

**حدی و جوی ناشی از تغییرات اقلیمی است، آیا شما هم می‌پذیرید که رخدادها به نوعی از تغییرات اقلیمی نشأت می‌گیرند؟**

ما بایک یادورخداد نمی‌توانیم نتیجه قطعی بگیریم و بگوییم که حتما تغییرات اقلیمی رخ داده است. می‌توانیم بگوییم روند تغییراتی که در طی سالیان یا دهه گذشته می‌بینیم مقادیر حدی بوده، چه دمای حدی یا بارش حدی. فرکانس یا دفعات تکرار آنها روندی افزایش را نشان می‌دهد که این را می‌توانیم به تغییر اقلیم نسبت دهیم. یعنی بگوییم گرمایش زمین رخدادهای حدی را افزایش می‌دهد. مثلا سامانه‌های سیل‌آسا و طوفان‌های حاره‌ای تعداد دفعات‌شان افزایش پیدا کرده است.

ممکن است بارش‌ها به‌طور کلی روند افزایشی نداشته باشد اما روند سیل‌ها را افزایش داده است. علت آن هم این است که بارش‌هایی که می‌آید بیشتر تمایل پیدا کرده که ناگهانی و سیل‌آسا باشد. در تمام کشورهای دنیا هم چنین چیزی رخ می‌دهد. اما اینکه یک مورد را انگشت بگذاریم و بگوییم این مورد ناشی از تغییر اقلیم بوده است، این فرآیند در اقلیم باب نیست. اقلیم میانگین بلندمدت است. اینکه در آینده چه رخ می‌دهد به پیش‌بینی بستگی دارد. اما اینکه در سال‌های اخیر تعداد دفعات این رخدادها افزایش پیدا کرده است را می‌توانیم به تغییر اقلیم منتسب کنیم.

**●●● بارش‌هایی که مثلا ما امسال در تهران تجربه کردیم، کم‌سابقه بودند یا بی‌سابقه؟ اینها را می‌توانیم به تغییر اقلیم منتسب کنیم؟**

بی‌سابقه نبودند، شاید بتوانیم بگوییم کم‌سابقه بودند. تنها یک مورد سال گذشته پیش از نوروز تجربه کردیم که بارش در غالب ایستگاه‌های تهران رکورد زد. یا به‌طور مثال تابستان سال گذشته، بیست‌وششم تیرماه، دمای کمینه در تهران رکورد زد که جزو موارد بی‌سابقه بود. اما اینکه یک مورد رکورد زده نتیجه خاصی ندارد و همه جارخ می‌دهد.

**●●● ایجاد رخدادهای بی‌سابقه طبیعی است؟**

بله، سازوکار ایجاد آن کاملا طبیعی بود. گرما و رطوبت منتقل می‌شود و شرایط دینامیکی به گونه‌ای است که بارش‌های خوبی ایجاد می‌کند. نمی‌توانیم نتیجه بگیریم که این رخداد بی‌سابقه نتیجه تغییر اقلیم بوده است، اما فراوانی بارش‌های شدید و بی‌سابقه و تکرار آن، بیش از آنچه در گذشته رخ داده، می‌تواند نتیجه تغییر اقلیم باشد.

**●●● پیش‌بینی شما درباره سال آبی آینده چیست؟**

بارش‌های امسال بسیار خوب بود. در حوضه زاگرس مرکزی تا شمال غرب کشور، بارش‌ها در حد نرمال است. کردستان و آذربایجان نرمال است. چهارمحال و بختیاری و کرمانشاه زیر نرمال است، یعنی از خوزستان تا شمال غرب کشور بارش‌ها در حد نرمال است. این منطقه پر بارش محسوب می‌شود. اما در شمال کشور بارندگی‌ها بالاتر از نرمال است. اعدادی که امسال داریم سال گذشته برای غرب کشور بالاتر بود. جنوب فارس، بوشهر، قم، سمنان، تهران، مرکزی، البرز و کرمان، بالاتر از نرمال بارندگی دریافت کرده است. به‌طور مثال در هرمزگان ۱۵۰ درصد بیش از نرمال بلند مدت خود بارندگی دریافت کرده است. مجموع این بارندگی‌ها باعث شده که ۳۰ درصد بارش‌ها در کل کشور بیش از نرمال باشد.

