با حمایت صندوق نوآوری صورت می گیرد؛

برپایی پاویون دانش‌بنیان‌ها در نمایشگاه نفت و گاز هاینان چین

پاویون شرکت‌های دانش‌بنیان در هشتمین نمایشگاه بین‌المللی تجهیزات نفت و گاز هاینان (WOGE ۲۰۲۳) آبان ماه جاری در چین برپا می‌شود.

به گزارش خبرگزاری مهر به نقل از صندوق نوآوری و شکوفایی، در این پاویون که به همت صندوق نوآوری و شکوفایی و طی روزهای ۴ تا ۶ آبان ماه ۱۴۰۲ برپا می‌شود، شرکت‌های دانش‌بنیان ایرانی به عرضه محصولات و نمایش توانمندی‌های خود در حوزه نفت و گاز می‌پردازند.

علاقه‌مندان برای حضور در پاویون شرکت‌های دانش‌بنیان در نمایشگاه نفت و گاز هاینان می‌توانند در سامانه غزال صندوق نوآوری و شکوفایی به نشانی ghazal.inif.ir ثبت‌نام کنند و جهت کسب اطلاعات بیشتر با شماره‌های ۸۶۰۳۷۴۵۸ -۰۲۱ و ۰۹۱۲۰۲۸۱۴۳۳ (کاریز اعتماد) تماس بگیرند.

مهلت ثبت درخواست برای حضور در این نمایشگاه، روز شنبه اول مهر ماه ۱۴۰۲ خواهد بود.

یکی از برنامه‌های صندوق نوآوری و شکوفایی در راستای کمک به توسعه بازار صادراتی شرکت‌های دانش‌بنیان، حمایت از حضور این شرکت‌ها در نمایشگاه‌های دائمی‌خارجی و نیز حضور در نمایشگاه‌های معتبر بین‌المللی به دو صورت حضور مستقل و برپایی پاویون است.

ترمیم غضروف با پلیمر زیست‌تخریب‌پذیر کتیرا

محققان دانشگاهی با استفاده از کتیرا به عنوان یک پلیمر زیست تخریب پذیر، هیدروژل چندلایه برای ترمیم غضروف‌های آسیب دیده تولید کردند.

به گزارش ایسنا به نقل از ستاد نانو، مریم دهقان نیری عنوان این طرح را «تهیه داربست چندسازه‌ای بر پایه کتیرا برای مهندسی بافت غضروف - استخوان» ذکر کرد و گفت: بافت غضروف نوعی بافت هم‌بند است که برای تحمل وزن و مقاومت در برابر فشارها تکوین پیدا کرده است و تا حدودی خاصیت انعطاف‌پذیری دارد. در غضروف، شبکه برون‌سلولی فراوان‌ترین جزء است، اما ضربات شدید ناگهانی به سطح مفصل و یا فشارهای مداوم باعث ایجاد تخریب در غضروف می‌شوند.

دهقان نیری ادامه داد: در آسیب‌های شدید علاوه بر ازبین‌رفتن غضروف، استخوان زیر آن نیز صدمه می‌بینند و با توجه به این ساختار و نوع تخریب ایجاد شده در غضروف، به‌کارگیری سامانه چند لایه‌ای برای مهندسی بافت غضروف نیازی اساسی است. در مهندسی بافت‌های غضروفی - استخوانی، به دلیل پیچیدگی این نوع بافت‌ها نیاز به طراحی داربست‌های چند لایه و بهره‌گیری از سلول‌های مختلف است.

وی افزود: به همین خاطر در این پژوهش تلاش شد تا بر مبنای روش‌های اصلاح خواص پلیمرهای طبیعی، امکان تهیه یک سامانه هیدروژلی چندسازه‌ای از کتیرا با روش پرتودهی ارزیابی شود.

