



مَنْ تَعَلَّمَ الْعِلْمَ وَعَمِلَ بِهِ وَعَلَّمَ لِلَّهِ
دُعَى فِي مَلَكُوتِ السَّمَاوَاتِ عَظِيمًا
فَقِيلَ: تَعَلَّمَ لِلَّهِ وَعَمِلَ لِلَّهِ وَعَلَّمَ لِلَّهِ؛

هر کس برای خدا دانش بیاموزد و به
آن عمل کند و به دیگران آموزش دهد،
در ملکوت آسمانها به بزرگی یاد شود
و گویند: برای خدا آموخت و برای خدا
عمل کرد و برای خدا آموزش داد.

امام صادق(ع)

دانش

بزرگ‌ترین اجتماع نخبگانی کشور
آغاز به کار کرد
تیم بساز، راهی شو!



با سابقه‌ترین نشریه علمی و فناوری به زبان فارسی

سال شصتم □ آبان ۱۴۰۳ □ شماره پیاپی ۷۱۹
قیمت: ۱۵۰ هزار تومان

اتفاقی غیرمنتظره در دنیای علم

نوبل برای هوش مصنوعی!

جوایز نوبل فیزیک و شیمی به
دانشمندانی رسید که
با هوش مصنوعی
کار کرده بودند



چگونه در
دانش موشکی
از درّه به قلّه
رسیدیم؟

فناوری
در خدمت
امنیت

مسعود شریفی، معاون شرکت
رباتیک سینا از تقاضای قابل توجه
کشورها برای خرید ربات جراح سینا می‌گوید

بازارهای جهانی در میان
بازوان ربات جراح ایرانی



دنبال خیزش علمی باشید

یک وظیفه مهمی امروز در کشور وجود دارد و آن، «خیزش جدید علمی» است. ما چند سال قبل دیدیم که مسئله علم و پیگیری علم و عبور از مرزهای دانش و مانند این‌ها مطرح شد، استقبال شد، دستگاه‌ها دنبال کردند، دانشگاه‌ها دنبال کردند، دانشمندان دنبال کردند و اثر کرد. گفتند سرعت رشد علمی کشور مثلاً حدود سیزده برابر بیشتر از متوسط دنیا است؛ خیلی مهم است که سرعت پیشرفت این قدر زیاد است، البته بنده همان وقت گفتم ما به این آمار مغرور نشویم؛ چون خیلی عقیم. سرعتمان را باید به همین کیفیت حفظ کنیم؛ خب یک کمی افت کرد، به این شکل حفظ نشد. تحولات علم در دنیا خیلی سریع است. شما خودتان همه اهل علم اید، می‌بینید که تحولات علمی دنیا چقدر سریع است. ما به یک خیزش جدید، یک حرکت جدید، یک نهضت جدید علمی نیاز داریم؛ این کار را چه کسی باید بکند؟ شما نخبگان. البته دانشگاه‌ها مسئولند، مراکز علمی گوناگون، پژوهشکده‌ها و امثال اینها همه مسئول‌اند، لکن عامل اصلی، فرد نخبه است. دنبال خیزش علمی باشید و این جهاد شما است؛ البته من جلوی انواع دیگر جهاد شما را نمی‌گیرم. مثل جهاد مالی، جهاد تبیینی و امثال این‌ها. لکن جهاد عمده شما نخبگان عبارت است از؛ همین حرکت علمی و خیزش جدید علمی و پیدا کردن تفوق علمی بر رقیبان و بدخواهان.

دیدار نخبگان و استعداد‌های برتر علمی با رهبر انقلاب
۱۴۰۳/۰۷/۱۱

روایت پیشرفت ۴
از «دَره» به «قله» ۶
به دانش موشک‌سازی رسیده‌ایم ۸
فناوری در خدمت امنیت ۱۰
«خط مقدم»، روایت ساخت اولین موشک ایران ۱۶

پرونده ویژه ۱۸
«هوش مصنوعی» و تولید پروتئین‌های جدید ۲۰
تعمیرات اساسی «ماشین بولتزن» ۲۸
علم پشت اولین جایزه نوبل هوش مصنوعی ۳۴



۴۴ علیرضا محبی آشتیانی
مدیرعامل مؤسسه هدایت تخصصی «رضوان شریف»

۵۸ دکتر شعله قربانی
به‌نژادگر ۶ ایستگاه اصلاح نژاد مرغ‌های بومی



● نشانی: تهران - صندوق پستی ۱۵۸۷۵/۳۶۴۹ ● تلفکس: ۸۶۰۸۷۲۱۱ (۰۲۱)

دانشمندان جوان ۴۲
همراهتیم! ۴۴
تیم بساز موفق شو ۵۲
سکوی اول و سوم، «ایرانی» شد ۵۶

اقتصاد دانش بنیان ۵۸
اکسیر شگفت‌انگیز ۶ مرغ بومی ۶۰
«سپاهان» دوست داشتنی ۶۶



۵۶ دکتر رضا رثوفیان
پزشک و متخصص ژنتیک پزشکی

۷۶ دکتر رضا رثوفیان
پزشک و متخصص ژنتیک پزشکی



● نشانی: تهران - صندوق پستی ۱۵۸۷۵/۳۶۴۹ ● تلفکس: ۸۶۰۸۷۲۱۱ (۰۲۱)

دانش امروز ۶۸
درخشش ایرانی‌ها در فهرست دانشمندان ۲ درصدی ۷۰
کلاه سفیدها و «امنیت سایبری» ۷۴
مجربان در دام بانک ژنتیک! ۷۸
جزو ۵ کشور تولیدکننده هستیم ۸۳
بازارهای جهانی در میان بازوان ربات جراح ایرانی ۸۴
ربات جراح سینا؛ قابلیت‌ها و مزیت‌ها ۸۷
ایران، پلاک سوم ۹۰



۵۶ دکتر رضا رثوفیان
پزشک و متخصص ژنتیک پزشکی

۷۶ دکتر رضا رثوفیان
پزشک و متخصص ژنتیک پزشکی



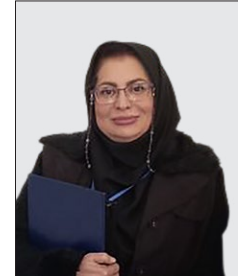
● نشانی: تهران - صندوق پستی ۱۵۸۷۵/۳۶۴۹ ● تلفکس: ۸۶۰۸۷۲۱۱ (۰۲۱)

نمونه‌های بیولوژیکی فقط خون نیست. اکنون به حدی علم ژنتیک پیشرفت کرده که ما حتی از اثر انگشت هم می‌توانیم دی‌ان‌ای را استخراج کنیم و طبیعی است که با این شرایط از لحاظ بحث کشف علمی جرم، پیشرفت‌های بسیار خوبی اتفاق افتاده است.



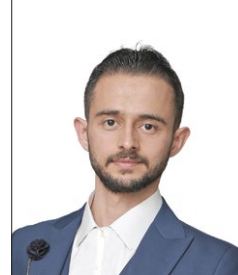
دکتر رضا رثوفیان
پزشک و متخصص ژنتیک پزشکی

بررسی‌ها نشان می‌دهد در این سه دهه، مرغ‌های بومی، روند ژنتیکی خوبی داشته‌اند؛ به طوری که مرغ‌های نسل سی‌ام، ۵۰۰ تا ۷۰۰ گرم افزایش وزن داشته و از ۸۰ تا ۱۰۰ تخم مرغ، به بالای ۲۰۰ تخم مرغ رسیده‌اند و سن بلوغ جنسی هم ۱۰ تا ۲۰ روز کاهش یافته است.



دکتر شعله قربانی
به‌نژادگر ۶ ایستگاه اصلاح نژاد مرغ‌های بومی

ما هیچ وقت ارتقای ربات سینا را متوقف نکرده‌ایم و نخواهیم کرد. هر روز در زمینه‌های مختلف از جمله موضوعات عملکردی، موارد ظاهری و اضافه کردن قابلیت‌های هوش مصنوعی به ربات کار می‌کنیم تا عملکردش بهتر و مفیدتر شود.



مسعود شریفی
معاون فنی و مهندسی شرکت نوآوران رباتیک و پزشکی سینا

سکوی اول و سوم، «ایرانی» شد



دانش موشکی

۶

ایران چگونه با موشک آشنا شد؟
از «دژ» به «قله»

...

۸

خاطرات سردار اهوازیان از خمسه
خمسه تا موشک هوا به هوا
به دانش موشک سازی
رسیده ایم

...

۱۰

ایران چه نوع موشک هایی دارد؟
فناوری در خدمت امنیت

...

۱۶

«خط مقدم» روایت ساخت
اولین موشک ایران

سه شنبه دهم مهر، در تاریخ ایران،
روزی به یادماندنی، باشکوه و
پرافتخار است؛ «عملیات وعده
صادق ۲»، از آن عملیات های
موشکی تحسین برانگیزی بود که
همه دنیا را شگفت زده کرد و همه دنیا
از عظمت کار و میزان دانش ایران
متحیر شدند.
فقط در مدت ۶ دقیقه، ۲۰۰
موشک به سمت سرزمین های
اشغالی پرتاب شد؛ موشک های
بالستیک و هایپرسونیک که
گنبد آهنین اسرائیلی ها را به سخره
گرفتند و وحشت را بر سراسر رژیم
صهیونیستی حکمفرما کردند.
به بهانه این عملیات شگفت انگیز
توسط دانشمندان و متخصصان
صنعت موشکی ایران، در این شماره
«دانشمند» به سراغ پیشرفت های
موشکی کشورمان رفته ایم، روایت
این پیشرفت را با لذت و غرور
بخوانید:

این صفحات را با غرور بخوانید

دانش موشکی ایران در اوج قله



ایران چگونه با موشک آشنا شد؟

از «درّه» به «قله»

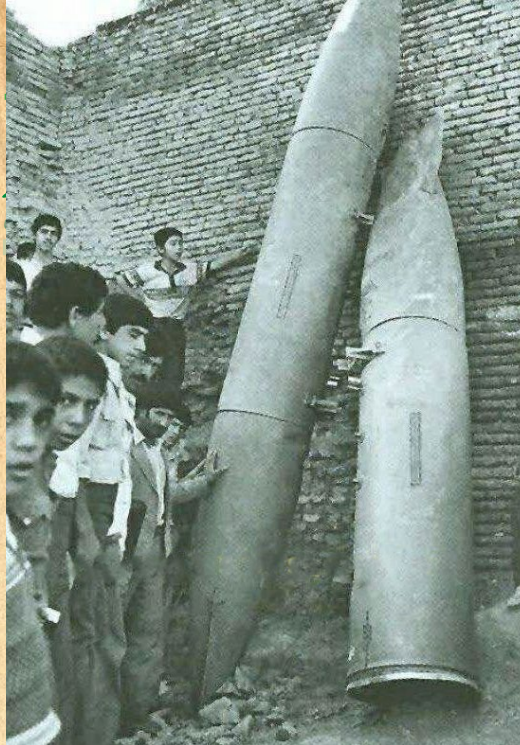
افشین فراهانی

عملیات‌های وعده صادق ۱ و ۲، قدرت موشکی ایران را به عنوان یک بخش کلیدی و راهبردی از توان نظامی و دفاعی کشورمان به دنیا نشان داد. کسب چنین توانایی و قدرت علمی و نظامی در حالی صورت گرفته است که کشور ایران تحت شدیدترین تحریم‌ها در همه عرصه‌ها به‌ویژه در حوزه نظامی قرار دارد. در روزگاری نه چندان دور، در دوران دفاع مقدس و درحالی که رژیم بعث عراق پیشرفته‌ترین موشک‌های نظامی را به راحتی تهیه می‌کرد، ایران در تهیه ابتدایی‌ترین نیازهای دفاعی خود با مسائل و مشکلات فراوانی روبه‌رو بود. در چنین شرایطی بود که مردان بزرگی چون شهید «حسن طهرانی مقدم» و یارانش کمر همت بستند و نخستین بنیان‌های ساخت موشک را در ایران بنا نهادند و امروز ایران در قله قدرت دفاع موشکی قرار دارد. این مطلب به تاریخچه صنایع موشکی ایران می‌پردازد:

- ❖ **خرداد ۱۳۵۱:** سفر «ریچارد نیکسون» رئیس‌جمهوری آمریکا به همراه «هنری کیسنجر» مشاور امنیت ملی این کشور به ایران / توافق شاه و آمریکا برای خرید همه تسلیحات نظامی به جز سلاح هسته‌ای از سوی ایران، بدون هرگونه نظارت و محدودیت.
- ❖ **۲۷ اردیبهشت ۱۳۵۴:** هنری کیسنجر در دیدار با پهلوی اعلام کرد، فروش موشک زمین به زمین به ایران امکان ندارد و این موضوع خط قرمز آمریکاست، موشکی فروخته نشد.
- ❖ **۱۷ مهر ۱۳۵۹:** ۱۷ روز بعد از آغاز جنگ تحمیلی حمله موشکی صدام به دزفول با موشک «فراگ ۷» / احساس نیاز کشور به تجهیزات موشکی.
- ❖ **یکم فروردین ۱۳۶۳:** تعداد موشک‌های شلیک شده از عراق از ابتدای جنگ به ۱۷۰۶ رسید.
- ❖ **تیرماه ۱۳۶۳:** تصمیم برای استفاده از توان موشکی با

- هدف منصرف کردن صدام از شلیک موشک به شهرهای ایران + آغاز تلاش برای خرید موشک.
- ❖ **تابستان ۱۳۶۳:** سوریه حاضر شد فناوری آماده‌سازی و پرتاب موشک را به افسران ایرانی آموزش دهد. «معمر قذافی» حاکم لیبی قبول کرد در اولین مرحله، هشت موشک «اسکاد B» ساخت کشور روسیه با دو سکوی پرتاب و خدمه آن را در اختیار ایران قرار دهد.
- ❖ **سوم آبان ۱۳۶۳:** ۱۳ نیروی سپاه پاسداران انقلاب اسلامی با مسئولیت «حسن طهرانی مقدم» به صورت مخفیانه و سری به سوریه رفته و در دو ماه در تیپ ۱۵۵ موشکی سوریه، آموزش دیدند.
- ❖ **۱۳ اسفند ۱۳۶۳:** آغاز مرحله جدید حمله موشکی عراق به ایران / هشدار ایران برای عملیات متقابل در صورت شلیک موشک از سوی عراق.

در حالی که «دزفول قهرمان»، هر روز با موشک هدف قرار می‌گرفت، ایران، موشکی برای پاسخ به جنایت‌های صدام نداشت



- ❖ **سحرگاه ۲۱ اسفند ۱۳۶۳:** ایران با اولین موشک اسکاد خریداری شده از لیبی، پالایشگاه کرکوک را هدف قرار داد. در روزهای بعد ۹ موشک دیگر به بانک رافدین، باشگاه افسران، وزارت خارجه و دیگر مناطق حساس عراق شلیک شد / عراق دست از موشک‌باران شهرها برداشت / اولین تجربه موفقیت‌آمیز ایران در بازدارندگی موشکی.
- ❖ **۱۵ فروردین ۱۳۶۴:** با خواست حسن طهرانی مقدم، دو موشک اسکاد خریداری شده تحویل مهندسان صنعتی شد تا مهندسی معکوس روی آن‌ها صورت گیرد / قذافی در نتیجه مذاکرات با صدام از همکاری با ایران سر باز زد.
- ❖ **۴ دی‌ماه ۱۳۶۵:** عراق با اطمینان از این‌که ایران توان پاسخ ندارد مرحله جدیدی از حمله موشکی به شهرهای کشورمان را آغاز کرد.
- ❖ **۲۱ دی‌ماه ۱۳۶۵:** با وجود قطع همکاری تکنسین‌های لیبیایی، اولین موشک اسکاد با هدایت تیم موشکی سپاه

- شلیک و به مقر نیروی هوایی عراق در بغداد اصابت کرد.
- ❖ **نیمه دوم دهه ۶۰:** تحول در صنعت موشکی شروع شد. ایران فناوری ساخت موشک اسکاد را از کره شمالی دریافت کرد.
- ❖ **ابتدای دهه ۷۰:** ایران موشک «شهاب یک» را تولید کرد اما بُرد آن کم بود، متخصصان ایرانی با همکاری وزارت دفاع تلاش کردند تا موشک‌هایی با بُرد بیشتر بسازند، شهاب ۲ و ۳ تولید شد.
- ❖ **۱۳۸۱:** برطرف کردن مشکل عدم دقت موشک‌ها / بعد از پنج میلیون ساعت کار تخصصی، موشک «فاتح ۱۱۰» با دقت هدف‌گیری ۱۰ متر تولید شد.
- ❖ **نیمه دوم ۱۳۸۸:** برطرف کردن مشکل عبور از سیستم‌های دفاع موشکی / موشک «سجیل» آزمایش شد، این موشک ۲۲ تنی با سرعت بیش از چهار کیلومتر بر ثانیه بر سر اهداف فرود می‌آمد، رهگیری و انهدام آن از سوی سیستم دفاع موشکی یا گنبد آهنین غیرممکن بود و بعد از آن بود که موشک‌های پیشرفته‌تر آزمایش شد.





خاطرات سردار اهوازیان از خمسه خمسه تا موشک هوا به هوا

به دانش موشک سازی رسیده ایم

معصومه ماه پیکر

نانوتکنولوژی، هسته‌ای، پزشکی، صنایع دانش بنیان و... نام ایران را در دهه‌های اخیر چنان بلندآوازه کرده‌اند که هر ایرانی در هر جای جهان که باشد به آن‌ها می‌نازد. صنعت دفاعی موشکی ایران اما در میان تمام صنایع، جایگاه رفیع‌تر و بلندآوازه‌تری دارد، این جاپای دفاع از ذره ذره خاک وطن و ناموس ایران است. موشک‌های ایران امروزه چنان پیشرفته و دقیق هستند که از هزاران کیلومتر آن طرف‌تر، می‌توانند در نهایت دقت، هر هدفی را مورد اصابت قرار دهند. توسعه این صنعت در حالی صورت گرفته که تا چند دهه قبل، در دوران جنگ تحمیلی، کشور ما حتی ساده‌ترین تجهیزات موشکی را به سختی فراهم و درمقابل، دشمن بعثی با موشک‌هایی که از غرب گرفته بود، شهرهای ما را موشک باران می‌کرد. طی چند دهه با تلاش مهندسان و متخصصان این مرزوبوم، حالا موشک‌های دوربرد نقطه زن رادارگریز ایران، همه دنیا را به شگفتی واداشته است. برای بررسی موفقیت ایران در این عرصه، به سراغ «سردار عبدالفتاح اهوازیان» کارشناس جبهه مقاومت، رزمنده هشت سال دفاع مقدس و هم‌رزم سردار شهید حاج قاسم سلیمانی، رفته‌ایم تا برای ما از موفقیت‌های کشور در این حوزه بگویند.

مهندسی معکوس شگفت‌انگیز

«در ابتدای جنگ، ماهیچ شناختی از ادوات جنگی به‌ویژه در حوزه هوا و فضا نداشتیم.» سردار اهوازیان این جمله را می‌گوید و ادامه می‌دهد: «در آن دوران، دشمن بعثی با آتشبار خود، خمپاره‌هایی به سمت ما پرتاب می‌کرد که به آن‌ها «خمسه خمسه» می‌گفتیم، یعنی پنج تا پنج تا، امروز آن‌ها سلاح‌های بسیار ساده و ابتدایی محسوب می‌شوند اما در آن شرایط جنگ ما از دیدن تأثیر آن‌ها شگفت‌زده می‌شدیم، به‌مرور،

رزمندگان برای کسب اطلاعات بیشتر درباره این سلاح، خمپاره‌ها را به کارگاه‌ها برده و باره می‌بردند تا از طریق مهندسی معکوس، چگونگی ساخت آن را کشف کنند، بعضی وقت‌ها، این خمپاره‌ها منفجر شده و عده‌ای هم شهید می‌شدند اما ما ناامید نمی‌شدیم و با سعی و خطا و به‌مرور به این سمت رفتیم.» سردار اهوازیان از دورانی می‌گوید که دشمن با موشک، شهرهای کشور ما را هدف قرار می‌داد: «در طول جنگ، دشمن شهرهای ما به‌ویژه دزفول را بارها و بارها با موشک‌های اسکاد هدف قرار داد. ما سعی می‌کردیم کاری در برابر این اقدام دشمن انجام دهیم تا او را از جنگ شهرها و موشک باران منصرف کنیم؛ به همین دلیل تعدادی موشک و سکوی پرتاب از سوریه و لیبی تهیه کردیم و کره شمالی هم کمی درباره دانش این موشک‌ها به ما آموزش داد. بعد از شلیک دو، سه موشک، کشورها تحت تأثیر قرار گرفتند و مسیر را به روی ما بستند.» کارشناس جبهه مقاومت می‌افزاید: «در این شرایط، شهیدان تهرانی مقدم و شفیع زاده که بنیانگذار توپخانه و صنعت موشکی جمهوری اسلامی بودند، با جمع‌آوری گلوله‌های توپ و موشک‌های دشمن توانستند با آزمون و خطا و مهندسی معکوس، مشابه این ادوات جنگی را بسازند.»

لوله پولیکا و شلیک مینی کاتیوشا

با وجود همه کمبودها و تحریم‌ها در دوران جنگ تحمیلی، این سرداران تلاش می‌کردند با ابتدایی‌ترین سلاح‌ها به دشمن حمله کنند. سردار اهوازیان می‌گوید: «ما به دلیل تحریم‌ها و دشمنی‌ها به حدی در مضیقه بودیم که در عملیات بدر که باید از هور عبور می‌کردیم، شهید سردار هور، علی هاشمی، به ما یاد داد که چگونه با لوله پولیکا‌هایی که تهیه شده بود، مینی کاتیوشا شلیک کنیم. این‌ها را می‌گویم تا بدانید قبضه‌ها و سلاح‌های ما در آن زمان تا چه اندازه ابتدایی بود اما این دانش به‌مرور توسعه پیدا کرد؛ به گونه‌ای که دانشمندان و رزمندگان کشورمان توانستند اولین موشک‌ها را شلیک کنند.»

سردار اهوازیان با بیان این موضوع می‌گوید: «بهترین حمله موشکی ما در آن زمان، شلیک به بانک رافدین عراق بود؛ بانکی ۱۸ طبقه در بغداد که با خاک یکسان شد و توانستیم با این اقدام، دشمن را متحیر کنیم.»

پیشرفت در حوزه ساخت موشک

این رزمنده دفاع مقدس می‌گوید: «به تدریج این دانش در همه ابعاد موشکی گسترش یافت، موشک‌های رادارگریز، موشک‌های

بام-۲۱ گراد، نوعی راکت‌انداز چندتایی ۱۲۲ میلی‌متری است که در اوایل دهه ۱۹۶۰ در شوروی طراحی و تولید شد. این راکت‌انداز در دوران جنگ ایران و عراق از آن جایی که آتشبارهای توپخانه عراق به صورت پنج تایی شلیک می‌کردند، بین عراقی‌ها به «خمسه خمسه» معروف شده بود.



قابل حمل، موشک‌های زمین به هوا و هوا به زمین، موشک‌های ساحل به دریا و دریا به ساحل، موشک‌های زیر آبی و... تولید شد و این صنعت، به حد اعلا خود رسید و اکنون کشورمان یکی از بزرگ‌ترین تولیدکنندگان و سازندگان پیشرفته‌ترین ادوات موشکی است.»

سردار اهوازیان در ادامه می‌افزاید: «امروز ما جزو اولین کشورهایی هستیم که روی پهپادهایمان موشک هوا به هوا نصب کرده‌ایم و می‌توانیم جنگنده دشمن را در آسمان ساقط کنیم، این پهپادها چندی پیش رونمایی شد و نشان داد این دانش منحصربه‌فرد، مرهون زحمات و تلاش‌های دانش بنیان‌ها و جوانان کشورمان است. امروز ما جزو کشورهایی هستیم که در بعضی حوزه‌های صنایع موشکی در رده‌های اول تا پنجم دنیا هستیم و حرف‌های زیادی برای گفتن داریم؛ البته اگر روزی ما بخواهیم محصولاتمان را در این حوزه صادر کنیم، چه بسا می‌توانیم به اندازه بخش زیادی از پول فروش نفت از فروش این سلاح‌ها، برای کشور درآمد بسازیم اما ما سلاح خود را به هر کشوری نخواهیم داد، چرا که ممکن است خون مردم بی‌گناه با آن‌ها ریخته شود.»

کارشناس جبهه مقاومت با اشاره به موفقیت‌های کشورمان در حوزه موشک‌های ماهواره‌بر در ادامه می‌گوید: «در آینده‌ای نه چندان دور، این جمله رهبر انقلاب اسلامی را بهتر درک می‌کنیم که فرمودند: ما نزدیک قله هستیم. در این حوزه، قصد ما نظامی‌گری نیست، ما فقط برای دفاع از کشور و ایجاد هراس در دشمن برای این‌که بدانند ما سپر دفاعی داریم تلاش می‌کنیم.»



ایران چه نوع موشک‌هایی دارد؟ فناوری در خدمت امنیت

راهنما | عماد قاسم‌پناه

ایران زمانی به فکر دستیابی به فناوری موشکی افتاد که به شدت درگیر جنگ تحمیلی بود و به سختی می‌توانست برای دفاع از خود موشک تهیه کند اما اکنون با برنامه‌ریزی‌های گسترده، کشورمان ایران نه تنها برترین نوع این فناوری نظامی را اختیار دارد و برای دفاع از خاک وطن می‌تواند موشک‌هایی با توانایی‌های شگفت‌انگیز تولید کند که می‌تواند به صادرات محصولات این فناوری برای دفاع از خاک کشورهایی که در معرض تهدید زورگویان و استثمارگران هستند، فکر کند. موشک‌های ضدتانک و ضدکشتی، ضدبالستیک، ضدهوایی، هایپرسونیک، بالستیک، کروز و موشک‌هایی که از فناوری هدایت‌پذیری برخوردارند، مورد تقاضای بسیاری از کشورهای دنیا هستند. نگاهی به انواع موشک‌های ساخت ایران می‌تواند فناوری پیشرفته و خلاقیت جوانان کشور را به نمایش بگذارد.

