



معجزه فیزیک دبیرستان: برای شکستن هر چیزی کافی است آن را سرد کنید

جنگ پایان ناپذیر بین کارشناسان ایمنی و دزدان کماکان ادامه دارد؛ جالب اینجاست که هیچ کاری وجود ندارد که سازندگان قفل بتوانند انجام دهند تا باعث برتریشان در این جنگ پایان‌ناپذیر شود.

جنگ پایان ناپذیر بین کارشناسان ایمنی و دزدان کماکان ادامه دارد؛ جالب اینجاست که هیچ کاری وجود ندارد که سازندگان قفل بتوانند انجام دهند تا باعث برتریشان در این جنگ پایان‌ناپذیر شود.

محکم، سخت و انعطاف‌پذیر؛ این‌ها واژگانی هستند که معنایشان در حالت کلی به نحوه بیان‌شان بستگی دارد، مثلاً اگر آن‌ها را در توصیف یک چمدان به کار ببریم، همگی تقریباً یک معنی می‌دهند. اما وقتی پای خصوصیات فیزیکی مواد مختلف در میان است، این کلمات معنی خاص خودشان را پیدا می‌کنند که با بقیه کلمات متفاوت است.

مثلاً همین خصوصیات هستند که باعث می‌شوند بفهمیم چرا ساختن قفل ضدسرقت برای یک دوچرخه یا موتور این‌قدر سخت است. زنجیری را تصور کنید که از الماس ساخته شده باشد، غیرممکن است که آن را با هیچ اره‌ای ببریم، اما همین زنجیر به سادگی با یک آجر خرد می‌شود. الماس بسیار سخت و در عین حال شکننده است، شبیه شیشه. الماس انعطاف‌پذیر نیست؛ یعنی توانایی جذب انرژی و بازگشت به ساختار اولیه‌اش را ندارد. زنجیری که از لاستیک ساخته شده باشد، بسیار انعطاف‌پذیرتر از نوع الماسی آن خواهد بود. شما می‌توانید ساعت‌ها یک زنجیر ساخته شده از لاستیک را با آجر بکوبید بدون آن‌که کوچک‌ترین آسیبی به آن وارد بیاید؛ اما همین زنجیر هم به آسانی بریده می‌شود.

پس در حقیقت ممکن نیست ما بتوانیم زنجیری بسازیم که هم بسیار سخت و بسیار هم انعطاف‌پذیر باشد. مواد سخت‌تر نمی‌توانند انرژی را جذب کنند و آنها که جذب‌کننده خوب انرژی هستند، نرم‌تر هستند. سختی بیشتر به این معنی است که انرژی کمتری برای شکستن آن‌ها مورد نیاز است. فولاد را در نظر بگیرید؛ قفل‌های دوچرخه همگی از فولاد بسیار انعطاف‌پذیر ساخته شده‌اند. این ماده‌ای است که شما نمی‌توانید با آسانی آن را بشکنید اما آن را با فولاد کربن‌دار سختی مقایسه کنید که برای ساختن ابزارها از آن استفاده می‌شود. فولاد قفل دوچرخه بسیار نرم است، پس می‌توانید آن را به سادگی با قیچی آهن‌بر ببرید.

قفل‌های خوب اما خصوصیت دیگری دارند، یک پوشش سخت بیرونی محافظ لایه نرم و انعطاف‌پذیر داخلی است. اما خب بعضی دزدها می‌دانند که حتی قفل‌های خوب هم نقطه ضعف‌هایی دارند؛ تقریباً هر ماده‌ای حتی فولاد انعطاف‌پذیری‌اش را با سرما از دست می‌دهد. یعنی شما به نیروی کمتری برای شکستن آن نیاز خواهید داشت. مقاومت فلزات از دمایی خاص به نام دمای گذار افزایش می‌یابد و در دمای پایین‌تر از آن، بسیار شکننده خواهند شد. تعیین این دمای گذار، موضوع علم متالورژی است. شاید باورتان نشود، اما دقیقاً همین پدیده بود که باعث شد کشتی عظیم تایتانیک در برخورد با یک کوه یخ شناور شکافته شده و در نهایت غرق شود!

در مورد زنجیر قفل دوچرخه هم همین ماجرا برقرار است. اگر زنجیر را با اسپری هوای فشرده (در حقیقت دی‌فلوئور اتان فشرده شده) تا 25 درجه سانتی‌گراد زیر صفر سرد کنید، حتی انعطاف‌پذیرترین قفل‌ها هم آن‌قدر شکننده می‌شوند که با ضربه چکش می‌شکنند. پس در حقیقت هیچ کاری وجود ندارد که سازندگان قفل بتوانند انجام دهند و باعث برتریشان در جنگ پایان‌ناپذیر با دزدان دوچرخه شود.

این بدان معنی است که در آغاز قرن بیست‌ویکم هم بهترین راه برای مراقبت از دوچرخه‌تان، بردن آن به داخل جایی است که خودتان می‌روید. در این ویدئو می‌توانید ببیند که یک اسپری چطور می‌تواند یک قفل انعطاف‌پذیر را به ماده‌ای شکننده و ترد تبدیل کرده و سپس با ضربه‌ای آن را بشکنید.