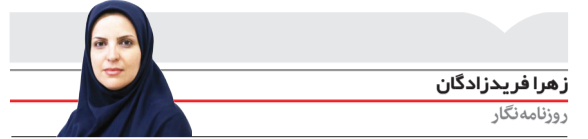


گزارش «فرهیختگان» از دستاورد جدید در حوزه نانوذرات

# نانوکامپوزیت های فلزی کیفیت خودرورها را متحول می کنند؟



زهرا فریدزادگان  
روزنامه نگار

با پیشرفت روزافزون تکنولوژی و دستیابی محققان و پژوهشگران به دستاوردهای جدید علمی، محصولات موردنیاز یک جامعه نیز با کیفیت بهتر و بالاتری تولید می شود. طبیعتا تولید یک محصول با کیفیت که عمر طولانی و کارایی بیشتری داشته باشد، مطلوب همه است، مشروط براینکه درکنار کیفیت خوب محصول، تولید آن، هزینه های سنگینی را به صنعت کشور تحمیل نکند. دستاوردهای علمی محققان و نخبگان ایرانی طی چند سال اخیر نشان داده است بومی سازی و رسیدن به فناوری هایی که کشورهای توسعه یافته از آن برای تولید محصولات خود استفاده می کنند، سالانه موجب کاهش خروج ارز از کشور شده است. نمونه بارز این امر دستیابی به دانش نانوذرات توسط نخبگان ایرانی است که کاربرد آن در صنایع مختلف، علاوه بر تولید محصولات دانش بنیان و با فناوری بالا، امکان رقابت تولیدات داخلی را در بازارهای بین المللی فراهم کرده است. صنایع خودروسازی و صنایع هوافضا یکی از بسترهای مهم استفاده از نانوذرات هستند. در این صنایع موادی به نام نانوکامپوزیت مورد استفاده قرار می گیرد که نوعی ماده مهندسی است و تکنولوژی و فناوری بالایی در ساخت آن به کار رفته است.

## صنعت خودروسازی و نانوکامپوزیت

خودرورهای پیشرفته از تجمع بزرگ اجزایی با مواد متفاوت ساخته شده اند. بسیاری از این اجزا دارای لایه محافظی هستند که برای بهبود ظاهر یا افزایش طول عمر زیرلایه مورد استفاده قرار می گیرند. در بیشتر پوشش های سطحی یک لایه شفاف به ضخامت بین ۵ تا ۵۰ میکرومتر قرار دارد که نه تنها از لایه زیرین در برابر تخریب شیمیایی محافظت می کند، بلکه مقابل تخریب مکانیکی در نتیجه خراش نیز مقاوم است. علاوه بر این فناوری نانو پوشش کاربردهای گسترده دیگری در صنعت خودرو دارد که از جمله آن می توان به پوشش های خود تمیز شونده، ضد مه، ضد تیرگی و ضد زنگ اشاره کرد. کامپوزیت به مواد متشکل از دو یا چند جزء گفته می شود که هر کدام از چند جزء، خواص خود را به صورت مجزا حفظ کرده و ترکیب آنها موجب بهبود خواص نهایی می شود. نانوکامپوزیت ها براساس پایه تشکیل آن به سه دسته پلیمری، فلزی و سرامیکی تقسیم می شوند.

درحال حاضر، اکثر نانوکامپوزیت های مورد مصرف در صنعت خودروسازی از نوع نانوکامپوزیت پلیمری هستند، این در حالی است که تنها دو کشور آمریکا و آلمان از نانوکامپوزیت فلزی به دلیل استحکام و انعطاف پذیری بیشتر نسبت به نانوکامپوزیت های پلیمری در صنعت خودروسازی خود استفاده می کنند. تولید نانوکامپوزیت های فلزی در ایران و استفاده از آن در صنعت خودروسازی یا تا به حال انجام نشده یا اینکه به دلیل هزینه های سنگین تولید این نوع کامپوزیت ها صرفه اقتصادی نداشته اند. برای درک بهتر تفاوت میان نانوکامپوزیت پلیمری با نانوکامپوزیت فلزی مثال ساده ای بیان می شود. فرض کنید دو خودرو حین حرکت با یکدیگر تصادف می کنند و در اثر برخورد خودروی شماره یک به بدنه خودروی شماره ۲، یکی از درهای خودروی شماره ۲ دچار فرورفتگی می شود. در واقع به دلیل اینکه در تولید بدنه این خودرو از کامپوزیت پلیمری استفاده شده، در مقابل ضربه وارد شده، شکننده است. در حالی که اگر در ساخت بدنه خودرو از ترکیبات نانوکامپوزیت فلزی استفاده شود، به دلیل انعطاف پذیری و استحکام بیشتر، فرورفتگی در بدنه ایجاد نمی شود.