بالستیک

موشک‌های بالستیک بر پایه «فیزیک مکانیک» که مطالعه تخلیه کارتریج، حرکت و هدایت یک پرتابه است، ساخته می‌شوند؛ به عبارت دیگر، بالستیک به معنای علم پرتاب‌شناسی و تخلیه کارتریج است که در این حوزه به معنی خارج شدن گلوله از لوله است. وقتی شما یک شیء را پرتاب می‌کنید، نمی‌توانید حدس بزنید که به خاطر جاذبه و نیروی گریز از مرکز، مسیر دلخواه طی می‌شود یا نه. بنابراین نیازمند محاسبات دقیق برای طی مسیر و برخورد به هدف خواهید بود. علم بالستیک پایه این محاسبات است. موشک‌های بالستیک هم ذیل همین

فیزیک قرار می‌گیرند. موشک‌های بالستیک در ابتدا با یک پرتابگر حرکت می‌کنند اما سپس مسیری را تا رسیدن به هدف طی می‌کنند که نیروهای فیزیکی از جمله جاذبه زمین نمی‌توانند بر آن‌ها اثر بگذارند و این خاصیت، مهم‌ترین تفاوت بالستیک با کروز است.

درواقع، کروز، همیشه نیازمند یک نیروی رانش است، اما بالستیک نیروی رانش را تنها در زمان پرتاب دریافت می‌کند، بالستیک‌ها همچنین توانایی خروج از جو را بسته به میزان برد و سرعت خود دارند. آن‌ها براساس حداکثر مسافتی که می‌توانند طی کنند طبقه‌بندی می‌شوند که این موضوع تابعی از قدرت

موتورهای موشک (راکت) و وزن محموله موشک است. برای افزودن مسافت بیشتر، راکت‌ها طی یک پیکربندی به نام «مرحله‌بندی» یا «مرحله» روی هم چیده می‌شوند.

موشک‌های بالستیک به‌طور کلی در چهار گروه کوتاه‌برد (کمتر از هزار کیلومتر)، میان‌برد (بین هزار تا سه هزار کیلومتر)، دوربرد (بین سه هزار تا ۵۵۰۰ کیلومتر) و قاره‌پیمای (بیش از ۵۵۰۰ کیلومتر) طبقه‌بندی می‌شوند.

بالستیک‌های ایرانی

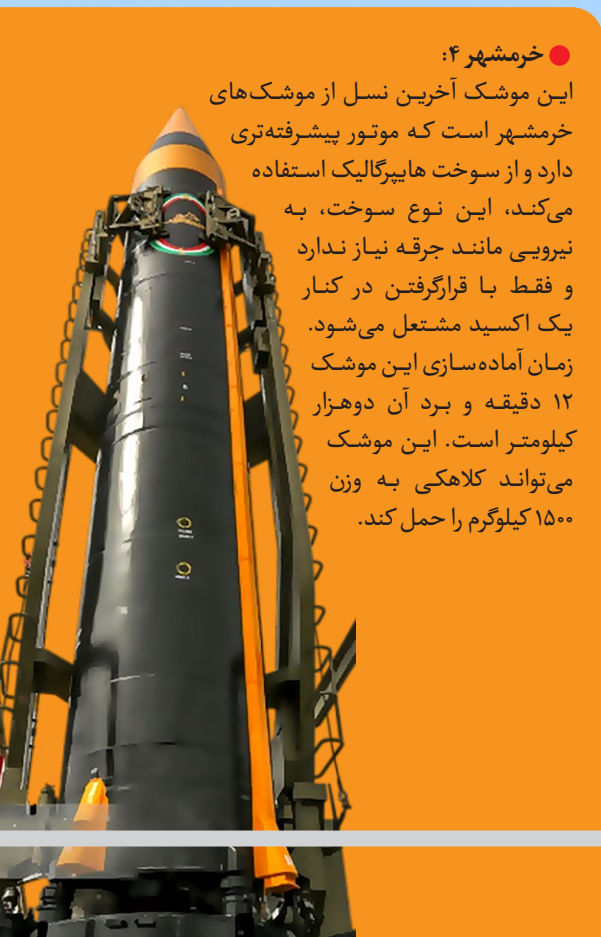
ایران با تولید فناوری بالستیک طیف متنوعی از موشک‌ها را تولید کرده که بهترین آن‌ها شامل این موارد است:

خرمشهر ۴:

این موشک آخرین نسل از موشک‌های خرمشهر است که موتور پیشرفته‌تری دارد و از سوخت هایپرگالیک استفاده می‌کند، این نوع سوخت، به نیرویی مانند جرقه نیاز ندارد و فقط با قرارگرفتن در کنار یک اکسید مشتعل می‌شود. زمان آماده‌سازی این موشک ۱۲ دقیقه و برد آن دوهزار کیلومتر است. این موشک می‌تواند کلاهکی به وزن ۱۵۰۰ کیلوگرم را حمل کند.

حاج قاسم:

جدیدترین موشک بالستیک ایرانی هفت تن وزن دارد که سر جنگی آن ۵۰۰ کیلوگرم است. موشک حاج قاسم که در گروه میان‌بردها طبقه‌بندی می‌شود با ۱۴۰۰ تا ۱۸۰۰ کیلومتر برد، سرعتی معادل ۱۲ ماخ دارد. این موشک دارای هشت بالک بوده و دقت آن کمتر از ۱۰ متر است.





بسیار گریه خواهید کرد

آنها تبکبه הרבה

فتاح

● فتاح:

سرعت ۱۳ تا ۱۵ ماخی فتاح، آن را به یک موشک هایپرسونیک تبدیل کرده است. همچنین وجود یک نازل متحرک که باعث حرکت در مسیرهای نامنظم می شود، امکان رهگیری فتاح از سوی سامانه های پدافندی را غیرممکن می کند.

برد آن ۱۴۰۰ کیلومتر اعلام شده که مجموع این ویژگی ها، از فتاح یک موشک استراتژیک ساخته است. سرعت جنگ افزارهای هایپرسونیک ۵ تا ۲۵ برابر سرعت نور است و مولکول های جو پیرامون جنگ افزار به پلاسما تبدیل می شود.

● خیبرشکن:

نقطه زنی و برد قطعی ۱۴۰۰ کیلومتری خیبرشکن، آن را در شمار موشک های استراتژیک قرار داده است. همچنین مانور این موشک در زمان برخورد به هدف و گریز از سامانه های دفاعی، خیبرشکن را به کابوس پدافندهای هوایی تبدیل کرده است. طول خیبرشکن ۱۰/۵ متر و وزن آن ۴/۵ تن اعلام شده است. همچنین کلاهک جنگی آن با سرعت دو تا سه ماخ با هدف برخورد می کند.

برد و دقت هدفگیری بالستیک عماد توجه کارشناسان نظامی را جلب کرده است، برد آن بین ۱۶۰۰ تا ۲۵۰۰ متر و درصد خطای هدف در مقایسه با شهاب ۳ حدود یک چهارم است. هدایت شونده سر جنگی این موشک و قابلیت پرتاب از سکوها ثابت و متحرک از ویژگی های عماد اعلام شده است. این موشک به طول ۱۵/۵ متر، وزنی بیش از ۱۷ تن دارد و کلاهک جنگی آن ۷۵۰ کیلوگرم است

● عماد:

● سجیل:

برد دوهزار کیلومتری سجیل که با سوخت جامد کار می کند، حاصل یک موتور دومرحله ای است. سجیل در شمار موشک های میان برد هواپایه قرار دارد که با کلاهک ۵۴ کیلوگرمی خود می تواند هواپیماهای دشمن را هدف قرار دهد. این موشک زمین به زمین دو مرحله ای، دارای ۲ موتور سوخت جامد مرکب است. وزن این موشک بیشتر از ۲۳ تن و شتاب آن ۴۳۰۰ متر در ثانیه اعلام شده است. این موشک که تا ۱۴ هزار کیلومتر برد دارد خبر می دهند.

این موشک طی نسل های مختلف پیشرفت کرده و اکنون قدره ۱۱ را می توان مدل پیشرفته آن دانست. برخی منابع می گویند قدره ۱۱ مدل بهینه شده موشک شهاب ۳ است. با این حال، برد ۱۸۰۰ تا دوهزار کیلومتری و البته سرعت ۹ ماخی آن، قدر را در شمار موشک های استراتژیک قرار می دهد. قدر، موشکی دومرحله ای است که مرحله اول آن، سوخت مایع و مرحله دوم، سوخت جامد دارد. این ویژگی باعث افزایش برد قدر می شود.

● شهاب ۳:

این بالستیک میان برد، نسل پیشرفته اسلاف خود است. درواقع، موشک های نسل قبل، در دهه ۸۰ تولید شدند. برد شهاب ۳ باتوجه به وزن کلاهک جنگی آن می تواند بین ۱۳۰۰

تا ۲۱۰۰ کیلومتر متغیر باشد. این موشک می تواند کلاهک های ۷۰۰ تا ۱۲۰۰ کیلوگرمی را حمل کند. طول این موشک ۱۶ متر است که با سوخت مایع تغذیه می شود.

● موشک های کروز:

تفاوت موشک های کروز با بالستیک در فناوری پرتاب آن است. موشک های کروز، اگرچه از جهاتی شبیه به موشک های بالستیک هستند اما ابزاری جایگزین برای رساندن کلاهک های انفجاری با سرعت و بادقت به هدف محسوب می شوند. موشک های کروز از این جهت با

موشک های بالستیک تفاوت دارند که در ارتفاعات پایین تر به سمت هدف خود پرواز می کنند و در طول مسیر در جو زمین باقی می مانند. این نوع موشک که اولین بار در جنگ جهانی اول ساخت آن آغاز شد، می توانست اهدافی را که توپخانه ها امکان هدفگیری نداشتند، تخریب کند. با این حال، کروز هیچ وقت در این جنگ استفاده

● ابومهدی:

برد این موشک، هزار کیلومتر اعلام شده که به موتور توربوجت مجهز شده است. ابومهدی در کلاهک خود مجهز به سامانه ناوبری و یک رادار آشیانه یاب است. این کلاهک می تواند ۴۱۰ کیلوگرم مواد منفجره را حمل کند. طول این موشک ۶ متر، قطر آن ۵۵ سانتی متر و کل وزن آن ۱۶۵۰ کیلوگرم است. همچنین دقت هدفگیری این موشک ۳ متر اعلام شده است.

● پاوه:

ارتفاع پرواز موشک پاوه، کمتر از ۵۰ متر است. این ویژگی باعث می شود که سامانه های راداری نتوانند آن را رهگیری کنند. برد پاوه ۱۶۵۰ کیلومتر است و می تواند اهداف موردنظر را از مسیرهای پیچیده تر هدف قرار دهد.

● سومار:

برخی منابع، برد سومار را ۲۵۰۰ کیلومتر اعلام کرده و آن را نمونه ای از یک مدل روسی می دانند که قابلیت پرتاب از دریا، خشکی و هوا را دارد. وزن این موشک ۱۲۱۰ کیلوگرم، طول آن ۶ متر و قطرش ۸۰ سانتی متر اعلام شده است.

● قادر:

کروز ضدکشتی قادر با ۲۰۰ کیلومتر برد، در شمار موشک های کوتاه برد قرار می گیرد. این موشک می تواند در ارتفاع سه تا پنج متری از سطح آب حرکت کرده و شناسایی نشود. از ویژگی های قادر می توان به سطح مقطع راداری بسیار کم، سامانه هدایت خودکار دیجیتال، امکان برنامه ریزی موشک، قبل از پرتاب و امکان پرتاب از دریا، خشکی و هوا اشاره کرد.

● موشک های ماهواره بر:

ماهواره برها هم همچنین موشک های دور برد محسوب می شوند و درواقع از همین فناوری در آن استفاده می شود.

ایران در این زمینه هم پیشرفت های بزرگی بدست آورده است. مجموعه ماهواره برهای قائم، با هدف دسترسی به مدار زمین ثابت (GEO) در ارتفاع ۳۶ هزار کیلومتری در دستور ساخت قرار گرفته اند. این ماهواره برها با شماره های ۱۰۵، ۱۱۰ و ۱۲۰ معرفی شده اند.



فنا - شکار

برای مثال، موشک‌های کروز معمولاً از موتور جت یا توربوجت استفاده می‌کنند، بعضی از بالستیک‌های بزرگ هم به موتور نیاز دارند که معمولاً از موتور راکت برای آن‌ها استفاده می‌شود.

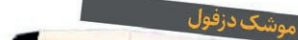
استفاده از سامانه‌های
ناوبری برای اهداف از
پیش‌شناسایی شده
یا بهره‌گیری از اپراتور
که توانایی مشاهده
هدف را داشته باشد،
عمده‌ترین روش‌های
هدف‌گیری است.

این سامانه
برای عملیات، از
سیگنال های هدف
استفاده می کند
یا از راداری که در
سامانه موشک
وجود دارد، همچنین
یک موشک می تواند
به وسیله یک اپراتور
هدایت شود.

این بخش حامل مواد منفجره است و انواع مختلفی دارد. کلاهک های خوشه ای، آتش زا، میکروبی، شیمیایی و هسته ای از انواع موادی است که به وسیله کلاهک ها حمل می شوند. بعضی از کلاهک ها، هدایت پذیر هستند و برخی دیگر، مستقیم با هدف برخورد می کنند.

پس از پرتاب،
یک موشک باید
بتواند پروازی
مستمر تا هدف
داشته باشد؛
بنابراین سامانه
پرواز برای این‌که
از پرواز بی‌هدف
موشک جلوگیری
کند، از داده‌های
سامانه هدف‌گیری
یا سامانه هدایت
موشک استفاده
می‌کند. جهت‌دهی
رانش و مانور
آیرودینامیکی که
با کمک باله‌ها
صورت می‌گیرد در
سامانه‌های پرواز
اهمیت دارند.

سوخت موشک‌ها عموماً از نوع جامد یا مایع هستند. سوخت جامد در زمان اشتعال انرژی بیشتری تولید می‌کند که برای حرکت موشک مناسب است. معمولاً در بالستیک‌ها از سوخت جامد استفاده می‌شود. با این حال، سوخت مایع وقتی با اکسیژن واکنش نشان می‌دهد باعث تولید انرژی بسیار زیاد می‌شود. این انرژی باعث تولید گاز‌هایی می‌شود که موشک را به سمت جلو با سرعت بالا حرکت می‌دهد.



«خط مقدم»، روایت ساخت اولین موشک ایران

کتاب «خط مقدم» پر از جزئیاتی قوی و مستند از این دو سال پر از تلاشی آقا حسن است؛ از روزهایی که به سوریه و لیبی رفت تا با دانش موشکی برگردد. از روزهایی که برای جنگ با دنیا در تقلا بود. او یک نفر بود اما از تنهایی راه، وحشت نمی‌کرد. انگار که قدرتش را و ایمانش را از منبعی وری تمام منابع امید در دنیا می‌گرفت.



صفر صفر بودیم. دقیقاً ایستاده در همان نقطه‌ای که دستمان از همه جا کوتاه است. چیزی شبیه حال و روز مرده‌ای که نه راه پس دارد و نه حتی درست و حسابی می‌تواند پیش برود! معلق بودیم، بین زمین و هوا، آن هم نه یک معلق سربه‌هوا که کسی کارش نداشته باشد؛ نه. یک معلق که بیشتر از ۱۰ کشور جهان دست به دست هم داده بودند تا خرد و خاکشیرش کنند! صدام هم پیش قراولشان شده بود. آن‌ها موشک می‌دادند و این‌ها ما را پشت سرهم می‌کوبیدند؛ با موشک‌های شوروی؛ از سی‌ویکم شهریور ۵۹ تا مرداد سال ۶۳ که کتاب، دقیقاً از همان جا شروع می‌شود، آن هم با روایتی مستند و واقعی از زندگی مردی که همه ما او را به اسم «پدر موشکی ایران» می‌شناسیم.

دنبال نور در سیاه‌ترین لحظات

ماجرای کتاب در روزهای اوج جنگ است؛ از مرداد سال ۶۳ تا دی ماه ۶۵. مقطعی که در آن کشته می‌شدیم بی‌آن که دفاع درخوری از خودمان و خاکمان داشته باشیم چون موشکی نداشتیم. نداشتن دانش موشکی به نقطه ضعف ما تبدیل شده بود اما ناگهان، سروکله جوانی پیدا

می‌شود به اسم «حسن طهرانی مقدم» که آمادگی نشان می‌دهد تا از این نقطه ضعف، نقطه عطف بسازد! و «با این که دو ماه از عروسی‌اش می‌گذشت، فقط دو روز با عروسی‌اش زندگی کرده بود. چون دو روز بعد از مراسم، عروسی را تنها گذاشت و برگشت اهواز. بهمن و اسفند پر شده بود از مأموریت‌های مهم برای توپخانه.»

در ادامه کتاب، او را به «حسن آقا» می‌شناسیم؛ مردی که فرمانده وقت توپخانه جمهوری اسلامی ایران است اما ردپای خنده‌ها و شوخی‌های شیرینش در خط به خط روایت ملموس است. او کسی است که در اوج ناامیدی، امیدوار است؛ در انتهای‌ترین حد شکست، مطمئن به پیروزی است؛ و در سیاه‌ترین لحظات جنگ، دنبال نور می‌گردد و پیدایش می‌کند.

اوایل سال ۶۰ که برای اولین بار وارد آبادان شد، کارهای زیادی می‌توانست بکند. هم

• نویسنده: فائزه غفاردادی
• ناشر: شهید کاظمی
• تاریخ چاپ: ۱۳۹۷
• تعداد صفحه: ۵۲۸



از تخریب چیزهایی می‌دانست هم کار با اسلحه؛ جنگ شهری را در جبهه غرب یاد گرفته بود اما مستقیماً رفت سراغ خمپاره. می‌گفت: ما از توی سوراخی کوچک این ز ۳۰ هیچ وقت نمی‌توانیم پیروز شویم. کتاب پر از جزئیاتی قوی و مستند از این دو سال پر از تلاشی آقا حسن است؛ از روزهایی که به سوریه و لیبی رفت تا با دانش موشکی برگردد.

دستور پرتاب اولین موشک جمهوری اسلامی، عصر روز یکشنبه ۱۹ اسفند به حسن آقا ابلاغ شد. حس عجیبی بود. همه چیز امتحان نشده و بکر بود. همه کسانی که به نوعی مسئول بودند، توی ذهنشان درگیر مسائل لاینحلی بودند که جوابش را فقط آینده تعیین می‌کرد. آیا بعد از این همه تلاش و دوندگی، واقعاً ایران می‌توانست موشک هوا کند؟

اضطراب، ترس و زیر ذره‌بینی به وسعت جهان بودن کافی بود تا آقا حسن از آرزویی به بزرگی ساخت موشک دست بکشد اما جلو ایستاد و همه با لباس سبز سپاه به او اقتدا کردند. نمازش این بار کمی بیشتر طول کشیده بود و در قنوت، راز و نیازش متفاوت‌تر بود: خدایا، تو شاهدی که ما برای عزت دادن به دین تو و نجات مردم بی‌گناه و خوشحالی امام

در کتاب خط مقدم می‌خوانیم:

جزئیاتی از یک جلسه مهم

جلسه با محسن رضایی با حضور حسن آقا و حاجی‌زاده و سیدمجید و سیدمهدی و سیوندیان و چند نفر دیگر، فردای همان روز تشکیل شد. آقا محسن چند بار سؤال خود را تکرار کرد: «شما مطمئنید که خودتون می‌تونین موشکو پرتاب کنین؟» و هر بار حسن آقا مطمئن‌تر از بار قبل، پاسخ مثبت داد. «به نظر من حتی اگه شما بتونین موشک‌ها رو شلیک کنین بازم امید زیادی نیست، چراکه لیبیایی‌ها با این روندی که دارن ادامه می‌دن بعیده که دیگه به ما موشک بدن. چند تا از قبلی‌ها مونده؟ کمتر از ده تا.» آقا محسن باشوخی ادامه داد: «مقدم! این بچه‌هایی که دور خودت جمع کردی از بهترین بچه‌های جنگن. من الان فرمانده گردان نیاز دارم. فرمانده تیپ نیاز دارم. اینا رو ولشون کن بیان!» حسن آقا خنده‌ای کرد: «این چه حرفیه آقا محسن؟ یعنی الان از یه فرمانده گردان کمتر دارن به جنگ خدمت می‌کنن؟ نه؛ ما هرطور شده نمی‌ذاریم کار موشکی بخوابه...»



شهدا، عازم چنین مأموریتی هستیم. خدایا! دستمان را بگیر و هر آنچه خیر ماست بر ما نازل کن؛ ربی! اینا که ما از تو خیر فقیر. به بغداد اصابت کرد که شدت انفجار آن به حدی بود که صدای آن تا کیلومترها فاصله از محل انفجار، شنیده شده است.

آخرین جمله‌های نامه محسن رضایی به امام (ره) پس از شلیک موشک حسن آقا، غرور آفرین است: فرزندان پاسدار حضرت‌عالی ظرف مدت ۱۷ روز، هم سایت پرتاب موشک و هم موشک‌ها را آماده و عملیاتی کردند که این خود شبیه به یک معجزه است. اکثر عناصر لیبیایی که در ایران هستند و در این زمینه مسئولیت دارند، پس از شلیک موشک به برادران سپاه گفتند: «حتماً یک هیأت از شوروی به این جا آمده و این تجهیزات را راه‌اندازی کرده؛ امکان ندارد که خود شما توانسته باشید این کار را انجام بدهید، چراکه این کار به سال‌ها آموزش و تجربه عملی نیازمند است.»

بیخ گوش صدام

۲۷ اسفند ۱۳۶۳. ظهر خبر رسید که موشک زمین‌به‌زمین به ساختمان جدید البنای وزارت خارجه بغداد، اصابت کرده است. صدای انفجار، مراسم جشنی را که صدامی‌ها بابت عقب‌نشینی نیروهای ایرانی راه انداخته بودند به هم زده و صدای انفجار موشک همراه صدای سخنران مراسم از رادیو پخش شده. حسن آقا موشک را می‌سازد. اولین موشک جمهوری اسلامی ایران و بغداد را با آن می‌زند؛ درست بیخ گوش صدام را؛ جهان شوکه می‌شود. بیشتر شبیه معجزه است. بی‌بی‌سی خبرش را منتشر می‌کند: یک موشک دوربرد زمین‌به‌زمین



نوبل و هوش مصنوعی

۲۰

آشنایی با فعالیت‌ها و دستاوردهای
برندگان نوبل شیمی ۲۰۲۴

«هوش مصنوعی»

و تولید پروتئین‌های جدید

۲۸

چگونه خاطرات در
ذهن ما ذخیره می‌شوند؟

تعمیرات اساسی

«ماشین بولتزمن»

۳۴

علم پشت اولین جایزه

نوبل هوش مصنوعی

چگونه فیزیک و یادگیری ماشینی
دست به دست هم دادند تا جایزه
نوبل فیزیک ۲۰۲۴ را ببرند

برنده: هوش مصنوعی

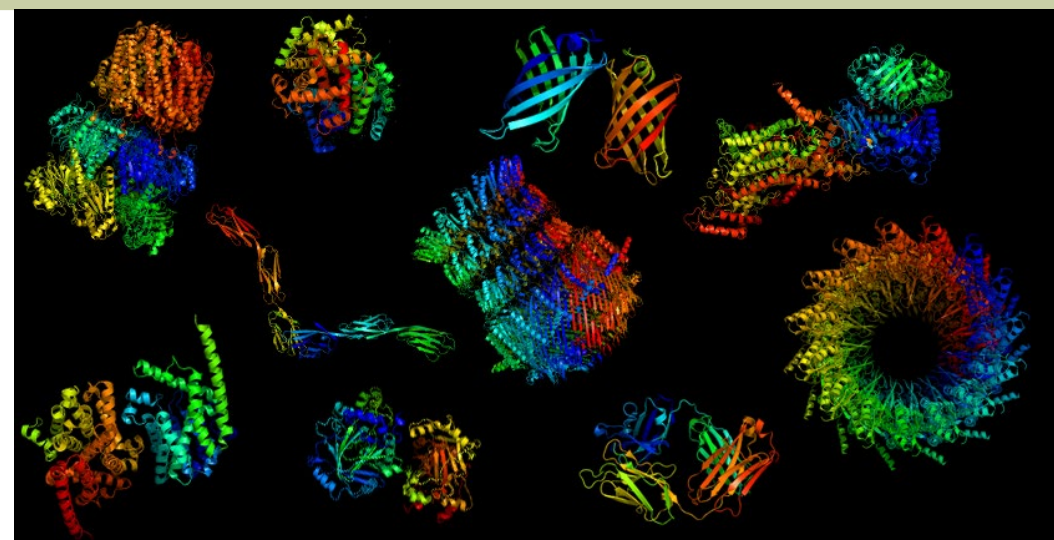
در حالی که هوش مصنوعی دارد به تمامی عرصه‌های علوم و دانش بشری وارد می‌شود، اعطای دو جایزه نوبل «فیزیک» و «شیمی» به تحقیقاتی مرتبط با هوش مصنوعی، سؤالات بنیادینی را در ذهن دانشمندان علوم پایه برانگیخته است.

برخی از آن‌ها می‌پرسند آیا این‌ها شیمی یا فیزیک است؟

این سؤال، بسیار مهم و زیربنایی است و پاسخ به آن، تأثیر بسیاری بر آینده و روند «دانش بشری» خواهد داشت، در این پرونده، به برندگان این دو جایزه، چکیده پژوهش آن‌ها با زبانی ساده، نقش هوش مصنوعی در نتایج تحقیقات آن‌ها و دلیل اعطای جایزه به برگزیدگان این جوایز پرداخته‌ایم.

در سومین مقاله نیز به این سؤال که آیا تحقیقاتی که به خاطر آن جایزه نوبل فیزیک به برندگانش داده شده است، واقعاً فیزیک است یا نه؟ پاسخ داده شده است.





آشنایی با فعالیت‌ها و دستاوردهای برندگان نوبل شیمی ۲۰۲۴

«هوش مصنوعی» و تولید پروتئین‌های جدید



جان ام. جامپر
متولد ۱۹۸۵ در لیتل راک آمریکا.
دریافت دکترا سال ۲۰۱۷ از دانشگاه
شیکاگو، پژوهشگر ارشد در گوگل
دیپ مایند لندن

دمیس هسایس
متولد ۱۹۷۶ در لندن. دریافت
دکترا سال ۲۰۰۹ از یونیورسیتی
کالج لندن. مدیر عامل گوگل
دیپ مایند، لندن.

