

- چهارشنبه ۷ شهریور ۱۴۰۳**
- سال هفدهم - شماره ۲۹۳۱**

سپهرغرب، گروه زیست‌بوم - طاهره ترابی‌مهوش: در گفت‌وگو با رئیس مرکز ملی اقلیم و مدیریت بحران خشک‌سالی کشور مشخص شد؛ امروز برای تضمین پایداری توسعه سرزمینی، نیازمند پیوست‌نگاری اقلیمی در تمامی بخش‌های مرتبط با توسعه هستیم.

آنچه مسلم است با شدت گرفتن نوسانات آب و هوایی، تغییرات اقلیمی ثبت‌شده در گذشته دیگر به تنهایی برای پیش‌بینی تغییرات آب و هوایی آینده کافی نیست؛ زیرا امروز سازگاری با تغییر اقلیم موضوعی مهم و غیر قابل اجتناب در کلیه زمینه‌های مهندسی و به‌خصوص مهندسی زیرساخت‌ها است. به طوری که بسیاری از کشورهای خاورمیانه بنا به شدت تغییرات اقلیم در این منطقه در سال‌های اخیر، روند رو به رشد دما، فرکانس، وقوع طوفان‌های شن و گرد و غبار، شدت و فراوانی خشک‌سالی‌ها و سیلاب‌ها را تجربه کرده‌اند. در بسیاری از مناطق خاورمیانه، این تغییرات به افزایش گازهای گلخانه‌ای و پدیده تغییر اقلیم متناسب شده حال آنکه ایران از این مجموعه مستثنی نیست به طوری که سال گذشته رئیس پژوهشگاه هواشناسی و علوم جو کشور تهیه پیوست اقلیمی برای طرح‌های عمرانی را ضرورتی برای کاهش گازهای گلخانه‌ای و مقابله با تهدیدات تغییر اقلیم دانست و گفت: پژوهشگاه هواشناسی و علوم جو با توجه وظایف قانونی، سخت‌افزار و نیروی متخصص موجود می‌تواند به‌عنوان مرجع تهیه و یا تأیید این پیوست‌ها باشد.

بر این اساس با توجه به اهمیت موضوع برآن شدیم تا در خصوص تأثیرات تغییر اقلیم بر جوامع انسانی و زیرساخت‌های شهری با رئیس مرکز ملی اقلیم و مدیریت بحران خشک‌سالی گفت‌وگویی را ترتیب دهیم که در ادامه می‌خوانید:

احد وظیفه با بیان اینکه فارغ از تأثیری که تغییر اقلیم بر زیرساخت‌ها دارد، موجب افزایش دما و کاهش بارندگی در متوسط بلندمدت نیز می‌شود، گفت: این دو عامل اثر بسیاری بر جامعه انسانی و حال سرزمین خواهند گذاشت.

وی با تأکید بر اینکه کاهش بارندگی به معنی دسترسی کمتر به آب و افزایش دما است گفت؛ افزایش دما به‌ویژه در فصل گرم منجر به بالا رفتن میزان تبخیر و تعریق در منابع آبی می‌شود، همچنین کاهش دسترسی به آب که مهم‌ترین مؤلفه آبادانی و تاب‌آوری یک جامعه است را در پی خواهد داشت.

سپهرغرب، گروه زیست‌بوم؛ مدیرکل دفتر بررسی و مقابله با آلودگی‌های دریایی سازمان حفاظت محیط زیست گفت: احتمال دارد تا ۲۰ سال آینده یک چهارم تراز آب دریای خزر خشک شود. امید صدیقی درباره کاهش سطح آب دریای خزر اظهار کرد: نوسانات آب دریای خزر یک پدیده طبیعی است و در ۵۰۰ سال اخیر این مسئله وجود داشته است. در سال ۱۳۳۰ سطح دریا ۲۷/۳- متر بود و سال ۵۶ تا ۲۸/۲- کاهش پیدا کرد. تراز آب دریای خزر از سال ۵۷ شروع به افزایش کرد و حدود سه متر بالا آمد. در سال ۱۳۷۳ دوباره رو به کاهش رفت.

