



## دانشمند ایرانی، تطبیق‌پذیرترین ترانزیستور جهان را ابداع می‌کند

دانشمندان اتریشی با همکاری دکتر "مازیار سیستانی"، دانشمند ایرانی، گام موفقیت‌آمیزی در ابداع تطبیق‌پذیرترین ترانزیستور جهان برداشته‌اند که در یک فلش جا می‌گیرد.

دانشمندان اتریشی با همکاری دکتر "مازیار سیستانی"، دانشمند ایرانی، گام موفقیت‌آمیزی در ابداع تطبیق‌پذیرترین ترانزیستور جهان برداشته‌اند که در یک فلش جا می‌گیرد.

به گزارش ایسنا و به نقل از نانومگزین، تراشه‌های رایانه‌ای معمولاً از قطعات الکترونیکی تشکیل شده‌اند که همیشه یک کار را انجام می‌دهند اما در آینده، انعطاف‌پذیری بیشتری خواهند داشت زیرا انواع جدیدی از ترانزیستورهای تطبیق‌پذیر را می‌توان در یک فلش قرار داد تا بتوانند وظایف گوناگونی را انجام دهند. این امر، امکانات طراحی تراشه را تغییر می‌دهد و فرصت‌های کاملاً جدیدی را در زمینه هوش مصنوعی و شبکه‌های عصبی ایجاد می‌کند.

دانشمندان "دانشگاه فنی وین" (TU Wien) با همکاری دکتر "مازیار سیستانی" (Masih Sistani)، دانشمند ایرانی این دانشگاه، بر فناوری متداول مبتنی بر سیلیکون تکیه نکردند؛ بلکه ژرمانیوم را به کار بردند. این یک موفقیت بود و منعطف‌ترین ترانزیستور جهان اکنون با استفاده از ژرمانیوم تولید شده است. خواص ویژه ژرمانیوم و استفاده از الکترودهای اختصاصی، ابداع نمونه اولیه برای یک مولفه جدید را امکان‌پذیر کرد که ممکن است عصر جدیدی از فناوری تراشه را آغاز کند.

### تحولی که با یک الکتروده اضافی ایجاد شد!

ترانزیستور، پایه همه دستگاه‌های الکترونیکی جدید به شمار می‌رود. ترانزیستور، یک مولفه کوچک است که با توجه به اعمال ولتاژ، به جریان الکتریکی امکان عبور می‌دهد یا آن را متوقف می‌کند. این عملکرد، امکان ساخت مدارهای ساده و همچنین ذخیره‌سازی حافظه را فراهم می‌کند.

نحوه انتقال بار الکتریکی در ترانزیستور، به مواد مورد استفاده بستگی دارد؛ یعنی وجود الکترون‌هایی که آزادانه حرکت می‌کنند و حامل بار منفی هستند یا الکترونی که ممکن است وجود نداشته باشد و به آن نقطه، بار مثبت ببخشد. سپس، موضوع حفره‌هایی مطرح می‌شود که در سرتاسر ماده وجود دارند.

در ترانزیستور جدیدی که در دانشگاه فنی وین ابداع شده است، هم الکترون و هم حفره به طور همزمان با روشی بسیار ویژه دستکاری می‌شوند. دکتر سیستانی گفت: ما دو الکتروده را با یک سیم بسیار نازک از جنس ژرمانیوم به یکدیگر متصل می‌کنیم که از دو طرف با رابط مخصوص به فلز متصل می‌شود. بالای این قطعه ژرمانیومی، یک الکتروده دروازه‌مانند، شبیه به الکترودهایی که در ترانزیستورهای معمولی یافت می‌شوند، قرار می‌دهیم. عامل تعیین‌کننده این است که ترانزیستور ما الکتروده دیگری دارد که روی رابط میان ژرمانیوم و فلز قرار می‌گیرد. این الکتروده می‌تواند عملکرد ترانزیستور را به صورت پویا برنامه‌ریزی کند.