دیوید بیکر
متولد ۱۹۶۲ در سیاتل آمریکا.
دریافت دکترا سال ۱۹۸۹ از دانشگاه
کالیفرنیا. استاد دانشگاه واشنگتن
آمریکا و محقق موسسه پزشکی
هاوارد هیوز

آکادمی سلطنتی علوم
سوئد، برندگان جایزه
نوبل شیمی ۲۰۲۴ را اعلام کرد.
نیمی از این جایزه به دیوید
بیکر «برای طراحی محاسباتی
پروتئین» و نیمی دیگر به طور
مشترک به دمیس هسایس و
جان ام. جامپر «برای پیش‌بینی
ساختار پروتئین» اهدا شده
است.

در ادامه پژوهش‌های علمی
این افراد را مرور می‌کنیم.

درحالی‌که برخی پروتئین‌های دیگر ممکن است به هورمون یا آنتی‌بادی تبدیل شوند، بسیاری از آن‌ها آنزیم‌هایی را به وجود می‌آورند که انجام واکنش‌های شیمیایی حیات را با دقت شگفت‌انگیزی امکان‌پذیر می‌کنند. پروتئین‌هایی که روی سطح سلول‌ها قرار دارند نیز مهم هستند و به عنوان راه‌های ارتباطی بین سلول و محیط اطراف آن عمل می‌کنند.

تقریباً غیرممکن است که بتوان راجع به توانایی‌های بالقوه این ۲۰ آمینو اسید (واحدهای سازنده حیات) به طور کامل صحبت کرد. جایزه نوبل شیمی ۲۰۲۴ درباره درک، تسلط و به‌کارگیری آن‌ها در سطح کاملاً جدیدی است.

نیمی از جایزه به دمیس هسایس و جان جامپر تعلق می‌گیرد که از هوش مصنوعی برای حل موفقیت‌آمیز مسئله‌ای استفاده کردند که شیمی دانان بیش از ۵۰ سال با آن دست‌وپنجه نرم می‌کردند، یعنی پیش‌بینی ساختار سه‌بعدی یک پروتئین از روی توالی اسیدهای آمینه آن.

این راه‌حل به آن‌ها امکان می‌دهد ساختار تقریباً همه ۲۰۰ میلیون پروتئین شناخته‌شده را پیش‌بینی کنند. نیمی دیگر از جایزه به دیوید بیکر اهدا می‌شود. او برای دستیابی به چیزی که بسیاری از مردم معتقد بودند غیرممکن است، روش‌های رایانه‌ای جدیدی ابداع کرده است، یعنی ایجاد پروتئین‌هایی که قبلاً وجود نداشتند و در بسیاری از موارد عملکردهای کاملاً جدیدی دارند.

جایزه نوبل شیمی ۲۰۲۴ از دو کشف مختلف تقدیر می‌کند اما همان‌طور که خواهید دید، این دو کشف بسیار به هم مربوط‌اند. برای درک چالش‌هایی که برندگان امسال برآن فائق آمده‌اند، باید سرآغاز بیوشیمی نوین را مرور کنیم.

اولین تصویرها از پروتئین

شیمی دانان از قرن نوزدهم می‌دانستند که وجود پروتئین‌ها برای انجام فرآیندهای حیات مهم هستند اما تا دهه ۱۹۵۰ طول کشید که ابزارها و روش‌های شیمیایی آن قدر دقیق شوند که پژوهشگران کاوش درباره جزئیات مربوط به پروتئین‌ها را آغاز کنند.

«جان کندرو» و «مکس پرتز»، پژوهشگران کمبریج، در پایان این دهه، با موفقیت از روشی به نام کریستالوگرافی پرتو ایکس برای ارائه اولین مدل‌های سه‌بعدی پروتئین‌ها استفاده کردند. برای قدردانی از این کشف، جایزه نوبل شیمی در سال

مدت‌ها بود که شیمی دانان رؤیای درک و تسلط کامل بر ابزارهای شیمیایی حیات یعنی پروتئین‌ها را در سر می‌پروراندند. این رؤیا اکنون در دسترس است.

«دمیس هسایس» و «جان جامپر» با موفقیت از هوش مصنوعی برای پیش‌بینی ساختار تقریباً تمام پروتئین‌های شناخته‌شده استفاده کرده‌اند.

«دیوید بیکر» نیز آموخت که چگونه بر اجزای سازنده حیات تسلط یابد و پروتئین‌های کاملاً جدیدی بسازد. اکتشاف‌های آن‌ها کاربردهای بسیار زیادی دارد.

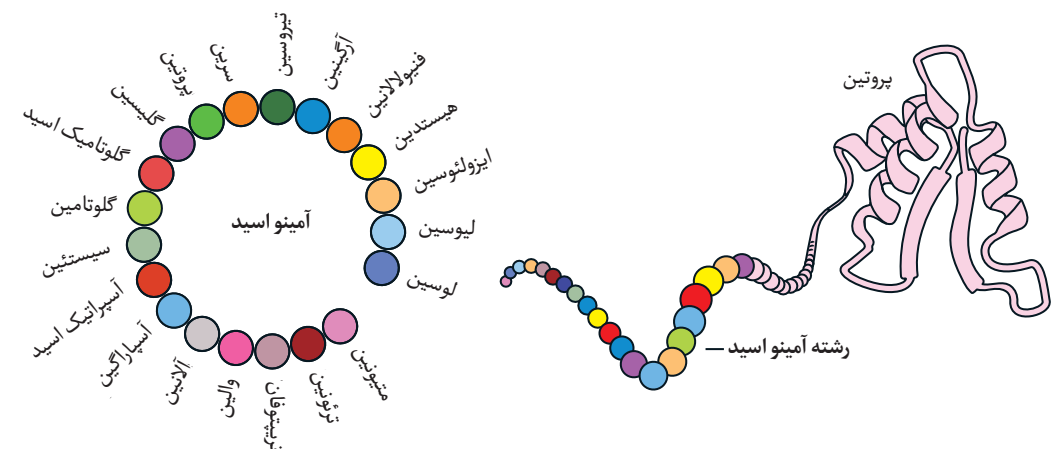
شیمی پرشور حیات چگونه امکان پذیر شده است؟

پاسخ این پرسش، وجود پروتئین‌هایی است که می‌توان از آن‌ها به عنوان ابزارهای شیمیایی درخشان یاد کرد. پروتئین‌ها به طور کلی از ۲۰ اسیدآمینه ساخته شده‌اند که می‌توانند به روش‌های بی‌پایان با هم ترکیب شوند. با استفاده از اطلاعات ذخیره‌شده در «دی‌ان‌ای» (که همانند یک نقشه‌راه عمل می‌کند)، اسیدهای آمینه در سلول‌های ما به هم متصل می‌شوند و رشته‌های طولانی را پدید می‌آورند.

پس از آن، جادوی پروتئین‌ها اتفاق می‌افتد: رشته اسیدهای آمینه پیچ می‌خورد و تا می‌شود و به یک ساختار سه‌بعدی متمایز (و گاهی منحصربه‌فرد) تبدیل می‌شود (شکل ۱).



این ساختار موجب عملکرد خاص هر پروتئین می‌شود، برخی از این پروتئین‌ها به واحدهای ساختمانی شیمیایی تبدیل می‌شوند که ماهیچه‌ها، شاخ‌ها یا پرها را به وجود می‌آورند،



شکل ۱- یک پروتئین می تواند شامل همه چیز از ده ها اسید آمینه تا چندین هزار باشد. رشته اسیدهای آمینه در یک ساختار سه بعدی پیچ می خورد که برای عملکرد پروتئین تعیین کننده است.

۱۹۶۲ به آنها اعطا شد.

پس از آن، محققان عمدتاً از کریستالوگرافی پرتو ایکس (البته معمولاً به همراه تلاش های بسیار) برای تولید موفقیت آمیز تصویر حدود ۲۰۰ هزار پروتئین مختلف استفاده کردند که پایه گذار جایزه نوبل شیمی ۲۰۲۴ است.

* یک معما: چگونگی ایجاد ساختار منحصر به فرد یک پروتئین کشف مهم دیگر به دست یک دانشمند آمریکایی به نام «کریستین آنفینسن» انجام شد. او با استفاده از ترفندهای شیمیایی مختلف، توانست یک پروتئین را باز و دوباره تا کند. نکته جالب این بود که پروتئین، هر بار دقیقاً به همان شکل درمی آمد. او در سال ۱۹۶۱، به این نتیجه رسید که توالی اسیدهای آمینه موجود در پروتئین، ساختار سه بعدی پروتئین را به طور کامل تعیین می کند. همین کشف باعث شد او در سال ۱۹۷۲ جایزه نوبل شیمی را دریافت کند. با این حال، منطق آنفینسن یک پارادوکس (متناقض نما) دارد که آمریکایی دیگری به نام «سایروس لوینتال» در سال ۱۹۶۹ به آن اشاره کرد.

او محاسبه کرد که اگر یک پروتئین فقط از ۱۰۰ اسید آمینه تشکیل شده باشد، این پروتئین در تئوری می تواند حداقل ۱۰۴۷ (ده به توان ۴۷) ساختار سه بعدی مختلف داشته باشد. اگر زنجیره اسیدهای آمینه به طور تصادفی تا شود، یافتن ساختار صحیح این پروتئین بیشتر از سن جهان طول می کشد اما این کار در سلول، فقط چند میلی ثانیه طول

می کشد؛ لذا این پرسش مطرح می شود که رشته اسیدهای آمینه در واقع چگونه تا می شود؟ کشف آنفینسن و پارادوکس لوینتال نشان داد که تا کردن، یک فرآیند از پیش تعیین شده است و مهم تر از همه این که، تمام اطلاعات درباره چگونگی چین خوردن یا تا شدن پروتئین باید در توالی اسیدهای آمینه وجود داشته باشد.

رد دعوت به مبارزه برای چالش بزرگ بیوشیمی

درک این موضوعات به نتیجه مهم و قاطع دیگری منجر شد: اگر شیمی دان ها توالی اسیدهای آمینه پروتئین را بدانند باید بتوانند ساختار سه بعدی پروتئین را پیش بینی کنند. این ایده، هیجان انگیز بود. اگر آن ها موفق به انجام این کار می شدند، دیگر به استفاده از روش پردردسر و حوصله سرب کرستالوگرافی پرتو ایکس نیاز نداشتند و می توانستند به شدت در وقت صرفه جویی کنند. علاوه بر این، می توانستند ساختار همه پروتئین هایی که کرستالوگرافی پرتو ایکس آن ها قابل انجام نیست، تعیین کنند.

این نتیجه گیری های منطقی به چالش بزرگ بیوشیمی تبدیل شد: مسئله «پیش بینی».

پژوهشگران برای تشویق پیشرفت هر چه سریع تر در این زمینه، در سال ۱۹۹۴ پروژه ای به نام «ارزیابی انتقادی پیش بینی ساختار پروتئین» (CASP) را آغاز کردند که به یک مسابقه تبدیل شد.

پژوهشگران سراسر جهان هردو سال یکبار، به توالی اسیدهای

آمینو پروتئین هایی که ساختار آن ها به تازگی تعیین شده بود، دسترسی پیدا کردند، باین حال، ساختار پروتئین ها را از شرکت کنندگان مخفی نگه می داشتند. چالش اصلی، پیش بینی ساختار پروتئین بر اساس توالی اسیدهای آمینه شناخته شده بود.

«ارزیابی انتقادی» پژوهشگران زیادی را جذب کرد اما حل مسئله پیش بینی بسیار دشوار بود، مطابقت بین ساختار پیش بینی شده که محققان در این رقابت عرضه می کردند و ساختارهای واقعی به کندی بهبود یافت. دستیابی به این پیشرفت تا سال ۲۰۱۸ طول کشید، در این سال، یک استاد شطرنج، متخصص علوم اعصاب و پیشگام در هوش مصنوعی، وارد این رشته شد.

* ورود استاد شطرنج به المپیک پروتئین

در این راستا، به پیشینه دمیس هسایس نگاهی گذرا داریم؛ او در چهار سالگی شطرنج را شروع کرد و در ۱۳ سالگی به مرتبه استادی رسید. در نوجوانی نیز به عنوان برنامه نویس موفق و توسعه دهنده بازی شروع به فعالیت کرد. بعدها کاوش در هوش مصنوعی و علوم اعصاب را آغاز کرد و در این زمینه ها به چندین دستاورد انقلابی رسید.

هسایس از آموخته هایش درباره مغز در زمینه توسعه شبکه های عصبی بهتر برای هوش مصنوعی استفاده کرد و در سال ۲۰۱۰ یکی از مؤسسان شرکت دیپ مایند (DeepMind) بود.

این شرکت، مدل های استادانه هوش مصنوعی را برای بازی های رومیزی محبوب توسعه داد. آن ها شرکت را در سال ۲۰۱۴ به گوگل فروختند و دو سال بعد، دیپ مایند توجه بسیاری را در جهان به خود جلب کرد، چرا که این شرکت به چیزی دست یافت که در آن زمان بسیاری معتقد بودند جام مقدس هوش مصنوعی است، یعنی شکست دادن قهرمان یکی از قدیمی ترین بازی های تخته ای جهان به نام «Go». «گو» قدیمی ترین بازی تخته ای است. این بازی که دونفره انجام می شود، قوانین ساده ای دارد اما برای موفقیت در آن باید از راهبردهای پیچیده ای استفاده کرد.

با این حال، «گو» هدف هسایس نبود، بلکه ابزاری برای توسعه مدل های بهتر هوش مصنوعی بود. پس از این پیروزی، تیم او آماده بود تا با مشکلاتی که اهمیت بیشتری

دارند، مقابله کند؛ بنابراین در سال ۲۰۱۸ برای سیزدهمین دوره مسابقات «ارزیابی انتقادی» ثبت نام کرد.

یک برد غیرمنتظره برای مدل هوش مصنوعی هسایس

در سال های گذشته، ساختارهای پروتئینی که پژوهشگران برای «ارزیابی انتقادی» پیش بینی کرده بودند، در بهترین حالت به دقت ۴۰ درصد رسیده بود اما تیم هسایس با مدل هوش مصنوعی خود، آلفا فولد (AlphaFold) به دقت تقریباً ۶۰ درصد رسید.

آن ها پیروز شدند و این نتیجه عالی، بسیاری را غافلگیر کرد. هر چند این پیشرفت غیرمنتظره بود اما این دستاورد، هنوز هم به قدر کافی خوب نبود. برای موفقیت پیش بینی در مقایسه با ساختار واقعی، باید به دقت ۹۰ درصدی می رسید.

هسایس و تیمش به توسعه آلفا فولد ادامه دادند اما هر چقدر که تلاش کردند این الگوریتم هرگز به موفقیت کامل نرسید. حقیقت ناگوار این بود که آن ها به بن بست رسیده بودند. تیم خسته بود اما یک کارمند نسبتاً جدید به نام «جان جامپر» ایده های سرنوشت سازی درباره بهبود مدل هوش مصنوعی داشت.

جان جامپر چالش بزرگ بیوشیمی را می پذیرد

شیفتگی جان جامپر نسبت به کیهان، مشوق او برای مطالعه فیزیک و ریاضی بود، با این حال، در سال ۲۰۰۸ که او کار در یک شرکت را آغاز کرد و از ابررایانه ها برای شبیه سازی پروتئین ها و دینامیک آن ها استفاده می کرد، متوجه شد که دانش فیزیک می تواند به حل مشکلات پزشکی کمک کند.

سال ۲۰۱۱ بود که جامپر، دکترای خود را در فیزیک نظری آغاز کرد، او تحصیل در این رشته را با علاقه تازه اش به پروتئین ها تلفیق کرد و برای صرفه جویی در ظرفیت کامپیوتر (که دانشگاه در این زمینه کمبود داشت) توسعه روش های ساده تر و مبتکرانه تر برای شبیه سازی دینامیک پروتئین را آغاز کرد و به زودی، او نیز به چالش بزرگ بیوشیمی پیوست. در سال ۲۰۱۷، او که به تازگی دکترای خود را به پایان رسانده بود، شایعاتی شنید مبنی بر این که دیپ مایند گوگل به شکل کاملاً مخفیانه کار پیش بینی ساختارهای پروتئین را آغاز کرده است.

جامپر برایشان درخواست کار فرستاد. تجربه او از شبیه سازی

آلفافولد ۲ چگونه کار می‌کند؟

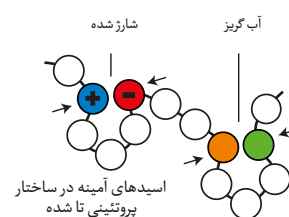
هوش مصنوعی به عنوان بخشی از توسعه آلفافولد، درباره همه توالی‌های اسیدآمینه شناخته شده و ساختارهای پروتئینی، آموزش دیده است.

۱- ورود داده‌ها و جستجو در پایگاه داده

اسیدآمینه و توالی‌ای که ساختاری ناشناخته دارد، در حالی به سمت آلفافولد ۲ هدایت می‌شود که پایگاه‌های داده را برای دنباله‌های آمینو اسیدی مشابه و ساختارهای پروتئینی جستجو می‌کند.

۲- آنالیز توالی

مدل هوش مصنوعی، تمام توالی‌های اسیدآمینه‌های مشابه با گونه‌های مختلف را هم‌تراز می‌کند و هم‌زمان این مسئله را که کدام قسمت‌ها در طول تکامل حفظ شده‌اند، بررسی می‌کند. در مرحله بعد، آلفافولد در این باره که کدام اسیدهای آمینه می‌توانند با یکدیگر در ساختار پروتئین سه بعدی تعامل داشته باشند جستجو می‌کند، اگر یکی بار مثبت داشته باشد، دیگری بار مخالف دارد.

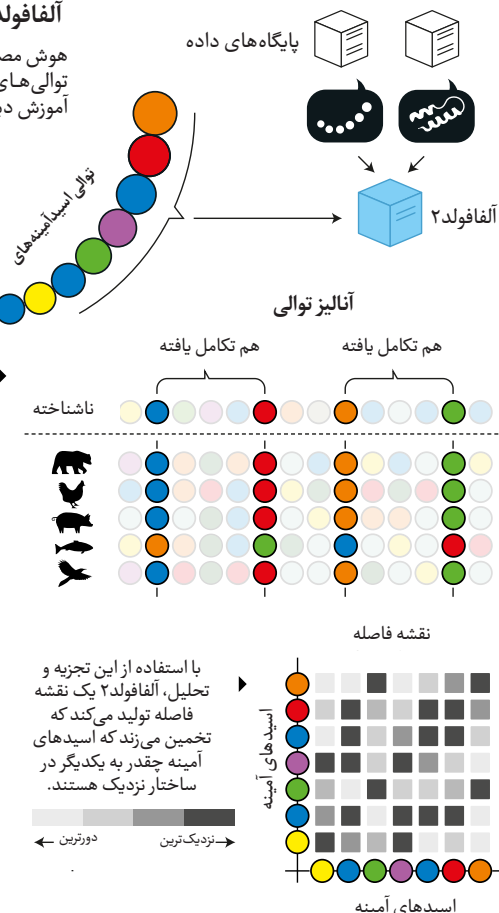


۳- تجزیه و تحلیل هوش مصنوعی با استفاده از یک فرآیند تکرار شونده

آلفافولد ۲، توالی و فاصله را اصلاح می‌کند، مدل هوش مصنوعی از شبکه‌های عصبی‌ای استفاده می‌کند که «ترانسفورماتور» نامیده می‌شود، این شبکه‌ها ظرفیت زیادی برای شناسایی عناصر مهم برای تمرکز دارند. داده‌های مربوط به سایر ساختارهای پروتئینی - اگر در مرحله ۱ یافت شوند- دیگر فهرست نمی‌شوند.

۴. ساختار فرضی آلفافولد ۲

پازلی از تمام اسیدهای آمینه را کنار هم قرار می‌دهد و مسیرهایی را برای تولید یک ساختار پروتئینی فرضی، آزمایش می‌کند. این فرآیند در مرحله ۳ دوباره اجرا می‌شود. پس از سه چرخه، آلفافولد ۲ به یک ساختار خاص می‌رسد، مدل هوش مصنوعی احتمال مطابقت بخش‌های مختلف این ساختار با واقعیت را محاسبه می‌کند.



پروتئین به این معنی بود که او ایده‌های خلاقانه‌ای درباره روش‌های بهبود آلفافولد دارد؛ بنابراین زمانی که تیم درجا زد، او ارتقا یافت. جامپر و هسایس با همکاری یکدیگر، کار را رهبری کردند که نتیجه این همکاری، مدل هوش مصنوعی را از اساس اصلاح کرد.

نتایج خیره‌کننده با مدل اصلاح شده هوش مصنوعی

نسخه جدید (آلفافولد ۲) با دانش جامپر از پروتئین‌ها، بهبود یافته بود. این تیم همچنین استفاده از نوآوری‌های حاصل از پیشرفت‌های تازه و بزرگ در هوش مصنوعی (شبکه‌های عصبی به نام ترانسفورمرها) را آغاز کرد. ترانسفورمرها می‌توانند به شیوه‌ای انعطاف‌پذیرتر از قبل، الگوهای در در حجم عظیمی از داده‌ها پیدا کرده و تعیین کنند که برای دستیابی به یک هدف خاص، باید روی چه چیزی تمرکز کرد.

این تیم بر مبنای اطلاعات گسترده موجود در پایگاه‌های اطلاعاتی، همه ساختارهای پروتئینی شناخته شده و توالی‌های اسیدآمینه (شکل ۲) را به آلفافولد ۲ آموزش داد و معماری جدید هوش مصنوعی، نتایج خوب و به موقعی را به چهاردهمین دوره مسابقه «ارزیابی انتقادی» ارائه کرد.

در سال ۲۰۲۰ که سازمان‌دهندگان «ارزیابی انتقادی»، نتایج را ارزیابی کردند متوجه شدند چالش ۵۰ ساله بیوشیمی به پایان رسیده است.

در بیشتر موارد، آلفافولد ۲ تقریباً به خوبی کریستالوگرافی پرتو ایکس عمل کرد که شگفت‌انگیز بود. وقتی که جان مولت، یکی از بنیان‌گذاران «ارزیابی انتقادی»، مسابقه را در ۴ دسامبر ۲۰۲۰ به پایان رساند، پرسید حالا چه کنیم؟ ما بعداً به این موضوع بازمی‌گردیم. اکنون می‌خواهیم به گذشته برگردیم و به یکی دیگر از شرکت‌کنندگان در «ارزیابی انتقادی» توجه کنیم. بیایید با برنده نیمی دیگر از جایزه نوبل شیمی ۲۰۲۴ آشنا شویم که هنرش ایجاد پروتئین‌های جدید است.

تغییر مسیر دیوید بیکر با یک کتاب درسی

دیوید بیکر تحصیل در دانشگاه هاروارد را با فلسفه و علوم اجتماعی آغاز کرد. با این حال، در طول یک دوره در زیست‌شناسی تکاملی، با اولین ویرایش کتاب درسی

«زیست‌شناسی مولکولی سلول» (که اکنون یک کتاب کلاسیک است)، آشنا شد. این آشنایی باعث شد مسیر زندگی‌اش را تغییر دهد. او آشنایی با زیست‌شناسی سلولی را آغاز کرد و در نهایت مجذوب ساختار پروتئین‌ها شد. در سال ۱۹۹۳ که به عنوان سرپرست گروه در دانشگاه واشنگتن در سیاتل شروع به کار کرد، چالش بزرگ بیوشیمی را پذیرفت. او با استفاده از آزمایش‌های هوشمندانه چگونگی تا شدن پروتئین‌ها را کم‌کم کشف کرد. وی با چنین تجربه‌هایی به بینش‌هایی دست یافت که توانست با استفاده از آن، در پایان دهه ۱۹۹۰ یک نرم‌افزار رایانه‌ای به نام «روزتا» ابداع کند که می‌توانست ساختار پروتئین‌ها را پیش‌بینی کند.

بیکر در اولین دوره حضور در مسابقات «ارزیابی انتقادی» در سال ۱۹۹۸ از روزتا استفاده کرد و عملکردش در مقایسه با دیگر شرکت‌کنندگان، واقعاً خوب بود. این موفقیت به شکل‌گیری ایده جدیدی منجر شد، این‌که تیم دیوید بیکر می‌تواند به شکل معکوس از نرم‌افزار استفاده کند، یعنی به جای وارد کردن توالی اسیدهای آمینه در روزتا و به دست آوردن ساختار پروتئین، می‌توان ساختار پروتئین دلخواه را وارد کرد و پیشنهادهایی برای توالی اسیدآمینه آن به دست آورد که به محققان امکان می‌دهد پروتئین‌های کاملاً جدیدی بسازند.

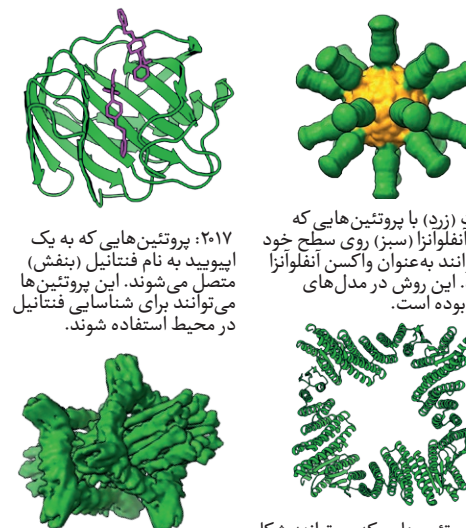
بیکر سازنده پروتئین می‌شود

زمینه طراحی پروتئین (حوزه‌ای که پژوهشگران پروتئین‌های سفارشی با عملکردهای جدید تولید می‌کنند)، در اواخر دهه ۱۹۹۰ شروع به کار کرد. در بسیاری از موارد، پژوهشگران پروتئین‌های موجود را بهینه‌سازی کردند تا بتوانند کارهایی مانند شکستن مواد خطرناک یا عمل کردن به عنوان ابزار در صنعت تولید مواد شیمیایی را انجام دهند.

