

چالش‌های فراروی پرینترهای سه‌بعدی

رف ماه‌های اخیر، ذهن‌ها بشدت درگیر مساله چاپگرهای سه‌بعدی شده است. برخی از این تکنیک جدید خواهان تولید هر چه...



با استفاده از تکنولوژی پرینترهای سه‌بعدی شاید در آینده دور دیگر مجبور به خرید کالا از فروشگاه نباشید و بتوانید هر آنچه را نیاز دارید، بسازید. اما به راستی این تکنولوژی تا چه اندازه می‌تواند خود را با واقعیت الگوهای طبیعی وفق دهد؟

ظرف ماه‌های اخیر، ذهن‌ها بشدت درگیر مساله چاپگرهای سه‌بعدی شده است. برخی از این تکنیک جدید خواهان تولید هر چه بیشتر وسایل معمول پزشکی، اسلحه‌های دست ساز و حتی تهیه یک پیتزای خوراکی هستند. پرینترهای سه‌بعدی می‌توانند با استفاده از طرح‌های کامپیوتری، نمونه‌های سه‌بعدی و واقعی اجسام را بسازند. نخستین اسلحه‌ای که اردیبهشت امسال از سوی یک پرینتر سه‌بعدی ساخته شد، حدود 8000 دلار هزینه روی دست سازنده آن بر جای گذاشت. سازنده این اسلحه می‌گوید دستگاه با کنار هم قراردادن لایه‌های مختلف پلاستیک، شمایی نسبتاً واقعی، اما کارآمد را از الگوی اولیه تهیه کرده است. ساخت این اسلحه در وهله نخست نگرانی‌های خاصی همچون دسترسی افراد غیرمجاز به یک ابزار مخرب به همراه داشت، اما امروزه دانشمندان از این تکنولوژی جدید انتظارات دیگری دارند.

هماهنگی تکنولوژی با الگوهای طبیعی

ژانین بنیوس، یک بیولوژیست متخصص در رشته بیومیمتیک است. اساس علم بیومیمتیک طراحی سیستم‌های مدرن با استفاده از الگوهای طبیعی بیولوژیکی است. طراحی هواپیماها براساس فرم بدن پرندگان، ساخت زیردریایی‌ها با استفاده از الگوی زیر آب رفتن حیوانات آبی و در نهایت طراحی رادارها با استفاده از سیستم فوق پیشرفته خفاش‌ها، نمونه‌هایی از کاربرد این علم در دنیای رو به پیشرفت امروز است. دکتر بنیوس در زمینه علم بیومیمتیک تاکنون گام‌های مثبت و موثری برداشته است. وی که موفق به کسب جوایز ارزنده‌ای نظیر جایزه اصول اخلاقی زیست محیطی ریچل کارسون شده، در زمینه استفاده از پرینترهای سه‌بعدی می‌گوید: «این نوآوری در عین فرصت می‌تواند خطرناک هم باشد.» این متخصص در عین حال امیدوار است این فناوری بتواند از پروسه‌های طبیعی بخوبی الگوبرداری کند. بدیهی است فناوری پرینترهای سه‌بعدی تازه اول کار خود است، اما صرف نظر از هزینه باید انتظار داشت روند کند کنونی رفته رفته تغییر کند.

مضرات چاپگرهای سه‌بعدی

به گفته دکتر بنیوس، یکی از اساسی‌ترین مشکلات فعلی پرینترهای سه‌بعدی، اتکای آنها بر مواد اولیه سمی و خطرناک است. در بسیاری از این دستگاه‌ها مجموعه‌ای از پلیمرها (پلاستیک)، رزین‌ها و پودرهای فلزی مورد استفاده قرار می‌گیرند. برخی سازندگان و مصرف‌کنندگان پرینترهای سه‌بعدی تنها بعد از مدت زمان اندکی با عکس‌العمل‌های حاد پوستی مواجه شده‌اند و البته همه اینها در حالی اتفاق افتاده که روی اغلب مواد مصرفی این دستگاه‌ها علائم خطر بسیار جدی نظیر F+ قابل اشتعال شدید، F: قابل اشتعال، T+ بسیار سمی، T: سمی، Xn: زیان‌آور، Xi: سوزش‌آور و در نهایت O: اکسیدکننده درج شده است. این یک هشدار بسیار جدی برای کسانی است که می‌خواهند در منزل و بدون تهویه مناسب از این مواد استفاده و بخار سمی آنها را استنشاق کنند. دکتر بنیوس می‌گوید قبل از استفاده عمومی از این تکنولوژی باید حداقل این مشکلات جدی رفع شود.