## دستیابی به فناوری نانوکامپوزیت فلزی در ایران

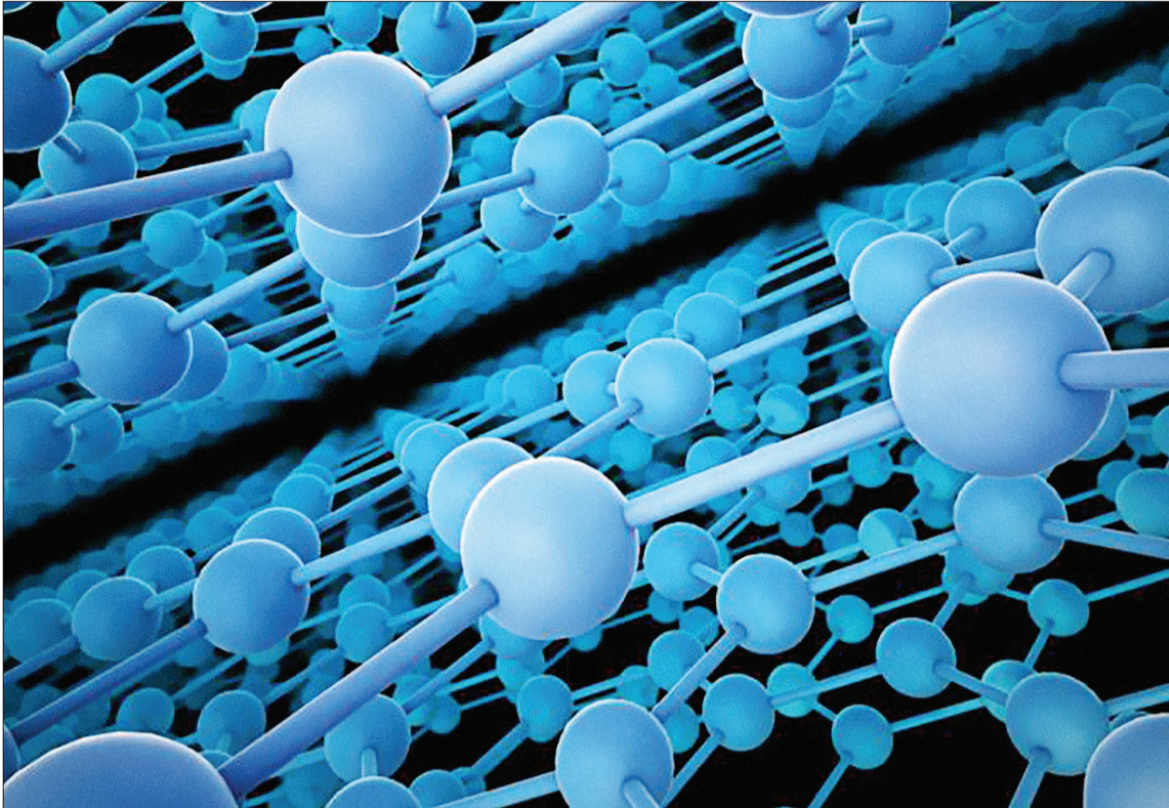
ابوالفضل بابازاده، دانشجوی رشته مکانیک دانشگاه تهران که پس از دو سال تحقیق و پژوهش در مورد نانوکامپوزیت با پایه فلزی موفق به تولید این ماده مهندسی شده است، در گفت و گو با «فرهیختگان» در مورد تولید این ماده می گوید: «نانوکامپوزیت فلزی طیف وسیعی از ویژگی های فیزیک مکانیکی و خواصی مانند استحکام به وزن، مقاومت به خوردگی و انعطاف پذیری را دارد که در صنایع خودروسازی و هوافضا مورد استفاده قرار می گیرد. ساخت این نانوکامپوزیت اتفاق جدید و مهمی است که