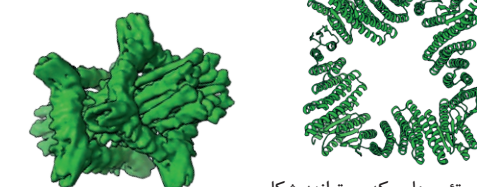
با این حال، تعداد پروتئین‌های طبیعی محدود است. برای افزایش امکان به دست آوردن پروتئین‌هایی با عملکردهای کاملاً جدید، گروه تحقیقاتی بیکر می‌خواست آن‌ها را از ابتدا ایجاد کند.

همان‌طور که بیکر گفت: «اگر می‌خواهید هواپیما بسازید، با تغییر دادن یک پرنده شروع نمی‌کنید، بلکه شما اصول اولیه آیرودینامیک را درک می‌کنید و با استفاده از آن اصول ماشین‌های پرنده می‌سازید.»

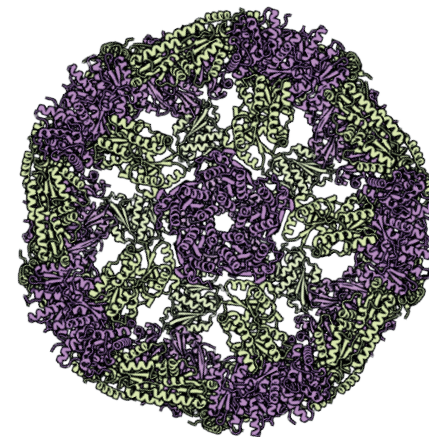
شکل ۴- پروتئین هایی که با استفاده از برنامه بیکر توسعه یافته اند.



۲۰۲۱: نانوذرات (زرد) با پروتئین هایی که شبیه ویروس آنفلوآنزا (سبز) روی سطح خود دارند که می توانند به عنوان واکنش آنفلوآنزا استفاده شوند. این روش در مدل های حیوانی موفق بوده است.



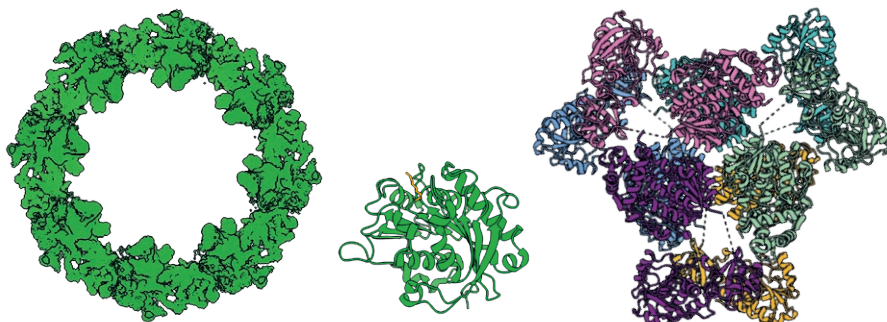
۲۰۲۴: پروتئین هایی که می توانند شکل هندسی خود را متناسب با تأثیرات خارجی تغییر داده و حسگرهای کوچک را به وجود بیاورند.



۲۰۱۶- نانومواد جدید که در آن ۱۲۰ پروتز به طور خودبه خود به یکدیگر متصل می شوند

۲۰۲۲: پروتئین هایی که به عنوان یک نوع روتور مولکولی عمل می کنند.

شکل ۵- ساختارهای پروتئین با استفاده از آلفا فولد ۲



در سال ۲۰۲۲: بخشی از یک ساختار مولکولی بزرگ در بدن انسان. بیش از هزار پروتئین یک حفره را از طریق غشای احاطه کننده هسته سلولی تشکیل می دهند.

در سال ۲۰۲۲: آنزیم های طبیعی که قادر به تجزیه پلاستیک هستند. هدف این است که پروتئین هایی طراحی شوند که بتوانند در بازیافت پلاستیک استفاده شوند.

در سال ۲۰۲۳: آنزیمی باکتریایی که باعث مقاومت به آنتی بیوتیک می شود. این ساختار برای کشف راه هایی به منظور جلوگیری از مقاومت به آنتی بیوتیک اهمیت دارد.

فقط چند دقیقه به جای چند سال

هنگامی که دمیس هسایس و جان جامپر تأیید کردند که آلفا فولد ۲ واقعاً کار می کند، ساختار همه پروتئین های انسانی را محاسبه کردند. سپس ساختار تقریباً همه ۲۰۰ میلیون پروتئینی را که پژوهشگران تاکنون هنگام نقشه برداری از موجودات زمین کشف کرده بودند، پیش بینی کردند. دیپ مایند گوگل نیز کد آلفا فولد ۲ را در دسترس عموم قرار داد و همه می توانند به آن دسترسی داشته باشند. از آن پس مدل هوش مصنوعی به معدن طلا برای محققان تبدیل شده است.

تا اکتبر ۲۰۲۴، بیش از دویست میلیون نفر از ۱۹۰ کشور از آلفا فولد ۲ استفاده کردند. پیش از این، معمولاً سال ها طول می کشید تا ساختار یک پروتئین مشخص شود. اکنون می توان این کار را در چند دقیقه انجام داد. مدل هوش مصنوعی کامل نیست اما درستی ساختاری را که تولید کرده است، تخمین می زند؛ بنابراین محققان می دانند که این پیش بینی چقدر قابل اعتماد است. مثال های زیادی وجود دارد که نشان می دهد چگونه آلفا فولد ۲ به محققان کمک می کند. شکل ۵ چند نمونه از این مثال ها را نشان می دهد. پس از رقابت «ارزیابی انتقادی» ۲۰۲۰، دیوید بیکر که به

خلاقیت های دیدنی از آزمایشگاه بیکر

تاپ ۷ برای محققانی که روی طراحی پروتئین کار می کردند، هدیه ای از غیب بود. کسانی که قبلاً پروتئین های دنوو را ایجاد کرده بودند، فقط می توانستند از ساختارهای موجود تقلید کنند اما ساختار منحصر به فرد تاپ ۷ در طبیعت وجود نداشت. همچنین، این پروتئین که ۹۳ اسید آمینه دارد، از همه پروتئین هایی که قبلاً با استفاده از طراحی دنوو تولید شده بود، بزرگ تر بود.

بیکر کشف خود را در سال ۲۰۰۳ منتشر کرد. این اولین قدم از یک پیشرفت خارق العاده بود. تعداد کمی از پروتئین های جالب بسیاری را که در آزمایشگاه بیکر تولید شده، می توان در شکل ۴ مشاهده کرد. او همچنین کد روزتا را منتشر کرد؛ به این ترتیب، جامعه تحقیقاتی جهانی به توسعه نرم افزار ادامه داد و زمینه های کاربردی جدیدی پیدا کرد.

اکنون زمان آن فرارسیده است که قسمت های مختلف جایزه نوبل شیمی ۲۰۲۴ را به هم متصل کنیم. حالا چه می شود؟

ابداع یک پروتئین منحصر به فرد

حوزه ای که در آن پروتئین های کاملاً جدید ساخته می شوند، طراحی «دنوو» (denovo) نام دارد. گروه تحقیقاتی، پروتئینی با ساختار کاملاً جدید ترسیم کرد، روزتا هم محاسبه کرد که کدام توالی اسیدهای آمینه می تواند به ساخت آن پروتئین منجر شود. روزتا برای انجام این کار، پایگاه داده ای از تمام ساختارهای پروتئینی شناخته شده را جستجو کرد و به دنبال قطعات کوتاهی از پروتئین ها بود که شباهت هایی با ساختار آن پروتئین داشته باشند، او با استفاده از دانش بنیادی از پروتئین ها و چشم انداز انرژی پروتئین ها، این قطعات را بهینه و یک توالی اسید آمینه پیشنهاد کرد.

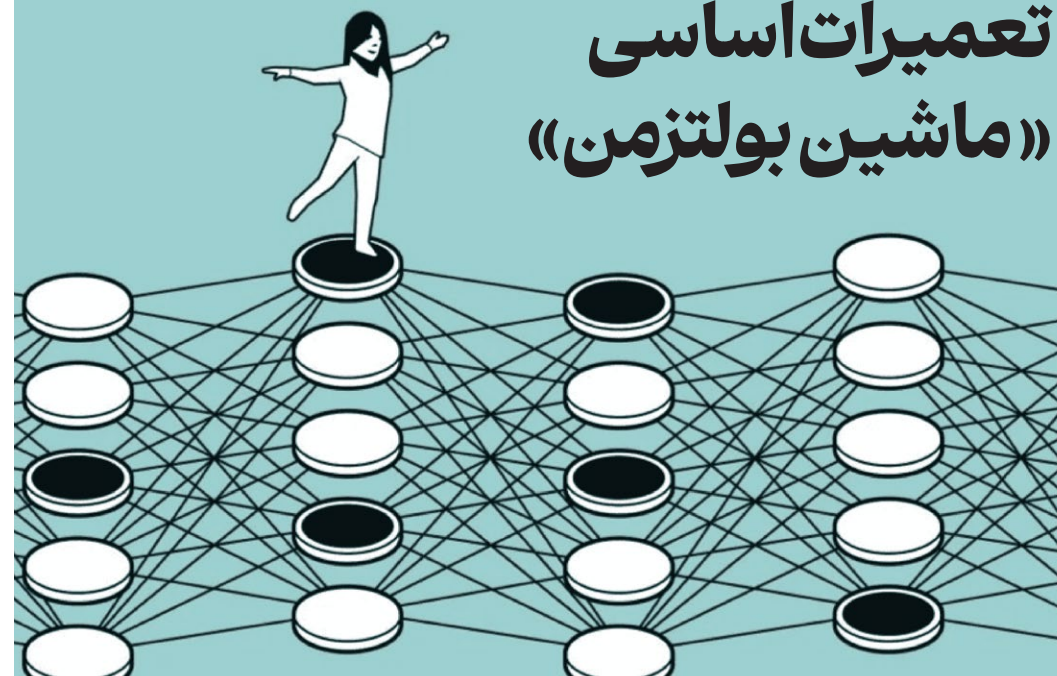
گروه تحقیقاتی بیکر برای بررسی میزان موفقیت نرم افزار، ژن توالی اسید آمینه پیشنهادی را در باکتری هایی که پروتئین مورد نظر را تولید می کردند، وارد کردند. سپس ساختار پروتئین حاصل را با استفاده از کریستالوگرافی پرتو ایکس تعیین کردند، معلوم شد که روزتا واقعاً می تواند پروتئین بسازد. می توان گفت پروتئین تاپ ۷ که پژوهشگران ابداع کرده بودند، دقیقاً همان ساختاری را داشت که طراحی کرده بودند.

امکانات مدل های هوش مصنوعی مبتنی بر ترانسفورمر پی برده بود، چنین چیزی را به روزتا اضافه کرد و در نتیجه طراحی دنوو پروتئین ها نیز آسان تر شده است. در سال های اخیر، آزمایشگاه بیکر بارها پروتئین هایی باورنکردنی تولید کرده است (شکل ۴).

توسعه سرسام آور به نفع بشر

تنوع زیاد حیات، بازتابی از تطبیق پذیری شگفت انگیز پروتئین ها به عنوان ابزارهای شیمیایی است. این که اکنون می توانیم به راحتی ساختار این ماشین های مولکولی کوچک را تجسم کنیم، مایه حیرت است. این کار به ما امکان می دهد تا چگونگی کارکرد حیات را بهتر درک کنیم، از جمله این که چرا برخی بیماری ها ایجاد می شوند، مقاومت در برابر آنتی بیوتیک ها چگونه پدید می آید یا چرا برخی از میکروب ها می توانند پلاستیک را تجزیه کنند. توانایی ایجاد پروتئین هایی که کارکردهای جدید دارند نیز به همان اندازه شگفت انگیز است. این توانایی ممکن است به تولید نانومواد جدید، داروسازی هدفمند، ابداع سریع تر واکنش ها، ساخت حسگرهای کوچک تر و صنایع شیمیایی سبزتر منجر شود. مواردی که نام بردیم فقط چند نمونه از کاربردهایی است که بیشترین سود را برای بشر دارند.

چگونه خاطرات در ذهن ما ذخیره می‌شوند؟ تعمیرات اساسی «ماشین بولتزمن»



جایزه نوبل امسال فیزیک به جان جی هاپفیلد و اورست هینتون تعلق گرفت.

جان جی هاپفیلد (JOHN J. HOPFIELD) استاد بازنشسته دانشگاه پرینستون زاده ۱۵ ژوئیه ۱۹۳۳ است که بیشتر به دلیل مطالعاتش در مورد شبکه عصبی در ۱۹۸۲ شناخته شده است.

او همچنین برای توسعه «شبکه هاپفیلد» معروف شده است، او همراه با جفری اورست هینتون (GEOFFREY EVERST HINTON) متولد ۱۹۴۷ در بریتانیا و روان‌شناس شناختی و دانشمند علوم رایانه که بیشتر به دلیل کار روی «شبکه‌های عصبی مصنوعی» معروف است، برنده معتبرترین جایزه علمی جهان شد.

استفاده از «هوش مصنوعی» انتقادات زیادی را نسبت به برنده نوبل فیزیک برانگیخته است.



اورست هینتون
متولد ۱۹۴۷ بریتانیا
روان‌شناس شناختی و
دانشمند علوم رایانه که بیشتر
به دلیل کار روی «شبکه‌های
عصبی مصنوعی» معروف است.

جان جی هاپفیلد
متولد ۱۹۳۳ آمریکا
استاد بازنشسته دانشگاه
پرینستون بیشتر به دلیل
مطالعاتش در مورد شبکه
عصبی شناخته شده است.

جایزه امسال به این دو دانشمند به دلیل اکتشافات بنیادی و ابداعاتی که یادگیری ماشینی با شبکه عصبی مصنوعی را ممکن ساخت، اهدا شده است، آنها از فیزیک برای یافتن الگوهایی در اطلاعات استفاده کردند و با استفاده از فیزیک، شبکه‌های عصبی مصنوعی را آموزش دادند.

هینتون از ابزارهای فیزیک برای ساختن روش‌هایی استفاده کرد که به پایه‌گذاری «یادگیری ماشینی» قدرتمند امروزی کمک کرده است، یادگیری ماشینی مبتنی بر شبکه‌های عصبی مصنوعی، در حال حاضر انقلابی در علم، مهندسی و زندگی روزمره ایجاد کرده‌اند.

این دانشمند، یادگیری ماشینی را که برای مدت‌های طولانی در پژوهش‌هایی از جمله مرتب‌سازی و تجزیه و تحلیل حجم وسیعی از داده‌ها اهمیت داشته است، در پژوهش‌های خود به کار برد.

دو برنده جایزه نوبل فیزیک امسال از ابزارهای فیزیک برای توسعه روش‌هایی استفاده کرده‌اند که پایه و اساس یادگیری ماشینی قدرتمند امروزی است.

هاپفیلد یک تداعی معانی (associative memory) ایجاد کرد که می‌تواند تصاویر و انواع دیگر الگوها را در داده‌ها ذخیره و بازسازی کند و در مقابل هینتون روشی را ابداع کرد که می‌تواند به طور مستقل ویژگی‌ها را در داده‌ها پیدا کند و بنابراین کارهایی مانند «شناسایی عناصر خاص در تصاویر» را انجام دهد.

وقتی سخن از هوش مصنوعی به میان می‌آید، اغلب، منظورمان یادگیری ماشینی با استفاده از شبکه‌های عصبی مصنوعی است.

این فناوری در اصل از ساختار مغز الهام گرفته شده است، در یک شبکه عصبی مصنوعی، نورون‌های مغز با گره‌هایی نشان داده می‌شوند که ارزش‌های متفاوتی دارند، این گره‌ها از طریق ارتباطاتی که می‌توانند به سیناپس‌ها متصل شوند، روی یکدیگر تاثیر می‌گذارند و می‌توانند قوی‌تر یا ضعیف‌تر شوند. شبکه به طور مثال با ایجاد ارتباطات قوی‌تر بین گره‌ها به طور همزمان آموزش داده می‌شود.

برندگان نوبل امسال، کارهای مهمی را با شبکه‌های عصبی مصنوعی از دهه ۱۹۸۰ به بعد انجام داده‌اند، جان هاپفیلد شبکه‌ای را اختراع کرد که از روشی خاص برای ذخیره و بازآفرینی الگوها استفاده می‌کند.

در توصیف این شبکه، می‌توانیم گره‌ها را به صورت پیکسل تصور کنیم، شبکه هاپفیلد از فیزیک استفاده می‌کند تا ویژگی‌های یک ماده را از روی اسپین اتمی آن توصیف می‌کند. اسپین از خاصیت‌های بنیادی ذرات زیراتمی است که هر اتم را به یک آهنربای کوچک تبدیل می‌کند.

«شبکه» به طور کلی به روشی معادل «انرژی» در سیستم اسپین موجود در فیزیک توصیف می‌شود و با یافتن مقادیری برای اتصالات بین گره‌ها، آموزش داده می‌شود تا تصاویر ذخیره شده، انرژی کمی داشته باشند.

هنگامی که شبکه هاپفیلد با یک تصویر تحریف شده یا ناقص مواجه می‌شود، به طور روش‌مند از طریق گره‌ها کار می‌کند و مقادیر آنها را به روز می‌کند تا انرژی شبکه کاهش یابد، بنابراین، شبکه به صورت گام به گام کار می‌کند تا تصویر ذخیره شده‌ای را پیدا کند که شبیه تصویر ناقصی است که به آن داده شده است.

جفری هینتون از شبکه هاپفیلد، به عنوان پایه و اساس شبکه جدیدی استفاده کرد که از روش متفاوتی استفاده می‌کند و آن ماشین بولتزمن (Boltzmann machine) است.

این شبکه می‌تواند یاد بگیرد که عناصر مشخص را در یک نوع داده خاص تشخیص دهد.

هینتون از ابزارهای «فیزیک آماری» که دانش مربوط به سیستم‌هایی است که از اجزای مشابه ساخته شده‌اند استفاده کرد و در این علم، با قرار دادن نمونه‌ها در اختیار ماشین، به آن آموزش داده می‌شود.

ماشین بولتزمن می‌تواند برای طبقه‌بندی تصاویر یا ایجاد نمونه‌های جدید از روی الگوهایی که با آنها آموزش دیده، مورد استفاده قرار گیرد.

هینتون به شروع توسعه محیرالعقول حوزه یادگیری ماشینی کنونی کمک کرده است.

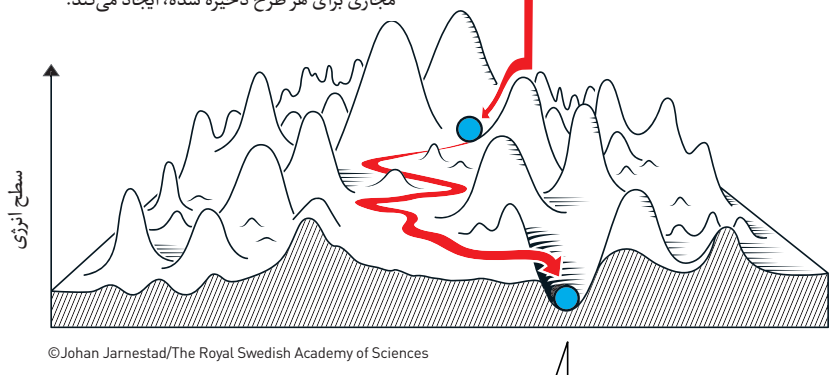
بسیاری از مردم در مورد چگونگی ترجمه از زبانی به زبان دیگر یا تفسیر تصاویر و انفصال مکالمه‌های مناسب توسط رایانه، تجربیاتی جذاب دارند، این نوع از فناوری با اینکه مدت‌های طولانی برای پژوهشگران مهم بوده است اما شاید کمتر شناخته شده باشد، از جمله این کاربردها، می‌توان به مرتب کردن و تحلیل حجم بزرگی از داده‌ها اشاره کرد.

گسترش آموزش ماشینی در طی پانزده، بیست سال گذشته به طور چشم‌گیری افزایش داشته و در آن از ساختاری به نام شبکه عصبی مصنوعی استفاده شده است.



خاطرات در یک منظره ذخیره می‌شوند

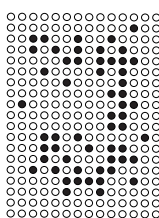
«تداعی معانی جان هافیلد» اطلاعات را در روشی مشابه با شکل دادن یک منظره ذخیره می‌کند. وقتی شبکه تعلیم می‌گیرد، یک دره در منظره انرژی مجازی برای هر طرح ذخیره شده، ایجاد می‌کند.



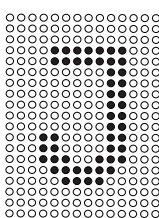
© Johan Jarnestad/The Royal Swedish Academy of Sciences

۱- وقتی شبکه تعلیم می‌گیرد، با یک طرح نامرتب یا ناکامل تغذیه می‌شود، مانند این است که توپی به شیب درون منظره فرو افتد.

طرح ورودی



طرح ذخیره شده



۲- توپ می‌غلطد تا وقتی به جایی برسد، که توسط تپه‌های مرتفع محصور شود.

او همچنین از دانش خود در مغناطیس و خصوصاً در حوزه «اسپین اتمی» و نقش این ویژگی در تبدیل هر اتم به یک آهنربای کوچک سود برد و توانست شبکه مدلی با گره‌ها و اتصال‌ها بسازد.

برای این کار، او از فیزیک استفاده کرد تا نحوه گسترش مواد را وقتی اسپین‌ها در یکدیگر نفوذ می‌کنند شرح دهد.

شبکه‌ای که هافیلد ساخت دارای گره‌هایی است که به یکدیگر از طریق اتصال‌هایی با استحکام‌های متفاوت، ملحق شده‌اند و هر گره قادر است یک ارزش منحصر به فرد را ذخیره کند.

در اولین کارها هافیلد، این ارزش منفرد مانند پیکسل‌های یک تصویر سیاه و سفید، «صفر» یا «یک» بود.

هافیلد بیان کرد که تمام حالت شبکه، معادل با انرژی موجود در سامانه اسپین است که در فیزیک مطرح می‌شود. این انرژی با استفاده از فرمولی به دست می‌آید که از تمام ارزش‌های گره‌ها و تمام استحکام‌های اتصال‌های بین آنها محاسبه می‌شود.

شبکه هافیلد به وسیله تصویری که به گره‌ها داده (خورانده) می‌شود برنامه‌ریزی می‌شود.

نامرتب را دریافت می‌کند، با روش خود می‌تواند طرح مرتب شده که بیشترین شباهت را داشته باشد ایجاد کند.

قبلاً از این روش در فیزیک برای کاوش‌های مربوط به «زیست شناسی مولکولی» استفاده شده بود، وقتی عصب‌ها با هم کار می‌کنند، می‌توانند کارکردهای جدید و قوی‌ای داشته باشند که با مشاهده اجزای جدای شبکه به چشم نمی‌آیند.

از جدایی از پرنیستون تا تحقیقات شگفت‌انگیز

هافیلد در ۱۹۸۰ به این دلیل که علاقه‌مندی‌های پژوهشی‌اش از محدوده کارهای همکاران فیزیکدانانش خارج شده بود، از پرنیستون رفت.

در دانشگاه کلتک (مؤسسه فناوری کالیفرنیا) شغل استادی شیمی و زیست‌شناسی را قبول کرد، در آنجا او به منابعی دسترسی پیدا کرد که می‌توانست با انجام آزمایش‌هایی، نظر خود را در مورد شبکه‌های عصبی گسترش دهد اما او تحقیقات خود در دانش فیزیک را از یاد نبرد و برای درک بهتر درباره چگونگی سامانه‌هایی با تعداد زیادی اجزای کوچک که وقتی با هم کار می‌کنند می‌توانند به پدیده‌هایی جدید و قابل توجه ارتقا یابند، تلاش کرد.

رایانه‌ای دنبال شد.

در این فرایندها، عصب‌های مغز به وسیله‌ی گره‌هایی با ارزش‌های مختلف تقلید شدند.

در این میان، سیناپس‌ها توسط اتصال بین گره‌هایی که می‌توانند قوی‌تر یا ضعیف‌تر باشند، نمایش داده شدند.

فرضیه‌ی هب هنوز هم به عنوان یکی از قاعده‌های پایه برای ارتقای شبکه‌های مصنوعی در ضمن فرایندی که تعلیم (TRAINING) نامیده می‌شود مورد استفاده است.

در پایان دهه ۶۰، برخی نتایج نظری دلسردکننده، باعث شد تا پژوهشگران به اینکه این شبکه‌های عصبی هرگز نتوانند کاربرد واقعی پیدا کنند، بدگمان شدند.

در دهه ۱۹۸۰ شبکه‌های عصبی مصنوعی مجدداً مورد توجه قرار گرفت.

تداعی معانی

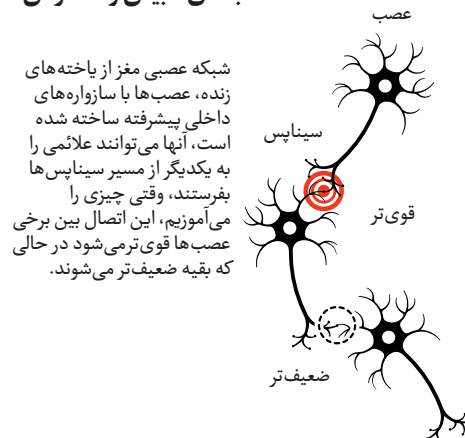
تصور کنید سعی دارید واژه‌ای غیر معمول را که به ندرت استفاده می‌کنید به خاطر بیاورید.

با کاوش در حافظه خود ابتدا ممکن است چند واژه‌ی شبیه آن را به زبان آورید تا در نهایت به واژه اصلی برسید.

این فرایند جست‌جو بین واژه‌های شبیه به هم، یادآور «تداعی معنی» است که فیزیکدان هافیلد در ۱۹۸۲ کشف کرد.

