

دکتر بهرخ خوشنویس، استاد ایرانی دانشگاه کالیفرنیا جنوبی با اختراع رباتی که می‌تواند در مدت ۲۴ ساعت ساختمانی به مساحت ۲۰۰ متر مربع را بدون دخالت هرگونه نیروی انسانی از پایه بنا کند، صنعت ساختمان سازی جهان را در آستانه انقلابی نوین قرار داده است.

خوشنویس خود از این فناوری به عنوان بزرگترین دستاورد بشری در زمینه ساخت و ساز پس از احداث دیوار بزرگ چین یاد می‌کند؛ البته باید نظر گزارشگر نشریه آلمانی «اشپیگل» را پذیرفت که واژه «ساختن» تعبیر چندان مناسبی برای توصیف تکنیک ابداعی نیست، زیرا کاری که ماشین خوشنویس می‌کند، هیچ شباهتی با آنچه امروزه در محل کار ساختمان می‌گذرد، ندارد. ماشین ساخته شده، ۵۵۰ سال پس از اختراع صنعت چاپ کتاب، آغاز عصر چاپ «خانه» را نوید می‌دهد.

دکتر خوشنویس، استاد ایرانی مقیم کالیفرنیا در گفت‌وگویی تلفنی با خبرگزاری ایسنا، گفت: هدف نهایی این تحقیقات، دستیابی به توان ساخت خانه‌ای به مساحت ۲۰۰ متر مربع، طی مدت یک روز، بدون دخالت هرگونه نیروی انسانی است که امیدواریم تا یک سال آینده به این هدف دست یابیم.

وی با اشاره به اعلام آمادگی یکی از موسسات تحقیقات معماری کالیفرنیا در ساخت یک سازه خشتی با استفاده از این تکنیک، خاطرنشان کرد: نمونه آزمایشگاهی کوچک این ربات می‌تواند به تنهایی و بدون دخالت هرگونه عامل خارجی یک قطعه دیوار کاملاً صاف با ابعاد ۱۵۰×۲۰ سانتیمتر و به ضخامت ۳۰ سانتیمتر تولید کند و هیچ دلیلی وجود ندارد که نمونه بزرگتر این ربات نتواند سازهایی با مقیاس خانه‌های موجود ایجاد کند.

خوشنویس درباره ساز و کار سیستم ابداعی که آنرا **Contour Crafting** (ساخت پیرامونی) نام نهاده، گفت: نحوه عملکرد ربات به این صورت است که ابتدا بتن مخصوص خود را که می‌تواند ترکیب مایعی از گچ، خشت، بتن معمولی، پلاستیک یا حتی ذرات چوب با ترکیبی چسبنده باشد، به صورت خمیری مایع در می‌آورد.

سپس براساس فرمان رایانه، این خمیر را از طریق دریچه نازل خود در نقاط تعیین شده قرار می‌دهد. این لایه بتنی به سرعت سخت می‌شود و بدین ترتیب ساختمان لایه به لایه بالا می‌آید.

وی در ادامه این گفت‌وگو با ایسنا، خاطرنشان کرد: در این پروسه، ابتدا سطوح خارجی شکل می‌گیرد و سپس داخل آنها پر می‌شود. به بیان دیگر ابتدا محیط شکل هندسی چاپ شده و سپس بخش داخل آن با بتن انباشته می‌شود. محل‌های مربوط به کابل‌ها و کانال‌ها نیز خالی می‌ماند.

این مهندس ۵۳ ساله ایرانی تصریح کرد: ربات ابداعی قادر است تمام اجسام سه بعدی را با هر شکل دلخواه از جمله مکعب‌ها، جعبه‌ها، بطری‌ها، سیلندرها، حلقه‌ها یا دیسک‌ها ایجاد کند. البته ربات همان چیزی را می‌سازد که آرشیکت قبلاً در برنامه‌رایانه‌ای ساختمان (CAD) طراحی کرده است.

به گفته وی، در عصر «ساخت پیرامونی»، ساختمان‌سازها به غیر از محدودیت‌های قوانین مربوط به استاتیک هیچ محدودیتی نخواهند داشت. این فن جدید ساخت هر شکلی را امکان‌پذیر می‌کند، در حالی که هزینه این روش به هیچ وجه گران‌تر از شیوه‌های رایج نخواهند بود؛ بدین ترتیب تولید انبوه و سری سازی خانه‌ها با اشکالی متنوع، همانند تولیدات تک ساخته و سفارشی، به سهولت انجام خواهد شد.

خوشنویس تصریح کرد: با استفاده از این فناوری می‌توان شهری همانند بم را در عرض چند هفته از نو ساخت. یک ردیف از این ربات‌ها می‌توانند همزمان چندین محله شهر را بازسازی کنند. البته کاربردهای این فناوری به احداث ساختمان محدود نمی‌شود بلکه با استفاده از آن می‌توان نسبت به ساخت سریع جاده در بسترهای مناسب نیز اقدام کرد.

وی درباره مزایای جایگزینی ربات‌ها در فعالیتهای ساختمانی، گفت: با جایگزینی سیستم‌های رباتیک، انسان‌ها بجای آنکه وقت خود را صرف کارهایی کنند که از عهده ماشین‌ها بر می‌آید، قوه فکر و خلاقیت خود را به

کار می‌گیرند و با رواج این دستگاه‌ها هزینه ساخت و ساز به شدت کاهش می‌یابد، چرا که بخش بزرگی از هزینه دستمزدها و همچنین سرمایه‌های هنگفتی که در پروژه‌های دراز مدت به هدر می‌رود، حذف می‌شوند. به زعم وی، کمک به بهبود محیط زیست و کاهش گرد و خاک و آلودگی‌های صوتی از موارد دیگری است که نباید از نظر دور داشت. خصوصاً با توجه به این که این دستگاه‌ها قادر خواهند بود همانند ربات‌های صنعتی مورد استفاده در کارخانجات، قطعات پیش ساخته مورد نیاز را به محل کار منتقل کرده و حتی پیش از بتن‌کاری، میلگردهای مورد نیاز بتن آرمه را تعبیه کنند. خوشنویس در عین حال تأکید کرد: ایده چاپ سه بعدی، ابداع جدیدی نیست و چنین روش‌هایی از حدود ۱۵ سال پیش تحت عنوان «نمونه سازی سریع» (Rapid Prototyping) در سایر زمینه‌های صنعتی رواج دارند. در این روشها، رباتها با استفاده از داده‌های رایانه‌ای با روی هم گذاشتن لایه‌های پلاستیک یا پودر فلزی، اجسام کاملی می‌سازند.

وی در خاتمه خاطر نشان ساخت که تا کنون شش روش «نمونه سازی سریع» (RP) به مرحله تجاری رسیده که یکی از آنها با عنوان SIS هم از اختراعات من است که توسط یک شرکت آلمانی لیسانس شده است. اشکال روشهای موجود این است که همگی از لایه‌های بسیار نازک با ضخامت ۰/۱ تا ۰/۳ میلیمتر استفاده می‌کنند، ولی با استفاده از تکنیک ساخت پیرامونی می‌توان لایه‌های بسیار ضخیم با کیفیت سطح تا حد ۲ میکرون تولید کرد و تنها روشی است که می‌تواند در مقیاس‌های بزرگ مورد استفاده قرار گیرد.

[صفحه اصلی](#)

[معرفی سایت](#)

[ثبت نام](#)

[اخبار و تازه‌ها](#)

[آزمونها](#)

[مطالب درسی](#)