

پرینتر سه بعدی خانه ساز

این روزها مدام اخباری در مورد کاربردهای جدید پرینترهای سه بعدی به گوش می‌رسد. بیشتر این پرینترها معمولا برای ساخت اجسامی با ابعاد به نسبت کوچک به کار می‌رود.



این روزها مدام اخباری در مورد کاربردهای جدید پرینترهای سه بعدی به گوش می‌رسد. بیشتر این پرینترها معمولا برای ساخت اجسامی با ابعاد به نسبت کوچک به کار می‌رود.

اما شاید انتظار مشاهده پرینتری سه بعدی که شیئی به بزرگی یک خانه را ظرف تنها 24 ساعت بسازد، اندکی دشوار باشد. بد نیست بدانید که گروهی از دانشمندان دانشگاه کالیفرنیا جنوبی در حال انجام آزمایش برای معرفی این پرینتر سه بعدی غول پیکر به دنیای ساخت و ساز هستند.

این پرینتر در اصل از سوی یک استاد ایرانی تبار دانشگاه طراحی و ساخته شده است. هدف پروفیسور «بهرخ خوشنویس» از طراحی این وسیله - که در اصل یک ربات بتون ریز هوشمند است- جایگزینی نیروی کار انسانی برای ساخت سازه های مختلف بتونی است. این ربات می تواند با استفاده از برنامه رایانه ای ویژه و نیز طرحی که به آن داده می شود، ساختار اصلی ساختمان را ایجاد کند. این شیوه جدید از ساختمان سازی که شاید بتواند تحولی اساسی در این حوزه از صنعت ایجاد کند، «ساخت حذفی» یا Contour Crafting نامگذاری شده است.

آیا این روش مقرون به صرفه است؟
این شیوه نوین از ساختمان سازی سبب کاهش چشمگیر هزینه های ساخت شده و به این ترتیب می توان روند ساخت مسکن برای اقشار کم درآمد را شتاب بخشید. همچنین در مناطق بحران زده که نیاز فوری به محل اسکان وجود دارد می توان از این شیوه برای کمک رسانی سریع استفاده کرد. برای نمونه در مناطق زلزله زده ای که خانه های مردم در آن ویران شده می توان در مدت کوتاهی خانه های جدید ساخت.

همچنین در مناطق روستایی یا دورافتاده که در آنها کیفیت ساخت خانه ها بسیار پایین است می توان از این شیوه برای ساخت سازه هایی پایدار و استاندارد بهره گرفت. اکنون جمعیتی بالغ بر یک میلیارد نفر در سراسر دنیا در خانه هایی غیراستاندارد زندگی می کنند که در صورت بروز بلایای طبیعی نظیر سیل یا زلزله، در معرض آسیب های شدید قرار دارند. با استفاده از فناوری «ساخت حذفی» می توان راه حلی جدی و مطمئن برای این مشکل بزرگ یافت.

دکتر خوشنویس با اشاره به یک نکته جالب می گوید: «امروزه بیشتر وسایلی که در زندگی مورد استفاده قرار می دهیم به شکل خودکار و بدون دخالت دست ساخته می شود. کفش، لباس، لوازم خانگی و خودرو، تنها نمونه هایی از این وسایل هستند، اما عجیب است که برای ساخت خانه هنوز هم از دخالت مستقیم نیروی انسانی بهره می بریم.»

شیوه «ساخت حذفی» چگونه عمل می کند؟
در این شیوه یک ربات خودکار جایگزین بیشتر ابزارآلاتی می شود که به صورت معمول از سوی کارگران ساختمانی مورد استفاده قرار می گیرد. ابتدا روی قطعه زمینی که از پیش هموار شده، دو قطعه ریل با فاصله اندکی بیشتر از طول خانه به صورت موازی در برابر هم قرار می گیرند؛ سپس یک جرثقیل مجهز به یک دهانه بتون ریز و نیز یک بازوی ویژه برای قراردادی قطعات در جای خود روی ریل سوار می شود. دهانه بتون ریز ابتدا لایه هایی از دیواره بتونی را ایجاد می کند. به این ترتیب در اطراف خانه و نیز بخش های مختلف درون آن، دیواره هایی درون تهی ایجاد می شود. در مراحل بعدی، درون این دیواره تهی نیز دیواره بتون ریزی می شود و به این ترتیب دیوارهایی مستحکم برای خانه شکل می گیرد. البته در مراحل بعدی کارگران به صورت دستی به نصب در و پنجره ها می پردازند.

به این ترتیب نه تنها می توان ساختمانی را با هزینه ای کمتر از شیوه های معمول ایجاد کرد، بلکه حتی می توان مجموعه ساختمان های کنار هم را با صرف زمان و هزینه کمتر و البته انعطاف بیشتر از نظر معماری بنا کرد. خانه های ساخته شده با این شیوه از ساختار قدرتمندتری نسبت به خانه های بنا شده با شیوه های مرسوم برخوردارند. آزمایش های انجام شده نشان می دهد دیوار ایجاد شده در این روش می تواند فشار خیلی زیادی حدود سه برابر سازه های معمولی را تحمل کند.

