



ریاست جمهوری  
معاونت علمی، فناوری و اقتصاد دانش بنیان

# هوش مصنوعی فهم و درمان آلزایمر و پارکینسون را ممکن می‌سازد

منبع: سایت Rice University | نویسنده: مارسی د لونا





## خلاصه مطلب

ابزار هوش مصنوعی RibbonFold با موفقیت در رمزگشایی از ساختارهای پیچیده پروتئین‌ها، دریچه‌ای نو به سوی درک و درمان بیماری‌های عصبی گشوده است.

این مدل پیشرفته، با توانایی پیش‌بینی دقیق ساختار آمیلوئیدها، امکان بررسی عمیق‌تر مکانیسم‌های مولکولی آلزایمر و پارکینسون را فراهم کرده و راه را برای طراحی داروهای هوشمند و هدفمند هموار می‌سازد.

این دستاورد برجسته در حوزه هوش مصنوعی، نه تنها درک از بیماری‌های عصبی را ارتقا می‌بخشد، بلکه با ارائه ابزاری قدرتمند برای تحلیل ساختار پروتئین‌های مضر، امیدها را برای توسعه درمان‌های مؤثر و نوآورانه در آینده‌ای نزدیک افزایش می‌دهد.



برای مشاهده متن اسکن کنید



## متن کامل

ابزار هوش مصنوعی، راز دیرینه زیست‌پزشکی پشت بیماری‌های آلزایمر و پارکینسون را آشکار می‌کند.

یک ابزار نوین مبتنی بر هوش مصنوعی (Artificial Intelligence - AI) نشان داده است که چگونه پروتئین‌های مرتبط با بیماری‌ها به شکل‌های مخرب تا می‌خورند؛ دستاوردی کلیدی در درک اختلالات نورودژنراتیو (neurodegenerative disorders) مانند آلزایمر (Alzheimer's) و پارکینسون (Parkinson's) به شمار می‌رود.

این پژوهش به سرپرستی مینگ‌چن چن (Mingchen Chen) از آزمایشگاه چانگ‌پینگ (Changping Laboratory) و پیتر وولینز (Peter Wolynes) از دانشگاه رایس (Rice University)، معرفی‌کننده‌ی یک روش محاسباتی جدید به نام ریبون‌فولد (RibbonFold) است؛ روشی که قادر است ساختارهای آمیلوئیدها (amyloids) را پیش‌بینی کند. الیاف بلندی که به صورت پیچ‌خورده در مغز بیماران مبتلا به زوال عصبی تجمع می‌یابند. این مطالعه در تاریخ ۱۵ آوریل در نشریه‌ی Proceedings of the National Academy of Sciences منتشر شد.

ریبون‌فولد به‌طور خاص برای پرداختن به ساختارهای پیچیده و متغیر پروتئین‌های تاخورده به صورت نادرست (misfolded proteins) طراحی شده است، نه برای پروتئین‌های عملکردی معمول.

وولینز، استاد بنیاد D.R. Bullard-Welch در علوم و هم‌مدیر مرکز فیزیک زیستی نظری (Center for Theoretical Biological Physics)، در این باره گفت:



«ما نشان داده‌ایم که چگونه می‌توان کدهای تاخوردگی هوش مصنوعی را با تلفیق درکی فیزیکی از چشم‌انداز انرژی (energy landscape) فیبریل‌های آمیلوئید (amyloid fibrils) محدود ساخت تا ساختار آن‌ها را پیش‌بینی کنیم. ریبون‌فولد از دیگر ابزارهای پیش‌بینی مبتنی بر هوش مصنوعی مانند آلفافولد (AlphaFold) عملکرد بهتری دارد، چرا که آلفافولد فقط برای پیش‌بینی ساختارهای کروی و درست‌تاخورده‌ی پروتئین‌ها آموزش دیده است.»

### فراتر از استاندارد طلایی

ریبون‌فولد بر پایه‌ی پیشرفت‌های اخیر در پیش‌بینی ساختار پروتئین‌ها با کمک هوش مصنوعی بنا شده است. برخلاف ابزارهایی همچون آلفافولد ۲ و ۳ (AlphaFold<sup>۲</sup> و AlphaFold<sup>۳</sup>) که بر روی پروتئین‌های کروی و منظم آموزش دیده‌اند، ریبون‌فولد دارای محدودیت‌هایی است که به‌طور خاص برای شناسایی ویژگی‌های روبانی‌شکل (ribbonlike) فیبریل‌های آمیلوئید طراحی شده‌اند.