مجری طرح خاطر نشان کرد: در سال‌های اخیر با توجه به خواص بسیار مطلوب هیدروژل‌های تهیه شده بر پایه پلی‌ساکاریدها و پلیمرهای طبیعی از جمله سمی‌نبودن، زیست‌تخریب‌پذیری و زیست سازگاری مناسب، استفاده از این دسته از مواد در مهندسی بافت غضروف مورد توجه قرار گرفته است. از طرف دیگر برای توسعه خواص مکانیکی این هیدروژل‌ها از پلیمرهای سنتزی استفاده شده است. پلیمر مورد استفاده در این پژوهش نیز کتیرا بود که با توجه به ساختار بافت غضروف و پایین‌بودن ظرفیت ترمیم آن، استفاده از مهندسی بافت غضروف امری ضروری و مهم است.

نیری تأکید کرد: یکی از راه‌های تهیه سامانه‌های نوین مورد استفاده در مهندسی بافت و رهایش دارو استفاده از پلیمرهای جدید است و کتیرا با توجه به گروه‌های عاملی و ساختار منحصر به فرد خود می‌تواند به‌عنوان گزینه‌ای امیدوارکننده در این زمینه باشد. وی تصریح کرد: با توجه به مزایای روش به کار گرفته شده در تهیه هیدروژل، استفاده از داربست تک‌لایه در مهندسی بافت غضروف و چندلایه در مهندسی بافت غضروف - استخوان در آسیب‌های شدید، امیدوارکننده‌تر از سایر روش‌های تهیه هیدروژل است. به همین دلیل در این طرح از کتیرا استفاده شده که به وفور در اصفهان و شاهرود یافت می‌شود و پلیمری در دسترس و ارزان قیمت است و به‌ندرت در زیست‌پزشکی به کار گرفته شده است و می‌تواند روشی برای درمان بیماری‌های غضروفی تلقی شود. نیری خاطرنشان کرد: کارکردن با پلیمر کتیرا اصلاً راحت نیست و نیاز به خالص‌سازی هم دارد که فعالیتی دشوار است. همچنین برای آنالیزها با کمبود مواد آزمایشگاهی مواجه بودم و افزایش موج گرانی‌ها به روند انجام این تحقیق تا حدی آسیب زد.

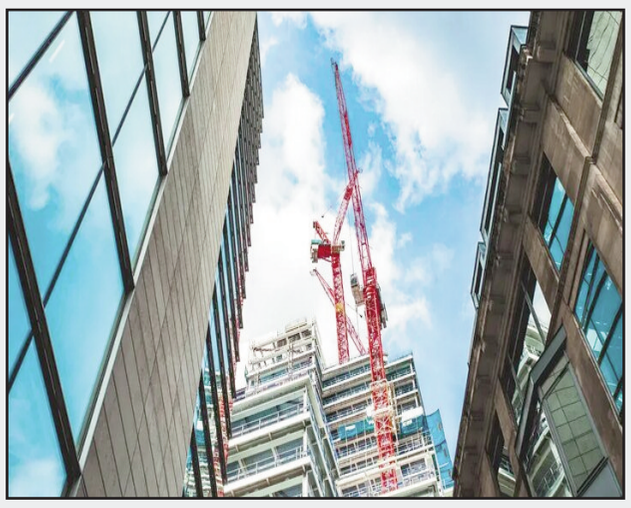
هوش مصنوعی برای احداث ساختمان‌هایی با بتن کمتر به کار می رود

یک دانشجو از الگوریتم های هوش مصنوعی برای فرایندهای ساخت و ساز با بتن کمتر استفاده می کند تا انتشار گازهای گلخانه ای کاهش یابد.

به گزارش خبرگزاری مهر به نقل از اینترستینگ انجینرینگ، در صنعت ساخت و ساز انتشارهای گازهای گلخانه ای با تولید و استفاده از بتن مرتبط است. این درحالی است که بتن یکی از پر استفاده ترین مواد ساخت و ساز در سراسر جهان است.

