

شگفتی‌های دنیای نجوم

اندازه‌گیری مسافت با زمان



حسن فتاحی*

● اخترشناسان اندازه‌های نجومی فاصله‌ها را با اصطلاح سال نوری اندازه‌گیری می‌کنند. سال نوری فاصله طی‌شده توسط نور در یک سال با سرعت ۳۰۰ هزار کیلومتر در ثانیه است. به‌طور عددی یک سال نوری با تریلیون کیلومتر برابر است. فاصله زمین تا خورشید در حدود هشت دقیقه نوری است. فاصله خورشید تا ستاره پروکسیما قنطورس بیش از چهار سال نوری است.

اجازه دهید تصور کنیم چه اتفاقی می‌افتاد اگر تمام مقیاس‌های فاصله را کاهش می‌دادیم تا آن اندازه که شعاع زمین با نوعی ساعت مچی قابل قیاس می‌شد. در این مورد شعاع خورشید می‌توانست با بلندی فردی معمولی برابر باشد. فاصله بین خورشید و زمین ۴۰۰ متر می‌شد و فاصله پلوتو تقریباً ۱۵ کیلومتری زمین بود. اما هنوز مجبور بودیم در حدود صد هزار کیلومتر مسافت‌ر کنیم تا به ستاره پروکسیما قنطورس برسیم.

خورشید و پروکسیما قنطورس تنها دو تا از میلیاردها ستاره موجود در کهکشان راه شیری هستند. اگر می‌توانستیم به خارج از کهکشان خود برویم و از بالا مشاهده کنیم، آن را شبیه به چرخي که میله‌های برجسته در سطح طوقه آن وجود دارد، می‌دیدیم. راه شیری شامل شماری از بازوهای مارپیچی است که به منطقه مرکزی متصل شده‌اند. این بازوها تعداد بسیار زیادی ستاره دارند. وقتی کهکشان از طرفین یا روبه‌رو دیده می‌شود، مانند یک صفحه برافراشته با یک برآمدگی در مرکز است. شعاع این برآمدگی در حدود ۱۰ هزار سال نوری است و خود صفحه حداقل صد هزار سال نوری است که به‌وضوح دیده می‌شود. در شب‌های بدون ماه نوار راه شیری، مانند یک بر ضخیم است که در آسمان کشیده شده و ظاهری پراکنده دارد. همچنین در اطراف مرکز کهکشان هاله‌ای از ستاره‌های پیر وجود دارد. این هاله با فاصله‌ای در حدود ۵۰ هزار سال نوری در تمامی جهات به سمت بیرون گسترده می‌شود.

به‌طورکلی کهکشان راه شیری بیش از صد میلیارد ستاره دارد. خورشید با فاصله‌ای به‌اندازه ۲۸ هزار سال نوری از مرکز کهکشان قرار گرفته است. ما نیازمند کاهش هرچه‌بیشتر مقیاس برای قیاس‌پذیربودن اندازه‌های کهکشانی هستیم. با تصور کوچک‌کردن تمام منظومه شمسی به‌اندازه یک دانه شن می‌توان آن را قابل‌مقایسه کرد. یادآوری اینکه اندازه واقعی منظومه شمسی شش میلیارد کیلومتر است، نزدیک‌ترین ستاره، پروکسیماقنطورس، حالا فقط به‌اندازه یک متر دورتر از لبه‌های منظومه شمسی قرار دارد. فاصله منظومه شمسی تا مرکز کهکشان به‌اندازه ارتفاع کوه اورست است. وقتی منظومه شمسی را با سایر کهکشان‌ها مقایسه می‌کنیم، می‌توانیم کوه‌نوردی را تصور کنیم که به قله اورست رسیده و در جیب او یک‌دانه شن وجود دارد. تصور کلی که‌تا اینجا به دست آورده‌ایم، این است که خورشید و سایر ستارگان کهکشان راه شیری به‌اندازه چندین هزار سال نوری از یکدیگر فاصله دارند. بااین‌حال باوجود فاصله‌های زیاد، ستاره‌ها با نیروی گرانش یکدیگر را می‌کشند. این بدین مفهوم است که نیروی گرانش موجب محبوس‌شدن ستاره‌ها در کهکشان شده است.