■ **روند کاهش تراز آب دریای خزر باعث نگرانی شده است**
او ادامه داد: در سال ۷۱.۷۲ آب دریا آنقدر جلو آمده بود که ساحل و خانه‌های مردم زیر آب رفت و استانداری سنگچینی و از ورود آب جلوگیری کرد. از سال ۷۳ تا سال ۸۵ در مجموع حدود ۳۰ سانتی‌متر و از سال ۸۶ تا ۱۴۰۰ سالانه ۹/۳ سانتی‌متر کاهش داشتیم. این روند از سال ۱۴۰۰ شدیدی‌تر شد و حدود ۲۴ سانتی‌متر پایین‌تر آمده است. سال ۱۴۰۱ هم ۲۶ سانتی متر کاهش پیدا کرد. سال ۱۴۰۲ روند کاهش تراز آب خزر کندتر شده است اما عدد دقیقی در این خصوص نداریم؛ بنابراین تقریباً از سال ۱۳۷۴ روند کاهش

این کارشناس اقلیم با ابراز اینکه عدم دسترسی به آب بر حوزه‌های کشاورزی، بهداشت عمومی، دسترسی عموم مردم به آب شیرین و آب بهداشتی تأثیرگذار است، خاطرنشان کرد: از طرفی کاهش آب در طبیعت باعث خشکی تالاب‌ها، گسترش گرد و خاک، پهنه‌های خیزش گرد و خاک می‌شود.

وظیفه ادامه داد: در کشاورزی با کاهش بارندگی شاهد کم شدن تولیدات هستیم که خود منجر به کاهش امنیت غذایی شده و بعد هم بر معیشت کشاورزان که معمولاً جزو طبقات کم‌برخوردار جامعه هستند اثرگذار است.

وی با اشاره به اینکه دسترسی کمتر مردم به آب سالم بهداشتی افزایش بیماری‌هایی همچون گرمادگی و غیره را به‌دنبال خواهد داشت، ابراز

کرد: از طرفی آسیبی که عدم دسترسی به آب و گرمای هوا بر طبیعت وارد می‌کند غیر قابل انکار است به طوری که اثرات مخربی را بر گونه‌های گیاهی، زنجیره جانوری و محیط زیست وارد می‌کند.

رئیس مرکز ملی اقلیم و مدیریت بحران خشک‌سالی با بیان اینکه از مهم‌ترین اثرات کمبود آب و کاهش بارندگی می‌توان به خشک‌سالی، توسعه بیابان‌ها، خشک‌تر شدن چهره کشور، توسعه گرد و خاک، کاهش کیفیت هوا و آلودگی شهرها اشاره کرد، گفت: به‌عنوان مثال طی سال جاری در فلات مرکزی ایران شهرهایی مثل اصفهان، یزد، قم و تهران کیفیت هوای بسیار نازل‌تری را نسبت به سال‌های گذشته تجربه کردند.

■ **سواحل دریای خزر عقب‌نشینی کرده است**
مدیرکل دفتر بررسی و مقابله با آلودگی‌های دریایی سازمان حفاظت محیط زیست اضافه کرد: سواحل ما به‌شدت دچار عقب‌نشینی شده است. در این شرایط ممکن است تأسیسات و

بنادر ما در معرض خطر قرار بگیرند و این نگرانی وجود دارد. حل این مشکل هزینه‌های زیادی دارد و باید لایروبی کنند تا آب را به اسکله و بندر برسانند. این تهدید بزرگی است. پهنه‌های آبی مثل خلیج گرگان و تالاب میانکاله شیب ملایمی دارند. خلیج گرگان در این چند سال به‌دلیل کاهش تراز رو به خشکی رفت. برای احیای این خلیج تلاش زیادی و کانال آشوراده افتتاح شد و کمی وضعیت تالاب بهتر شده است.