اینکه سال آینده چه می‌شود، مدل‌های عددی نشان می‌دهد که به نظر می‌رسد بارش‌ها دیرتر شروع می‌شود، برآورد شده که موسون (پادهای فصلی) خوب و قوی‌تر از نرمال عمل کند. اثر موسون و ماندگار موسون باعث می‌شود که سامانه‌های مهاجر که پاییز از ایران گذر می‌کنند، دیرتر وارد شوند. درباره میزان بارندگی‌ها خیلی چیزی قابل پیش‌بینی نیست. به نظر می‌رسد شهریور و مهر نسبت به بلند مدت خشک‌تر باشد. انتظار می‌رود امسال هم تیر و مرداد و شهریور بارش‌ها در جنوب شرق کشور در حد نرم و بیش از نرمال باشد. تداوم موسون باعث می‌شود که بارندگی‌ها پاییز به تأخیر بیفتد. □



ایرنا

**رئیس مرکز ملی پایش و هشدار خشکسالی روند بارش‌ها در ایران را تحلیل کرد**

## بارش‌های ایران در ۱۰ سال اخیر کاهشی بوده است

**[سوگل دانش]** تصویر واقعی بهار با آمدن فروردین و اردیبهشت امسال و سال گذشته در ذهن ما زنده شد. فصلی که باید هوا تازه باشد و باران سرشار بیاید و طبیعت را سبز کند. بارش باران البته در بعضی شهرها به سیل هم منجر شد و خسارت‌هایی هم برجا گذاشت. بسیاری در فضای مجازی ادعا می‌کردند که باران‌های کم‌سابقه در اردیبهشت و فروردین منجر به خسارت به کشاورزان شده است. از طرف دیگر بارش باران در مناطق کم بارشی مانند سیستان و بلوچستان یا حتی کرمان، این تصور را به ذهن متبادر کرد که شاید فصل تازه‌ای در راه است. شاید ترسالی قرار است جای خشکسالی را در کشور همیشه کم آب ما بگیرد. بسیاری هم این میان این بارش‌ها را به تغییرات اقلیم ارتباط دادند و گمان کردند که شاید فصل تازه‌ای از تغییرات آب و هوا پیش روی ما باشد. تغییراتی که مشخص نیست چه آینده‌ای برایمان رقم بزند. احد وظیفه، رئیس مرکز ملی پایش و هشدار خشکسالی سازمان هواشناسی ایران که در سال‌های اخیر تمام بارش‌های باران را زیر نظر داشته و اطلاعات آن را جمع‌آوری کرده، معتقد است برای رسیدن به این دو گزاره هنوز زمان زیادی باقی است و نمی‌توان به راحتی گفت که تمام این بارش‌ها ناشی از تغییرات اقلیم بوده یا ما وارد دوران ترسالی شده‌ایم. او درباره سال آبی آینده هم نظریاتی دارد.

**●●● بارش‌های باران در ماه‌های اخیر یا بارش باران در سال گذشته، ممکن است این تصور را در اذهان عمومی ایجاد کند که ترسالی آغاز شده، شما در گفت‌وگوهای پیشین‌تان اشاره کردید که ما وارد دوران ترسالی نشدیم، در این باره بیشتر توضیح دهید؟**

در گفت‌وگوهای قبلی منظور من از اینکه ترسالی نداشته‌ایم این است که ما وارد دوران ترسالی نشدیم. ببینید ما حدود ۱۲ سال دوران خشکسالی را گذرانیدیم. غیر از امسال و سال گذشته. یعنی سال زراعی ۹۷ و ۹۸ و ۹۸ یا ۹۸ و ۹۹. ما در این دو سال ترسالی داشتیم. اما اگر از من بپرسید که یعنی ما وارد دوران ترسالی شدیم، یعنی سال آینده، سال ۱۴۰۰ هم چنین اتفاقی رخ می‌دهد یا نه؟ باید بگوییم اصلا این‌گونه نیست. یعنی ما با اطمینان نمی‌توانیم بگوییم که سال آینده چه خواهد شد.