شبکه هافیلد، طرح‌ها را ذخیره می‌کند و شامل روشی برای بازیابی آنهاست، وقتی این شبکه یک طرح ناکامل و اندکی

عصب‌های طبیعی و مصنوعی



شبکه عصبی مغز از یاخته‌های زنده، عصب‌ها با سازواره‌های داخلی پیشرفته ساخته شده است، آنها می‌توانند علائمی را به یکدیگر از مسیر سیناپس‌ها بفرستند، وقتی چیزی را می‌آموزیم، این اتصال بین برخی عصب‌ها قوی‌تر می‌شود در حالی که بقیه ضعیف‌تر می‌شوند.

امروزه وقتی از هوش مصنوعی حرف می‌زنیم، معمولاً منظور ما این نوع از فناوری است، هر چند رایانه‌ها نمی‌توانند فکر کنند اما ماشین‌ها اکنون می‌توانند کارکردهایی به مانند حافظه و یادگیری را تقلید کنند.

آموزش ماشینی، با نرم‌افزار معمولی تفاوت دارد، این روش مانند نوعی از دستورالعمل کار می‌کند، در نرم‌افزار، داده‌های رسیده، در ضمن یک تشریح واضح، پردازش شده و نتایج را تولید می‌کنند.

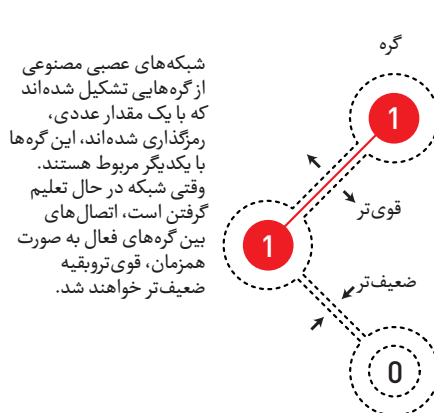
در آموزش ماشینی، رایانه با نمونه می‌آموزد و توانایی آن برای حل مسائل مورد نیاز که گاه بسیار مبهم و پیچیده هستند تقویت می‌شود. نمونه آن تفسیر یک عکس به منظور شناسایی شیء درون آن است.

یک شبکه عصبی مصنوعی با استفاده از ساختار شبکه سراسری، اطلاعات را پردازش می‌کند، این اندیشه در آغاز از تمایل به درک چگونگی کارکرد مغز به وجود آمده است.

در دهه‌ی ۱۹۴۰، پژوهشگران شروع به استدلال درباره ریاضیاتی کردند که در زمینه شبکه مغزی نورون‌ها و سیناپس‌ها هستند. قطعه دیگر این پازل از روانشناسی آمد.

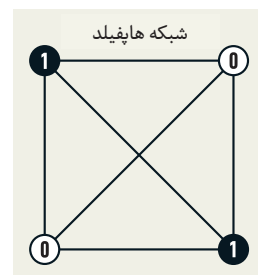
فرضیه دانلد هب (DONALD HEBB) چگونگی «آموزش» وقتی نورون‌ها هنگام کار کردن با هم، یکدیگر را تقویت می‌کنند را شرح می‌دهد.

بعدها این نظرات، با تلاش برای بازتولید چگونگی کارکرد مغز با ساختن شبکه‌های عصبی مصنوعی به عنوان شبیه‌سازی

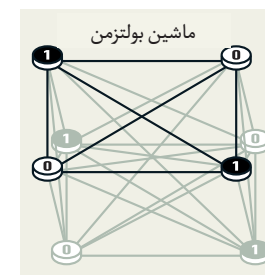


شبکه‌های عصبی مصنوعی از گره‌هایی تشکیل شده‌اند که با یک مقدار عددی، رمزگذاری شده‌اند، این گره‌ها با یکدیگر مربوط هستند. وقتی شبکه در حال تعلیم گرفتن است، اتصال‌های بین گره‌های فعال به صورت همزمان، قوی‌تر و بقیه ضعیف‌تر خواهند شد.

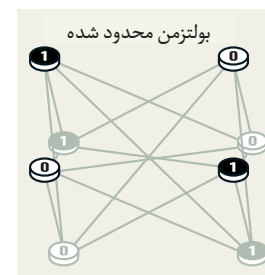
اشکال مختلف شبکه



تداعی معانی هاپفیلد به صورتی ساخته شده که تمام گره‌ها با هم اتصال دارند. اطلاعات به تمام گره‌ها وارد و از آنها خارج می‌شود.



گره‌های پنهان (grey circle) و گره‌های مرئی (white circle) ماشین بولتزمن جفری هینتون اغلب در دلایه ساخته می‌شود، اطلاعات با استفاده از لایه‌ی گره‌های مرئی وارد و خارج می‌شوند. آنها به گره‌های پنهان متصل هستند که روی چگونگی کارکرد شبکه در کل، اثر می‌گذارند.



در ماشین بولتزمن محدود شده، بین گره‌ها در یک لایه یکسان، اتصالی وجود ندارد. این ماشین‌ها به طور متناوب به صورت زنجیروار یکی بعد از دیگری مورد استفاده قرار می‌گیرند. پس از تعلیم گرفتن، نخستین ماشین بولتزمن محدود شده و محتویات یک گره پنهان برای تعلیم ماشین بعدی به کار می‌رود و به همین ترتیب ادامه می‌یابد.

رسانی ارزش‌ها در اتصالات شبکه، مثل «طرح‌های نمونه» یاد می‌گیرد. اطلاعاتی که هنگام یادگیری به گره‌های مرئی وارد می‌شود، وقتی ماشین به کار می‌افتد دارای بالاترین احتمال هستند. اگر این طرح مشابه در حین یادگیری تکرار شود، احتمال، برای این طرح بالاتر خواهد رفت. یادگیری همچنین روی احتمال بازتولید طرح‌های جدید، اثر خواهد داشت که مشابه نمونه‌های روی ماشین به وقت یادگیری است، یک ماشین بولتزمن آموزش دیده قادر است تا خواص آشنایی در اطلاعات را تشخیص دهد که قبلاً دیده نشده است.

ماشین بولتزمن قادر است یک نمونه کاملاً جدید را تشخیص دهد، نمونه جدیدی که به گروهی یافته شده در یادگیری ماده متعلق بوده و آن را از ماده‌ای که مشابه آن نیست متمایز می‌سازد.

ماشین بولتزمن در شکل اصلی خود، قابلیت‌های لازم برای پاسخگویی سریع را ندارد و زمانی طولانی برای یافتن پاسخ نیاز دارد، هینتون به کاوش در این زمینه ادامه داد و نسخه‌های بعدی با حذف اتصالات بین برخی داده‌ها، کوچکتر شدند، این موضوع باعث بازدهی بیشتر ماشین شد.

محاسبه نمود، برخی از این حالت‌ها احتمال رخداد بیشتری از بقیه دارند که به اندازه انرژی قابل دسترس آنها بستگی دارد. این احتمالات توسط فیزیکدان قرن نوزدهم «لودویگ بولتزمن» در یک معادله تشریح شده‌اند. شبکه هینتون این معادله را به کار می‌برد، روش این کار در ۱۹۸۵ به نام «ماشین بولتزمن» منتشر شد. ماشین بولتزمن عموماً با دو نوع متفاوت از گره‌ها کار می‌کند، اطلاعات به یک گره داده می‌شود که به آنها، «گره‌های مرئی» گفته می‌شود.

گره‌های دیگر از یک لایه‌ی پنهان هستند، ارزش‌ها و اتصالات گره‌های پنهان هم در انرژی شبکه به عنوان یک کل مشارکت دارند.

این ماشین یک حالت را در هر یک از گره‌ها وارد می‌کند که بر اثر آن، طرح می‌تواند تغییر کند اما ویژگی‌های شبکه به عنوان یک کل بدون تغییر می‌ماند. هر طرح ممکن، یک احتمال ویژه دارد که به وسیله انرژی شبکه مطابق با معادله بولتزمن معین می‌شود، وقتی ماشین متوقف شود، طرح جدیدی را ایجاد خواهد کرد.

ماشین بولتزمن می‌تواند نه تنها از دستورالعمل‌ها، بلکه از نمونه‌های معین موجود بیاموزد، این ماشین توسط به روز

گاهی اشتباه کند اما خیلی زود خود را اصلاح خواهد کرد. او این کار را بدون اینکه نموداری یا توضیحی از مفاهیم مربوط به گونه‌های جانوران را نگاه کند می‌تواند بیاموزد. انسان‌ها می‌آموزند با دیدن محیط اطراف، یک گربه را تشخیص دهند یا واژه‌ای را درک کنند.

زمانی که هاپفیلد مقاله خود را به نام «تداعی معانی» منتشر کرد، جفری هینتون در دانشگاه کارنگی ملون در پیتسبورگ آمریکا کار می‌کرد، وی قبلاً «روانشناسی تجربی» و «هوش مصنوعی» را در انگلستان و اسکاتلند مطالعه کرده بود.

هینتون از شبکه هاپفیلد شروع کرد و آن را بسط داد تا چیز جدیدی بسازد، او برای این منظور به فیزیک آماری روی آورد. فیزیک آماری سامانه‌هایی را تشریح می‌کند که ترکیبی از تعداد زیادی عناصر مشابه (مانند مولکول‌های درون گاز) هستند. ردیابی تمام مولکول‌های جدا از هم در یک گاز، مشکل و حتی غیر ممکن است، اما می‌توان آن را به صورت یک کل در نظر گرفت و گاز را با تعیین ویژگی‌های قابل مشاهده‌ای چون فشار و دما مشخص نمود.

روش‌های بالقوه زیادی برای مولکول‌های یک گاز وجود دارد که درون یک گاز با سرعت‌های یکتا حرکت کرده و کماکان در ویژگی‌های گاز به عنوان یک کل شرکت داشته باشند. با استفاده از فیزیک آماری، می‌توان احتمال رخداد آنها را

این گره‌ها، ارزش‌های سیاه یا سفید را می‌پذیرند، این اتصالات شبکه، بعداً با استفاده از فرمول انرژی، تنظیم می‌شوند. به این ترتیب، تصویر ذخیره شده، انرژی کمی می‌گیرد، وقتی طرح دیگری به شبکه داده می‌شود، قاعده‌ای برای حرکت بین یک به یک گره‌ها و بررسی آنها - در زمانی که با تغییر ارزش، شبکه انرژی پایینی دارد - وجود دارد. اگر انرژی آن قطع شود پیکسل سیاه با سفید جایگزین می‌شود.

این روند تا وقتی بهسازی بیشتری ممکن نباشد، ادامه می‌یابد. وقتی کار به اینجا رسید، شبکه یک بازتولید تصویر اصلی بر روی آنچه که آموخته بود، انجام می‌دهد. هاپفیلد و دیگر محققان، گسترش جزئیات چگونگی کاربرد شبکه هاپفیلد، شامل گره‌هایی که توانایی ذخیره سازی هر ارزشی را دارند - و نه فقط صفر و یک - را ادامه دادند.

به عبارت ساده تر، اگر گره‌ها را پیکسل در نظر بگیریم، آنها می‌توانند رنگ‌های مختلفی جز سیاه و سفید داشته باشند، اکنون روش‌های بهبود یافته‌ای وجود دارند که امکان ذخیره سازی تصاویر بیشتر و امکان تمایز قائل شدن بین آنها را که کاملاً مشابه هم هستند، دارند.

طبقه بندی با استفاده از فیزیک قرن نوزدهم

یک کودک می‌تواند حیوانات متفاوتی را نام ببرد، ممکن است

گزینه جدید در جعبه ابزار بشر

الن مونز، رئیس کمیته نوبل فیزیک درباره کشف بزرگ برندگان نوبل ۲۰۲۴ می‌گوید: «در فیزیک، از شبکه‌های عصبی مصنوعی در طیف وسیعی از زمینه‌ها مانند توسعه مواد جدید با ویژگی‌های خاص استفاده می‌کنیم، دستاوردهای برندگان فیزیک امسال بر پایه‌های علم فیزیک استوار بوده است، آنها راه کاملاً جدیدی را به ما نشان داده‌اند تا از رایانه‌ها برای گرفتن کمک و راهنمایی برای مقابله با بسیاری از چالش‌ها استفاده کنیم، به لطف مطالعات آنها، بشر اکنون یک گزینه جدید در جعبه ابزار خود دارد که می‌توانیم از آن برای اهداف خوب استفاده کنیم، این زمینه، در حال حاضر در مسیر پیشرفت برای ایجاد یک جامعه پایدار و شناسایی مواد کاربردی جدید است، اینکه چگونه در آینده از یادگیری عمیق توسط



شبکه‌های عصبی مصنوعی استفاده می‌شود، بستگی به این دارد که ما انسان‌ها چگونه از این ابزارهای فوق‌العاده قدرتمند استفاده می‌کنیم.

علم پشت اولین جایزه نوبل هوش مصنوعی

چگونه فیزیک و یادگیری ماشینی دست به دست هم دادند تا جایزه نوبل فیزیک ۲۰۲۴ را ببرند



جایزه نوبل فیزیک ۲۰۲۴ چهارم اکتبر ۲۰۲۴ اعلام شد و امسال این جایزه به پروفسور جان هاپفیلد و پروفسور جُفری هینتون اهدا شد. اما این بار موضوع کمی متفاوت است؛ به جای اکتشافات معمول درباره دنیای طبیعی، این جایزه برای چیزی کمی مصنوعی تر اهدا شد و بنیاد نوبل نیز در بیانیه مطبوعاتی خود درباره نوبل فیزیک اعلام کرد: «برای اکتشافات و اختراعات بنیادی که یادگیری ماشینی را به کمک شبکه‌های عصبی مصنوعی، ممکن ساختند.»

دو مدل یادگیری ماشینی (ML) برجسته شدند: شبکه هاپفیلد و ماشین بولتزمن. این ممکن است برخی را

دکتر تیم لو
پژوهشگر علوم داده در دانشگاه برکلی
مترجم: علی شاکر - پژوهشگر ارتباطات و
هوش مصنوعی



شگفت زده کند؛ چون انگار به نظر می‌رسد یادگیری ماشینی چندان نسبتی با فیزیک نداشته باشد اما بسیاری از مفاهیم بنیادی یادگیری ماشینی اولیه از سیستم‌های مرتبط با فیزیک الهام گرفته‌اند.

اهمیت این جایزه چیست؟

به نظرم این جایزه به پیشرفت‌های اخیر در هوش مصنوعی مولد (در تولید متن/تصویر/ویدئو) اشاره دارد و یادآوری می‌کند که پایه‌های این مدل‌های مدرن ریشه در فیزیک دارند. به طور خاص، شبکه‌های هاپفیلد و ماشین‌های بولتزمن می‌توانند به عنوان برخی از اولین مدل‌های مولد در نظر گرفته شوند که اصول فیزیکی را از سیستم‌های طبیعی برای آموزش و استنتاج به عاریه گرفته‌اند.

در این مقاله، به کارهای برجسته ج. هاپفیلد در سال ۱۹۸۲ و ج. هینتون و همکاران در سال ۱۹۸۵ می‌پردازم. البته پیشنهاد مؤکدم این است که مقاله‌های اصلی را بخوانید. پیش از پرداختن به این مفاهیم، باید فیزیکی را که الهام بخش آنهاست، درک کنیم.

داده‌های دیجیتال و محاسبات اساساً بر پایه اعداد باینری - صفرها و یک‌ها - بنا شده‌اند. این مفهوم از کجا در فیزیک پدید آمده است؟

در آهن‌زهاها!

هر آهن‌ربا قطب شمال و جنوب دارد و اگر آن را دو قسمت کنیم، هر نیمه آن، یک آهن‌ربای جدید است با قطب‌های شمال و جنوب خودش. اگر به تقسیم‌کردن ادامه دهیم، در نهایت به کوچک‌ترین آهن‌ربا می‌رسیم؛ یعنی الکترون در یک اتم. مثل یک فرفره کوچک چرخان، هر الکترون جهتی دارد که به آن می‌گوییم اسپین. این اسپین‌ها مقادیر کوانتومی هستند، به طوری که هنگام اندازه‌گیری فقط می‌توانند مقادیر گسسته‌ای داشته باشند؛ یعنی وقتی ما اسپین یک الکترون را اندازه‌گیری می‌کنیم، نتیجه همیشه یکی از چند مقدار ممکن است و نمی‌تواند مقداری بین این مقادیر باشد. هر اسپین می‌تواند هم جهت یا مخالف جهت باشد و هیچ مقدار دیگری میان این دو حالت وجود ندارد. این رفتار گسسته و باینری مبنای نحوه ذخیره‌سازی داده‌ها در هارد دیسک‌های مغناطیسی است.

چگونه این اسپین‌ها بین صفرها و یک‌ها تصمیم می‌گیرند؟

درون یک آهن‌ربا، بسیاری از اسپین‌ها یک شبکه تشکیل می‌دهند. بسته به نوع ماده، هر اسپین در این شبکه ممکن است تمایل داشته باشد که با همسایگان خود هم‌جهت یا مخالف جهت شود. مانند جریان آبی که در یک نهر جاری است، این اسپین‌ها به مرور زمان برای کاهش انرژی سیستم، جهت خود را تغییر می‌دهند و زمانی متوقف می‌شوند که انرژی به حداقل خود برسد.

از نظر معادلات، انرژی تقریباً به صورت زیر بیان می‌شود: انرژی مساوی است با تعاملات دوتایی + تمایلات (بایاس‌ها) بگذارید برای تشریح این معادله مثالی بزنیم؛ فرض کنید آهن‌ربا، شهری کوچک است و هر اتم در آن یک نفر. هر نفر (اتم) یک عقیده (اسپین) دارد که می‌تواند روبه‌بالا یا روبه‌پایین باشد؛ مثلاً، اگر عقیده روبه‌بالا باشد، می‌توانیم بگوییم که آن شخص طرفدار تیم آبی است و اگر عقیده روبه‌پایین باشد، طرفدار تیم قرمز است.

«تعاملات دوتایی» در این مثال، مثل این است که هر نفر بخواهد با همسایه‌هایش دوست باشد. اگر همسایه‌ها عقیده یکسانی داشته باشند، خیلی خوشحال می‌شوند و انرژی کمتری مصرف می‌کنند اما اگر عقیده‌هایشان متفاوت باشد، ناراحت می‌شوند و انرژی بیشتری مصرف می‌کنند.

«تمایلات (بایاس‌ها)» هم مثل این است که هر نفر از قبل یک تمایل شخصی داشته باشد؛ مثلاً، ممکن است یک



نفر از بچگی طرفدار تیم آبی بوده باشد و همیشه سعی کند عقیده‌اش را حفظ کند.

انرژی کل شهر به مجموع خوشحالی یا ناراحتی همه افراد بستگی دارد. اگر همه افراد با هم موافق باشند و با همسایه‌هایشان دوست باشند، انرژی کل شهر کم می‌شود اما اگر اختلاف نظر زیاد باشد و افراد با هم دعوا کنند، انرژی کل شهر زیاد می‌شود.

در آهنگ با هم همین اتفاق می‌افتد. اتم‌ها (اسپین‌ها) سعی می‌کنند طوری بچرخند که با همسایه‌های خود هم‌جهت شوند تا انرژی سیستم کم شود. انگار که مردم شهر سعی کنند با هم دوست شوند و اختلافات را کم کنند.

پس طبق معادله بالا، انرژی کل آهنگ با برابر است با مجموع انرژی‌هایی که از تعامل بین هر دو اتم به وجود می‌آید (تعاملات دوتایی) به علاوه انرژی‌هایی که از تمایلات اولیه هر اتم به وجود می‌آید (بایاس‌ها)؛ بنابراین، انرژی آهنگ با به این بستگی دارد که اتم‌ها چه قدر با هم موافق هستند و چه قدر به عقیده اولیه خود پایبند هستند.

عبارت‌های تعاملات دوتایی تعیین می‌کنند که آیا اسپین‌های مجاور تمایل دارند با یکدیگر هم‌جهت (همبسته) یا مخالف جهت (ضد همبسته) شوند، درحالی‌که تمایلات یا بایاس‌ها جهت‌گیری کلی اسپین‌ها را مشخص می‌کنند، مانند چگونگی تأثیر میدان مغناطیسی زمین که باعث می‌شود آهن‌رباها به سمت شمال قرار گیرند.

درون یک ماده، این فیزیک است که معادله دقیق انرژی را تعیین می‌کند که به راحتی هم قابل تغییر نیست اما روی رایانه، می‌توانیم هر نوع انرژی دلخواهی را شبیه‌سازی کنیم و اسپین‌ها را به هر الگوی مطلوبی سوق دهیم. این همان اساس شبکه هاپفیلد و ماشین بولتزمن است.

از اسپین تا حافظه

مغز شبکه عظیمی از نورون‌هاست. هر نورون می‌تواند فعال یا غیرفعال باشد. ماشین بولتزمن هم شبیه به همین است: یک شبکه از واحدهای محاسباتی است که هریک می‌توانند دو حالت داشته باشند: روشن یا خاموش. این ماشین می‌تواند الگوهای را در داده‌ها پیدا کند؛ مثلاً، می‌تواند تصاویر را تشخیص دهد یا متن را بفهمد. همچنین می‌تواند داده‌های جدیدی بسازد که شبیه به داده‌های آموزشی

باشد؛ مثلاً، می‌تواند تصاویر جدیدی از چهره انسان بسازد. از این ماشین برای حل مسائل پیچیده و تشخیص تقلب استفاده می‌شود. ماشین بولتزمن یک ابزار قدرتمند در هوش مصنوعی است که می‌تواند برای حل مسائل پیچیده استفاده شود. با این حال، درک کامل آن به دانش فنی بالایی نیاز دارد.

پس نورون‌های مغز می‌توانند در یکی از دو حالت قرار بگیرند: برانگیخته یا مهارشده. این نورون‌ها نیز مشابه اسپین‌ها در یک شبکه با یکدیگر تعامل دارند. این شباهت دانشمندان را به این فکر انداخت که از شبکه‌های اسپین برای مطالعه شناخت و هوش استفاده کنند. پروفیسور هاپفیلد از این ایده برای ایجاد یک مدل حافظه استفاده کرد. در واقع، شبکه‌های هاپفیلد مدل‌های مصنوعی حافظه هستند که از اسپین‌های الکترونی در مواد الهام گرفته شده‌اند.

یک مدل حافظه به دو عملکرد کلیدی نیاز دارد: ذخیره و بازیابی خاطرات. در زبان مدل‌های یادگیری ماشین (ML)، این عملکرد مشابه با آموزش یک شبکه عصبی و استفاده از آن برای استنتاج است.

چگونه؟ شبکه هاپفیلد از فیزیک شبکه‌های اسپین الهام می‌گیرد: این شبکه با به حداقل رساندن یک تابع انرژی، آموزش می‌بیند و استنتاج می‌کند.

$$\text{Total Energy} = \sum_i \text{Energy}(s_i)$$

$$= - \sum_i \left(\sum_{j \neq i} w_{ij} s_j + b_i \right) s_i$$

در اینجا، s نشان‌دهنده یک اسپین یا نورون، w وزن‌های تعاملی بین نورون‌های مجاور و b تمایلات یا بایاس نورون‌هاست. کل انرژی، مجموع مشارکت هر نورون است. در شبکه‌های اسپین، شبکه‌های هاپفیلد و ماشین‌های بولتزمن (که بعداً بحث می‌شوند)، معادله انرژی یکسان است.

شبکه‌های هاپفیلد را می‌توان به عنوان نوعی شبکه عصبی در نظر گرفت که وظیفه اصلی آن‌ها ذخیره و بازیابی خاطرات یا الگوهاست. این شبکه‌ها از رفتار اسپین‌های الکترونی در مواد مغناطیسی الهام گرفته شده‌اند.

چگونه شبکه‌ها خاطرات را ذخیره و بازیابی می‌کنند؟

ابتدا کوتاه به کلیت موضوع می‌پردازیم و سپس آن را با جزئیات بیشتری شرح می‌دهیم:

ذخیره خاطرات (آموزش شبکه): در این جا بحث آموزش شبکه مطرح است. در شبکه‌های هاپفیلد، خاطرات یا الگوها به صورت حالت‌های پایدار یا مینیمم‌های انرژی ذخیره می‌شوند. برای ذخیره یک الگو، وزن‌های بین نورون‌ها طوری تنظیم می‌شوند که وقتی شبکه در آن الگو قرار می‌گیرد، انرژی سیستم به کمترین مقدار خود برسد؛ به عبارت ساده، وزن‌ها تنظیم می‌شوند تا الگوهای موردنظر ما به حالت‌های طبیعی و پایدار شبکه تبدیل شوند.

بازیابی خاطرات (استنتاج): بخش بعدی، بازیابی همین خاطره‌هاست که در واقع همان استنتاج است. وقتی یک ورودی ناقص یا نویز به شبکه داده می‌شود، شبکه شروع به به‌روزرسانی نورون‌ها می‌کند. در واقع این نورون دارد تعادل شبکه را بهم می‌زند. در هر مرحله، هر نورون براساس ورودی‌های خود و وزن‌های متصل به آن تصمیم می‌گیرد که به حالت فعال (+1) یا غیرفعال (-1) برود. این فرآیند ادامه می‌یابد تا شبکه به یک حالت پایدار برسد. در نهایت، شبکه به نزدیک‌ترین الگوی ذخیره‌شده به ورودی اولیه همگرا می‌شود، یعنی خاطره اصلی را بازیابی می‌کند.

اما آنچه در شبکه‌های هاپفیلد اهمیت دارد تابع انرژی است که شبیه زمین بازی عمل می‌کند، یعنی حدی دارد و وضعیت کلی شبکه را نشان می‌دهد. این تابع انرژی مشابه انرژی در فیزیک است؛ سیستم‌ها برای به تعادل رسیدن به سمت کمترین انرژی ممکن حرکت می‌کنند. در شبکه هاپفیلد، حالت‌های با انرژی کمتر پایدارتر هستند و شبکه به طور طبیعی با آن همگرا می‌شود. با تعریف مناسب وزن‌ها، الگوهای موردنظر ما به این حالت‌های با انرژی کم تبدیل می‌شوند.

شبکه هاپفیلد مانند منظره‌ای پر از تپه‌ها و دره‌هاست. هر دره نشان‌دهنده خاطره یا الگویی ذخیره‌شده است. اگر یک توپ (نماینده ورودی ناقص) را روی این منظره رها کنید، توپ به طور طبیعی به پایین‌ترین نقطه نزدیک‌ترین دره می‌غلطد. این بدان معناست که شبکه از ورودی ناقص به سمت الگوی کامل حرکت می‌کند.