به دلیل آنکه فرایند تولید سیمان انرژی بر است، این صنعت یک منبع اصلی انتشار دی اکسید کربن به حساب می آید و عامل ۸ درصد انتشار گازهای گلخانه ای جهان است.

سیمان یکی از محصولات فرعی داغ کردن سنگ آهک و مواد معدنی دیگر در دمای بالا در یک کوره است و جزء اصلی بتن به حساب می آید. برای تولید گرمای لازم جهت تجزیه کردن سنگ آهک، بیشتر اوقات سوخت های فسیلی به کار می روند و این روند دی اکسید کربن تولید می کند.



اما اکنون جکسون جویت یک دانشجوی ام آی تی روشی برای کاهش انتشار گازهای گلخانه ای مربوط به بتن ابداع کرده است. جویت هم اکنون مشغول تحصیل در سال سوم مقطع پی اچ دی است. تز این دانشجو روی توسعه الگوریتم هایی برای طراحی ساختمان های بتنی متمرکز است که با استفاده از مواد کمتر، انتشار گازهای گازهای گلخانه ای در بخش ساخت و ساز را کاهش می دهند.

فرایند تحت بررسی او « بهبود توپولوژی» نام دارد و از الگوریتم ها برای ایجاد ساختارهایی استفاده می کند که الزامات عملکرد ساختمان را تامین می کنند و همزمان کمترین میزان منابع را به کار می برند. او در این باره می گوید: در ماه های گذشته مشغول قدرتمندتر کردن الگوریتم ارتقای بتن تقویت شده بود.

البته این فرایند طولانی و سخت است. به گفته جویت ممکن است چند روز یا هفته طول بکشد تا گامی در جهت ایجاد یک سیستم یکپارچه برداشته شود.

همچنین این دانشجو به دنبال عناصر کارآمدی است که بتوان در ساخت سازه‌هایی مانند پل و ساختمان به کار برد. او با استفاده از قدرت رایانشی این کار را انجام می دهد. او طی فرایند تحقیقات خود محدودیت های دیگر از جمله هزینه تولید را نیز در نظر می گیرد.

رئیس جمهور :

دستگاه‌های دولتی موظف به حمایت از شرکت‌های دانش‌بنیان هستند

رئیس جمهور گفت: همه دستگاه‌های دولتی موظفند در راستای اجرای مصوبه ایجاد خط ارتباط کاری با شرکت‌های دانش‌بنیان از این شرکت‌ها حمایت بعمل آورند.

آیت‌الله سید ابراهیم رئیسی در جلسه هیأت دولت، از همه نهادها، سازمان‌ها و افرادی که در مدت برگزاری راهپیمایی عظیم اربعین حسینی، در عراق و ایران، به زائران سرور و سالار شهیدان حضرت اباعبدالله الحسین (ع) خدمت کرده و در تبدیل این آیین مذهبی به حماسه‌ای بزرگ و تمدن‌ساز نقش داشتند، قدردانی و تمجید کرد.

رئیس جمهور همچنین با اشاره به فرارسیدن روزهای پایانی ماه صفر و سالروز شهادت امام رضا (ع) و اشتیاق مردم برای مشرف شدن به زیارت امام رئوف در این ایام، از همه دستگاه‌ها و دست‌اندرکاران مرتبط خواست که تمام توان و تلاش خود را برای تسهیل تشرف مردم به این مناسک معنوی به‌کار گیرند.

رئیسی در ادامه با اشاره به وقوع حادثه دلخراش زلزله در کشور مغرب، یاری رساندن به برادران دینی و مردم مسلمان این کشور را وظیفه‌ای اسلامی و انسانی برشمرد و مقرر گردید هلال احمر جمهوری اسلامی ایران برای کمک به مردم مغرب اقدام کند.