وقتی به‌سوی همسایگی راه شیری حرکت می‌کنیم، چه چیزی پیدا خواهیم کرد؟ با فضایی خالی و پهناور مواجه شده‌ایم تا آنجا که سفر ما در میان جهان نگران‌کننده است. تا آنجایی که ۱۷هزار سال نوری دورتر به سمت خارج حرکت کرده‌ایم آیا امکان دارد دوباره با شیء مهم دیگری روبه‌رو شویم؟ در این فاصله، کهکشان کوچکی می‌باییم که با نام ابر ماژلانی بزرگ شناخته می‌شود. تعداد قابل‌توجهی کهکشان در اطراف ابرهای ماژلانی بزرگ و کوچک و کهکشان راه شیری وجود دارند. عالم قابل‌مشاهده احتمالاً دربرگیرنده بیش از صد میلیارد کهکشان است. این کهکشان‌ها به شکل‌ها و اندازه‌های بسیار متفاوتی دیده می‌شوند. بسیاری از آنها به شکل مارپیچی، دقیقاً شبیه راه شیری‌اند، اگرچه در اکثریت قرار ندارند. آنها به‌دلیل شکلشان جزء دسته کهکشان‌های بیضوی نشان داده نمی‌شود. کهکشان‌های بیضی شکل توسط ستاره‌هایی که شاید به‌اندازه ۱۰ میلیارد سال عمر دارند، احاطه شده‌اند. اگرچه کهکشان‌ها به‌عنوان پدیده‌هایی جدا در تمام عالم وجود دارند، اما آنها مانند اشیایی منزوی رفتار نمی‌کنند. بلکه یکدیگر را با نیروی گرانش می‌کشند بنابراین با هم و به‌طور گرویی یک خوشه می‌شوند. تعداد کهکشان‌ها در خوشه‌های خورشیده‌فرد شاید خیلی کم باشد، اما می‌تواند به بلندی چند هزار سال نوری باشد. نوعی خوشه از کهکشان‌ها به‌اندازه میلیون‌ها سال نوری امتداد می‌یابد؛ برای مثال کهکشان راه شیری ما متعلق به یک خوشه معروف به نام گروه محلی است. بزرگ‌ترین کهکشان در این گروه کهکشان آندرومدا است؛ کهکشان‌های مارپیچی‌شکل که بیش از دو میلیون سال نوری از راه شیری فاصله دارد. گروه محلی حدود شش میلیون سال نوری گسترده می‌شود، یعنی به اندازه ۶۰ برابر کهکشان ماست.

❖ **عضو هیئت‌تحریریه فصلنامه نقد کتاب علوم محض و کاربردی**



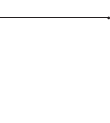
رضا ماه‌منظر

منجم و مروج علم

بارها و بارها نام آلودگی نوری را از زبان منجمان و حامیان محیط زیست شنیده‌ایم. شاید تصور ما از این واژه محوشدن ستارگان از آسمان شب باشد یا کمی پرس‌وجو متوجه شویم که نور چراغ‌ها بر مهاجرت پرندگان یا سیکل شب و روز درختان تأثیرگذار باشد، اما فاجعه آلودگی نوری بسیار پیچیده‌تر از این حرف‌هاست.

آلودگی نوری (Light pollution) نوعی آلودگی است که به روشن‌شدن بیش از حد یک محیط –همچون پارک‌ها، معابر یا حتی جاده‌ها– بر اثر نورهای مصنوعی گفته می‌شود. آلودگی نوری باعث کم‌فروغ‌شدن ستارگان و اجرام آسمانی در آسمان می‌شود و مانند تمام انواع دیگر آلودگی، به محیط زیست نیز آسیب می‌رساند. این آسیب در درجه اول باعث انحراف مسیر پرندگان در حال کوچ می‌شود و باعث می‌شود آنها راه بازگشت به اقامتگاه تابستانه و زمستانه خود را گم کنند. علت این موضوع اشتباه‌گرفتن نور چراغ‌ها با نور ستارگان است، چراکه بعضی پرندگان به کمک نور ستارگان مسیر خود را می‌یابند.

