

## پل فناپذیری که می تواند به حقیقت تبدیل شود



پل نشان دهنده قوس بهینه. از: پرفسور واندا لوئیس

نسل جدیدی از پل‌های فنا ناپذیر، به لطف تحقیقات دانشگاه Warwick ممکن می‌شود.

پرفسور بازنشسته Wanda Lewis از دانشکده مهندسی، فرایند طراحی به نام «form-finding» را با الهام از دنیای طبیعی، به سطح بالاتری ارتقا داده است.

این فرآیند طراحی سازه‌های صلب را با الهام از سازه‌هایی با شکل طبیعی مستحکم ممکن می‌سازد. این سازه‌ها تحت نیروی فشاری و یا کششی خالص هستند و هیچ تنش خمشی را متحمل نمی‌شود (که از نقاط ضعف اصلی در سازه‌های دیگر هستند).

این امر برای اولین بار می‌تواند، منجر به طراحی پل‌ها و ساختمان‌هایی شود که می‌توانند هر نوع ترکیبی از بارگذاری دائمی را بدون ایجاد تنش پیچیده تحمل کنند.

چنین سازه‌هایی ایمنی و دوام بیشتری دارند بدون اینکه نیاز به تعمیر و یا بازسازی داشته باشند.

به مدت ۲۵ سال پرفسور Lewis در حال مطالعه فرم‌ها و اشکال در طبیعت بوده است: خطوط یک درخت یا یک برگ، منحنی بودن صدف. در تمام این اشکال طبیعی، پرفسور Lewis مشاهده کرد که آن‌ها یک مدل توسعه داده شده از تنش ساده هستند، به طوری که آن‌ها می‌توانند در برابر نیروهای وارد شده (مانند وزش باد به یک درخت) مقاومت کنند.

پرفسور Lewis در حال توسعه یک مدل ریاضی بوده است که اصول طراحی طبیعت را پیاده سازی می‌کند و الگوهای تنش ساده در سازه‌ها را تولید می‌کند. اصول و رای این مدل ریاضی او با استفاده از آزمایش‌های توضیح داده شده‌اند.

یک قطعه معلق یا آویزان است که در حالت طبیعی سست، دارای خصوصیات گرانشی و حداقل شکل انرژی را دارد. سپس آن شکل به یک جسم صلب منجمد و وارون می‌شود. او مختصه این شکل را از طریق محاسبه توسط شبیه سازی نیروهای گرانشی اعمال شده به سازه پیدا کرد. این شکل تولید شده (فرم طبیعی) می‌تواند بار را با سهولت تحمل کند.

پروفسور لوئیس معتقد است که «اصول طراحی طبیعت را نمی‌توان با طراحی مهندسی معمولی تطبیق داد.»

در حالی که طرح کلاسیک معماری به چشم جذاب است، اما لزوماً از نظر ساختاری استوار نیستند: زیبایی شناسی در جنبه‌های مهم هر طرح وجود دارد و ما برای دیدن برخی از اشکال، مثل قوس دایره‌ای یا کروی گنبد به لحاظ زیبایی شناسی عادت کرده‌ایم. پروفسور لوئیس بیان می‌کند که ما اغلب آن‌ها را صرف نظر از این واقعیت که تنش پیچیده ایجاد می‌کنند و در نتیجه ساختار ناکارآمد دارند، بنا می‌کنیم.

این پرسش که چگونه یک قوس بهینه بسازیم در طول تاریخ بارها مورد بحث قرار گرفته است. در قرن هفدهم، رابرت هوک به انجمن سلطنتی نشان داد که شکل ایده آل یک پل قوسی مشابه خط زنجیره وارونه - فرم منحنی زنجیری است. تنها شکل دیگر ارائه شده توسط نظریه کلاسیک سهمی معکوس است. هر یک از این اشکال تنها می‌تواند یک نوع خاصی از بار را بدون ایجاد تنش پیچیده تحمل کند که نقاط ضعف هستند. پروفسور لوئیس پیشگام فرایند یاد شده، شکاف در نظریه کلاسیک را پر کرد و یک راه حل جدید ریاضی در دستیابی به قوس بهینه تحت بارگذاری کلی ارائه داد.

کار بر روی کشف قوس بهینه در مجموعه مقالات انجمن سلطنتی منتشر شده است.

مترجم: پوریا نخعی

منبع:

<http://phys.org/news/۰۷-۲۰۱۶-indestructible-bridges-reality.html>