## پارسوی فناوری



## تولید آنتی بادی کووید-۱۹ بیشتر در بدن مردان

تحقیقات نشان می دهد حال مردان مبتلا به کووید-۱۹ در مقایسه با زنان وخیم تر می شود و بدن آنها آنتی بادی بیشتری تولید می کند. به گزارش مهر، تحقیقات نشان می دهد مردان در مقایسه با زنان سطح بالاتری از آنتی بادی را در مقابل کووید-۱۹ تولید می کنند. محققان انگلیسی از بهبود یافتگان کووید-۱۹ درخواست کرده اند تا پلاسمای خون شان را اهدا کنند تا به این ترتیب به برخی بیماران که حال وخیمی دارند، کمک شود. این آزمایش با هدف ارزیابی تاثیر گذاری تزریق پلاسما اهدایی به بیماران انجام می شود که بدن آنها تا حد قابل توجهی آنتی بادی کووید-۱۹ و آکنش نشان دهد. بدن مردان آنتی بادی بیشتری تولید می کند و به همین دلیل آنها اهدا کنندگان بهتری برای پلاسمای خون به حساب می آیند. سیستم ایمنی بدن انسان با کمک گلبول های سفید خون با ویروس کرونا مقابله می کند. اگر حال بیمار وخیم تر شود، سیستم ایمنی بدن باید آنتی بادی بیشتری تولید کند تا ویروس را از بین ببرد.



در دانشگاه تهران و با کمک اساتید دانشکده مکانیک انجام شده است. به گفته وی تا به حال کامپوزیت هایی که در ایران مورد استفاده قرار گرفته و حتی در صنایع خودروسازی بسیاری از کشورها استفاده می شود، کامپوزیت های زمینه پلیمری بوده و کامپوزیتی که زمینه فلزی داشته باشد، در سطح جهانی بسیار اندک شمار است. اهمیت تولید این نانوکامپوزیت زمانی معلوم می شود که با نانوکامپوزیت های فلزی مقایسه شود. یک قطعه آهنی هر اندازه هم که محکم و مقاوم باشد بالاخره با افزایش نیرو بر آن، خم شده یا می شکند. در حالی که با وارد آوردن دو برابر این نیرو به نانوکامپوزیت فلزی، این ماده هرگز شکسته نمی شود، چرا که استحکام بسیار زیادی داشته و حالت خمیری پیدا می کند. در واقع خاصیت فلز این است که هر چه در استحکام بیشتری داشته باشد، درصد شکنندگی آن نیز بیشتر و انعطاف آن کم می شود. اما خاصیت نانوکامپوزیت فلزی، انعطاف آن در عین استحکام است.

## صنعت خودروسازی و انواع نانوکامپوزیت ها

مقاومت به سایش و روان سازی قطعات درگیر در اتومبیل کاربردهای فراوانی پیدا کرده است. نمونه ساخت پوشش های کامپوزیتی زمینه فلزی به سال ۱۹۲۸ برمی گردد. مطالعاتی روی پوشش های مس-گرافیت برای باتاقان وسایل نقلیه موتوری در ایالات متحده انجام شد. از دیگر پوشش های نانوکامپوزیتی فلزی مورد استفاده در خودروها و وسایل نقلیه پوشش های خود روانکار است. پوشش های خود روانکار به پوشش هایی گفته می شود که بدون کمک روانساز خواص سایش و اصطکاکی مطلوبی را در تماس با مواد دیگر نشان می دهد.

**نانوکامپوزیت سرامیکی**: پوشش های نانوکامپوزیتی زمینه سرامیکی به دلیل مقاومت در مقابل دمای بالا و سایش از دیگر پوشش هایی هستند که در قطعات خودرو که در معرض حرارت بالا و سایش قرار دارند، می توان به کار برد. یکی از مشکلات مواد سرامیکی با وجود مقاومت به دمای بالا، شوک تپایداری به دلیل ترد و شکنندگی بودن این مواد است. از دیگر کاربردهای نانوپوشش های کامپوزیتی سرامیکی در بلبرینگ خودرو است. عملکرد این قطعه شدیداً تحت تاثیر سیستم روانکار آن است. با اعمال پوشش مذکور روی قطعات فولادی بلبرینگ مقاومت به سایش آن بهبود چشمگیری پیدا می کند.