از دیگر تأثیرات این آلودگی درخشان می‌توان به تغییر سیکل فوسنتز درختان اشاره کرد. درختان با آزادکردن دی‌اکسیدکربن در تاریکی شب موجب تعادل در ترکیبات شیمیایی و چرخه فوسنتز درون برگ‌ها می‌شوند، اما در صورت حضور نور در تاریکی شب این چرخه معیوب شده و برگ درختان نمی‌توانند به تعادل شیمیایی خود دست یابند. در نتیجه بازده برگ پایین آمده و در ادامه درخت نیز عمر کوتاه‌تری خواهد داشت. بهترین نمونه از چنین پدیده‌ای را می‌توان در درختان حاشیه خیابان جست‌وجو کرد. عموماً این درختا به نسبت موارد مشابه خود در مناطق تاریک، عمر کوتاه‌تری دارند. اما آنچه در این متن بیشتر از همه مورد توجه است، تأثیر آلودگی بر زندگی شبانه‌روز انسان و محیط زیست در ابعاد بسیار کلان است.



امیر رحمانی

آیا می‌دانستید آقایان بسیار بیشتر از خانم‌ها دچار برخی ناهنجاری‌های رفتاری و روانی می‌شوند؟ برای مثال، تعداد مردان مبتلا به اتیسم، خاونش‌پریشی (دیس‌لکسی) یا کم‌توجهی –بیش‌فعالی (ADHD) تقریباً چهار برابر خانم‌هاست. اسکیزوفرنی در آقایان ۵۰ درصد بیشتر از خانم‌هاست. حتی لکنت زبانی هم در مردان دو و نیم برابر زنان است و سندرم تورث در آقایان تقریباً ۱۰ برابر بیشتر از خانم‌ها یافت می‌شود. از طرف دیگر، خانم‌ها بیشتر دچار افسردگی و اضطراب می‌شوند. ولی به‌طور کلی، می‌توانیم بگوییم خانم‌ها، همان‌طور که فیزیولوژی بهتر و مستحکم‌تری دارند، سیم‌کشی مغزشان نیز استحکام بیشتری از آقایان دارد و کمتر دچار نقص و ایراد می‌شوند. هرچند همه عوامل مرتبط ر