■ **کاهش تراز بنادرمان را از دسترس خارج می‌کند**

او با بیان این‌که اگر روند کاهش تراز ادامه داشته باشد، تالاب‌های دیگر هم خشک می‌شوند، اسکله و بندر از دسترس خارج می‌شوند و نیروگاه ساحلی هم به مشکل می‌خورد، اظهارکرد: مزارع پرورش میگو ما نیز با مشکل مواجه می‌شوند. در این شرایط سازمان حفاظت محیط زیست و بقیه ادارات و سازمان‌ها باید در نخسین گام روش سازگاری را به کار گیرند، یعنی طی اقداماتی با کاهش تراز آب، خسارت‌ها و

تولید صنعتی نقاط کوانتومی از پسماندهای سلولزی و چوب

حاوی فلزات سمی مانند سرب یا کادمیوم نیستند. به طور کلی، نقاط بزرگتر، طول موج‌های بلندتر مانند قرمز را منتشر می‌کنند، در حالی که نقاط کوچکتر، طول موج‌های کوتاه‌تر مانند سبز یا آبی را نشر می‌دهند.

از آنجا که نانوسلولز از منابع طبیعی مشتق می‌شود و ریشه این نانومواد در درختان و گیاهان است، به سادگی تجزیه شده و قابل بازیافت است. از آنجا که منابع این ماده در طبیعت فراوان یافت می‌شود، هزینه تولید آن‌ها نیز کم است. بنابراین، نانوسلولز یک ماده سبز عالی و برای تولید نسل جدیدی از نانومواد به شمار می‌آید.

شرکت گرین ساینس الاینس انواع مختلفی از این رزین‌های زیست‌تخریب‌پذیر را تولید می‌کند که از نظر ساختار مستحکم بوده و در عین حال زیست‌تخریب‌پذیر هستند. البته برخی شرکت‌ها از الیاف شیشه و کربن برای تولید رزین‌های مقاوم استفاده می‌کنند اما آن‌ها زیست‌تخریب‌پذیر نیستند و تنها نانوسلولز می‌تواند خواص زیست‌تخریب‌پذیری داشته باشد.

وظیفه در پاسخ به این سؤال که در شرایط فعلی این پدیده بر زیرساخت‌های عمرانی به‌ویژه در شهرها چه تأثیری خواهد داشت؟ ابراز کرد، ما از گذشته این تجربه را داریم که متأسفانه توسعه در کشور بر مبنای شرایط اقلیمی نبوده حال آنکه این امر بدان معنا است که مثلاً اگر در منطقه آب و زمین مناسب در دسترس بود کشاورزی و صنعت در آن منطقه بر اساس طرح و برنامه آمایش سرزمینی رواج پیدا کند.

وی با بیان اینکه ما در کشور طرح آمایش سرزمینی را از سال‌ها قبل داشته‌ایم اما متأسفانه سطح رودخانه ولگا است. در نتیجه روند کاهش آب و زمین مناسب در دسترس بود کشاورزی و صنعت در آن منطقه بر اساس طرح و برنامه آمایش سرزمینی رواج پیدا کند.

وی با بیان اینکه در صورت ادامه این روال مسلماً در آینده مشکلات این مملکت وسیع‌تر و

دما، گازه‌ای گلخانه‌ای، افزایش شدت تابش خورشید و کاهش بارندگی باعث می‌شوند ورودی آب دریای خزر کم شود که منظور کاهش سطح رودخانه ولگا است. در نتیجه روند کاهش تراز آب تا چندین سال آینده ادامه خواهد داشت. پیش‌بینی بسیار بدبینانه‌تر کاهش ۱۸ متری تراز آب دریای خزر است. پیش‌بینی بینابینی هم وجود دارد. این پیش‌بینی می‌گوید سطح آب بارها افزایش پیدا می‌کند و در کنارش تبخیر هم وجود دارد و باوجود این‌که مقداری تراز آب دریای خزر کاهش پیدا کند اما در تراز متوسط باقی می‌ماند.