### نانوکامپوزیت های زمینه پلیمری

اولین محصول تجاری از نانوکامپوزیت های پلیمری در صنعت خودروسازی به عنوان پوشش تسمه تایم ماشین با سختی و پایداری حرارتی اصلاح شده در محصول مورد استفاده قرار گرفت. در اوایل سال ۱۹۹۰ شرکت تویوتا از نانوکامپوزیت های پلیمری در پوشش کمربند ایمنی خودرو استفاده کرد. در کنار فعالیت های تویوتا شرکت میتسوبیشی نیز از نانوکامپوزیت ها در روکش موتور استفاده کرد. این مواد صلیب خوب و پایداری حرارتی بالایی از خود نشان می دهند. ویژگی های نانوکامپوزیت ها شامل استحکام و سختی زیاد با وزن کمتر، قابلیت جلوگیری از نشست گازها و مایعات، درجه اعوجاج گرمایی بالا، رسانایی الکتریکی، خاصیت ضد احتراقی و مقاومت بالا در برابر مواد شیمیایی و حرارت می شود. از جمله قطعات خودرویی که در ایران با نانوکامپوزیت های پلیمری نمونه سازی شده اند شامل نانوکامپوزیت های پایه ABS محافظه چراغ خطر خودروی پژو ۴۰۵، محافظه چراغ خطر خودروی رُوآ، جعبه ECU و در آن، قاب محافظ هواکش بخاری و... و نانوکامپوزیت های پایه PP محافظه چراغ جلو، قاب ستون های خانواده خودروی پژو ۴۰۵، قطعات مجموعه داشبورد خودروها، پروانه فن رادیاتور و قالیچه چرخ است.

### نانوکامپوزیت فلزی

پوشش های نانوکامپوزیتی فلزی به دلیل

محدودیتی ندارد. از طرفی فناوری نانوذرات نیز در کشور وجود دارد و ترکیب این دو با هم منجر به تولید نانوکامپوزیت آلومینیوم می شود. تا پیش از سال ۹۸ نانوذرات مورد استفاده در تولید این کامپوزیت از طریق واردات و با قیمت بسیار زیاد تأمین می شد، اما در حال حاضر امکان تولید این کامپوزیت ها در کشور به طور کامل وجود دارد. مضاف براینکه روی کامپوزیت های ساخته شده تست ها و آزمایش های کیفی و مهندسی انجام شده و با استانداردهای جهانی کاملاً مطابقت دارد و کاملاً آماده به کارگیری در صنعت خودرو و صنایع هوافضا است.»

## امکان تولید روزانه هزار تا ۲ هزار کامپوزیت

بابازاده در مورد استفاده از نانوکامپوزیت در صنعت هوافضا می گوید: «از این ماده می توان در ساخت ماهواره ها و پیل های ماهواره ای استفاده کرد. مهندسان و فعالان صنعت هوافضا می توانند بدون وارد کردن مواد اولیه یا همان نانوذرات برای ساخت ماهواره و پیل های ماهواره ای از نانوکامپوزیت های فلزی که در داخل کشور تولید می شوند، استفاده کنند. در این راستا نکته مهم تر اینک، با تأیید و اذعان فعالان صنعتی و اساتید مهندسان کشور نانوکامپوزیت تولید شده توجیه اقتصادی زیادی داشته و قابلیت بومی سازی و تولید انبوه دارد. شرکت های خودروسازی می توانند در خط تولید خود روزانه هزار تا دوهزار عدد از این ماده مهندسی را تولید کنند و در تولید خودرو مورد استفاده قرار دهند.»

وی می گوید: «تحقیقات انجام شده روی این نانوکامپوزیت، برای دانشگاه ها و ژورنال های معتبر خارجی نیز ارسال شده و در حالی که انتظار نمی رفت، مورد تأیید و تشویق اساتید خارجی نیز قرار گرفته است. با توجه به اینکه سردمداران تولید این نوع نانوکامپوزیت در جهان آلمان و آمریکا هستند، ایران نیز می تواند در زمره کشورهای دارای این فناوری قرار بگیرد. البته کشور هند نیز در چند سال اخیر اقداماتی را در این زمینه انجام داده است و به مرور در تلاش است تا نقش خود را به عنوان یکی از کشورهای دارنده این فناوری در جهان ایفا کند.»