علم

از آلودگی نوری تا خشک‌سالی

نگاهی گذرا به شدیدترین تأثیرات آلودگی نوری بر محیط زیست و سلامتی انسان



آلودگی نوری

نورهای اضافی

آلودگی نوری

نورهای اضافی

آلودگی نوری

نورهای اضافی

آلودگی نوری

نورهای اضافی

آلودگی نوری

نورهای اضافی

آلودگی نوری

نورهای اضافی

آلودگی نوری

نورهای اضافی

آلودگی نوری

نورهای اضافی

آلودگی نوری

نورهای اضافی

آلودگی نوری

نورهای اضافی

آلودگی نوری

نورهای اضافی

آلودگی نوری

نورهای اضافی

آلودگی نوری

نورهای اضافی

آلودگی نوری

نورهای اضافی

آلودگی نوری

نورهای اضافی

آلودگی نوری

نورهای اضافی

آلودگی نوری

نورهای اضافی

آلودگی نوری

نورهای اضافی

آلودگی نوری

نورهای اضافی

آلودگی نوری

نورهای اضافی

آلودگی نوری

نورهای اضافی

آلودگی نوری

نورهای اضافی

آلودگی نوری

نورهای اضافی

آلودگی نوری

نورهای اضافی

آلودگی نوری

نورهای اضافی

آلودگی نوری

نورهای اضافی

آلودگی نوری

نورهای اضافی

آلودگی نوری

نورهای اضافی

آلودگی نوری

نورهای اضافی

آلودگی نوری

نورهای اضافی

آلودگی نوری

نورهای اضافی

آلودگی نوری

نورهای اضافی

آلودگی نوری

نورهای اضافی

آلودگی نوری

نورهای اضافی

آلودگی نوری

نورهای اضافی

آلودگی نوری

نورهای اضافی

آلودگی نوری

نورهای اضافی

آلودگی نوری

نورهای اضافی

آلودگی نوری

علم

سال شانزدهم • شماره ۳۵۰۶ • روزنامه

سفر به سرزمین ذرات

بوزون هیگز وماده تاریک



سحر سرگلزایی

● عالم شامل ماده و انرژی بیشتری نسبت به آن چیزی است که دیده می‌شود. ماده تمام ستارگان و کهکشان‌ها در حدود پنج درصد از کل اجزای عالم محاسبه شده است. بزرگ‌ترین سهم، ۶۸ درصد به شکل نوعی انرژی ناشناخته بوده و بسیار اسرارآمیز باقی مانده است. بقیه آن، یعنی ۲۷ درصد عالم شامل ماده تاریک، نوعی از ماده است که هیچ نوری ساطع یا جذب نمی‌کند، به همین دلیل عنوان ماده تاریک را روی آن گذاشته‌اند. ماده تاریک به نظر می‌رسد که موارد مشابه کمی با ذرات بنیادی مدل استاندارد داشته باشد. به هر حال، در وجود ماده تاریک شکی نیست و توانسته‌ایم حضور آن را به شیوه‌های مختلف بسیاری از طریق تأثیرات گرانشی آن آشکارسازی کنیم. وجود ماده تاریک بدون شک تأیید شده است. ماده تاریک همچنین عنصر ضروری در تشکیل کهکشان‌هاست. بدون ماده تاریک، مدل‌های کیهان‌شناسی نمی‌توانستند تحول عالم از مه‌بانگ ۱۳٫۸ میلیارد سال پیش را مانند آنچه امروزه در اطراف خود می‌بینیم دوباره بازسازی کنند.

آزمایش‌های متعددی در زیر زمین، در مدار دور زمین و در برخوردنده بزرگ هادرونی در حال انجام است تا ذرات ماده تاریک را آشکارسازی کنند. آشکارسازی تنها زمانی ممکن است که ماده تاریک به نوعی با ماده معمولی برهمکنش داشته باشد و این مورد هنوز هم شناخته‌شده نیست. تعدادی آزمایش گزارش کرده‌اند که ذرات ماده تاریک را کشف کرده‌اند، اما چند آزمایش دیگر با آن نتایج در تضاد هستند. کارهای زیادی در دست انجام هستند و ما منتظر پیشرفت‌های جدیدی هستیم. وقتی ماده تاریک میدان‌های گرانشی تولید می‌کند، این‌طور به نظر می‌آید که ذرات تاریک دارای جرم هستند. اگر این‌طور باشد، این ذرات احتمالاً با میدان برو-آنکلت-ر، هیگز-برهمکنش دارند؛ بنابراین یک بوزون هیگز می‌تواند به ذرات ماده تاریک واپاشی کند. این واپاشی، احتمالی است که دانشمندان وقت بسیاری صرف کاوش آن کرده‌اند.

در LHC بوزون‌های هیگز گاهی در ارتباط با بوزون Z تولید می‌شود. دو کوآرک که به دو پروتون برخوردی در LHC تعلق دارند، می‌توانند بوزون Z برانگیخته را تولید کنند. بوزون Z با تکاندن انرژی مازاد و ساطع‌کردن بوزون هیگز به حالت پایه یا طبیعی خود برمی‌گردد. این فرایند بسیار مانند آنچه چیزی است که وقتی یک اتم برانگیخته با کسبل فوتونی به حالت عادی برمی‌گردد و دلیل اینکه چرا هر ماده از قبیل یک تکه فلز وقتی گداخته می‌شود، نور ساطع می‌کند. وقتی این اتفاق در LHC رخ می‌دهد، با بوزون Z نرمال و بوزون هیگز یابان می‌پذیرد. سپس هر دو می‌توانند به ذرات پایدار واپاشی کنند.

بوزون Z گاهی دو لپتون (دو الکترون یا دو میون) تولید خواهد کرد که نشان می‌دهد کدام ذره از آشکارساز عبور می‌کند. اگر به فرضیه اولیه خود بازگردیم، بوزون هیگز ما احتمالاً گاهی به دو ذره ماده تاریک واپاشی می‌کند که در فیزیک با حروف یونانی نشان داده می‌شود. درنهایت، تنها پاره‌هایی / ترکش‌هایی از بوزون Z در آشکارساز قابل‌مشاهده خواهند بود، نه محصولات واپاشی بوزون هیگز. از این رو، هدف چنین تجزیه و تحلیلی یافتن رویدادهایی است که دارای دو لپتون (الکترون‌ها یا میون‌ها) هستند یا ذرات انرژی از دست‌رفته که دو ذره غیرقابل مشاهده را ارائه می‌دهند.