■ **موضوع کاهش تراز در کنوانسیون تهران باید مورد بحث قرار بگیرد**

وی افزود: پیش‌بینی خوش‌بینانه می‌گوید طی سال‌های آتی فعالیت خورشیدی کمتر می‌شود و تا ۵۰۵۰ به سمت سردی می‌رویم. دوران یخبندان مینیاتوری اتفاق می‌افتد. با توجه به این مساله می‌توان پیش‌بینی کرد روند افزایش تراز سطح دریای خزر را شاهد باشیم. باید بدترین شرایط را ببینیم، برنامه‌ریزی‌های و روی سناریوهای مختلف تحقیقات بیشتری کنیم تا ببینیم محتمل‌ترین سناریو کدام است؟ طی ۲۰ سال آینده اقدامات متعددی باید انجام شود. در کنوانسیون تهران با همکاری ایران و چهار کشور دیگر و در هفتمین اجلاس

پیوست‌نگاری اقلیم تضمینی برای عدم توقف توسعه سرزمینی



بزرگ‌تر خواهد شد، پس باید به این نکته توجه کرد که توسعه را منطبق با عقلانیت دنبال کنیم، اذعان کرد: در این رویکرد، متناسب با توان اقلیم باید بارگذاری‌های جمعیتی، صنعتی و کشاورزی و خدماتی دنبال شود.

این کارشناس اقلیم با بیان اینکه در صورت بارگذاری بیش از حد توان اقلیم؛ صنعت، کشاورزی، محیط زیست و دسترسی به آب را دچار مشکل می‌کند، اذعان کرد: مثلاً بارگذاری بیش از حد کشاورزی در یک منطقه شاهد حفر چاه‌ها و برداشت بی‌رویه از آب‌های زیرزمینی هستیم به نحوی که بعد از مدتی این چاه‌ها خشک شده و کشاورزی در منطقه تعطیل می‌شود؛ البته در سایر بارگذاری‌های نیز همین شرایط را در پی عدم توجه به توان اقلیمی مناطق شاهد هستیم. وظیفه ابراز کرد: عدم دسترسی به آب ما را در سطح شهرها بر آن واداشته که برای انتقال آب از سایر مناطق دست و پا برنیم این در حالی است که اجرای پروژه‌های این چنینی به‌لحاظ توازن محیطی هزینه هفتگی را بر محیط زیست و دولت تحمیل می‌کند.

وی با بیان اینکه در پی برهم زدن توازن زیست‌محیطی در چنین شرایطی ناپایداری مبدأ و مقصد را شاهد خواهیم بود ابراز کرد، تأسف‌یاب‌تر اینکه انتقال منابع از یک منطقه به منطقه دیگر ثباتی نداشته و ممکن است با تغییر شرایط چالش‌هایی را به‌دنبال داشته باشد.

مع‌الوصف با توجه به آنچه گفته شد امروز پیوست‌نگاری اقلیم نه یک انتخاب بلکه یک اجبار است که طیف وسیعی از توسعه یعنی از سطحی‌ترین شکل مؤثر در زندگی روزمره مردم گرفته تا پروژه‌های مرتبط با توسعه فعالیت‌های عمرانی و خدماتی، صنعتی، تولید و غیره را دربرمی‌گیرد.

بنابراین لازم است این امر ازسوی همه دستگاه‌های مؤثر در توسعه به‌صورت عملی مورد توجه قرار گیرد و حتی در شعار باقی نماند از شورداری گرفته تا راه و شهرسازی، سازمان صمت و کشاورزی.

حال آنکه این پیوست‌ها، با توجه به تغییرات اقلیم و پیامدهای گسترده آن در حوزه‌های متنوع عملیاتی، باید با تأیید سازمان هواشناسی به‌عنوان متولی اصلی داده و اطلاعات وضع هوا و اقلیم باشد تا در راستای حفاظت از سرمایه‌های سرزمینی مثل هوا، آب، خاک و محیط زیست خود بهتر عمل کنیم.

یک پیش‌بینی بدبینانه؛ کاهش ۱۸ متری تراز دریای خزر

که به این مسئله توجه بیشتری کنیم. در این جهت قرار است که با کشورهای حاشیه دریای خزر رایزنی کنیم و وزارت امور خارجه هم در کنار ماست تا با همکاری آن‌ها این مسئله را جلو ببریم. با کمک همه دستگاه‌ها باید برنامه‌هایمان را یکپارچه کنیم. مشکل این است که هر دستگاهی خودش کار را جلو می‌برد. کنوانسیون تهران هم بهانه خوبی است اما تا همه دستگاه‌ها یکپارچه برنامه‌ریزی کنند. حداقل برای ۱۰ سال آینده باید اقدامات زیادی انجام دهیم. تأسیسات دریایی نباید خسارت ببینند.