پس شبکه‌ها یاد می‌گیرند که چگونه الگوهای خاصی را به عنوان «خاطره» ذخیره کنند. وقتی بخشی از آن الگو را به

شبکه می‌دهید، شبکه می‌تواند با تکمیل آن، خاطره کامل را بازیابی کند. این کار را با جستجوی حالت با کمترین انرژی انجام می‌دهد، یعنی حالتی که بیشترین تطابق را با الگوی ذخیره‌شده دارد.

آموزش

چگونه شبکه هاپفیلد داده‌های ورودی را به عنوان خاطرات ذخیره می‌کند؟ وزن‌ها و بایاس‌ها به گونه‌ای تنظیم می‌شوند که انرژی متوسط هنگام ورودی داده‌ها به حداقل یا کمینه خود برسد. برخلاف شبکه‌های عصبی مدرن، چون تابع انرژی بسیار ساده است، ما می‌توانیم مستقیماً وزن‌ها و بایاس‌های بهینه را محاسبه کنیم و به آموزش پیچیده نیاز نیست.

از نظر فنی، انرژی ممکن است با وزن‌های بسیار بزرگ به سمت منفی بی‌نهایت پیش برود؛ بنابراین محدودیت‌ها یا تنظیمات اضافی لازم است تا یک راه حل تعریف‌شده به دست آید (یعنی می‌بایست مجموع مربعات همه وزن‌ها و بایاس‌ها برابر یک باشد).

یک بار دیگر به مثال توپ غلطان از سر تپه‌ها برگردیم. اگر وزن‌ها خیلی بزرگ باشند، یعنی اندازه تپه‌ها بلند باشد، توپ از تپه‌ها که پایین می‌افتد به سمت منفی بی‌نهایت سقوط می‌کند (که معادل انرژی بی‌نهایت منفی است). محدودیت‌ها مانند این هستند که ارتفاع تپه‌ها را محدود و تابعی مشخص برای آن تعیین کنیم تا توپ در یک محدوده یا تابع تعریف‌شده باقی بماند و از کنترل خارج نشود.

استنتاج

چگونه یک خاطره ذخیره‌شده را بازیابی می‌کنیم؟ از نظر یادگیری ماشینی، این یک مسئله مولد است. با وجود یک ورودی با اختلال که نظم اولیه را بهم می‌زند یا یک ورودی ناشناخته، شبکه هاپفیلد نزدیک‌ترین خاطره ذخیره‌شده را با کمینه کردن انرژی آن پیدا می‌کند، درحالی‌که وزن‌ها و بایاس‌ها ثابت می‌مانند.

فرض کنید توپ یا سنگی را بالای تپه‌ای می‌گذاریم که همان حالت ورودی ما (خاطره یا داده اولیه) است. این توپ ممکن است کمی از تپه موردنظر منحرف شده باشد (مثل حالتی که ورودی شما دارای noise است). وقتی توپ را رها کنیم، به سمت پایین تپه می‌رود؛ جایی که کمترین انرژی را دارد.

AI + Physics ⇒ Nobel '24



حالت بعدی به حالت قبلی وابسته است). این به‌روزرسانی‌ها تضمین می‌کنند که درنهایت متوقف می‌شوند و ورودی به خروجی تبدیل می‌شود.

مثال ساده دیگری هم می‌توان مطرح کرد؛ فرض کنید تصویری از چهره فردی را به شبکه هاپفیلد داده‌ایم تا آن را به خاطر بسپارد. وقتی بعداً تصویری ناقص از همان چهره (مثلاً چهره بدون چشم‌ها) به شبکه می‌دهیم، شبکه با به‌روزرسانی نورون‌ها کم‌کم به حالتی می‌رسد که تصویر کامل و ذخیره‌شده را بازبازی کند. این شبیه به بازسازی کامل چهره از تصویر ناقص است.

درحالی‌که شبکه‌های هاپفیلد می‌توانند حافظه داشته باشند ولی مشکلاتی هم هست:

تعداد وزن‌ها و بایاس‌ها باید به‌طور قابل‌توجهی بیشتر از اندازه حافظه باشد (و وزن‌ها اعداد واقعی هستند، نه فقط صفر یا یک).

بازبازی حافظه ممکن است زمانی که برخی خاطرات بیش از حد مشابه باشند، با چالش‌هایی مواجه شود.

به عنوان یک مدل مولد، ناکارآمد است؛ چون فقط می‌تواند خاطرات خود را دقیقاً همان‌طور که ذخیره شده‌اند، بازبازی کند.

این نقطه پایین، خاطره‌ای است که شبکه هاپفیلد سعی دارد آن را بازبازی کند.

بازبازی خاطره در شبکه هاپفیلد به این صورت است که وقتی ورودی (مثلاً یک تصویر یا داده) با نویز وارد می‌شود، شبکه شروع به تغییر حالت نورون‌ها می‌کند تا انرژی کل سیستم کمینه شود. هر چه انرژی کمتر باشد، توپ به نقطه پایدار خود (خاطره ذخیره‌شده‌ای که به ورودی شباهت بیشتری دارد) نزدیک‌تر می‌شود. پس از چندین مرحله، شبکه به حالتی می‌رسد که تغییرات متوقف می‌شوند، یعنی توپ به پایین‌ترین نقطه رسیده است که همان خاطره ذخیره‌شده است.

این فرآیند شبیه به این است که توپ، بدون توجه به این که از ابتدا دقیقاً کجا قرار دارد، همیشه به سمت پایین‌ترین نقطه تپه می‌غلند. در این جا تپه‌ها نشان‌دهنده خاطرات ذخیره‌شده در شبکه هستند و توپ نشان‌دهنده ورودی‌های شما (چه نویزدار و چه ناقص).

درست مانند آهن‌ربا، ما نورون‌ها (اسپین‌ها) را در حالت ورودی شروع می‌کنیم و سپس به‌صورت تکراری اجازه می‌دهیم هر نورون تغییر کند تا انرژی کل کاهش یابد؛ به این ترتیب، شبکه هاپفیلد به عنوان یک شبکه عصبی بازگشتی عمل می‌کند (زیرا

راه حل؟ سیستم را گرم کنید. این همان اساس کار ماشین‌های بولتزمن است.

افزایش دما

وقتی گنده درخت در آتش می‌سوزد، مولکول‌های چوب به دلیل گرما انرژی زیادی می‌گیرند و شروع می‌کنند به حرکت سریع و تصادفی. این حرکت باعث می‌شود که پیوندهای بین مولکول‌ها شکسته و چوب به آرامی خاکستر شود. در این فرآیند، مولکول‌ها به حالت‌های مختلفی درمی‌آیند و پیکربندی‌های متفاوتی را تجربه می‌کنند. در یادگیری ماشین هم، ما می‌خواهیم مدل‌ها بتوانند به بهترین شکل ممکن داده‌ها را تحلیل کنند و پیش‌بینی‌های دقیق انجام دهند. این فرآیند شبیه به جستجوی مولکول‌های چوب برای یافتن پایدارترین حالت است.

اگر چت جی‌پی‌تی فقط بتواند مقاله‌های ویکی‌پدیا یا اخبار را بازگو کند، چندان مفید نیست. به‌طور مشابه، شبکه‌های هاپفیلد که از قوانین سخت و قطعی پیروی می‌کنند، برای بیشتر وظایف یادگیری ماشینی در دنیای واقعی کارآمد نیستند.

مشکل شبکه‌های هاپفیلد این است که بیش‌ازحد سختگیرانه‌اند. این در تضاد با شبکه‌های طبیعی است، جایی که مولکول‌ها پویا هستند و می‌توانند پیکربندی‌های مختلف را بسیار کارآمد بررسی کنند. این سیستم‌های طبیعی در ترمودینامیک مطالعه می‌شوند؛ جایی که فرآیندهای آشوبی با استفاده از احتمالات و دما، مدل‌سازی می‌شوند.

این مسئله الهام‌بخش پروفیسور هینتون شد تا مدلی انعطاف‌پذیرتر، یعنی ماشین بولتزمن را توسعه دهد:

همان‌طور که ما غذا را در فر گرم نگه می‌داریم و از یک منبع انرژی بیرونی برای این کار استفاده می‌کنیم، حفظ یک سیستم در دمای (T)، معمولاً می‌بایست به یک منبع حرارتی خارجی متصل باشد. این به سیستم اجازه می‌دهد تا انرژی را با محیط خارجی و نویز آلود خود تبادل کند؛ در نتیجه، شبکه ما دیگر به‌طور قطعی انرژی خود را به حداقل نمی‌رساند. در عوض، احتمال یافتن شبکه ما در هر انرژی (E) وجود دارد که از توزیع بولتزمن پیروی می‌کند. این توزیع نشان می‌دهد احتمال یافتن سیستم در سطوح انرژی پایین‌تر بیشتر است.

فرمول توزیع بولتزمن که یکی از مفاهیم اساسی در مکانیک

آماری و ترمودینامیک است، به ما می‌گوید که در یک سیستم در حال تعادل ترمودینامیک، احتمال این که یک سیستم در حالت خاصی با انرژی E قرار داشته باشد، چه قدر است.

بگذارید با مثال قضیه را ساده‌تر کنیم: اگر دمای فر را خیلی پایین نگه داریم، غذا سرد و سفت می‌ماند (مثل شبکه‌ای که انرژی آن دقیقاً به حداقل می‌رسد). ولی اگر فر را روی یک دمای معقول بگذاریم، غذا گرم می‌ماند و فقط تغییرات کوچکی در دما رخ می‌دهد (نوسانات حرارتی). پس به این ترتیب غذا گرم می‌ماند اما نه این که دما را کاملاً ثابت نگه داریم. در شبکه‌های عصبی، افزودن دما باعث می‌شود که شبکه از حالت‌های انرژی مختلف بازدید کند و به دنبال کمینه‌ترین انرژی نباشد، بلکه حالتی با انرژی‌های مختلف را بررسی کند. در شبکه هاپفیلد (با دمای پایین)، سنگ همیشه به پایین‌ترین نقطه تپه سقوط می‌کند اما در ماشین بولتزمن، به دلیل وجود دمای غیرصفر، سنگ همیشه به پایین‌ترین نقطه نمی‌رود. گاهی اوقات به نقاط بالاتر از پایین تپه می‌ماند و می‌تواند در هر جایی از تپه قرار بگیرد. پس سنگ می‌تواند در موقعیت‌های مختلف بماند، حتی اگر آن‌ها کمینه انرژی نباشند.

چگونه می‌توانیم این رفتار را درک کنیم؟

در طبیعت، انرژی کل حفظ می‌شود اما به دلیل نویز حرارتی، انرژی به‌طور تصادفی بین زیرسیستم‌های مختلف توزیع می‌شود. این امر باعث می‌شود که تمرکز انرژی در هر زیرسیستم به‌طور نمایی دشوار شود؛ از این رو هر چه انرژی به‌طور یکنواخت‌تر پخش شود، سیستم بهتر می‌تواند احتمالات مختلف را بررسی کند؛ این همان قانون دوم ترمودینامیک یا اصل حداکثر آنتروپی است.

در عمل، این به معنای آن است که به جای داشتن یک نورون یا اسپین که به‌طور قطعی ۱ یا ۰ باشد، اکنون با احتمالات سروکار داریم. پس ماشین‌های بولتزمن دیگر مدل‌های دقیق حافظه نیستند. این ماشین‌ها (شبیه چت جی‌پی‌تی) به جای این که داده‌های ورودی را دقیقاً بازتولید کنند، توزیع احتمالی داده‌ها را مدل‌سازی می‌کنند و می‌توانند نمونه‌های جدیدی را فراتر از داده‌های آموزشی تولید کنند.

افزودن دما و احتمال، آموزش و استنتاج ماشین‌های بولتزمن را به‌طور قابل‌توجهی نسبت به شبکه‌های هاپفیلد اصلاح

می‌کند؛ آن‌ها به پارادایم نزدیک‌تری در مدل‌های مولد مدرن تبدیل می‌شوند.

آموزش

از آن جایی‌که اکنون همه چیز احتمالی است، ما دیگر فقط انرژی را به حداقل نمی‌رسانیم. در عوض، مشابه آموزش‌های مدرن یادگیری ماشین (ML)، ما احتمال (لگاریتم) مشاهده داده‌های ورودی را بهینه می‌کنیم. این رویکرد را می‌توان به مفاهیم فیزیک حرارتی مرتبط کرد؛ جایی که تعادل بین به حداقل یا کمینه رساندن انرژی و نوسانات حرارتی ما را به مفهوم گسترده‌تری به نام انرژی آزاد می‌رساند. از نظر ریاضی، این رابطه دقیقاً برقرار است:

$$-T \log(\text{Prob}) = \text{Free Energy}$$

در این فرمول، T همان دمای سیستم است و Prob احتمال وقوع رویدادی خاص. همچنین $\log(\text{Prob})$ لگاریتم طبیعی احتمال است.

یعنی بیشینه‌سازی احتمالات در ماشین‌های بولتزمن معادل با به حداقل رساندن انرژی آزاد است؛ بنابراین، ماشین‌های بولتزمن به معنای واقعی کلمه از اصول ترمودینامیک وام می‌گیرند. اصولی که برف‌دانه‌ها و کریستال‌ها را شکل می‌دهند، تا شبکه‌های پیچیده‌ای بسازند که قابلیت تعمیم دارند!

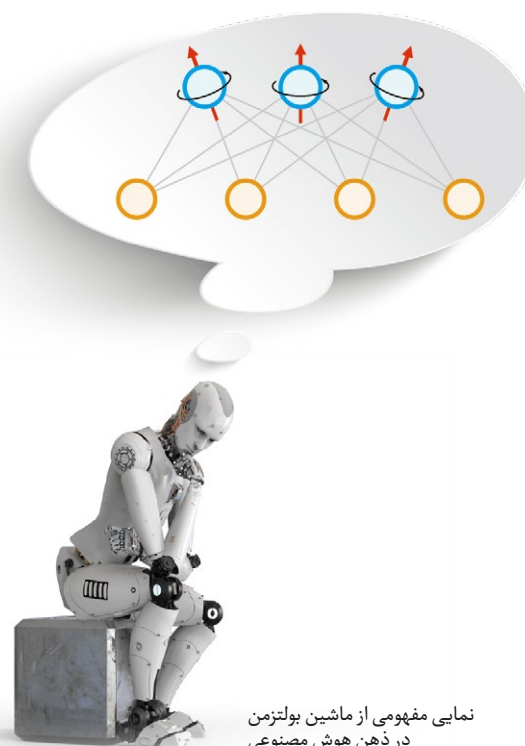
آموزش وزن‌ها و بایاس‌ها در شبکه ما مشابه با آموزش‌های مدرن یادگیری ماشین یا همان ML است. ما به شبکه، ورودی‌های نمونه‌ای می‌دهیم و از گرادین یا شیب نزولی برای بیشینه‌سازی یک تابع زیان^۱ استفاده می‌کنیم. پیچیدگی‌های اضافی‌ای به دلیل ماهیت بازگشتی شبکه وجود دارد اما ما در این جا به جزئیات نمی‌پردازیم، زیرا خارج از محدوده این بحث است.

استنتاج

پس از آموزش، ماشین‌های بولتزمن «مدل‌های مولد» کاملی هستند؛ چون احتمال‌های واقعی را محاسبه می‌کنند! با داشتن یک ورودی، می‌توانیم برخی از نورون‌ها را ثابت نگه داریم (مانند یک پرامپت برای چت‌جی‌پی‌تی) و بگذاریم ورودی‌های دیگر تغییر کنند. در هر مرحله، می‌توانیم انرژی را محاسبه کنیم و از آن، احتمال این را که هر نورون یک یا صفر باشد تعیین کنیم. سپس ما یک پیکربندی را به صورت تصادفی براساس این احتمالات انتخاب می‌کنیم. این قابلیت برای تولید داده‌های جدید، ماشین‌های بولتزمن را به برخی از اولین مدل‌های مولد هوش مصنوعی تبدیل می‌کند که خیلی دقیق تحت آموزش و استنتاج تصادفی مبتنی بر داده بوده است.

با وجود این که شبکه‌های هاپفیلد و ماشین‌های بولتزمن برخی از بنیان‌های مدل‌های تولیدکننده مدرن را گذاشته‌اند، به دلیل ناکارآمدی‌های محاسباتی خود، دیگر به‌طور گسترده استفاده نمی‌شوند. با این حال، برخی از این ایده‌ها همچنان پژوهش‌های مدرن را پیش می‌برند.

۱. تابع زیان (Loss Function) معیاری است که برای ارزیابی عملکرد شبکه و بهینه‌سازی پارامترهای آن (وزن‌ها و بایاس‌ها) استفاده می‌شود.



نمایی مفهومی از ماشین بولتزمن در ذهن هوش مصنوعی

ارتباط با هوش مصنوعی مدرن

به دلیل گستردگی ادبیات هوش مصنوعی، بررسی همه مسائل ظریف و بهبودهای مرتبط با شبکه‌های هاپفیلد و ماشین‌های بولتزمن غیرممکن است. با این حال، در این جا برخی از مسائل برجسته‌ای را که من شخصاً مهم و مرتبط می‌دانم، ذکر می‌کنم.

در مقایسه با شبکه‌های عصبی مدرن کنونی، شبکه‌هایی که تا این جا توصیف کرده‌ایم به دلایل مختلفی ناکارآمد هستند: این شبکه‌ها براساس یک‌ها و صفرها هستند که ادغام داده‌های پیچیده دنیای واقعی مانند تصاویر رنگی و گفتار را که شامل اعداد صحیح و اعداد حقیقی پیوسته هستند، دست‌وپاگیر می‌کند.

تعاملات جفت عمومی نورون‌ها در این شبکه آن‌ها را برای بهینه‌سازی سخت می‌کند؛ چون هر نورون در این شبکه‌ها با تمام نورون‌های دیگر در ارتباط مستقیم است. این نوع اتصال، شبیه به یک شبکه کاملاً متصل است که در آن هر گره به همه گره‌های دیگر متصل است. این امر برای شبکه‌های بسیار بزرگ از لحاظ محاسباتی گران است.

ساختار در این شبکه‌ها بیش از حد متراکم است و آن‌ها را برای داده‌های تصویر، متنی یا سری زمانی که ساختارهای واضح کانولوشنال یا زمانی دارند، ناکارآمد می‌کند.

آن‌ها با در نظر گرفتن الگوریتم پس انتشار یا همان back-propagation طراحی نشده‌اند که باعث می‌شود کارکردشان با شتاب دهنده‌های سخت‌افزاری مانند واحدهای پردازش گرافیکی یا پردازش‌کننده‌های تنسور (GPU/TPU) دشوار باشد.

اولاً، محدودیت‌های ناشی از ورودی‌های دودویی از سوی شبکه‌های هاپفیلد مدرن و ماشین بولتزمن محدود شده است. جایگزینی اعداد دودویی با اعداد حقیقی ساده است، زیرا تمام عملیات ریاضی اساسی همچنان قابل اجرا هستند.

دوم این‌که، ارتباطات جفت عمومی معمولاً دیگر استفاده نمی‌شوند. ارتباطات پراکنده‌تر که شبیه‌تر به شبکه‌های عصبی مدرن هستند، توسعه یافته‌اند که به‌طور قابل توجهی کارایی محاسباتی را بهبود می‌بخشند.

سوم این‌که، مسائل مربوط به ناکارآمدی‌های آموزشی می‌توانند با پیوند این شبکه‌ها با شبکه‌های عصبی مدرن کاهش یابند.

حرف آخر...

بحث و جدل‌های زیادی پیرامون جایزه نوبل فیزیک امسال وجود داشته است. از میان برخی گفتگوهای همکاران فکر می‌کنم می‌توان این پرسش‌ها را جدی گرفت:

آیا این واقعاً فیزیک است؟

آیا واقعاً شایسته نوبل است؟

آیا کاندیداهای بهتری وجود ندارند؟

درباره پرسش‌های دو و سه بحثی نمی‌کنم ولی در مورد پرسش اول باید بگویم که شبکه‌های هاپفیلد و ماشین‌های بولتزمن قطعاً در زیرمجموعه گسترده‌تری از فیزیک قرار می‌گیرند؛ بیوفیزیک، نوروفیزیک و فیزیک محاسباتی.

این زیرمجموعه‌ها سیستم‌های پیچیده (بیولوژیکی) را مطالعه می‌کنند که بیشترشان را نمی‌توان دقیق توصیف کرد پس که پیچیده‌اند. پروفیسور هاپفیلد و پروفیسور هینتون مدل‌های تقریبی را توسعه دادند و نشان دادند که وقتی با قوانین طبیعی محتمل ترکیب شوند، محاسبات پیچیده امکان‌پذیر است.

آنان این اصل را اثبات کرده‌اند که عناصر هوش می‌توانند حتی در این سیستم‌های ساده ظاهر شوند. پیامدها برای یادگیری ماشین فقط مزایای ثانویه هستند.

برخی ممکن است استدلال کنند که از نظر «خلوص» فیزیک، این جایزه چندان شایسته نوبل نیست. با این حال، به نظرم این رشته در حال تطور است. دانشمندان بیشتری اهمیت استفاده از فیزیک برای مطالعه پدیده‌های نوظهور مانند هوش و شناخت را تشخیص می‌دهند. از این نظر، نوبل فیزیک ۲۰۲۴ جایزه‌ای برجسته است و نشان می‌دهد فیزیکدان عصر مدرن بودن یعنی چه.

به شدت معتقدم طبیعت نهایی ماشین محاسباتی است و جای تعجب نیست که بسیاری از مدل‌های یادگیری ماشین (ML) مبتنی بر فیزیک برجسته می‌شوند. فیزیک فقط درمورد قوانین خاص در طبیعت نیست، بلکه درباره اصول کلی است که می‌توان بارها و بارها آن‌ها را اعمال کرد. اگر بشر روزی هوش مصنوعی واقعی را توسعه دهد، مطمئناً که باید براساس قوانین فیزیکی ما بنا شود.



استعداد



موفقیت

۴۴

راهی برای شناسایی
استعدادهای جوان

همراهیم!

۵۲

برترین‌های «راهی شو»
از این مسابقه می‌گویند:

تیم‌پساز
موفق شو

۵۶

درخشش دانشجویان «شریف» در
مسابقات بین‌المللی طراحی هواپیما

سکوی اول وسوم، «ایرانی» شد

دانشمندان جوان





و مهندسی و علوم پایه برگزار می شود و شرکت کنندگان با تیم سازی و تحقیق و دست به آچار شدن، برای «حل مسائل کشور» تلاش می کنند و در ضمن آن، برای کسب شناخت بهتر از فضای واقعی صنعت و اقتصاد، گام برمی دارند.

البته «راهی شو» که با حمایت «بنیاد ملی نخبگان و ستاد توسعه زیست فناوری» برگزار می شود، فقط یک «مسابقه» صرف نیست، بلکه رویدادی است برای کنار هم آوردن



روش های کنترل و مقابله زیستی با آفت زنجبرک، خرما، طراحی و ساخت چتر نجات هدایت پذیر، تولید خمیر کاغذ تحریر با استفاده از ضایعات کشاورزی، راه اندازی نیروگاه کوچک مقیاس در صنایع کشاورزی با استفاده از انرژی خورشیدی، تولید اسپری ضد آسم و بیماری های ریوی، طراحی و ساخت ربات امدادگر با قابلیت شناسایی مصدومان در سوانح طبیعی، کنترل و جمع آوری آب باران در مجتمع های صنعتی، استخراج ترکیباتی با مصارف پزشکی و دارویی از

ضایعات آبزیان، طراحی دستگاه اندازه گیری حجم باک سوخت انواع خودرو برای جلوگیری از قاچاق سوخت و...

باور می کنید که این موارد سوژه های یک مسابقه ملی باشند؟ «راهی شو» مسابقه ای ملی است که اگر به صورت یک مسابقه تلویزیونی برگزار شده بود، همه ما از دیدنش حسابی کیفور می شدیم. این مسابقه مسئله محور با حضور دانشجویان و فارغ التحصیلان رشته های مختلف علوم پزشکی، فنی

نخبگان و جوانان توانمند در صنعت. در این مسابقه شگفت انگیز، دانشجویان با مسائل کشور آشنا شده و تجربه های واقعی و عملی کسب می کنند و نهایت این رویداد، می شود شناسایی استعداد های برتر و اتصال آن ها به مجموعه های فناوری و صنعتی.

این رویداد ویژه دانشجویان رشته های فنی مهندسی، علوم پزشکی و علوم پایه است که امسال برای دومین سال به صورت



مراسم افتتاحیه دومین دوره مسابقه راهی شو، پژوهشگاه نیرو، مهر ماه ۱۴۰۳

راهی برای شناسایی استعداد های جوان

همراه هستیم!

معمومه ماه پیکر

بیست و پنجم مهرماه، آیین افتتاحیه دومین دوره مسابقه ملی «راهی شو»، در حالی آغاز شد که هزار نفر از شرکت کنندگان مسابقه از سراسر کشور خودشان را به تهران رسانده و در سالن اجتماعات «پژوهشگاه نیرو» حضور داشتند و ده هزار نفر دیگر از شرکت کنندگان به صورت آنلاین پیگیر این مراسم بودند. این مسابقه جذاب سعی می کند که رابطه دانشگاه و صنعت را ترمیم کرده و دانشجویان را با محیط واقعی دنیای صنعت آشنا کند.

در این شماره «دانشمند»، در گزارشی کامل از این مسابقه به اهداف برگزاری آن و شرایط شرکت در آن پرداخته ایم.





رسمی برگزار می‌شود.

برای اطلاع از جزئیات این مسابقه که مراسم افتتاحیه دومین دوره آن به عنوان «بزرگ‌ترین گردهمایی نخبگان ایرانی» معرفی شد، به سراغ «علیرضا محبی آشتیانی»، مدیرعامل مؤسسه هدایت تخصصی «رضوان شریف» و اجراکننده مسابقه «راهی شو» رفتیم تا برای ما درباره این مسابقه ملی بگوید.