ATLAS و CMS با دقت تمام رویدادهای منتخب در تحقیق را برای رویدادهایی با این ویژگی‌ها مورد آزمایش قرار دادند، اما با افزایش آنچه انتظار می‌رفت از زمینه بیابید چیزی پیدا نکردند. نتیجه اصلی در این مورد شامل رویدادهایی است که شامل دو بوزون هستند. اولی به دو لپتون و دیگری به دو نوترینو واپاشی می‌کنند که به‌اندازه ذرات ماده تاریک غیرقابل رؤیت هستند. با استفاده از روش‌های آماری مشابه که برای کشف بوزون هیگز توضیح داده شده است، باید نتیجه بگیریم که هیچ چیز بیشتر از زمینه کشف نشده است. اما به ما اجازه می‌دهد برای احتمال دیدن ذرات ماده تاریک که در برهمکنش با ماده معمولی هستند، محدودیت قابل شویم. این نوع از تجزیه و تحلیل در LHC حتی نسبت به ذرات ماده تاریک بسیار سبک نیز حساس است. همکاری‌های CMS و ATLAS می‌تواند به روشن‌کردن شرایط تکثیر کند، حتی اگر نتایج آنها برخلاف نتایج تحقیقات مستقیم، بستگی به فرضیه‌های نظری متعدد داشته باشد.

تلاش‌ها ادامه دارد و چیزهای زیادی برای امیدداشتن وجود دارد زیرا در بهار ۲۰۱۵ به شتاب‌دهنده با انرژی بیشتر دوباره آغاز به کار کرد. بوزون‌های هیگز بیشتری تولید خواهد شد. اقبال آشکارسدن حتی نادرترین واپاشی‌های بوزون هیگز از قبیل ذرات ماده تاریک را بیشتر می‌کند، لازم به توضیح است که کشف بوزون هیگز برای فیزیک‌دان انگلیسی، پیتر هیگز، جایزه نوبل سال ۲۰۱۳ را به ارمغان آورد.

از آلودگی نوری تا خشک‌سالی

نگاهی گذرا به شدیدترین تأثیرات آلودگی نوری بر محیط زیست و سلامتی انسان

برخورد با ستون چراغ باعث ایجاد سایه می‌شود و چیزی حدود ۱۰ تا ۱۵ درصد نور نیز به این شکل تلف می‌شود. پس از صددرصد نور تولیدشده توسط چراغ، تنها ۴۰ درصد مورد استفاده قرار می‌گیرد. در نتیجه برای روشن‌کردن معابر و پارک‌ها به اندازه مطلوب، به ناچار تعداد چراغ‌ها باید به بیش از دو برابر افزایش یابد و متعاقباً مصرف انرژی برق نیز به همین مقدار بیشتر می‌شود.

چیزی که این بحران را دوچندان می‌کند استفاده برخی افراد از نورپردازی برای جذاب‌نشان‌دادن ساختمان است. نماهای نور در سمت بیرونی خانه‌ها موجب افزایش مصرف انرژی و البته تشدید آلودگی نوری می‌شود و علاوه بر تأثیرات سونی که پیش‌تر به آنها اشاره شد، به ناچار سبب افزایش فعالیت بیشتر توربین‌های سدها نیز می‌شود، چراکه برای تأمین این میزان انرژی باید بیش از پیش از ذخایر آب پشت سدها بهره برند.

نتیجه این فرایند کاهش حجم آب ذخیره‌شده در پشت سدهاست. این یک حقیقت است که نورپردازی نامناسب و افراط در مصرف انرژی برق با هدف زیاسازی شهرها و روستاها می‌تواند بر کاهش فریب مغز در زمان خواب می‌شود. نور ضعیفی که هنگام خواب از پلک ما عبور می‌کند باعث می‌شود ساعت درونی بدن تصور کند که خواب ما یک چرت روزانه و کوتاه‌مدت است. بر همین اساس ترشح هورمون‌های مرتبط با زمان خواب را نیز کاهش می‌دهد و حتی متوقف می‌کند. با این حال صدمات ناشی از آلودگی نوری به اینجا منتهی نمی‌شود.