رئیس جمهور در بخش دیگری از سخنانش به گزارش معاون علمی، فناوری و اقتصاد دانش‌بنیان رئیس جمهور درباره افزایش تعداد شرکت‌های دانش‌بنیان همکار با وزارت نیرو به ۹۰۰ و شرکت‌های همکار وزارت نفت به ۵۰۰ شرکت و نیز ۶ برابر شدن حجم قراردادهای منعقد شده از سوی دستگاه‌های اجرایی با شرکت‌های دانش‌بنیان اشاره کرد و گفت: همه دستگاه‌های دولتی موظفند در راستای اجرای مصوبه ایجاد خط ارتباط کاری با شرکت‌های دانش‌بنیان، در ابعاد مالی و حقوقی از این شرکت‌ها حمایت به‌عمل آورند.

توسط محققان دانشگاه تهران؛

سامانه دارویی هوشمند برای مهار التهاب بیماری‌های حاد طراحی شد

پژوهشگران دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران موفق به طراحی سامانه دارویی هوشمند برای مهار التهاب بیماری‌های مزمن و حاد شدند.

به گزارش خبرگزاری مهربه نقل از دانشگاه تهران، دکتر جلیل مهرزادسلاکجانی، استاد گروه آموزشی میکروبیولوژی و ایمونولوژی دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران درباره اهمیت این دستاورد، اظهار داشت: امروزه بیماری‌های التهابی مزمن، مشکلات فراوانی برای انسان و حیوانات ایجاد کرده است. یکی از این بیماری‌ها، تصلب شرائین (آترواسکلروز) است. طراحی، فرآوری و ساخت سامانه‌های دارویی ضدالتهابی زیست سازگار با پایداری مناسب و هدایت‌پذیری هوشمندانه در بدن به منظور درمان بیماری‌های مزمن اهمیت بسزایی دارد.

در مدیریت بیماری آترواسکلروز، کار و تمرکز بر روی جنبه‌های آماسی یا التهابی آن می‌تواند بطور چالش‌زا محصول‌زا باشد. همچنین پایدارسازی و ممانعت از حدف سریع این سامانه‌های دارویی به همراه هدایت هوشمندانه آنها به سوی بافت هدف از چالش‌های مورد توجه است.

وی در تشریح مطالعه جدید محققان دانشگاه تهران اظهار داشت: در این مطالعه با توجه به ناکارآیی سامانه‌های موجود دارورسانی به ویژه نانوذرات پگیله شده، از توسعه نانوشبح‌های سلولی (نانوقوست) به منظور مهار جنبه‌های التهابی آترواسکلرز در مدل‌های برون‌تنی انسانی و درون‌تنی خرگوشی استفاده شده و به وضوح اثرات بقا و کاسته شدن از وسعت پلاک آترواسکلرز و کاهش التهاب در انشعابات آئورت مشاهده شد.

این نانوشبح سلولی تولید شده دارای غشای مونوسیت بوده و با پایداری بالا همراه با جریان مونوسیت‌ها بطور هدفمند به محل پلاک آئورت هدایت می‌شود و مانع تشکیل سلول‌های کف‌آلود و پلاریزاسیون ماکروفاژها از فنوتیپ ۱M التهابی به ۲M ضد التهابی می‌شود. استاد دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران افزود: داروی بارگذاری شده نیز با اثرات ضد اینفلاموزوم، مسیرهای بالادست التهابی را نسبت به داروهای رایج (نظیر Kanakinomab) هدف قرار داده است. نانوشبح سلولی زیست سازگار و ضد التهابی را می‌توان به عنوان یک پلت فرم یا سکوی بالقوه برای ایمنی درمانی بیماری‌های التهابی مزمن بویژه تصلب شرائین در انسان در نظر گرفت و بکار برد. مطالعه حاضر در قالب رساله دکتری خانم زهرا کرمی دانشجوی دکتری ایمنی‌شناسی دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران و به راهنمایی دکتر جلیل مهرزاد، استاد ایمنی‌شناسی گروه میکروبیولوژی و ایمونولوژی دانشکده دامپزشکی، و دکتر محمد اکرمی استادیار دانشکده داروسازی دانشگاه علوم پزشکی تهران و مشاوره دکتر سامان حسینخانی استاد بیوشیمی دانشکده علوم زیستی دانشگاه تربیت مدرس انجام شده است.

