۱۵٪ می باشد). سهم بخش کشاورزی از کل آب برداشت شده از منابع آب شیرین جهان در سال ۲۰۳۵، ۷۰٪ خواهد بود که این رقم در کشورهای کمتر توسعه یافته بیش از ۹۰٪ خواهد بود.



شکل ۲- تقاضای جهانی آب در سال‌های ۲۰۵۰ و ۲۰۰۰

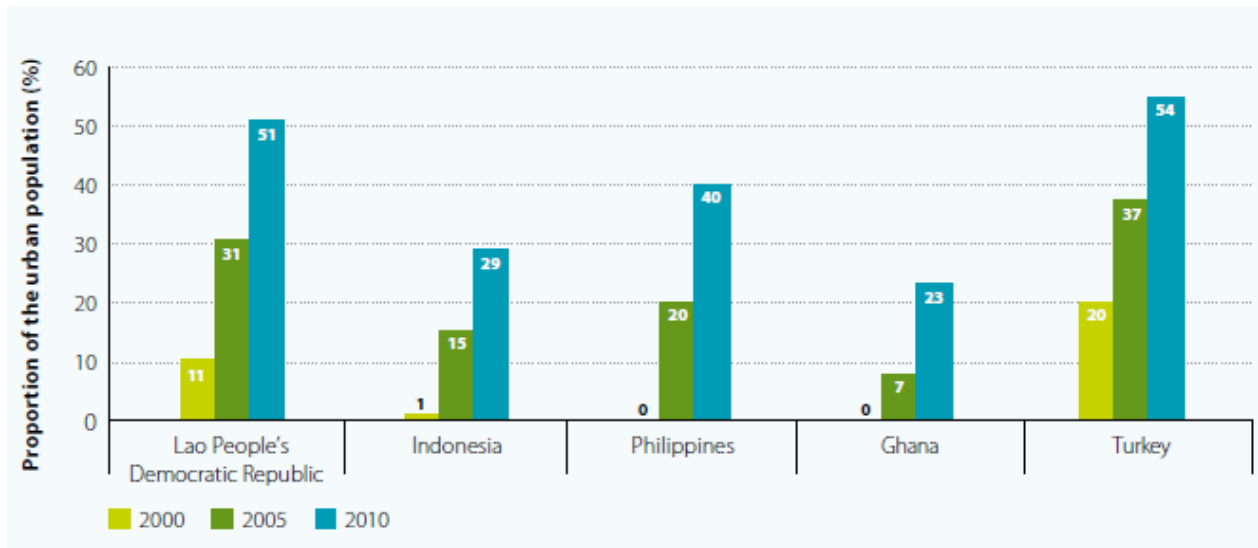
۴. هم اکنون منابع آب زیرزمینی تأمین کننده بیش از ۵۰٪ از آب شرب و ۴۳٪ از آب بخش کشاورزی جهان می‌باشند.
۵. هم اکنون بیش از ۲/۵ میلیارد نفر در سراسر جهان برای رفع نیازهای اولیه خود تنها به آب‌های زیرزمینی متکی هستند.

۶. هم اکنون تقریباً ۱۱٪ آب شیرین برداشت شده در جهان به مصارف خانگی می‌رسد.
۷. هم اکنون و در مقیاس جهانی، میزان برداشت از منابع آب جهان مساوی "حد جهانی آب قابل برداشت که پایداری اکولوژیکی را به خطر نمی‌اندازد" می‌باشد. اما در مقیاس منطقه‌ای، حدود ۳۳٪ از جمعیت جهان از این حد عبور کرده اند و این میزان تا سال ۲۰۳۰ به نصف جمعیت جهان افزایش خواهد یافت.
۸. هم اکنون کشاورزی مصرف کننده ۷۰٪ از آب برداشت شده از منابع آب شیرین جهان می‌باشد.
۹. اگر جهان با میزان فعلی به مصرف آب ادامه دهد تا سال ۲۰۲۵ میلادی بیش از ۲/۷ میلیارد نفر در جهان با کمبود آب مواجه خواهند شد.