در نگاه اول روشن‌بودن معابر شاید بسیار جذاب باشد. دیده‌شدن نور چراغ‌ها از فواصل بسیار دور یا از ارتفاعات پیرامون شهرها ممکن است چشم‌نواز به نظر برسد و حتی نمادی از پیشرفت باشد. این اشتباه، جنایت بشریت در حق محیط زیست است. استفاده از پوشش نامناسب روی چراغ‌های معابر، باعث هدررفتن نور چراغ‌ها به آسمان می‌شود. چراغ‌هایی که فاقد پوشش مناسب هستند، در عمل ۵۰ درصد از نور را به آسمان می‌فرستند؛ بدون هیچ‌گونه ایران و جهان کوشا باشیم و این فرهنگ را در شهرها و روستاهای محل زندگی خود گسترش دهیم.

ژن‌ها ونقش آنها در شکل‌گیری قوای عقلی و ادراکی

مغزهایی که کمتر دچار نقص و ایراد می‌شوند

به‌درستی نمی‌شناسیم، اما بی‌تردید یکی از عوامل مهم این است که خانم‌ها دو نسخه از کروموزوم ایکس دارند که کروموزوم مهمی است، چراکه حدود دو هزار ژن دارد و حدود ۲۰۰ ژن از آن میان، در شکل‌گیری قوای عقلی و ادراکی نقش دارند. اگر قسمتی از یکی از کروموزوم‌های ایکس در خانمی به دلیل ابتاشت جهش‌های تصادفی، درست عمل نکرده و پروتئین‌های ناقص و معیوب تولید کند، ماشین سلولی یک کروموزوم دیگر ایکس در اختیار دارد تا با کمک آن پروتئین سالم تولید کند. احتمال اینکه قسمت مشابهی در هر دو کروموزوم ایکس (که از دو والد مجزا به ارث رسیده‌اند)، معیوب باشد، بسیار کم است. اما آقایان فقط یک کروموزوم ایکس دارند که از مادر خود گرفته‌اند و اگر قسمتی از آن معیوب باشد، کروموزوم زایاس موجود نیست که از اطلاعات آن استفاده شود. آقایان درعوض یک کروموزوم ایگرگ دارند که بسیار کوچک و فقط حاوی ۲۰۰ ژن است. نقش کروموزوم ایگرگ در تکوین قوای عقلی و ادراکی به اندازه کروموزوم ایکس نیست. شهادی دیگر بر مدعای فوق این است که میانگین ضریب هوشی در خانم‌ها و آقایان

راه‌حلی برای رفع آلودگی بویایی در سواحل

باکتری‌هایی که فضولات پرندگان را تجزیه و هضم می‌کنند

دارند، باعث آزار همسایگان ساحل دریا شده و موضوع به حالت اضطراری رسیده است. آقای فیلنر شهردار سان دیگو است. او در گزارشی که ماه گذشته تهیه کرد، نوشت غازها، کبوترها، مرغان دریایی، پلکان‌ها و دیگر حیوانات حاضر در این منطقه، محل را به‌گند کشیده‌اند و یک حالت فوق‌العاده پدید آورده‌اند و اگر یک اقدام عاجل صورت نپذیرد، مسائل و مشکلاتی را برای انسان‌ها ایجاد خواهند کرد. مسئولان شهری معتقدند راه‌حل نهایی این موضوع، به‌کارگیری باکتری‌های از بین‌برنده فضولات پرندگان است. بر این اساس از ابتدای هفته کارگران با طابا و ریسمان از صخره‌ها پایین و بالا می‌روند تا محلولی را روی این فضولات بپاشند. این محلول حاوی هفت نوع باکتری مختلف است که می‌تواند فضولات را تجزیه و هضم کند.