**●●● این روزها ما صحبت‌های زیادی درباره ارتباط سیل در بعضی استان‌ها و ترسالی می‌شنویم، آیا اساسا می‌توان نتیجه گرفت که ترسالی ارتباطی به سیل دارد؟**

بارش‌ها ممکن است در یک سال بسیار خوب باشد و این ارتباطی به سیل ندارد. سیل ممکن است در سالی که بارندگی خیلی خوب باشد اتفاق بیفتد یا در سالی که منطقه درگیر خشکسالی است رخ دهد. سیل به غیر از بارندگی به عوامل



دیگری هم بستگی دارد. ممکن است سامانه‌ای در یک مقطع زمانی شدید بارید و رطوبت کافی هم داشته باشد، شرایط همرفتی مهیا شود و در بازه زمانی کمی مثلا در عرض نیم ساعت بارش شدیدی در منطقه‌ای رخ دهد که مستعد سیل است. باید در نظر داشت که سیل فقط در یک محدوده رخ نمی‌دهد که بارندگی شدیدی داشته باشد. سیل مجموعه بارندگی‌ها به اضافه شرایط سطحی است. اینکه باران کجا می‌آید عامل مهم بروز سیل است. به‌طور مثال ممکن است با ۱۰۰ میلی‌متر باران در دشت گیلان سیل رخ ندهد اما ۲۰ میلی‌متر باران در شمال تهران و در ارتفاعات موجب بروز سیل در پایین دست شود. به‌طور کلی سیل حاصل بارش به اضافه شرایط سطحی است.

**●●● ماسال گذشته در استان سیستان و بلوچستان بارش شدید داشتیم، بارشی که منجر به سیل شد، در منطقه‌ای که اساسا توقع بارش باران در آن نمی‌رفت، این بارش‌ها نتیجه چه بود؟ آیا تغییرات اقلیمی منجر به این بارش‌ها شده بود؟**

در گزارش‌های هواشناسی، آمده است که بارش‌ها در مناطق خشک روبه کاهش است. اگر ما به روند کلی بارش‌ها در ۵۰ سال اخیر به استثنای دو سال اخیر نگاه کنیم، افزایشی نبوده است. به‌طور مثال در ۱۰ سال اخیر، روند بارش‌ها حدود ۳۰ میلی‌متر کاهش پیدا کرده است. البته این روند نوسانی بوده. ممکن است حتی یک سال ترسالی بوده و یک سال خشکسالی. اما گزارش‌هایی که به‌طور کلی در این باره منتشر می‌شوند، می‌گویند که بارش‌ها در مناطق بیابانی دنیا کم و کمتر شد. از طرفی افزایش دما هم مشاهده می‌شود. ما می‌توانیم بگوییم که از سال ۱۹۵۰ سالانه ۴ صدم درجه و در هر دهه حدود ۴ دهم درجه سانتی‌گراد افزایش دما داشتیم. افزایش دما یعنی افزایش تبخیر و تعریق در پوشش گیاهی. یعنی نیاز به مصرف بیشتر آب. گزارش‌ها در ۵۰ سال گذشته می‌گویند که افزایش دما و کاهش بارندگی وضع کشور ما و کشورهای شبیه ما را بدتر می‌کند و نیاز ما به آب بیشتر خواهد شد. از طرف دیگر پیش‌بینی ناپذیری اقلیمی درباره این شرایط نمی‌تواند با اطمینان به ما بگوید که آینده چه می‌شود. روند کلی در دنیا این است که چشم‌انداز آینده، مناطق بیابانی رفته رفته بارش کمتر می‌شود. مناطقی مانند ایران، اما در یکی دو سال اخیر بارندگی نه‌تنها کم نشد، بیشتر هم شد. پس این نتیجه همین پیش‌بینی ناپذیر بودن و عدم قطعیت درباره وضع اقلیم است.