### بخش چهارم: مدیریت منابع آب و چالش‌ها

۱. منابع آبی به اندازه کافی روی کره زمین وجود دارد. بزرگترین مشکل سوء مدیریت بر منابع آب جهان است. نیاز به مدیریتی مؤثر، که آب مورد نیاز را میان مناطق کم‌آب تقسیم کند، احساس می‌شود.
۲. کمبود آب آشامیدنی در آینده، بیشتر در مناطقی مشاهده خواهد شد که از آب و هوای خشک و گرم برخوردارند.
۳. در صورت عدم تغییر رویه ی کنونی مصرف آب در جهان، تا سال ۲۰۳۰ جهان با ۴۰٪ کمبود آب مواجه خواهد شد.
۴. در صورت عدم تغییر رویه ی کنونی مصرف آب در جهان، افزایش اضافه برداشت از کل منابع آب جهان از مقدار ۱۵٪ فعلی به ۲۰٪ تا سال ۲۰۳۵ خواهد رسید.
۵. هم اکنون بیش از ۲۰٪ از منابع آب زیرزمینی جهان با اضافه برداشت روبرو هستند. در صورت عدم تغییر رویه ی کنونی مصرف منابع آب زیرزمینی، پیامدهایی چون افت سطح ایستایی آب زیرزمینی، فرونشست سطح

- زمین و نفوذ آب شور به آبخوانها در مناطق تحت تأثیر انتظار می رود. از دیگر اثرات منفی اضافه برداشت از منابع آب زیرزمینی، افزایش تغذیه‌گرایی رودخانه‌ها و در نتیجه کاهش منابع آب سطحی می‌باشد.
۶. تا سال ۲۰۵۰ افزایش تولید بخش کشاورزی باید بطور متوسط در جهان ۶۰٪ و بیش از ۱۰۰٪ در کشورهای در حال توسعه باشد. لزوم استفاده کارآمد از آب برای تولید محصولات کشاورزی بیش از پیش احساس می‌شود.
۷. هم اکنون ۸۵۰ میلیون روستایی فقیر در جهان علاوه بر بهداشت و آب آشامیدنی، از دسترسی به آب مورد نیاز برای تولید محصولات کشاورزی (که معمولاً منبع اصلی درآمد آنهاست)، نیز محروم هستند. بدون دستیابی به مدیریت پیشرفته آب کشاورزی، فقر در این مناطق ادامه خواهد داشت.
۸. رقابت بین بخش‌های مختلف مصرف آب و همچنین رقابت بین ذینفعان منابع آب مشترک (استانها و کشورها)، ریسک اختلافات و منازعات محلی و منطقه ای و ادامه بی‌عدالتی در دستیابی به خدمات را افزایش می‌دهد. در این میان محیط‌زیست و حاشیه‌نشینان و قشر آسیب‌پذیر، بازندگان اصلی این رقابت خواهند بود.
۹. با توسعه جوامع، الگوهای مصرف آب خانگی تغییر و به سمت استفاده از آب لوله‌کشی خواهد رفت (بخصوص در جوامع شهری). استفاده از آب لوله‌کشی اگرچه مزایای زیادی دارد، ولی باعث تمایل به مصرف بیشتر نیز می‌شود که فشار بر منابع آبی و تأسیسات تصفیه فاضلاب را موجب خواهد شد.
۱۰. هم اکنون افزایش مشخصی در استفاده از آب‌های بسته‌بندی مشاهده می‌شود (شکل ۳). اگر چه مقدار کل آن ناچیز است (تقریباً ۶٪ آب شرب مصرفی دنیا در سال ۲۰۱۰) اما نگرانی‌هایی در خصوص آلودگی محیط زیست توسط بطری‌ها وجود دارد.



شکل ۳- رشد استفاده از آب بسته‌بندی بعنوان منبع آب آشامیدنی در مناطق شهری بین سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۰

۱۱. مهاجرت جمعیت نیز بر دسترسی به آب تأثیر می‌گذارد. نرخ بالای شهرنشینی در بسیاری از کشورهای جهان با توانایی دولت‌ها برای تأمین آب آشامیدنی و مهیا کردن شرایط مناسب بهداشت و بهبود ارائه خدمات تطابق ندارد. مهاجرت از مناطق روستایی به مناطق شهری، دولت‌ها را با چالش مداوم در ارائه خدمات اولیه آب شرب و بهداشت، به‌خصوص در مناطق فقیر برون‌شهری و زاغه‌نشینان مواجه می‌کند.