## ضرورت سیاست گذاری درست برای تولید انبوه

به نظر می رسد برای استفاده از نانوکامپوزیت فلزی در صنعت خودروسازی و ایجاد تحول در این صنعت، باید امکانات ویژه ای به خطوط تولید خودروسازان افزوده شود. بابازاده در توضیح این موضوع می گوید: «قراردادن یک فضای اختصاصی در کارخانه های تولید خودرو به تولید نانوکامپوزیت به سیاست گذاری خودروسازان باز می گردد. با توجه به اینکه برخی کارخانه های خودروسازی دولتی هستند، تحقق این امر نیازمند سرمایه گذاری بخش دولتی است، بنابراین فعالان این صنعت می توانند برای ساخت بدنه خودرو به جای استفاده از فلز، از نانوکامپوزیت های فلزی استفاده کنند. اما برخی شرکت های خودروسازی دولتی نیست و بالطبع قطعاتی که در این شرکت ها استفاده می شود نیز با سرمایه گذاری بخش خصوصی تأمین می شود. بنابراین بخش خصوصی می تواند این کامپوزیت ها را به صورت مستقیم در کارخانه خودروسازی تولید کند یا به صورت برون سپاری به شرکت های تولید کننده سپارد که طبیعتاً صرفه اقتصادی بیشتری نیز دارد و بازار رقابتی به وجود می آید.» وی ادامه می دهد: «امکانات لازم برای تولید این نانوکامپوزیت که از جنس آلومینیوم است در دانشکده مکانیک دانشگاه تهران وجود نداشت، بنابراین برای تکمیل مراحل تولید و تحقیق از امکانات دانشکده مواد دانشگاه تهران استفاده کردیم، به ویژه برای بخش ریخته گری مواد، امکاناتی که در اختیار دانشکده مواد بود، کمک شایانی به ما در روند تولید این کامپوزیت کرد.»

وی استفاده از شیوه مهندسی معکوس در ساخت این کامپوزیت را رد می کند و می گوید: «برای تولید به روش مهندسی معکوس باید نمونه ای در اختیار داشته باشیم؛ اولاً تولید این کامپوزیت یک کار جدید در سراسر دنیاست بنابراین برای به دست آوردن نمونه خارجی آن باید هزینه سنگینی پرداخت می شد تا بتوانیم نمونه ای از این نانوکامپوزیت را وارد کنیم. در این زمینه، هستند شرکت هایی که چنین نانوکامپوزیت هایی را وارد می کنند، اما استفاده از آن نیز امکان پذیر نبود، چرا که برای مهندسی معکوس باید روی نمونه اولیه بخش رده می شد و آزمایش های شناسایی انجام داده می شد و در نتیجه نمونه به کلی دگرگون شده و قابل استفاده نبود.»

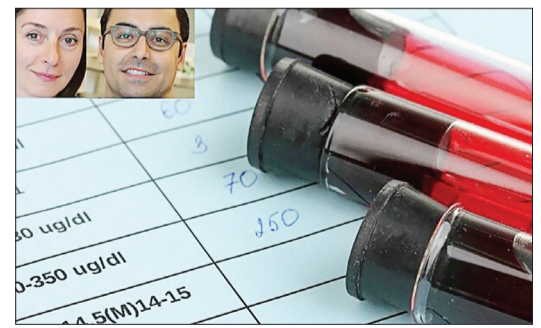
تاسیس شرکت با مسئولیت محدود مسیحا توان مهدیس در تاریخ ۱۴۰۱/۰۴/۱۳ به شماره ثبت ۸۰۶۲ به شناسه ملی ۱۴۰۰۹۲۳۳۴۷ ثبت و امضا ذیل فواتر تکمیل گردیده که خلاصه آن به شرح زیر جهت اطلاع عموم آگهی می گردد. موضوع فعالیت: ارائه خدمات راجع به ابرسانی و گازرسانی و یا برق رسانی اخذ تسهیلات و تضمینات بانکی در صورت لزوم پس از اخذ مجوزهای لازم از مراجع ذیربط مدت فعالیت: از تاریخ ثبت به مدت نامحدود مرکز اصلی: استان تهران - منطقه ۱۳، شهرستان شهریار، بخش مرکزی، شهر شهریار، محله کرشته جدید، کوچه ستوده، کوچه شهید محمد جواد باهنر، پلاک ۶، طبقه دوم کد پستی ۳۳۵۱۶۳۱۵۶۵ سرمایه شخصیت حقوقی عبارت است از مبلغ ۱۰۰۰۰۰۰۰۰ ریال نقدی میزان سهم شرکت هر یک از شرکا خاتم فرزانه قدس به شماره ملی ۰۰۳۴۵۴۹۷۲ دارند ۱۰۰ درصد ۱۰۰۰۰۰۰۰ ریال سهم شرکت که آقای مسعود ایزدیار به شماره ملی ۴۹۱۱۶۳۷۱۴۵ دارند ۹۹ درصد ۹۹۰۰۰۰۰۰ ریال سهم شرکت که اعضای هیات مدیره خانم فرزانه قدس به شماره ملی ۰۰۳۴۵۴۹۷۲ و به سمت عضو هیات مدیره به مدت نامحدود و به سمت رئیس هیات مدیره به مدت نامحدود آقای مسعود ایزدیار به شماره ملی ۴۹۱۱۶۳۷۱۴۵ و به سمت عضو هیات مدیره به مدت نامحدود و به سمت مدیرعامل به مدت نامحدود دارندگان حق امضا: کلیه اوراق و اسناد بهادار و تعهدآور شرکت اذقیبل چک، سفته، بروات، قراردادهای عقود اسلامی و همچنین کلیه نامه های عادی و اداری با امضای آقای مسعود ایزدیار به همراه مهر شرکت معتبر می باشد. اختیارات مدیرعامل: طبق اساسنامه روزنامه کثیرالانتشار فرهیختگان جهت درج آگهی های شرکت تعیین گردید. ثبت موضوع فعالیت مذکور به منزله اخذ و صدور پروانه فعالیت نمی باشد.