دکتر جلیل مهرزادسلاکجانی، استاد گروه آموزشی میکروبیولوژی و ایمونولوژی دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران ابراز امیدواری کرد: توسعه این سامانه دارویی به عنوان یک درمان فردمحور، اثربخشی و کارآیی سیستم‌های دارورسانی در مهار التهاب بیماری‌های مزمن و حاد را در انسان‌ها و حیوانات ارتقا دهد.

ساخت زخم‌پوش گیاهی نانویی ارزان و کم‌خطر

دانش آموخته دکتری دانشگاه تبریز موفق به ساخت زخم‌پوش‌های نانویی با ترکیبات گیاهی، کم هزینه و با خاصیت آنتی‌باکتریال شد.

به گزارش خبرگزاری مهر به نقل از معاونت علمی فناوری و اقتصاد دانش بنیان ریاست جمهوری، سپیده هزاری، دانش آموخته دکتری شیمی کاربردی دانشگاه تبریز که با راهنمایی علی اولاد قره گوز، عضو هیات علمی این دانشگاه موفق به ساخت این پوشش ها شده در توضیح این طرح گفت: این طرح از این جهت کاربردهای زیادی دارد که افراد در طول عمر خود با زخم سروکار داشته و کم‌و بیش درگیر آن می‌شوند. تولید زخم‌پوش‌ها با ترکیبات گیاهی و خاصیت آنتی‌باکتریال هدف من از انجام این طرح بود. گرچه زخم‌ها انواع گسترده‌ای دارند؛ اما زخم‌پوش تولید شده در این تحقیق قابلیت استفاده عمومی برای انواع مختلف زخم را دارد.

وی تأکید کرد: روند ترمیم زخم نتیجه حرکت، تکثیر، تقسیم و مرگ سلول‌های مشخص و نیز تولید مواد داخل و خارج سلولی است. تلاش‌های زیادی برای استفاده از روش‌های درمانی جدید انجام شده که با کمک آن‌ها بتوان به اهدافی چون تسریع روند التیام زخم، جلوگیری از عفونی‌شدن زخم، افزایش قدرت کشش بستر زخم، کاهش بافت اسکار محل زخم و جلوگیری از ناتوانی بیمار دست پیدا کرد.

این پژوهشگر در ادامه گفت: پوشش‌های زخم سنتی شامل پشم، پنبه، باند طبیعی و مصنوعی و گاز، می‌توانند به‌عنوان پانسمان اصلی یا ثانویه استفاده شوند. معمولاً این موارد پانسمان‌های زخم خشک هستند و باعث تبخیر رطوبت و کم‌آبی محیط زخم می‌شوند. همین کم‌آبی زخم موجب می‌شود، گازها محل زخم را چسبنده‌تر و دردناک‌تر کنند؛ بنابراین از پوشش‌های زخم جدید برای درمان استفاده می‌شود چرا که این پوشش‌ها باعث ایجاد رطوبت کافی در زخم نیز می‌شوند.

وی در ادامه به دسته‌بندی زخم‌پوش‌ها پرداخت و گفت: پوشش‌های جدید زخم معمولاً بر اساس مواد تولید شده طبقه‌بندی می‌شوند و شامل هیدروکلوئیدها، آلژینات‌ها و هیدروژل‌ها هستند که البته در حالت کلی به شکل ژل، فیلم‌های نازک و فوم ورقه‌ای ایجاد می‌شوند.