۱۲. بسیاری از کشورهای در حال توسعه فاقد زیرساخت‌های جمع‌آوری و تصفیه فاضلاب هستند. در غیاب سامانه‌های اصولی زهکشی، فاضلاب‌ها با رواناب‌های شهری مخلوط شده و باعث آلودگی بیشتری می‌شوند. تخمین زده شده که تا ۹۰٪ از فاضلاب کشورهای در حال توسعه بدون هیچ‌گونه تصفیه‌ای مستقیماً به رودخانه‌ها، دریاچه‌ها و اقیانوس‌ها وارد می‌شوند.

۱۳. تخمین‌ها نشان می‌دهند که حتی در کشورهای با درآمد بالای متوسط جهانی، فاضلاب ۷۵٪ از خانواده‌های دارای شبکه فاضلاب بطور مناسب تصفیه نمی‌شود. رها کردن فضولات انسانی تصفیه نشده، موجب



آلودگی رودخانه‌ها، دریاچه‌ها و سواحل می‌شود. همچنین سازمان بهداشت جهانی و برنامه پایش مشترک یونیسف دریافته‌اند که ۱ میلیارد نفر از سرویس بهداشتی استفاده نمی‌کنند و فضولات خود را در فضای آزاد دفع می‌کنند.

۱۴. افزایش تولیدات صنعتی باعث افزایش مصرف آب و در نتیجه کاهش کیفیت آب‌ها می‌شود. در مناطقی که استفاده از آب جهت صنعت قانونمند نشده است، آلودگی آب‌ها می‌تواند فاجعه‌بار باشد.

۱۵. میزان دسترسی به منابع آب مناسب برای مصارف مختلف تحت تأثیر آلودگی قرار دارد. اکثر مشکلات مربوط به کیفیت آب ناشی از کشاورزی متراکم و فاضلاب‌های تصفیه نشده صنعتی، معدنی و شهری می‌باشد. گسترش کشاورزی صنعتی به افزایش استفاده از کودهای صنعتی منجر شده است.

۱۶. آلودگی محیط زیست می‌تواند بر توانایی فراهم کردن آب شرب با کیفیت مناسب اثر گذاشته، یا هزینه و انرژی آن را بالا ببرد.

۱۷. اختلال در اکوسیستم‌ها از طریق افزایش شهرنشینی، شیوه‌های کشاورزی نامناسب، جنگل‌زدایی و آلودگی، باعث تضعیف ظرفیت محیط‌زیست برای ارائه خدمات پایه مربوط به آب (به عنوان مثال تصفیه و ذخیره‌سازی آب) شده است. اکوسیستم‌های تخریب شده دیگر قادر به تنظیم و بازیابی خود نیستند و انعطاف‌پذیری خود را از دست می‌دهند. در نتیجه کاهش کیفیت آب شتاب بیشتری می‌یابد.

۱۸. بانک جهانی در سال ۲۰۱۰ برآورد کرده که هزینه جهانی سازگاری با تغییر اقلیم بین سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۵۰ سالانه ۷۰ تا ۱۰۰ میلیارد دلار خواهد بود. تأمین منابع آب، حفاظت در مقابل سیل، زیرساخت‌ها و نواحی ساحلی از جمله بخش‌هایی هستند که قسمت عمده این سرمایه‌گذاری بایستی در آنها انجام گردد. نواحی شهری تقریباً ۸۰٪ از کل بودجه مورد نیاز برای سازگاری را نیاز دارند. با توجه به اینکه بخش اعظم این سرمایه‌گذاری در کشورهای در حال توسعه (که زیرساخت‌ها و سامانه‌ها هنوز در حال ساخت هستند) مورد نیاز

خواهد بود، امکان ساختن شهرهای آینده به صورت هوشمند اقلیمی که خطرات اقلیمی را کاهش و منافع زیست‌محیطی و اقتصادی را افزایش دهند، وجود دارد. به‌عنوان مثال ارزیابی‌های نسبت سود به هزینه سامانه‌های هشدار زود هنگام سیل، طوفان و خشکسالی ایجاد شده در سرتاسر آسیا، پتانسیل بازگشت ۵۵۹ دلار به ازای هر ۱ دلار سرمایه‌گذاری را نشان داده است.