تبعیت از شیمی حیات

از دیدگاه دکتر بنیوس، تبدیل کارخانه‌های آلاینده و دودزا به پرینترهای کوچک و پاک معجزه است، اما نکته مهم اینجاست که این کار قرار است دقیقاً به چه صورت انجام شود؟ طبیعت از مواد شیمیایی، اما حیات محور استفاده می‌کند. آب سالم و مواد غیرسمی اجزای لاینفک محصولات طبیعی است. حتی مصرف انرژی و هدررفت آن در تولیدات طبیعی به صفر رسیده است، اما در مقابل انسان‌ها درست برعکس عمل می‌کنند. به عنوان مثال یک بسته چیپس معمولی از انواع و اقسام مواد استفاده می‌کند. یک ماده برای آن است که از شکندگی چیپس جلوگیری شود، یک ماده برای آن است که آن را در برابر هوا غیرقابل نفوذ کند و... یعنی یک چیپس ساده حاوی انواع نگهدارنده‌ها، شیرین‌کننده‌ها و افزودنی‌های دیگر است، اما برخلاف آن در طبیعت پروسه‌ای کاملاً متفاوت در جریان است. به عنوان مثال یکی از پلیمرهای طبیعی کراتین است که پوست، مو، پر و بال را می‌سازد یا یک پلیمر دیگر چیتین است که در واقع نوعی اسکلت خارجی در برخی جانوران مفصل‌دار است. آرایش این قالب‌های سازنده در ساختار داخلی بدن موجودات زنده نتیجه تفاوت در اندازه، اشکال، رنگ و نحوه عملکرد آنهاست. جالب است بدانید استحکام برخی از این قالب‌ها فوق‌العاده است

مثلا سختی صدف گوش دریا که یک نرم تن خوراکی است، به دلیل ساختار داخلی حتی از سرامیک های فوق پیشرفته امروزی هم بیشتر است یا سختی صدف های از جنس سیلیکا دیاتومه ها که گروهی از آغازیان دارای کلروپلاست هستند، به دلیل الگوی توزیع و پراکنش فشار توسط سوراخ ها فراتر از حد انتظار است.

ایده های خوبی که اول راه است

از دیدگاه دکتر بنیوس، پرینترهای رنگی هم با تبعیت از الگوهای طبیعی می توانند پا را از مرز استفاده از یکسری مواد شیمیایی اولیه و سمی فراتر بگذارند. مشکل بسیاری از صنایع امروزی این است که به دلیل داشتن رویکرد کاهشی و تفریقی مجبورند بسیاری از مواد اولیه را هدر دهند تا به آن ماده ای که مدنظرشان است، برسند در حالی که در طبیعت مثلا یک برگ هیچ گاه مواد اولیه ای را که در اختیارش قرار می گیرد، هدر نمی دهد. در تکنولوژی پرینترهای سه بعدی گام های موثری نظیر استفاده از پلیمر پلی لاکتیک اسید که یک پلیمر طبیعی به دست آمده از مخمر ذرت است، برداشته شده، اما واقعیت این است که این ایده ها هنوز ابتدای راه است. درست است که پلی لاکتیک اسید یک ماده قابل تجزیه بیولوژیکی است، اما برای تولید آن هم سوخت های فسیلی و هم کودهای شیمیایی به کار رفته است. متخصصان دانشگاه برکلی کالیفرنیا در حال حاضر روی استفاده از زایداتی نظیر خاک اره در پرینترهای سه بعدی کار می کنند. ایده هایی برای استفاده از پر و بال پرندگان و حتی زایدات مواد غذایی دریایی هم مطرح شده که به دلیل مخاطرات خاص زیست محیطی جای بحث فراوان دارد. یک شرکت خصوصی به نام نوومر نیز درصدد برآمده با استفاده از گازهای خروجی دودکش ها و روغن مرکبات، پلی کربنات تولید کند.

موفقیت در دنیای ماکرو

مارکوس جی. بولر استاد و سرپرست دپارتمان مهندسی محیط زیست و شهرسازی موسسه فناوری ماساچوست (ام آی تی) ایده استفاده از علم بیومیمتیک در ساخت پرینترهای سه بعدی را مثبت و هوشمندانه ارزیابی می کند، اما در عین حال معتقد است در صورت پیشرفت، همین مساله ممکن است تا حدی چالش برانگیز باشد چرا که در آن زمان دیگر مسائلی همچون افزایش کارایی و قیمت پایین مطرح خواهد شد و نه صرفا تبعیت از اصول زیست محیطی. از دید این استاد دانشگاه، هنوز دانش زیادی در عرصه بیولوژی و شیمی لازم است تا بشر بتواند مواد اولیه مورد نیاز خود را تهیه کند. تکنولوژی سه بعدی تاکنون موفقیت هایی در عرصه ماکرو داشته، اما این دلیل نمی شود که لزوما در عرصه میکرو هم بتواند به موفقیت دست پیدا کند.

همگامی نانوتکنولوژی با این فناوری احتمالا به صورت جدی در مراحل بعدی مورد توجه قرار خواهد گرفت. هنوز سوالات زیادی مانده که این فناوری باید به آنها پاسخ دهد. سوالاتی نظیر این که تحت این شرایط، زباله های ما بیشتر خواهد شد یا کمتر؟ تکلیف الگوهای مصرف فعلی چیست؟ مصرف انرژی دقیقا به چه سویی خواهد رفت؟ آیا امکان استفاده از این فناوری در علم پزشکی وجود دارد؟ و البته هزاران سوال بی جواب دیگر که هنوز به قوت خود باقی است.

مترجم: فرناز حیدری / جام جم