■ **باید با روسیه هماهنگی بیشتری داشته باشیم**

وی در پایان گفت: عقب رفتن آب دریای خزر باعث افزایش آلودگی هم می‌شود. روی تکثیر و تولید بیش از حد ماهی‌ها تأثیرگذار است. در این شرایط لازم است حق‌آبه رودخانه‌ها را تأمین کنیم البته رودخانه‌های ایران پنج درصد آب رودخانه دریای خزر را تأمین می‌کند اما رودخانه ولگا است که تأمین‌کننده ۸۵ درصد آب دریای خزر است. در نتیجه با روسیه باید تعامل و هماهنگی بیشتری داشته باشیم. قزاقستان و آذربایجان هم رودخانه‌هایی دارند که به خزر می‌ریزد و باید با همه تعامل کنیم. به هر حال مسئله کاهش سطح دریای خزر موضوع بسیار مهم و حساسی است.

کشورهای حاشیه دریای خزر باید بحث کاهش تراز دریای خزر را مطرح کنیم و در برنامه‌ها قرار دهیم.

■ **ممکن است تا ۲۰ سال آینده یک چهارم آب دریای خزر خشک شود**

مدیرکل دفتر بررسی و مقابله با آلودگی‌های دریایی سازمان حفاظت محیط زیست با بیان این‌که باید برای مطالعات و پایش این مسئله اعتباری دیده شود تا بتوان اثرات کاهش سطح آب را کمتر کرد، گفت: باید به این مسئله توجه کنیم که روسیه بیشترین آسیب را از کاهش سطح دریا دریای خزر می‌بیند چون شیب دریای خزر در آن قسمت ملایم و کم عمق است. اگر تا ۲۰ سال آینده تراز آب دریای خزر کاهش پیدا کند، تقریباً یک‌چهارم دریای خزر یعنی در قسمت شمالی خشک و بایاد شطرس خارج می‌شود. این بحران بسیار بزرگی برای روسیه ایجاد می‌کند چون آن‌ها چندین بندر بزرگ در دریای خزر دارند. در این شرایط روسیه بیشتر از سایر کشورهای حاشیه دریای خزر از کاهش تراز این پهنه آبی نگران است.

■ **کنوانسیون تهران بهانه خوبی برای یکپارچه سازی است**

صدیقی اضافه کرد: من از مجتبی ذوالجودی؛ معاون محیط زیست دریایی و مهندس شاهی؛ مسئول کنوانسیون تهران هم درخواست کردم

کدام افراد نگران تأثیر تغییرات آب‌وهوایی هستند؟

هنگامی که خانواده‌ها در مورد تغییرات آب‌وهوایی در خانه بحث و در طرح‌های اجتماعی متمرکز بر پایداری شرکت می‌کنند، کودکان به احتمال زیاد این درس‌ها را فرا می‌گیرند.

این روزها شاهد تشدید بحران‌های اقلیمی در جهان و تأثیر آن بر گرمایش زمین، محصولات کشاورزی و حتی سید غذایی انسان‌ها در سرتاسر دنیا هستیم و یافته‌های دانشمندان نشان می‌دهد که گرمایش زمین، احتمال افزایش شدید دمای هوا را (۳۵ برابری) کرده است و این موج‌های گرمایی در فصل تابستان، هم در حوزه انسانی و هم زیستی بحران‌ساز خواهند بود.

بنابراین برگزاری رویدادهای مشترک، کارگاه‌ها و برنامه‌های آموزشی که هم دانش‌آموزان و هم خانواده‌های آن‌ها را شامل می‌شوند، می‌توانند فرهنگ پایداری را تقویت کنند و نسل بعدی را تشویق کنند تا اقدامات معناداری در راستای مبارزه با تغییرات آب‌وهوایی انجام دهند.