هزاری اضافه کرد: با توجه‌به اهمیت ترمیم زخم و اینکه عدم درمان زخم‌های باز به عفونت منجر می‌شود، پژوهش‌های مختلفی روی ترمیم زخم انجام شده و مواد مختلفی برای بهبود زخم‌ها تهیه و معرفی شده‌اند. در این میان، هیدروژل‌ها را می‌توان به‌عنوان ماده پلیمری تعریف کرد که درعین‌حال که توانایی تورم در آب و حفظ آب درون ساختار خود را دارند، اما در آب حل نمی‌شوند. این مواد به دلیل ظرفیت بالای نگه‌داشتن آب، در زمینه‌های پزشکی با موفقیت مورداستفاده قرار گرفته‌اند و هیدروژل را می‌توان به‌عنوان ژل یا فیلم استفاده کرد.

وی تصریح کرد: هیدروژل‌ها به‌عنوان پوشش مرطوب برای مراقبت از زخم به طور گسترده‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرند و می‌توانند با گسترش زنجیره‌های پلیمری به‌هم‌پیوسته و در نتیجه جداسازی باکتری‌ها، التهاب در مایع و ترشحات آلوده را در داخل ژل جذب کرده و آن را حفظ کنند. به نظر می‌رسد که این مواد، به لطف تأثیر خنک‌کنندگی و آب‌رسانی که دارند، نقش مهمی در درمان سوختگی اضطراری به‌تنهایی یا در ترکیب با سایر محصولات دارند.

هزاری تأکید کرد: بر همین اساس در این طرح، اقدام به تولید زخم‌پوش‌های هیدروژلی کردیم که حاوی عصاره گیاهان دارویی است و در آن از نانوذرات چارچوب آلی فلزی برای افزایش بهبود خواص زخم‌پوش هیدروژلی استفاده شده است.

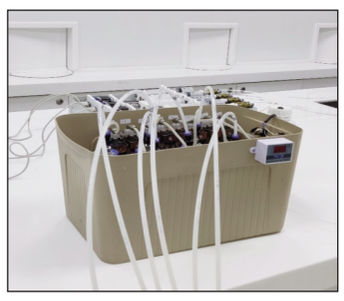
از آنجا که پلیمر نقش مهمی در زخم‌پوش دارد، استفاده از پلیمری طبیعی، ارزان و سازگار با پوست در محصول اهمیت زیادی داشت. بر این‌اساس از پلیمری استفاده کردیم که دارای ویژگی‌های زیست‌تخریب‌پذیری، زیست‌سازگاری، سمی نبودن و قابلیت تورم است.

وی ادامه داد: با توجه‌به بودجه و امکانات مالی محدود، ما توانستیم این طرح را به ثمر برسانیم؛ اما بدیهی است که برای یافتن نتایج بهتر، باید تست‌های بالینی نیز داشته باشیم و روی نمونه آزمایشگاهی حیوانی هم این زخم‌پوش را امتحان کنیم که متأسفانه به دلیل محدودیت مالی، این امر محقق نشد و تست‌ها در حد آزمایشگاهی باقی ماند.

این محقق در پایان خاطرنشان کرد: باتوجه‌به قیمت ارزان قابلیت تولید آسان و دردسترس‌بودن مواد اولیه، تولید این زخم‌پوش هیدروژلی از لحاظ اقتصادی به‌صرفه است. همچنین استفاده راحت و عدم نیاز به تعویض مکرر زخم‌پوش می‌تواند نقش مهمی در راحتی بیمار و کاهش هزینه‌های درمان نیز داشته باشد. به همین دلیل اگر از این طرح برای انجام تست‌های بالینی حمایت شود، می‌توان به تجاری‌سازی یک محصول باکیفیت و کم‌خطر برای بیماران، امیدوار بود.