ظاهر یکسان خانه های چاپ شده؟
یکی از مشکلات احتمالی این فناوری جدید شاید در نگاه اول، یکی بودن نما و ساختار همه ساختمان های ایجاد شده است. یکی از ایراداتی که به ساختمان های حومه شهری ساخته شده در سال های 1950 در بسیاری از کشورهای دنیا گرفته می شود، همین یکی بودن نماها و نبود تنوع و هیجان در ظاهر آنهاست. با این که این ساختمان ها از ساختار مستحکمی برخوردار بودند، اما از نظر رهگذران و ساکنان محله کسل کننده و بی روح تلقی می شدند. به نظر می رسد که فناوری ساختمان سازی با استفاده از ربات با چنین مشکلی روبه رو نشود. از آنجا که برای ساخت هر خانه باید نقشه مشخصی به رایانه داد، کافی است تغییرات مورد نظر در نما یا اندازه و شکل ساختمان به آن داده شود تا سازه ای با مشخصات دلخواه ساخته شود.

از آنجا که بسیاری از جزئیات به صورت خودکار و براساس نقشه داده شده به دستگاه ساخته می شود، حتی شاید بتوانیم شاهد تحولی شگرف در معماری هم باشیم، زیرا ساخت بسیاری از جزئیاتی که از سوی نیروی انسانی دشوار یا حتی غیر ممکن است به وسیله ربات امکان پذیر خواهد بود. به این ترتیب هر خانواده می تواند به خانه ای با مشخصات دلخواه دست یابد.

آیا نیازی به کارگران ساختمانی نخواهد بود؟

امروزه بیشتر صنایع از ماشین آلات خودکار برای ساخت محصولات خود بهره می برند، اما صنعت ساخت و ساز جزو معدود حوزه هایی است که در آن کار اصلی هنوز به عهده کارگران و تکنیسین های ساختمانی است. حدود 110 میلیون نفر در سراسر دنیا به کار ساختمانی مشغول هستند که بیشتر آنها جزو طبقات پایین جامعه محسوب می شوند. به کارگیری گسترده فناوری ساخت خودکار ساختمان می تواند به بیکاری این جمعیت گسترده بینجامد. حال سوال این است که «آیا استفاده از این فناوری نوین به طور کلی کار درستی محسوب می شود؟»

با اندکی تأمل در پیشینه صنایعی که به سمت اتوماسیون حرکت کردند، پاسخ دهی به این پرسش چندان دشوار نیست. درست است که فناوری جدید سبب حذف برخی مشاغل مرتبط با ساختمان سازی می شود، اما در عین حال می تواند فرصت های شغلی جدیدی را نیز در این حوزه به وجود آورد. سال 1900 میلادی حدود 62 درصد از جمعیت ایالات متحده به کشاورزی مشغول بودند، حال آن که این میزان امروز به کمتر از 1.5 درصد رسیده است. عین همین حالت ممکن است برای ساخت و ساز روی دهد.

شکی نیست که مشاغل مرتبط به صنعت ساخت و ساز از خطرناک ترین مشاغل موجود در دنیاست. هر ساله ده هزار کارگر ساختمانی جان خود را حین کار از دست می دهند و به این ترتیب این دسته از مشاغل از نظر امنیت حتی در رتبه ای پایین تر از کار در معدن قرار می گیرند. در واقع ساخت خودکار ساختمان می تواند شیوه ای کارآمد برای کاهش چشمگیر در تلفات و آسیب به نیروی کار انسانی محسوب شود.

از زمین تا ماه

طرح ساخت خودکار سازه مورد توجه ناسا هم قرار گرفته و این سازمان به سرمایه گذاری روی بخشی از این طرح برای ساخت سازه هایی روی سطح ماه روی آورده است. همچنین دانشگاه کالیفرنیا جنوبی در حال انجام آزمایش های علمی دقیق برای تعیین تمام ویژگی های این شیوه ساخت و ساز است.

اما چه وقت این شیوه به صورت انبوه مورد استفاده قرار خواهد گرفت؟ پاسخ این پرسش زیاد مشخص نیست، اما از نظر دکتر خوشنویس شاید این مدت چندان هم به درازا نینجامد. او می گوید «این فناوری مانند سنگ بزرگی بالای کوه است که می خواهیم آن را به سمت پایین هل دهیم. فکر می کنم با اندکی فشار بیشتر بتوانیم آن را تکان دهیم. آن گاه خودش به حرکت ادامه خواهد داد.»

innovation / مترجم: صالح سپهری فر