برنامه قبلی برای پاک‌سازی این صخره‌ها با شکست مواجه شده بود؛ چرا که با قوانین ایالتی و فدرال در زمینه حفاظت مناطق حساس ساحلی سان‌دیگو شمالی همخوانی نداشت. در آن منطقه شیورهای دریایی، فک‌ها، غواصان زیر آب، شتاگران و توریست‌ها نیز در کنار پرندگان ساحلی حضور داشتند، به علاوه این خلیج زیبا میزبان رستوران‌های مجلل و خانه‌های گران‌قیمت نیز بود. البته مسئولان شهری اصرار دارند این محلول باکتریایی به داخل اقیانوس سرریز نخواهد شد و در نتیجه آنها توانستند پروسه طولانی‌مدت اخذ مجوز برای تمیزکردن صخره‌ها را طی کنند. خانم گوتزبر یک زیست‌شناس ارشد در شرکت Merkel است و به‌عنوان ناظر این پروژه، پرندگان

و پستانداران دریایی را زیر نظر دارد تا مطمئن شود این برنامه باعث آزار آنان نخواهد شد. او در هفته جاری چندین‌بار از کارگران خواسته دست از کار بکشند تا اطمینان حاصل شود که باد باعث انتقال این فک حاوی باکتری به اقیانوس نمی‌شود. البته بارندگی نیز می‌تواند باعث تعطیلی کار شود. خانم گوتزبر می‌گوید: «ما نمی‌خواهیم مانع تمایل به حضور پرندگان تخم‌گذار روی لانه جوجه‌ها شده و مشکلاتی را برای شیرهای دریایی یا فک‌ها ایجاد کنیم». فقط چند روز بعد از شروع عملیات، کاسبه‌های محلی گفته‌اند مشکل بو تا حدودی رفع شده است. صخره‌هایی که در این چند روز پاک‌سازی شده‌اند، برای سال‌ها بود با لایه‌ای از فضولات پوشانده شده بودند و حالا می‌توان رنگ قهوه‌ای صخره‌ها را دوباره مشاهده کرد. خانم مگان، مالک رستوران براکتون، سال گذشته تجارت خود را در خطر دیده بود، ولی حالا معتقد است پاسیوی رستوران دیگر مانند گذشته بدبو نیست. این پاسیو محلی برای مشاهده اقیانوس توسط مشتریان بود. او می‌گوید: «من از این هیجان‌زده شدم که چه سریع این روش جواب داده است. ما آرزومندیم که این تأثیر تداوم داشته باشد». البته به‌مهمانان رستوران نیز موافق‌اند که بوی بد گذشته رفع شده است و به علاوه دیگر شما بچه‌هایی نمی‌بینید که در این ناحیه قدم می‌زنند و با لباس جلوی بینی خود را برای کاستن از بوی نامطبوع گرفته‌اند. در هفته آینده نیز پاشیدن این محلول باکتریایی ادامه خواهد داشت. عملیات بعدی در ماه آگوست انجام خواهد شد که مرغان دریایی



ترجمه: عبدالله مصطفایی

چند سال پیش در مقاله «نگاهی به منشأ آلودگی‌های بویایی و چگونگی مقابله با آن» بیان کردیم که با توسعه جوامع، آلودگی بویایی به یکی از معضلات جوامع شهری بدل می‌شود. این آلودگی با به صورت طبیعی است یا ناشی از فعالیت‌های انسان که در هر دو صورت آزاردهنده است و افراد را مجبور به دوری جستن از منابع ایجاد یو می‌کند. مرداب‌ها یک نمونه طبیعی و تصفیه‌خانه‌های فاضلاب نیز یک نمونه از فعالیت‌های انسانی مسبب ایجاد بو هستند. گذشته از طبیعی یا مصنوعی بودن سرمنشأ ایجاد بو، باید به فکر کاستن یا رفع همیشگی این موضوع بود. در این مقاله به موضوع بوی حاصل از فضولات پرندگان در یک منطقه ساحلی در آمریکا پرداخته شده و جوانب مختلف موضوع تشریح شده است.

بسته به اینکه از چه کسی سؤال کنید، متوجه می‌شوید مشکل بوی بد در پرتگاه‌های ساحلی Lajolla Cove در سان‌دیگو آمریکا را می‌توان «متعفن»، «آزاردهنده» یا «پیش‌افتاده» دانست. غازهای بزرگ یکی از گروه‌های حاضر در این پرتگاه ساحلی هستند. شهردار شهر معتقد است این حیوانات منطقه را به گند کشیده‌اند. آلودگی بویایی ناشی از فضولات پرندگان ساحلی که روی صخره‌ها حضور