



بال زدن پروانه در ماداگاسکار؛ طوفان در نیویورک

در زندگی همه ما کم یا بیش اتفاقاتی می‌افتد که بنیان‌های سراسر زندگی‌مان را زیر و رو می‌کند. شاید یک ملاقات ساده، سه ثانیه تأخیر در زمان بیرون رفتن از خانه، یک عطسه یا هر چیز دیگری سبب به راه افتادن زنجیره‌ای از رویدادهای دیگر در زندگی‌مان شود و همه چیز را برای همیشه تغییر دهد. در عمل، اوضاع ممکن است به مراتب پیچیده‌تر از اینها هم باشد. مثلاً اگر درخواست ادولف هیتلر در اکتبر سال ۱۹۰۷ برای تحصیل در آکادمی هنرهای وین اتریش پذیرفته شده بود، چه بسا باقی عمر خود را به عنوان یک نقاش در گوشه‌ای از جهان می‌گذراند و اساساً شاید جنگ جهانی دوم اتفاق نمی‌افتاد و میلیون‌ها نفر کشته و بی‌خانمان نمی‌شدند.

در طبیعت، سامانه‌هایی وجود دارند که به شدت به تغییر وضعیت اولیه حساس‌اند و به همین سبب شدیداً پیش‌بینی‌ناپذیرند؛ چیزی شبیه به پدیده‌های هواشناسی. مثلاً به سختی می‌توان تصور کرد که اداره هواشناسی بتواند وضع هوای یک ماه آینده را پیش‌بینی کند. به چنین سامانه‌هایی اصطلاحاً سامانه‌های آشوبناک (Chaotic Systems) می‌گویند. نام نظریه آشوب اغلب در کنار نام اثر پروانه‌ای (Butterfly Effect) می‌آید. اینکه چرا آن را اثر پروانه‌ای می‌نامند داستان جالبی دارد.

اثر پروانه‌ای بازمی‌گردد به پژوهش‌های ادوارد لورنتس (Edward N. Lorenz) که در سال ۱۹۶۱/۱۳۴۰ در حین کار در «موسسه فناوری ماساچوست» (MIT) و در محاسبات رایانه‌ای پیش‌بینی وضع هوا به یک وضعیت عجیب برخورد. زمانی که او عدد ۰/۵۰۶۱۲۷ را به عنوان داده اولیه ورودی به سیستم وارد می‌کرد، نتیجه به

صورت عجیبی با آن که داده ورودی را با ۳ رقم اعشار کمتر به سیستم وارد کند متفاوت از آب درمی‌آمد. لورنتس با وارد کردن ۰/۵۰۶ به سیستم متوجه شد که همان ۳ رقم اعشار صرف‌نظر شده تا به چه حد ممکن است در نتیجه تأثیرگذار باشد. او در ابتدا گمان کرد که این مساله شاید خطای محاسباتی رایانه‌ای باشد، اما پس از وارسی دقیق داده‌ها به ماهیت پدیده‌های آشوبی پی برد؛ پدیده‌ای که امروزه به اثر پروانه‌ای شهرت دارد. مثال کلاسیک آن نیز غالباً با عباراتی شبیه به این بیان می‌شود که برای مثال بال زدن پروانه‌ای در برزیل، به طوفان ویرانگر تورنادو در آمریکا می‌انجامد. البته این بیان صرفاً یک بیان نمادین برای درک موضوع سامانه‌های آشوبی است و به این معنا نیست که چنین چیزی واقعا رخ می‌دهد. در عمل، برخی از سامانه‌های آب و هوایی، در آن حد که عموم مردم از مدل اثر پروانه‌ای لورنتس برداشت می‌کنند، آشوبناک نیستند و بال زدن میلیون‌ها پروانه هم نمی‌تواند تغییر چندانی در آن به وجود آورد. با این که بسیاری از رویدادهای طبیعت به نوعی سامانه‌های دینامیکی غیر خطی و پیش‌بینی‌ناپذیر و آشوبناک هستند، بایستی از ارزیابی شتابزده فلسفی در باره مفاهیم نظریه آشوب پرهیز کرد و نسبت به کاربرد نظریه آشوب در سایر حوزه‌ها با دقت و وسواس عمل کرد تا مبادا به دامان اشتباه و مغالطه افتاد.