در دانشگاه فردوسی مشهد صورت گرفت؛

ساخت دستگاه تحریک الکتریکی غیر تهاجمی عمقی مغز



یک تیم فنی- تحقیقاتی در دانشکده مهندسی دانشگاه فردوسی مشهد موفق شده است بخش هایی از مراحل طراحی و ساخت دستگاه تحریک الکتریکی غیر تهاجمی و در عین حال عمقی مغز را به انجام برساند.

به گزارش مهربه نقل از ستاد توسعه علوم و فناوری شناختی، دکتر مریم قربانی سرپرست این تیم فنی-تحقیقاتی با بیان اینکه در حال حاضر جهت تحریک عمقی مغز بیماران از روش تهاجمی کاشت الکترود استفاده می‌شود که مستلزم جراحی بوده و عوارض بسیار نامطلوبی دارد، گفت: طراحی و ساخت دستگاه تحریک الکتریکی بدون اعمال مستقیم جریان می‌تواند به بهبود روش های بالینی کنونی کمک شایانی کند.

وی افزود: در این طرح با ساخت یک سیستم تحریک نوین شامل الکترود خازنی موفق به تحریک نقاط عمقی یک فانتوم ۴ لایه از مغز به روش تداخلی شده‌ایم. همچنین اثر گذاری روش فوق در ایجاد میدان الکتریکی متمرکز و تاثیر آن بر روی فعالیت نورونی به صورت تحلیلی و شبیه سازی بررسی شده است.

وی اظهار کرد: در این پروژه با رویکرد تجربی و محاسباتی مساله مهم تحریک بهینه فراجمجمه‌ای از جنبه‌های مختلف مورد بررسی قرار گرفته و روش نوینی برای تحریک الکتریکی عمقی فراجمجمه‌ای به صورت غیر تماسی پیشنهاد و در این روش از الکترودهای خازنی باریم تیتانات زایده دار برای تحریک بهینه استفاده شده است.

سرپرست این تیم فنی - تحقیقاتی با بیان اینکه تحریک مغز توسط میدان الکتریکی خارجی کاربردهای بالینی متنوعی در بیماری‌هایی نظیر پارکینسون، افسردگی و صرع دارد، یادآور شد: امیدواریم در آینده بتوانیم از روش پیشنهادی برای تحریک الکتریکی غیر تهاجمی و در عین حال عمقی مغز برای کاهش علایم بیماری بیماران پارکینسونی استفاده شود.

وی با اشاره به اینکه در تمامی روش‌های تحریک الکتریکی مغز، میدان الکتریکی توسط تزریق مستقیم جریان به بافت مغز اعمال می‌شود. هرچند جریان‌های تزریقی دامنه کمی دارند، اما همچنان مخاطره‌آمیز بوده و می‌توانند عوارض جانبی نامطلوب ایجاد کنند، ادامه داد: تحریک مغز توسط میدان الکتریکی خارجی کاربردهای بالینی متنوعی در بیماری‌هایی نظیر پارکینسون افسردگی، و صرع دارد. همچنین از این تحریک ها می توان برای بهبود فرآیند تثبیت حافظه حین خواب در افراد سالم نیز استفاده کرد.

قربانی همچنین یادآور شد: امیدواریم این رهیافت چند لایه به مسئله تحریک الکتریکی مغز تصویری جامع‌تر و قابل اعتمادتر پیش روی پژوهش گران قرار دهد و تاحدی از تاثیر منفی ناشی از رویکرد سعی و خطا در یافتن پارامترهای صحیح برای یک تحریک موثر مغزی بکاهد.

وی گفت: بیمارستان ها و شرکت های فعال در زمینه تجهیزات پزشکی می توانند از دستاوردهای این طرح استفاده کنند و خاطر نشان کرد: فاز بعدی طرح فوق تست سیستم تحریک ساخته شده بر روی موش و سپس میمون سالم و بیمار خواهد بود و در آینده امیدوار هستیم که از سیستم فوق برای کاربردهای بالینی در انسان استفاده شود.