پژوهشگران این مدل را با استفاده از داده‌های ساختاری موجود درباره فیبریل‌های آمیلوئید آموزش داده و سپس آن را با ساختارهای فیبریل شناخته‌شده‌ای که در آموزش لحاظ نشده بودند، مورد اعتبارسنجی قرار دادند.

نتایج نشان داد که ریبون‌فولد در این حوزه‌ی تخصصی از سایر ابزارهای مبتنی بر هوش مصنوعی عملکرد بهتری دارد و تفاوت‌هایی را که پیش از این در چگونگی شکل‌گیری و تحول آمیلوئیدها در بدن نادیده گرفته شده



سیمپسون (Querrey Simpson Institute for Bioelectronics) مشغول به کار است.

امیر نیز استاد مهندسی پزشکی، استاد جراحی در فاینبرگ و مدیر مرکز مهندسی ترمیمی پیشرفته (Center for Advanced Regenerative Engineering) است. راجرز و امیر این پروژه را با همکاری یونگ‌گانگ هوانگ (Yonggang Huang)، استاد مهندسی مکانیک و استاد مهندسی عمران و محیط زیست، هدایت کردند.

### توانمندسازی بیماران در خانه

لایه‌ی بیرونی پوست که به آن سد پوستی (Skin Barrier) گفته می‌شود، نخستین خط دفاعی بدن در برابر محیط بیرونی است. این سد با جلوگیری از تبخیر بیش از حد آب، باعث حفظ رطوبت می‌شود و در برابر مواد محرک، باکتری‌ها و پرتو فرابنفش (UV) نقش محافظ دارد. هنگامی که این سد پوستی آسیب ببیند، ممکن است از دست رفتن آب افزایش یابد (پدیده‌ای به نام از دست رفتن آب از طریق اپیدرم یا TEWL Transepidermal Water Loss)، حساسیت پوستی افزایش یافته و خطر عفونت و بروز بیماری‌های التهابی نظیر اگزما و پسوریازیس بیشتر شود.

دکترامی پالر (Amy Paller)، نویسنده‌ی همکار مقاله و استاد و رئیس بخش پوست در دانشکده پزشکی فاینبرگ، می‌گوید:

«پوست نقشی حیاتی در محافظت از ما در برابر محیط دارد. یکی از عناصر اصلی این عملکرد محافظتی، سد پوستی است که از شبکه‌ای متراکم از پروتئین‌ها و چربی‌ها تشکیل شده است و موجب نگه‌داشتن آب در



داخل و ممانعت از ورود مواد تحریک‌کننده، سموم، میکروب‌ها و آلرژن‌ها می‌شود.»

با دنبال کردن تغییرات در انتشار بخار آب و گازها از سطح پوست، متخصصان سلامت می‌توانند بینشی نسبت به سلامت سد پوستی بیماران خود به دست آورند. گرچه فناوری‌هایی برای اندازه‌گیری تبخیر آب وجود دارد، اما این دستگاه‌ها بزرگ و سنگین بوده و بیشتر در محیط‌های بیمارستانی استفاده می‌شوند. دستگاه پوشیدنی جدید، در مقابل، برای پایش از راه دور توسط پزشکان و نیز برای استفاده‌ی شخصی توسط خود بیماران در خانه طراحی شده است.

پالر توضیح می‌دهد: «استاندارد طلایی برای سنجش سلامت سد پوستی، دستگاه بزرگی با پروبی است که گه‌گاه بر پوست تماس داده می‌شود تا میزان از دست رفتن آب از طریق پوست را ثبت کند. داشتن دستگاهی که بتواند TEWL را به صورت پیوسته، از راه دور یا بر اساس برنامه‌ریزی پزشک و بدون مزاحمت در زمان خواب بیمار اندازه‌گیری کند، پیشرفتی بسیار مهم است.»

## عملکرد دستگاه چگونه است؟

این دستگاه که تنها ۲ سانتی‌متر طول و ۱.۵ سانتی‌متر عرض دارد، از یک محفظه، مجموعه‌ای از حسگرها، یک دریچه قابل برنامه‌ریزی، یک مدار الکترونیکی و یک باتری کوچک قابل شارژ تشکیل شده است. به جای تماس مستقیم با پوست، محفظه‌ی دستگاه چند میلی‌متر بالاتر از سطح آن قرار می‌گیرد.