۱۹. پیش‌بینی شده که تقاضای انرژی در سطح جهان تا سال ۲۰۳۵ حدود ۳۳٪ افزایش خواهد یافت. این میزان افزایش به تفکیک منابع مختلف تولید انرژی عبارتند از: نفت تا ۱۳٪، زغال‌سنگ تا ۱۷٪، گاز طبیعی تا ۴۸٪، انرژی هسته‌ای تا ۶۶٪ و انرژی‌های تجدیدپذیر تا ۷۷٪. در همین دوره تقاضای برق ۷۰٪ افزایش خواهد یافت. با توجه به اینکه ۹۰٪ از انرژی برق جهان توسط نیروگاه‌های حرارتی تولید می‌گردد که آب زیادی مصرف می‌کنند، این میزان افزایش باعث ۲۰٪ افزایش در برداشت آب شیرین می‌شود.

۲۰. پایش آب قابل دسترس، نوع مصرف و اثرات مرتبط با آن، یک چالش بزرگ و مداوم است. اطلاعات قابل اعتماد و هدفمند در مورد وضعیت منابع آب، مصرف و مدیریت آن اغلب محدود و دارای نقصان است. شبکه‌های پایش آب در سراسر جهان، داده‌های ناقص و ناسازگار از کیفیت و کمیت آب‌های سطحی و زیرزمینی ارائه می‌کنند. همچنین هیچ اطلاعات جامعی در مورد تولید و تصفیه فاضلاب وجود ندارد.

۲۱. مطالعات و ارزیابی‌های مختلف بجای ارائه یک تصویر کلی و کامل از تغییرات منابع و مصارف آب در طول زمان و مکان، فقط یک تصویر لحظه‌ای از آنها ارائه می‌دهند. در زمینه توسعه پایدار که در آن آب به عنوان یک پیش‌رانه کلیدی و یک عامل بالقوه محدودکننده برای رشد اقتصادی، رفاه انسان و بهداشت محیط زیست مطرح است، این عدم وجود اطلاعات و دانش، موانعی جهت تدوین سیاست‌های منسجم و تصمیم‌گیری اصولی برای اهداف توسعه‌ای به وجود می‌آورد.

## بخش پنجم: هدف‌گذاری بخش آب جهان برای ۲۰۵۰ با دید توسعه پایدار

۱. ارتقاء امنیت آبی (تأمین نیازهای آبی ضروری انسان‌ها) از منابع تجدیدپذیر با کمیت و کیفیت مناسب
۲. حفاظت انسان‌ها در برابر بلایای آبی و بیماری‌های مرتبط با آب
۳. منظور نمودن ریسک و عدم قطعیت تأمین منابع آبی در برنامه‌ریزی‌های بلندمدت اقتصادی ملی و محلی برای کاهش فقر
۴. تغییر رویکردهای آموزشی، اصلاحات ساختاری، به اشتراک‌گذاری تجارب و استقرار سیاست‌های تطبیقی کارا به منظور تغییر دیدگاه‌ها و هنجارها
۵. کاهش سرانه مصرف آب در بخش‌های مختلف مصرف
۶. ارتقاء قابل توجه بهره‌وری آب در اراضی کشاورزی دیم و آبی
۷. استقرار نظام مدیریت منابع طبیعی با تکیه بر تثبیت زیست-بوم و اکوسیستم‌ها
۸. بکارگیری اصول مدیریت یکپارچه منابع آب در سطح ملی
۹. وجود نگاه ویژه به سرمایه‌گذاری گسترده در تأسیسات و خدمات آبی در نظام حکمرانی کشورها
۱۰. استقرار نظام حکمرانی مؤثر و مشارکتی آب در سطوح بین‌المللی، ملی و محلی