**●●● ما می‌دانیم که مثلا سیل استان سیستان و بلوچستان یکی از رخدادهای حدی و جوی بود. برخی کارشناسان می‌گویند همین رخدادهای**

### یادداشت

#### الگوی توسعه پایدار و بقای دریاچه ارومیه



جعفر غفاری شیروان

\*\*\* عضو هیات مدیره انجمن علوم و مهندسی منابع آب

کاری که تاکنون درباره دریاچه ارومیه شده است تمرین خوبی بوده برای آنکه دستگاه‌های اجرایی با یکدیگر به تفاهم و همکاری متقابل برسند، اما این همکاری باید عمق پیدا کنند. این همکاری موجب شده اکنون تراز دریاچه اصطلاحا به تراز سلامت برسد و بسیاری از کانون‌های گردوغبار منطقه که سلامت مردم را تهدید می‌کردند وضعیت متفاوتی پیدا کنند. خوشبختانه وضعیت بارش‌های دو سال اخیر هم به این روند کمک کرد و در نتیجه مجموع اقدامات حجم آب دریاچه به ۵ میلیارد مترمکعب رسیده است، اما ممکن است این سوال پیش بیاید که برای رسیدن دریاچه ارومیه به وضعیت تراز اکولوژیک چه باید کرد؟ روشن‌ترین پاسخ این است که ما باید در سطح سیاست‌های کلان به مفاهیم و الزامات توسعه پایدار توجه کنیم. یعنی پایداری اقتصادی، اجتماعی و محیط‌زیستی سه ضلع مرتبط با یکدیگرند و اینگونه نیست که بتوان برای هر یک جداگانه نسخه نوشت. بنابراین در چارچوب چنین نگرشی باید اقدامات کلانی چون اعتمادسازی نزد جامعه محلی، ارتباط موثر با جامعه و فراهم کردن زمینه مشارکت مردم در مدیریت یکپارچه منابع آب در حوضه آبریز دریاچه ارومیه فراهم شود. همچنین

برای آنکه همکاری دستگاه‌های اجرایی عمق بیشتری پیدا کند باید بر سر سیاست‌های کلان اجماع کامل صورت گیرد. دستگاه‌های اجرایی باید این سیاست‌ها را در دستور کار قرار دهند و آنها را سیاست‌های قطعی بدانند. بخشی‌نگری می‌تواند به این سیاست‌ها آسیب جدی بزند. تحقق هدف اصلی یعنی رسیدن به تراز اکولوژیک و افزایش حجم آب به ۱۴ میلیارد مترمکعب نیازمند چنین رویکردی است. در حوضه دریاچه ارومیه هر سال حدود ۷ میلیارد مترمکعب آب تجدیدشونده داریم که ۵ میلیارد و ۳۰۰ میلیون مترمکعب آن مصرف می‌شود و فقط یک میلیارد و ۷۰۰ میلیون مترمکعب آن به دریاچه می‌رسد. این میزان برداشت از آب باید تغییر کند. در واقع میزان مصرف هم در بخش آب‌های سطحی و هم در بخش آب‌های زیرزمینی باید کاهش یابد و به همان میزان سهم دریاچه افزایش یابد. برای چنین تغییری باید الگوی تولید محصولات کشاورزی به صورت جدی و دامنه‌دار اصلاح شود. ما هنوز به طور کامل وارد این مسیر اصلاح نشده‌ایم. باید قدرت، میان دولت و مردم تقسیم شود. یعنی اختیارات مشارکت مردم افزایش یابد، معیشت‌شان آسیب نیند و زنجیره تولید تا عرضه به صورت کامل شکل بگیرد. کشاورزان زمانی به سیاست تغییر الگوی کشت تن می‌دهند که بابت فروش محصولات‌شان نگرانی نداشته باشند و از سوی دیگر خودشان را در فرآیند تصمیم‌گیری موثر بدانند. □