❖ آقای محبی، ایده برگزاری چنین مسابقه‌ای چطور مطرح شد؟ یعنی می‌خواهم بدانم که نقطه شروع آن کجا بود؟

هسته مرکزی مجموعه‌ای که برگزاری این مسابقه را برعهده دارد، از سال ۱۳۹۷ در دانشگاه شریف شکل گرفت، هدف ما این بود که نیروهای انسانی را در راستای «حل مسائل کشور» هدایت کنیم.

در آن زمان، ما به عنوان افرادی دغدغه‌مند و علاقه‌مند به ایران، می‌دیدیم که متأسفانه بسیاری از دانشجویانی که حتی در دانشگاه‌های معتبری مثل دانشگاه شریف درس خوانده‌اند، پس از فارغ‌التحصیلی با چالش ورود به بازار کار روبه‌رو می‌شوند و این یعنی آن‌که مشکل در ضعف ارتباطی است، یعنی ارتباط بین دانشگاه و صنعت بسیار کم است.

برای حل این مسئله، ما در آن شرایط دست‌به‌کار شدیم، از یک سو تحقیق و کار روی فارغ‌التحصیلان دانشگاه را شروع کردیم و از سوی دیگر، پرسشنامه‌هایی تهیه کردیم تا ببینیم دغدغه صنعت چیست؟ می‌خواستیم ببینیم که چرا اتصال بین دانشجو و صنعت اتفاق نمی‌افتد؟ در تحقیقاتمان متوجه شدیم صنعتگران به نیروی انسانی ماهر برای ورود به کار



به شدت نیاز دارند ولی دانشجویان و فارغ‌التحصیلان مهارت لازم را در فضای دانشگاه کسب نمی‌کنند و به همین دلیل هم صنعت به جذب این دانشجویها تمایلی ندارد؛ حاصل این می‌شد که دانشجویی که سال‌ها وقت و انرژی صرف کرده توقع دارد به راحتی وارد بازار کار شود ولی ناامید و دلشکسته به سد بسته می‌خورد. ما برای رفع این خلأ و ایجاد ارتباط بین دانشگاه و صنعت وارد کار شدیم اما جلب اعتماد بخش صنعت و تعامل با آن، دشوارتر از آن بود که فکرش را می‌کردیم.

❖ در این مسیر، دشوارترین بخش کار کجا بود؟

عدم اعتماد صنعت در ابتدای کار باعث شد مسائل کمتری از سوی این بخش مطرح شود، در سال اول با وجود همه تلاش‌ها و انجام مذاکراتی که با شرکت‌ها و صنعتکاران برای شناسایی نیازها داشتیم، کار را فقط با ۱۰ مسئله شروع کردیم.



در آن سال، شهر تهران پایلوت شروع کار بود و ما کار را فقط با هفت دانشجوی دانشگاه شریف شروع کردیم.

آن سال، چون با صنعت چالش داشتیم، یک سری از اساتید دانشگاه که در حوزه صنعت هم فعال بودند، تعریف‌کننده محصول صنعتی شدند ولی فقط یک پروژه توانست به محصول نهایی تبدیل شود و تیمی که این مسئله را حل کرده بود توانست شرکتی دانش بنیان ثبت کند.

با وجود آن‌که فقط یک مسئله از ۱۰ مسئله در سال اول حل شد اما ما در مؤسسه هدایت تخصصی رضوان شریف ناامید نشدیم و کار را با توان بیشتری ادامه دادیم. در سال دوم، اگرچه تعداد پروژه‌ها کمتر شد و کار را با پنج پروژه شروع کردیم، همه پنج پروژه به نتیجه موفقیت‌آمیزی رسید و مسائل حل شد. تیم‌هایی که این مسائل را حل کرده بودند توانستند وارد فضای

صنعت شده و همکاری‌شان را با بخش صنعت شروع کنند. موفقیت در این زمینه‌ها باعث شد به این فهم از موضوع برسیم که ارتباط مستقیم با صنعت باعث می‌شود نیاز آن صنعت یا شرکت را در دست بگیریم و از این طریق، ارتباط بهتری با حوزه صنعت برقرار کنیم.

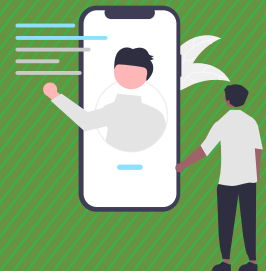
❖ حمایتی از نهادهای دولتی هم برای ادامه کار وجود داشت؟

در دو سال اول به دلیل حمایت ستاد توسعه زیست فناوری معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری، حل مسائل تنها در حوزه زیست فناوری اجرا شد اما پس از موفقیت‌هایی که در سال دوم به دست آمد، تصمیم بر این شد تا حوزه‌های دیگری را به آن اضافه کنیم و در نتیجه به همه حوزه‌های فناوری وارد شدیم و از سال سوم، برنامه‌هایمان را در پنج حوزه آب و محیط زیست، حمل و نقل، هوشمندسازی، انرژی و زیست فناوری دنبال کردیم. در این پنج حوزه، ۵۷ مسئله تعریف شد و در همه حوزه‌ها به صورت آنلاین برنامه‌هایمان را اجرا کردیم و حدود ۴۵۰۰ مخاطب از سراسر کشور داشتیم.

با وجود موفقیت‌های نسبی‌ای که توانسته بودیم در حل مسائل کسب کرده و به ثبات برسیم، همچنان با یک مشکل اصلی روبه‌رو بودیم و آن این‌که گرچه تیم‌های شرکت‌کننده توانسته بودند مسئله را حل کنند، این موضوع برای شرکت سفارش دهنده کافی نبود و شرکت‌ها معمولاً می‌خواستند نمونه اولیه‌ای از آن محصول هم تولید شود تا روی پروژه سرمایه‌گذاری کرده و حمایت کنند، و این مسئله، کار را سخت می‌کرد چون ما

مزایای راهی شو

- کسب امتیاز نخبگی از بنیاد ملی نخبگان
- برای تیم‌های برتر
- کسب تجربه، رقابت و کار بر روی پروژه‌های صنعتی و واقعی.
- مجموع جوایز تیم‌های برتر ۷۵۰ میلیون تومان جایزه نقدی
- کارگاه‌های آموزشی اختصاصی با محوریت توانمندی‌های لازم برای ورود به صنعت و بازار کار
- تجربه کار تیمی و ساخت و گسترش شبکه‌ی ارتباطی با تیم‌سازی علمی و منحصر به فرد مسابقه
- راهبری و پشتیبانی منتورهای باتجربه و متخصص در طول مسابقه
- معرفی شرکت‌کنندگان و تیم‌های برگزیده به مراکز رشد، مراکز نوآوری و شرکت‌ها برای راه‌اندازی یک تیم و استارت‌آپ جدید
- گواهی شرکت در مسابقه و کسب تجربه از طریق حل یک مسئله صنعتی واقعی





از نظر هزینه و حمایت دستمان باز نبود تا بخش عملیاتی پروژه را هم پیش ببریم.

و برای حل این مشکل چه کردید؟

برای جلب اعتماد صنعتگران و شرکت‌ها نه تنها باید مسئله حل می‌شد، بلکه محصول نهایی هم ساخته می‌شد و در این مرحله با حمایت «مرکز رشد» به عنوان «حامی»، تیم‌های شرکت‌کننده توانستند محصولی که ایده‌اش را داده بودند، تولید کنند.

با این تجربیات، از سال ۱۴۰۲ روند مسابقه را تغییر دادیم، در آن سال، ۲۰ مسئله را در فرآیند مسابقه مطرح کردیم، با این تفاوت که تیم‌های برتر بعد از مسابقه وارد فرآیند مرکز رشد شدند و توانستند در آن فضا، پروژه‌ای که حل مسئله‌اش را ارائه داده بودند خودشان بسازند و محصول اولیه برای ارائه به شرکت صنعتی داشته باشند.

در حال حاضر ۶۰ تیم از تیم‌های برتر سال گذشته با کمک مرکز رشد در حال فعالیت برای ساخت محصولشان هستند؛ البته ساخت این نمونه‌های اولیه یک تا دو سال زمان می‌برد.

پس سال ۱۴۰۲، سال خوش‌یمنی برای تیم شما بود و توانستید حرکتی جدید را شروع کنید؟

بله، هر بار که این برنامه را اجرا می‌کردیم، سعی می‌کردیم آسیب‌شناسی اتفاق بیفتد و سال بعد، تغییراتی برای بهبود فرآیند و مدل برگزاری مسابقه اجرا کنیم. سال ۱۴۰۲ مسیری را رفتیم که موفقیت‌آمیز بود و یک مدل موفق را به دست آوردیم. بعد از آن سعی کردیم آن مدل را رشد بدهیم.

به این ترتیب بود که مسابقه ملی «راهی شو» شکل گرفت؟

دغدغه ما از دو جنس بود که باعث شد این مسابقه را ایجاد کنیم؛ این‌که در فضای کشورمان در حال حاضر گفتمان «ایده‌محوری» بسیار رایج شده و همه به دنبال آن هستند تا دانشجویان و نخبگان قدم جلو بگذارند و درباره مسائل ایده بدهند و کار کنند اما هدف ما این بود که گفتمان «مسئله‌محوری» را جایگزین گفتمان «ایده‌محوری» کنیم تا دانشجو و فرد مستعد و توانمندی که به پیشرفت ایران علاقه‌مند است، ایده و توانایی‌اش برای مسئله‌ای که حل آن گرهی از مشکلات باز نمی‌کند یا این‌که اصلاً به درد صنعت نمی‌خورد، هرز نرود و باعث ناامیدی فرد نشود.

واقعیت این است که وقتی ایده و توانایی فرد در راستای حل مسائل کشور باشد، باعث می‌شود هم مسائل و نیازهای کشور رفع شود و هم وقتی فرد نتیجه کارش را می‌بیند امیدوار شود. از سوی دیگر، راه‌های مختلفی برای حل مسائلی که در کشور داریم وجود دارد و ما بهترین راه و مسیر را برای حل مسئله

انتخاب می‌کنیم. پس نیاز است نخبگان کشور بیایند و ایده‌های خود را مطرح کنند و ما بهترین راه حل را برای آن مسئله پیدا کنیم.

برای برگزاری مسابقه ملی «راهی شو» چه فرآیندی را طی کردید که توانستید با دانشگاه‌های مختلف کشور ارتباط بگیرید و دانشجویان را به شرکت در این مسابقه علاقه‌مند کنید؟

در سال‌های گذشته، شبکه «انجمن‌های علمی و دانشجویی» را ایجاد کردیم که پلتفرمی است که هم از انجمن‌های علمی و دانشجویی کشور در برگزاری برنامه‌ها و فعالیت‌هایشان حمایت می‌کند و هم در راستای برگزاری برنامه‌هایی که مجموعه ما دارد با این انجمن‌ها همکاری می‌کند؛ برای مثال، امسال در افتتاحیه مسابقه «راهی شو»، برای اطلاع‌رسانی، از همکاری ۴۰۰ انجمن علمی که با پروژه‌ها مرتبط بودند استفاده کردیم. علاوه بر آن، بنیاد علمی نخبگان، حامی اصلی ما در اطلاع‌رسانی به نخبگان سراسر کشور است.

شرکت‌کنندگان در مسابقه چه شرایطی باید داشته باشند؟ و الان در چه مرحله‌ای از مسابقه ۱۴۰۳ هستیم؟

به جز دانشجویان سال اول کارشناسی، همه دانشجویان دانشگاه‌های سراسر کشور می‌توانند براساس موضوعاتی که مطرح شده در این مسابقه شرکت کنند. امسال زمان ثبت نام مسابقه از ۱۸ شهریور تا ۱۸ مهرماه بود، افتتاحیه هم ۲۵ مهرماه برگزار شد. در حال حاضر در بخش معرفی پروژه‌ها هستیم.

در هر پروژه، مسائل شکافته شده و ابهامات برای شرکت‌کنندگان حل می‌شود. پس از آن، آزمون ورودی داریم. هر یک از این

پروژه‌ها، یک آزمون ورودی دارد که بچه‌ها برای حضور در آن پروژه باید در آزمون ورودی شرکت کنند. بعد از آزمون، یک سری کارگاه‌های آموزشی برای آن‌ها برگزار می‌شود و با پشت سر گذاشتن کارگاه‌های آموزشی بحث اولویت‌بندی مطرح می‌شود.

هر فرد از بین ۵۰ پروژه‌ای که امسال مطرح شده است با توجه به علاقه و تخصصش به ترتیب اعلام می‌کند که در کدام پروژه‌ها می‌خواهد حاضر شود، او در پنج پروژه می‌تواند شرکت کند که با حضور در پروژه‌ها، مرحله اصلی مسابقه آغاز می‌شود.

در این مرحله، پروژه‌ای را که هر فرد برای شرکت در آن ثبت نام کرده بررسی می‌کنیم تا ببینیم او با توجه به توانایی، تحصیلات، نمره آزمون و ظرفیت پروژه، در چه پروژه‌ای می‌تواند قرار بگیرد و پس از آن بحث تیم‌سازی مطرح می‌شود.

مدل تیم‌سازی، مدل خاصی است؛ ما تیم‌پایداری را شکل می‌دهیم تا افرادی که در کنار هم قرار می‌گیرند تخصص لازم برای پروژه را داشته باشند. تیم‌سازی با الگوریتمی که طراحی شده است صورت می‌گیرد.

این الگوریتم چطور طراحی شده است؟

ما در ابتدا، یک سری آزمون‌های «شخصیت‌شناسی» از شرکت‌کنندگان می‌گیریم که براساس نتایج این آزمون‌ها، تخصص‌های مورد نیاز پروژه و همچنین موقعیت جغرافیایی افراد، تیم پیشنهادی ارائه می‌شود تا افرادی در یک تیم قرار بگیرند که تیم‌پایداری را تشکیل دهند.

مرحله تیم‌سازی ۱۰ روز طول می‌کشد. در این ۱۰ روز، یک سری تیم‌های ناپایدار برای شرکت‌کنندگان ایجاد می‌شود. افراد وارد

فرآیند راهی شو

هفته چهارم مهر ماه

افتتاحیه

برگزاری مراسم افتتاحیه مسابقه

از ۱۸ شهریور تا ۱۸ مهر ماه

ثبت نام

ثبت نام در سایت، تکمیل رزومه و انجام آزمون‌های شخصیت‌شناسی

معرفی

پروژه‌ها و آزمون‌های مشاهده کارگاه‌های معرفی پروژه‌ها + مطالعه منابع بیشتر + پاسخ به سوالات

از ۲۸ مهر تا ۶ آبان ماه

۷ آبان ماه

اعلام

اولویت پروژه‌های انتخابی انتخاب و اعلام اولویت‌های پروژه‌های انتخابی توسط شرکت‌کنندگان

۸ تا ۱۱ آبان ماه

تخصیص

پروژه‌ها مشخص شدن و اعلام پروژه هر کدام از شرکت‌کنندگان مسابقه

از ۱۲ تا ۱۶ آبان ماه

آموزش‌های اولیه

کارگاه‌های آموزشی اولیه مسابقه برای کسب آمادگی نسبت به حل یک پروژه صنعتی

برتر، تیم‌های مستعد به منظور اتصال با صنعت، به مراکز رشد معرفی شدند. حدود نیمی از شرکت‌کنندگان در این دوره از مسابقه رابانوان تشکیل داده بودند.

در این دوره با ۵۰۰ شرکت مذاکره شد که تعداد یکصد پروژه ازسوی شرکت‌ها تعریف شد و در نهایت ۲۰ پروژه از ۱۰ شرکت برای حل مسئله انتخاب و تأیید شدند.

پروژه‌های اولین دوره مسابقه ملی و مسئله محور «راهی شو» عبارت بود از: طراحی و ساخت گجت‌های همیار نابینایان و ناشنویان، توسعه ریزفرستنده‌ها برای کاربری‌های پزشکی و نظارت بر وضعیت بافت‌های بدن، ساخت سامانه ریزرادیاب برد بلند با مصرف توان پایین برای حیوانات در معرض خطر انقراض، ارتقای عملکرد سیستم خنک‌کاری متأثر از عملکرد پمپ آب در موتورهای احتراق داخلی، تولید پوشش‌های مناسب بسته‌بندی برای افزایش ماندگاری محصولات، ساخت مدل‌های جایگزین مبتنی بر هوش مصنوعی برای ذخیره‌سازی هیدروژن، ارزیابی رفتار مواد رابط حرارتی در طراحی و ساخت یک باتری لیتیوم یون.

برندگان چه امتیازاتی می‌گیرند؟

در پایان مسابقه با حمایت ویژه معاونت علمی، فناوری و اقتصاد دانش بنیان ریاست جمهوری، بنیاد ملی نخبگان، ستاد توسعه زیست فناوری و سایر حامیان مسابقه، برای تیم‌های برتر، امتیاز نخبگی، جوایز نقدی، امکان معرفی به بخش‌های مختلف صنعتی و نیز مزایای دیگری در راستای تسهیل ورود آن‌ها به صنعت و حمایت از اقتصاد دانش بنیان و فناوریانه، در نظر گرفته شده است.



کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکتری در رشته‌های علوم فنی و مهندسی، علوم پزشکی و علوم پایه با میانگین سنی ۲۵ سال از سراسر کشور شرکت کردند. بیشترین رشته‌های تحصیلی شرکت‌کنندگان این دوره، مهندسی برق، مهندسی مکانیک، مهندسی کامپیوتر و زیست فناوری بودند.

شرکت‌کنندگان روی ۲۰ پروژه واقعی تعریف شده بر مبنای نیازهای اولویت‌دار مجموعه‌های فناوری و صنعتی، در قالب ۳۱۳ تیم به رقابت پرداختند. در پایان مسابقه، از ۶۰ تیم برتر مسابقه تقدیر شد که علاوه بر اهدای جوایز مادی و معنوی به تیم‌های

برگزاری گردهمایی و شبکه‌سازی، نخبگان و مستعدان جامعه علمی و دانشگاهی با فضای صنعت و نیازهای واقعی کشور آشنا می‌شوند. این مسابقه، علاوه بر تربیت نخبگان به دنبال حل مسائل و دغدغه‌های صنایع مختلف از منظر آموزش مهارت‌های تخصصی، مهارت‌های نرم و مهارت‌های مدیریتی به دانشجویان است.

اولین دوره مسابقه ملی «راهی شو» چگونه بود؟

اولین دوره مسابقه ملی «راهی شو» از شهر یورتا بهمن ۱۴۰۲ برگزار شد. در این دوره، ۲۱۰۰ نفر از دانشجویان و فارغ التحصیلان

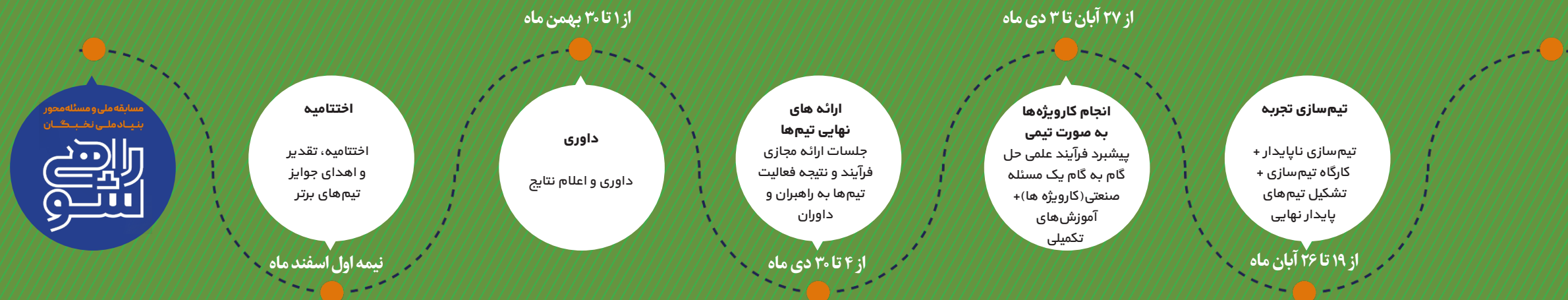
تیم شده و مرحله‌ای را حول محور پروژه انجام می‌دهند. سپس از نو، تیم‌سازی ناپایدار برای مرتبه دوم اجرا می‌شود تا فرد بتواند با افراد جدید تیم آشنا شود، این روند سرانجام باعث شبکه‌سازی درست از نخبگان کشور در یک تیم می‌شود.

ثبت نام و ورود به مسابقه انفرادی است و هیچ کس با تیم وارد مسابقه نمی شود؛ هدف ما از این کار، آشنا کردن افرادی است که در یک پروژه می توانند کنار هم قرار بگیرند، در محیط دانشگاه، هر دانشجو بیشتر افرادی را که می شناسد هم رشته ای هایش هستند، در حالی که فضای صنعت، فضایی بین رشته ای است و اگر فرد بخواهد در صنعت کار کند، باید با کسانی که هم رشته ای او نیستند، در یک فضا قرار بگیرد و کار کند.

در «راهی شو»، بسیاری اوقات می بینیم دانشجویان رشته های علوم پزشکی با دانشجویان علوم پایه و فنی و مهندسی یک تیم را تشکیل می دهند، این افراد در بیرون از فضای «راهی شو» نه می توانند یکدیگر را پیدا کنند و نه حتی با ادبیات یکدیگر آشنا هستند تا تیم خوبی را تشکیل دهند. ما این جا سعی می کنیم افرادی را که در یک کار تیمی می توانند نتیجه خوبی را رقم بزنند به یکدیگر معرفی می کنیم تا بتوانند تیم پایداترتری تشکیل دهند.

اهداف مسابقه «راهی شو» چیست؟

هدف از برگزاری «راهی شو»، پرورش نخبگان در مسیر حل مسائل و نیازهای کشور است، برای این منظور در این مسابقه شناسایی، هدایت و حفظ نخبگان صورت گرفته و از طریق





با این مسابقه آشنا شدم، کلاً دیدگاهم به این موضوع تغییر کرد. متوجه شدم مؤسسه‌هایی برای پروژه‌ها و چالش‌های واقعی تعریف شده‌اند و ما باید دنبال حل مسائل آن‌ها باشیم.»

«محدثه بیننده» دانشجوی کارشناسی دانشگاه کاشان و هم‌تیمی آقای ایروانی، درباره بهترین بخش برگزاری مسابقه می‌گوید: «حضور در این مسابقه، تجربه شیرینی بود. تیم‌سازی یکی از بهترین بخش‌های مسابقه راهی شو است، این که افراد می‌توانند هم‌تیم شده و کار را به صورت تیمی پیش ببرند، برایم بسیار جالب و هیجان‌انگیز بود.»

«الهام موثر» دکترای ژنتیک مولکولی از دانشگاه علوم پزشکی شیراز هم از این که همراه با دو عضو دیگر تیم توانسته موفق شود خوشحال است. او حضور در کنار بیننده و ایروانی را فرصت خوبی می‌داند و می‌گوید: «حضور در کنار دوستانی از دیگر رشته‌ها و شهرها برایم بسیار شیرین و جالب بود. قبل از این مسابقه، تجربه کار با دانشجویان رشته‌های دیگر را نداشتم و این مسابقه به نظرم یکی از بهترین تجربه‌هایی بود که کسب کردم.»

شرکت‌کننده موفق «راهی شو» با توصیه به دیگران برای این که در مسیر تخصصی‌شان بهتر قدم بردارند، می‌گوید: «تجربه حضور در این‌گونه مسابقات، حتی اگر برای یک بار هم باشد، باعث می‌شود تا یک سری تخصص‌های غیرمرتبط با رشته تحصیلی‌تان را کسب کنید و با کسب و کار و پروژه‌های صنعتی آشنا شوید. مسابقاتی مانند راهی شو فرصت خوبی است تا با شرکت‌کنندگانی از رشته‌های دیگر همکاری کنید، هر فرد می‌تواند یک قسمت از کار را بگیرد و این فرصت خوبی است.»

وی در ادامه می‌افزاید: «به گفته یکی از اساتید مسابقه، راهی شو یک روش شناخت برای زندگی کردن است و هم‌تیمی‌هایی که در این مسابقه انتخاب کردیم، فرصتی برای کسب تجربه و همکاری با اعضای تیم در آینده برای ما فراهم ساخت.»

مزیتی که این مسابقه برای من داشت این بود که یاد گرفتنم استرس را کنترل کنم. ببینید وقتی فردی بخواهد پروژه‌ای را در یک شرکت انجام دهد از او انتظار دارند نتیجه‌اش صددرصد درست باشد و این مسئله باعث استرس شدیدی در فرد می‌شود. حال آن‌که در این مسابقه کسی که منتور ما در پروژه بود، به ما می‌گفت: ما فرض را بر این می‌گیریم که شما هیچ چیز نمی‌دانید و همه موارد را به شما یاد می‌دهیم و همیشه جوابگوی سؤالات ما بود. این مسابقه فرصت روبه‌رو شدن با یک موضوع واقعی بدون استرس را در اختیار ما قرار داد. ما یاد گرفتیم که حتی اگر پروژه خراب شد اشکالی ندارد. خوب

وقتی با این دید جلو بروی سریع‌تر پروژه را به نتیجه می‌رسانی.»

هم‌تیمی آقامجید که دانشجوی کارشناسی است و دوست دارد تحصیلاتش را ادامه دهد، در ادامه سخنان دوستش می‌گوید: «مهم‌ترین مسئله‌ای که با آن در این مسابقه مواجه شدیم «چالش‌ها» بود؛ برای مثال، همان فاصله‌ای که درس را یاد گرفتیم تا زمانی که بخواهیم مسئله‌ای را در واقعیت از نظر مهندسی پیاده‌سازی کنیم، چالشی برای ما ایجاد می‌کرد و گذشتن از این چالش یکی از تجربه‌های خوبی بود که به دست آوردیم.»

وی در ادامه می‌گوید: «به نظرم این مسابقه می‌تواند مراحل بیشتری داشته باشد تا مجموعه پروژه‌ای که ما انجام می‌دهیم کامل‌تر شود. از دیگر دانشجویان می‌خواهم با توجه به خلأ بزرگ بین صنعت و تحصیل در دانشگاه، با ورود به مسابقاتی مانند راهی شو، خودشان را محک بزنند. آن‌ها حتی اگر جایزه‌ای به دست نیاورند، حداقل می‌توانند با صنعت بیشتر آشنا شده و در پیشرفت کشور در حوزه صنعت نقش داشته باشند.»