**اداره کل ثبت اسناد و املاک استان تهران**  
مرجع ثبت شرکت ها و موسسات غیر تجاری شهر یار (۸۸۸۸۹۴)



## ژاپنی ها قدرتمندترین ابر رایانه دنیا را ساختند

به گزارش مهر، بهترین ابر رایانه دنیا که فوگا گونام در دستاورد است، براساس امتیاز آمریکا را پشت سر بگذارد و عنوان سریع ترین ابر رایانه جهان را از آن خود کند. ابر رایانه فوگا کو در مرکز RIKEN در کوبه ژاپن نصب شده و فعالیت عملیاتی خود را طی روزهای اخیر آغاز کرده است. سرعت پردازش فوگا کو ۴۱۵/۵ پتافلپس است که ۲/۸ برابر سریع تر از ابر رایانه سامیت با سرعت پردازش ۱۴۸/۸ پتافلپس است. طراحان فوگا کو معتقدند سرعت این ابر رایانه در بهترین حالت به هزار پتافلپس می رسد که رکوردی بی سابقه در طول تاریخ است. این ابر رایانه دارای ۱۵۸۹۷۶ پردازنده است. هر یک از این پردازنده ها موسوم به A6۴FX که توسط فوجیتسو تولید شده، دارای ۴۸ هسته است. معماری این پردازنده ها مبتنی بر طراحی شرکتی آی رام است. در حال حاضر بعد از ابر رایانه فوگا کو ژاپن و سامیت آمریکا که رتبه های اول و دوم را اختیار دارند، ابر رایانه سیرا در آمریکا با سرعت ۹۴/۶ پتافلپس رتبه سوم را از آن خود کرده است.



## تشخیص تومورهای مغز با آزمایش خون

گلاره زاده، درفشارد نصری و رومینا نژاد محققان ایرانی مقیم کانادا از ابداع روشی تازه برای آزمایش خون خبر داده اند که شناسایی تومورهای سرطانی را در مغز تسهیل می کند. به گزارش مهر، این روش آزمایش خون هنوز به تایید نهایی مقامات درمانی این کشور نرسیده، اما در صورت عملیاتی شدن، شناسایی سرطان مغز را بدون نیاز به انجام عمل جراحی و نمونه برداری از بافت مغز ممکن می کند. دانشمندان تلاش می کنند شناسایی تومورهای مغزی را با یافتن دی ان ای های خاص تومورهای سرطانی در خون موسوم به ctDNA امکان پذیر کنند. اما مهم ترین چالش بر سر راه آنها، انجام نمونه گیری به شیوه ای درست به منظور یافتن ctDNA در نمونه های خون بوده است. زیرا تصور پزشکان بر این بوده که مغز مانع جابه جایی ctDNA ها و دسترسی به آنها از طریق نمونه خون می شود. در آزمایش خون جدید از یک الگوی هوش مصنوعی برای بررسی قطعات ctDNA استفاده شده و می توان با دقت زیادی انواع تومورهای سرطانی را در نمونه های خون شناسایی کرد.