سیستانی ادامه داد: این ساختار، امکان کنترل الکترون‌ها و حفره‌ها را به طور جداگانه فراهم می‌کند. استفاده از ژرمانیوم، یک مزیت تعیین‌کننده است زیرا ژرمانیوم، ساختار الکترونیکی بسیار ویژه‌ای دارد. هنگامی که ولتاژ اعمال می‌شود، جریان الکتریکی همان‌گونه که انتظار می‌رود، افزایش می‌یابد. با وجود این، جریان پس از رسیدن به یک آستانه مشخص، دوباره کاهش می‌یابد. به این فرآیند، "مقاومت دیفرانسیل منفی" (Negative Differential Resistance) گفته می‌شود. ما با کمک الکتروده کنترل می‌توانیم تعیین کنیم که این آستانه در کدام ولتاژ قرار بگیرد. این کار، به ایجاد درجات رهایی جدیدی می‌انجامد که می‌توانیم از آنها استفاده کنیم تا ویژگی‌هایی را که در حال حاضر نیاز داریم، به ترانزیستور بدهیم.

پروفسور "والتر وبر" (Walter Weber)، از پژوهشگران این پروژه گفت: هوشمندسازی تجهیزات الکترونیکی تاکنون صرفاً با اتصال چندین ترانزیستور به دست آمده است که هر یک از آنها عملکرد نسبتاً ابتدایی داشتند. این هوشمندسازی در آینده می‌تواند به سازگاری ترانزیستور جدید کمک کند. عملیات محاسباتی که پیشتر به ۱۶۰ ترانزیستور نیاز داشت، اکنون به دلیل افزایش تطبیق‌پذیری، با ۲۴ ترانزیستور امکان‌پذیر است. بدین ترتیب، می‌توان سرعت و بازدهی انرژی مدارها را نیز به میزان قابل توجهی افزایش داد.

گروه پژوهشی پروفسور وبر، تنها حدود دو سال است که در دانشگاه فنی وین کار می‌کنند. پروفسور وبر با کار خود در زمینه تجهیزات الکترونیکی جدید و قابل تنظیم مجدد، نامی بین‌المللی به دست آورده است. دکتر سیستانی، در زمینه تجهیزات الکترونیکی مبتنی بر ژرمانیوم، متخصص است و در زمینه پژوهش در مورد پدیده‌های حمل و نقل الکترونیکی نیز تخصص دارد. این دو زمینه تخصصی، برای امکان‌پذیر شدن ابداع ترانزیستور ژرمانیوم تطبیق‌پذیر، با یکدیگر کاملاً هماهنگ هستند.

سیستانی گفت: برخی از جزئیات هنوز به بهینه‌سازی نیاز دارند اما ما با ابداع نخستین ترانزیستور قابل برنامه‌ریزی مبتنی بر ژرمانیوم ثابت کردیم که ایده اصلی ما واقعاً کار می‌کند. این یک پیشرفت تعیین‌کننده برای ما به شمار رود.

### هوش مصنوعی

این احتمالات جدید، به ویژه برای کاربردهای مربوط به حوزه هوش مصنوعی جالب هستند. وبر گفت: هوش انسانی ما، بر مدارهای در حال تغییر پویا مبتنی است که میان سلول‌های عصبی وجود دارند. با استفاده از ترانزیستورهای تطبیقی جدید می‌توان مدارها را به روشی هدفمند، مستقیماً روی تراشه منتقل کرد.

کاربرد سریع این فناوری جدید در حوزه صنعت نیز امکان پذیر است زیرا مواد مورد استفاده، در حال حاضر در صنعت نیمه رسانا به کار می روند و هیچ فرآیند کاملاً جدیدی برای تولید لازم نیست. این فناوری از برخی جهات، حتی ساده تر از پیش خواهد بود زیرا امروزه، مواد نیمه رسانا با اتم ها غنی می شوند. این کار برای ترانزیستورهای مبتنی بر ژرمانیوم، ضروری نیست و می توان از ژرمانیوم خالص استفاده کرد.

سیستانی افزود: ما نمی خواهیم فناوری پیشین ترانزیستور را کاملاً با ترانزیستور جدید خود جایگزین کنیم زیرا این کار، متکبرانه خواهد بود. فناوری جدید به احتمال زیاد در آینده، به عنوان یک افزودنی در تراشه های رایانه ای گنجانده می شود.