کیت‌های قابل حمل تعیین عناصر ماکرو و میکرو خاک

«سیروس ایروانی» دانشجوی دکترای مهندسی شیمی دانشگاه کاشان، هم با هم‌تیمی‌هایش در تیمی با عنوان لوتوس با پروژه «کیت‌های قابل حمل تعیین سریع عناصر ماکرو و میکرو خاک» رتبه اول را به دست آورده است.

او بهترین تجربه در مسابقه «راهی شو» را تیم‌سازی می‌داند و می‌گوید: «علاوه بر آن، نحوه مواجهه با مسئله عملی در صنعت و روبه‌رو شدن با یک مسئله واقعی برایم بسیار جذاب بود.»

وی در پاسخ به این سؤال که قبل از حضور در مسابقه «راهی شو» چه دیدگاهی نسبت به صنعت داشتید؟ می‌گوید: «بعد از این که دوران کارشناسی ارشد را تمام کردم، تصور این بود که باید برای کسب و کار به شرکت‌های مختلف رزومه بفرستم، در حالی که وقتی

طراحی مکانیزم بال تاشو با قابلیت اطمینان بالا

«محمد کامل» دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه علم و صنعت و «علی تبریزی» دانشجوی مکانیک دانشگاه خواجه نصیر، دو هم‌گروه هستند که با کمک عضو دیگر تیم در پروژه «طراحی مکانیزم بال تاشو با قابلیت اطمینان بالا» توانسته‌اند رتبه اول تیمی را کسب کنند.

می‌گویند از طریق کانال بنیاد نخبگان از برگزاری مسابقه مطلع شده و شرکت کرده‌اند.

آقای کامل می‌گوید: «در این مسابقه ثبت‌نام کردم تا خودم را محک بزنم. با حضور در این مسابقه تجربه زیادی را کسب کردم و اولین تجربه‌ای که به دست آوردم آشنایی با هم‌تیمی‌هایم در دانشگاه‌های مختلف بود.»

وی از این که همراه با هم‌تیمی‌هایش توانسته‌اند رتبه اول را کسب کنند بسیار اظهار خوشحالی کرده و می‌گوید: «با کمک و همفکری توانستیم اجرای این پروژه را به ثمر برسانیم و خودمان را بین تیم‌های قوی که رزومه بالایی دارند، محک بزنیم. شرکت در «راهی شو»، نه تنها تجربه خوبی بود، بلکه فرصتی به ما داد تا بتوانیم چیزهای زیادی را یاد بگیریم.»

وی سخنانش را این‌طور ادامه می‌دهد: «قبل از حضور در این مسابقه، تجربه کار صنعتی داشتیم و اطلاعات و تجربه خوبی درباره فعالیت‌های صنعتی داریم اما مهم‌ترین

برترین‌های «راهی شو»
از این مسابقه می‌گویند:

تیم بساز موفق شو

شرکت‌کنندگان «مسابقه راهی شو» جوانان مستعد، تحصیل‌کرده و نخبگانی هستند که در یک کارگروهی توانسته‌اند مسئله پروژه‌ای را حل کنند. آن‌ها حضور در این مسابقه را فرصتی مغتنم برای تقویت توانایی‌ها و استعدادهای خود می‌دانند و از این که تلاش‌های‌شان به ثمر رسیده خوشحال هستند. با اعضای چند تیم برتر مسابقه «راهی شو» که سال گذشته به موفقیت دست پیدا کرده‌اند، گفت‌وگو کرده‌ایم و نظر آن‌ها را درباره مسابقه «راهی شو» پرسیده‌ایم.





آرمیون در پایان سخنانش می‌افزاید: «برای موفقیت نه تنها باید تلاش کرد، بلکه حضور در مسابقاتی مانند راهی شو مانند موتور محرکی است که نه تنها بر دانش تئوریک فرد می‌افزاید، بلکه باعث می‌شود فرد به صورت واقعی هم تلاش بیشتری کند.»

استراژیسیون تترایک‌ها

«امیرحسین زالی» همراه با «پویان شکوری» و «الیه ابراهیم‌پور» در تیمی با عنوان منشور نوین توانستند رتبه اول را با پروژه «استراژیسیون تترایک‌ها» به دست آورند.

زالی می‌گوید: «مسابقاتی مانند راهی شو فرصتی است تا ما از فضای آکادمیک صرف خارج شویم و از دانش خود برای حل مسائل در دنیای واقعی استفاده کنیم تا برای کشورمان مثمر‌تر باشیم.» وی می‌افزاید: «موفقیت در مسابقات باعث ایجاد انگیزه در فرد می‌شود و فرد باور می‌کند که می‌تواند در حوزه صنعت موفق باشد.»

جوان موفق مسابقه «راهی شو» در ادامه از این که همه قسمت‌های مسابقه به خوبی برنامه‌ریزی شده بودند، راضی است و می‌گوید: «مسئولان برگزاری مسابقه همه موارد را از بخش خودشناسی تا تیم‌سازی و کارویژه‌های منظمی که در بخش‌های مختلف برنامه چیده شده بود در نظر گرفته بودند، می‌توان گفت طراحی مسابقه بی‌نقص و قابل تقدیر بود.»

زالی می‌گوید: «راهنمایی‌هایی خوبی که در مسابقه دیدم و هم‌تیمی‌های جدیدی که پیدا کردم از نقاط مثبت مسابقه بودند و در صورت امکان، سال‌های بعد هم در این مسابقه شرکت می‌کنم.» وی می‌گوید: «این که یک کار گروهی را در طول سه و چهار ماه توانستیم به ثمر برسانیم، آن هم با هم‌تیمی‌هایی که قبلاً آن‌ها را ندیده بودیم به من نشان داد اگر خط فکری مشابه و هماهنگی در تیم باشد می‌توان موفق بود؛ پس در آینده هم می‌توانیم با گروه‌هایی که هیچ شناختی از آن‌ها نداریم کارهای بزرگ انجام داده و موفق شویم.»

مهندسی مکانیک دانشگاه تهران و دیگر هم‌تیمی‌هایش با ارائه حل مسئله پروژه «ارزیابی مواد رابط حرارتی در طراحی و ساخت پک باتری‌های لیتیوم یونی»، رتبه اول را در این مسابقه کسب کردند.

امیدیان می‌گوید: «یکی از بخش‌های مهم و بااهمیت مسابقه راهی شو آن است که ما با یک سری شرکت‌های تولیدکننده و سازنده قطعات آشنا شده و ارتباط گرفتیم و توانستیم سؤال‌های ریزتری درباره طراحی و شبیه‌سازی را از آن‌ها بپرسیم و اطلاعات لازم را کسب کنیم. یافتن چنین اطلاعاتی اگر در جریان مسابقه قرار نمی‌گرفتیم، سخت بود.»

«فاطمه محمدیان» یکی دیگر از اعضای تیم نوین اندیشان، ارتباط با شرکت‌های خارجی را از مزیت‌های مسابقه می‌داند و می‌افزاید: «حضور در این مسابقه نه تنها باعث شد با شرکت‌های مختلف آشنا شویم، بلکه با افرادی هم‌تیم شدم که از قبل هیچ شناختی از آن‌ها نداشتم اما ما یاد گرفتیم چگونه با روحیات و دانش‌های مختلف در کنار هم جمع شده و یک تیم را تشکیل دهیم و از نظرات و تجربه‌های یکدیگر استفاده کنیم و این تجربه شیرینی بود که برایم ماندگار شد.»

«مجید آرمیون» آخرین عضو تیم نوین اندیشان که کارشناس ارشد مهندسی برق و رتبه دوم دانشگاه شهید بهشتی است، در ادامه سخنان دوستانش می‌گوید: «این مسابقه فرصتی است که شرکت‌کنندگان بتوانند در کنار رقابت، مسائل را عملی یاد بگیرند. قبلاً در دوره‌های مختلفی شرکت کرده بودم ولی یادگیری در مسابقه، یک آموزش عملی است.»

وی حرف‌هایش را این‌گونه ادامه می‌دهد: «از مزیت‌های مسابقه، تلاش و تکاپوی شرکت‌کنندگان برای رسیدن به نتیجه است. حضور ارزیاب که به کار نمره می‌دهد و شرکت‌کنندگان را برای رسیدن به نتیجه راهنمایی می‌کند، باعث می‌شود مسابقه هیجان‌انگیز شود.»



پیش می‌آورد و باعث می‌شود خودمان را محک بزنیم و به چالش بکشیم و برای رسیدن به موفقیت تلاش کنیم.»

او می‌گوید: «معتقدم وقت گذاشتن برای یادگیری و تخصص‌های مرتبط با رشته تحصیلی مان بسیار مهم است و اگر سعی کنیم در حوزه تخصصی خود نرم‌افزارهای مرتبط را یاد بگیریم، حتماً موفق می‌شویم.»

طراحی کیت تشخیص بیماری سل

«الهام نوروزی دولت‌آبادی» دانشجوی دکترای تخصصی بیوتکنولوژی پزشکی از دانشگاه علوم پزشکی تبریز، به همراه تیم شش نفره‌شان در پروژه «طراحی کیت برای تشخیص بیماری سل» شرکت کرده‌اند. نام تیم‌شان مایکوتک است و توانسته‌اند رتبه یک پروژه را کسب کنند.

وی از این که با هم‌تیمی‌هایش آشنا شده خوشحال است و می‌گوید: «یکی از مزیت‌های مسابقه این است که باعث شد تا با افراد مستعد و توانمند آشنا شده و تیم تشکیل بدهیم و همین موضوع باعث ایجاد انگیزه شد تا تصمیم بگیریم نه تنها در این مسابقه، بلکه در مسابقات مشابه دیگر هم شرکت کنیم.»

خانم نوروزی تشکیل تیم‌های ناپایدار و برگزاری آزمون روان‌شناسی را از بخش‌های هیجان‌انگیز مسابقه می‌داند و به دوستان هم‌سن و سال خود که دوست دارند در این مسیر قدم بردارند توصیه می‌کند: «همان‌طور که اساتید در مسابقه می‌گویند، اولین چیزی که در تیم‌سازی و وارد شدن در صنعت مهم است این است که روی خودمان تمرکز کنیم تا اول خودمان پیشرفت کنیم، سپس به فکر پیشرفت جمع باشیم.»

ارزیابی مواد رابط حرارتی در طراحی و ساخت پک باتری‌های لیتیوم یونی

«محمود ملایوسف‌زاده» دانشجوی دکترای مهندسی برق از دانشگاه خواجه‌نصیر، عضو تیم نوین اندیشان یکی دیگر از افرادی است که توانسته به همراه «عرفان امیدیان» کارشناس ارشد

ذخیره‌سازی هیدروژن به کمک هوش مصنوعی

«مهدی دل‌خوشاد» از اعضای تیم هیدروژنیاس، همراه با هم‌تیمی‌هایش در پروژه «افزایش ذخیره‌سازی هیدروژن به کمک هوش مصنوعی» سوم شده‌اند.

آقامهدی، آشنایی با صنعت را بزرگ‌ترین مزیت مسابقه می‌داند و می‌گوید: «با شرکت در این مسابقه توانستیم با پروژه‌های صنعتی آشنا شویم و تجربه کار گروهی را به دست بیاوریم. به نظرم زمان مسابقه مانند بقیه طرح‌های بنیاد نخبگان باید بیشتر شود، چون پروژه، پروژه صنعتی است و داوران انتظارات بالایی از شرکت‌کنندگان دارند و در زمان کوتاه نمی‌شود آن انتظارات را برآورده کرد. در طول انجام این پروژه، همه اعضای تیم برای پیشبرد کار با نهایت قدرت تلاش می‌کردند. با تلاش تیمی و گروهی به نتایجی دست پیدا کردیم که شاید در کار فردی نمی‌توانستیم به آن نتیجه برسیم. به نظرم این مزیت بزرگی بود که در کار گروهی به آن رسیدیم.»

«زهرالمحمودی» دیگر عضو تیم هیدروژنیاس، می‌گوید که قبل از شرکت در مسابقه تصویری که از پروژه‌های صنعتی داشته این بوده که این پروژه‌ها سخت و انجام‌شان غیرممکن است.



او می‌گوید: «برای من که تنها در فضای آکادمیک فعال بودم و تجربه پروژه‌های صنعتی را نداشتم، حضور در این مسابقه سخت به نظر می‌رسید اما وقتی در راهی شو شرکت کردم، پروژه‌ای که باید با تیم آن را حل مسئله می‌کردیم به نظرم خیلی راحت‌تر از آن بود که فکر می‌کردم. فهمیدم که اگر یک تیم خوب داشته باشیم، قطعاً می‌توانیم هر پروژه‌ای را به راحتی جلو ببریم و تجربه کاری خودمان را افزایش دهیم. دوست دارم اگر باز هم این مسابقه برگزار شد، شرکت کنم چون آشنایی با موضوعات جدید، برای ما چالش‌های جدید را



RAeS چیست؟

انجمن سلطنتی هوایی (Royal Aeronautical Society) یک بنیاد حرفه‌ای چندرشته‌ای بریتانیایی است که در حوزه «جامعه جهانی هوافضا» معرفی می‌شود و هدف آن پشتیبانی و حفظ استانداردهای حرفه‌ای در رشته هوافضا است.

انجمن هوایی سلطنتی بریتانیا، یک انجمن جهانی با شبکه‌ای گسترده و بین‌المللی از ۶۷ شعبه در نقاط مختلف دنیاست که ستاد مرکزی آن در لندن واقع است.

این انجمن از سال ۱۸۹۷ نشریات مختلفی را از جمله ژورنال انجمن مکانیک پرواز بریتانیا، فصلنامه ایروناوتیکال، ایروسپیس، ایروسپیس اینترنشنال، ایروسپیس پروفشنال، ایروناوتیکال ژورنال و ژورنال تاریخ مکانیک پرواز را منتشر می‌کند.

An intelligent multi-role fire fighter aircraft
1st
in the world



اعضای تیم دانشگاه شریف که در مسابقات بین‌المللی طراحی هواپیما، مقام اول را کسب کردند

سیکل‌های طراحی، پروفیل‌های مأموریتی و شبیه‌سازی ۶ درجه آزادی، نرم‌افزار AAA برای انجام محاسبات طراحی و نرم‌افزار X-Plane برای اعتبارسنجی طراحی.

دانشجوی کارشناسی ارشد رشته هوافضا گرایش دینامیک پرواز و کنترل می‌گوید که طراحی مفهومی این پرنده از سوی محققان جوان دانشگاه صنعتی شریف به مدت یک سال به طول انجامیده است.

هواپیمای اعجاب‌آور، با برداشت آب

تیم ShadX-The Sky Vanguard با طراحی هواپیمای ARA با ایده هواپیمایی با بدنه متغیر، بر استفاده بهینه از فضای موجود و وزن کمینه در مأموریت‌های مختلف آتش‌نشانی، حمل چترهای آتش‌نشان، مسافربری و حمل بار اصرار داشت.

اعضای این تیم ایرانی تلاش می‌کردند تا با استفاده از امکانات موجود بدنه‌های فعلی صنعت هوانوردی، یک طرح کم‌هزینه و قابل دسترس را برای صنایع هوانوردی کشورهای مختلف فراهم کنند.

هواپیمای طراحی شده از سوی اعضای این تیم، با نصب یک ماژول نوآورانه، قابلیت برداشت آب به صورت مستقیم از رودخانه‌ها و دریاچه‌ها در طول مأموریت‌های اطفای حریق را بدون نیاز به بازگشت به پایگاه برای شارژ مجدد آب فراهم می‌کرد.

از دیگر امکانات قابل نصب و خریداری برای ARA، دوربین حرارتی برای انجام مأموریت در شب، بهره‌گیری از هوش مصنوعی برای راهنمایی خلبان در راستای بهینه‌سازی مأموریت است.

استفاده از موتورهای کم‌مصرف و با آلایندگی پایین با اهداف محیط‌زیستی این هواپیما همخوانی دارد. هزینه عملیاتی این هواپیما کمتر از نصف هزینه عملیاتی دیگر هواپیماهای مشابه آتش‌نشان است.

شریفی‌های «همیشه موفق»

پیش از این نیز تیم طراحان هواپیمای دانشجویان صنعتی شریف در مسابقات بین‌المللی طراحی هواپیمای سبک ۲۰۲۱-۲۰۲۲، موفق به کسب مقام سوم این مسابقات شدند.



درخشش دانشجویان «شریف» در مسابقات بین‌المللی طراحی هواپیما

سکوی اول و سوم، «ایرانی» شد

دانشجویان هوافضای دانشگاه صنعتی شریف در جدیدترین دوره مسابقات بین‌المللی «طراحی هواپیمای سبک انجمن هوانوردی» در بریتانیا (RAeS)، از سه سکوی برتر، دو سکوی اول و سوم.

در این مسابقات، دو تیم از دانشجویان دانشکده «مهندسی هوافضای دانشگاه صنعتی شریف» با نام‌های ShadX-Tishtrya و ShadX-The Sky Vanguard شرکت در مسابقات طراحی هواپیمای انجمن هوانوردی سلطنتی بریتانیا (RAeS) توانستند با ارائه طرح‌های نوآورانه، مقام‌های اول و سوم را از آن خود کنند.

از آتش‌نشان تا مأموریت‌های اقتصادی

هدف اصلی این مسابقه، طراحی هواپیمای آتش‌نشان چندمنظوره بود که توانایی حمل و رهاسازی حداقل دو تن، آب یا مواد شیمیایی ضدحریق برای مقابله با آتش‌سوزی‌های گسترده را داشته باشد.

علاوه بر این، هواپیما باید قابلیت حمل نیروی انسانی و تجهیزات امدادی را دارا بوده و توانایی تغییر سریع کاربری بین وظایف مختلف را داشته باشد.

علاوه بر مأموریت اصلی، این هواپیما می‌بایست به انجام یک مأموریت اقتصادی برای روزیایی از سال که احتمال رخداد آتش‌سوزی جنگل‌ها وجود ندارد نیز قادر باشد.

اسب سپید افسانه‌ای ایران

پرنده طراحی شده از سوی تیم ShadX-Tishtrya، «تیشتریا» نام دارد که برگرفته از افسانه‌های باستانی ایرانی است. «تیشتریا» نام اسب سپیدی است که برای مردم ایران باستان، مژده باران و پایان خشکی زمین می‌داد.

قابلیت مانورپذیری بالا، باعث شد «تیشتریا» ی ایرانی، به عنوان برترین انتخاب در زمینه «پرواز روی آتش در محدوده دماهای مختلف» معرفی شود.

این پرنده هوشمند با بهره‌گیری از واقعیت افزوده و حذف تمام محدودکننده‌های میدان دید خلبان، نمایشی ۳۶۰ درجه از صحنه آتش‌سوزی را روی کلاه خلبان به نمایش گذاشته و احتمال وقوع خطا در زمان عملیات را به حداقل می‌رساند.

پیکربندی تیشتریا، تغییر کاربری سریع و انجام مأموریت‌های مختلف از جمله حمل چترهای آتش‌نشان و حمل بار را در کمترین زمان فراهم می‌کند.

برآوردهای اولیه هزینه ساخت تیشتریا، حاکی از صرفه اقتصادی این هواپیما نسبت به هواپیماهای آتش‌نشان مشابه است.

کدام نرم‌افزارها؟

به گفته علیرضا مقدم، سرطراح تیم دانشگاه صنعتی شریف در مسابقات بین‌المللی طراحی هواپیمای سبک انجمن هوانوردی بریتانیا (RAeS)، ۹ نرم‌افزار برای طراحی مفهومی این پرنده استفاده شده که عبارت‌اند از: CATIA و Blender برای مدلسازی سه‌بعدی، نرم‌افزار Ansys برای تحلیل‌های آیرودینامیکی و سازه‌ای، نرم‌افزار Gasturb برای شبیه‌سازی موتور انتخابی، نرم‌افزار OpenVSP و Datcom برای استخراج مشتقات پایداری، نرم‌افزار Matlab برای انجام محاسبات



امنیت غذایی

شاید اگر سه دهه قبل، متخصصان جهاد کشاورزی به فکر اصلاح نژاد مرغ‌های بومی ایران نیفتاده بودند، اکنون بسیاری از این نژادها به فراموشی سپرده شده بودند یا در بهترین حالت، از لحاظ تخم‌گذاری یا گوشت‌آوری در سطح بسیار پایینی بودند اما در آن زمان متخصصان به نژادگر، با شناسایی نژادهای برتر ایرانی، راهی دشوار و زمانبر را آغاز کردند که در سال ۱۴۰۲ ثبت ملی مرغ‌های بومی ایران، به نتیجه شگفت‌انگیزی رسید.

آن‌ها البته قرار نیست با مرغ‌های صنعتی رقابت کنند، آن‌ها برای پرورش در روستاها و رونق بیشتر زندگی روستاییان پرورش یافته‌اند و با هر آب و هوا و خوراکی سازگار هستند، گزارش اقتصاد دانش بنیان این شماره «دانشمند» به این موضوع اختصاص دارد.

۶۰

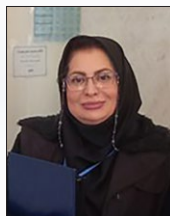
روایت ۳۰ سال تلاش درخشان برای
اصلاح نژاد مرغ‌های ایرانی

اکسیر شگفت‌انگیز
۶ مرغ بومی

...

۶۶

ایستگاه اصلاح نژاد مرغ بومی
اصفهان، رکورد دار تولید جوجه
یک‌روزه ایرانی است
«سپاهان» دوست‌داشتنی



• دکتر شعله قربانی

دکتر «شعله قربانی»، آن قدر با حرارت و اشتیاق از این میراث بزرگ ملی حرف می زند که انگار ما را می برد به تونل زمان، به فاصله قرن ها قبل تا همین چند دهه قبل، به آن زمان که مرغ و خروس های خانگی، جزوی از خانواده ایرانی بودند. باورش سخت است اما آن ها حتی اسم داشتند، خانم حنا، تاج طلا، جنگی و حتی برای مهریه و نشانه ای از عشق یک مرد به همسرش تعیین می شدند.

او «به نژادگر» ۶ ایستگاه اصلاح نژاد مرغ های بومی است و همراه با همکارانش در ایستگاه های اصلاح نژاد تلاش می کند این میراث را که به زیبایی گل و مرغ نگارگری ایرانی بر کاشی های مسجد است، به شکوه نقش «کله مرغی»، «مرغی» و «ماهی» قالیچه های نفیس ایرانی و به نقش مرغ روی سفال های ستودنی تمدن پارسی است، حفظ کند و شکوه ببخشد. او راوی ما در کشف راز این اکسیر است.

جنگیدن برای مینیاتوره های ایرانی

تا ۱۳۳۲، جمعیت مرغ های بومی ایران بیش از ۳۰ میلیون قطعه برآورد می شد، در حیاط بیشتر خانه های روستایی و شهری، حتی در شهرهای بزرگی مثل تهران، از مرغ و خروس به عنوان حیوان خانگی محبوب نگهداری می شد، تازه این جدا از لاری بازها و جنگی ها بود.

با توسعه آپارتمان نشینی و کوچ روستاییان به شهرها، دوران شکوه مرغ و خروس های ایرانی کم رو به فراموشی رفت. آمارهای سرشماری می گویند که در سال ۱۳۵۳، آن ۳۰ میلیون مرغ ایرانی نه تنها رشد نکرد که برعکس با کله زمین خورد و به ۱۱ میلیون قطعه رسید، یعنی یک سوم.

در نخستین سال های پس از پیروزی انقلاب اسلامی، با آنکه آمار درستی از تعداد طیور ایرانی وجود ندارد اما می توان حدس زد که آمار باز هم پایین و پایین تر رفته است. ورود مرغ های صنعتی اصلاح نژاد شده و موفقیت این نژادها در تولید بهتر گوشت و تخم مرغ در کنار گسترش سریع شهرنشینی که حیاط خانه ها را از شهرنشینان گرفت، تیر آخر را به قلب طیور ایرانی شلیک کرد.

اگر این روند ادامه پیدا می کرد، بعید نبود که حالا دیگر هیچ اثری از مرغ های زیبا و افسانه ای ایرانی نباشد. در این شرایط، جهاد سازندگی وارد کارزار شد و برای حفاظت از ذخایر ژنتیکی باارزش مرغ های ایرانی، برنامه توسعه و تکثیر مرغ های بومی را

در دستورکار قرار داد.

با این کار تحسین برانگیز، ناگهان انگار ورق برگشت و اوضاع به طرز شگفت انگیزی به سمت مثبت رفت؛ مرغ های بومی ایرانی، زیاد و زیادتر شدند تا جایی که در آخرین آمارهای رسمی در سال ۱۳۸۳، جمعیتشان با روندی افزایشی به ۴۳ میلیون قطعه رسید. در دو دهه گذشته هم اگرچه آمار رسمی در این باره وجود ندارد، تخمین زده می شود که جمعیت مرغ های بومی از ۵۰ میلیون قطعه فراتر رفته باشد.

چرا اصلاح نژاد مرغ های بومی مهم است؟

در همان سه دهه قبل، مدیران حوزه پرورش طیور، به این نتیجه رسیدند که اگر قرار باشد مرغ های بومی ایران ماندگار شوند، باید نگهداری آن ها در روستاها صرفه اقتصادی داشته باشد و بتوانند درآمد پایداری را برای روستاییان فراهم کنند. مرغ های بومی با همه مزیت هایشان در رقابت با مرغ های صنعتی که تندتند از خارج وارد می شدند، هیچ حرفی برای گفتن نداشتند. حاصل یک سال نگهداری از آن ها می شد کلاً ۸۰،۷۰ تخم مرغ و وزن اندک و این چیزی نبود که روستاییان را علاقه مند نگه دارد.

پس چه باید کرد؟ این سؤال آن روزها بود، جواب هم این بود که باید به سراغ اصلاح نژاد مرغ های بومی رفت، باید با کمک تکنولوژی های آموخته شده علم ژنتیک و «به نژادی»، مرغ های



روایت ۳۰ سال تلاش درخشان
برای اصلاح نژاد مرغ های ایرانی

اکسیر شگفت انگیز ۶ مرغ بومی

این جا «مؤسسه تحقیقات علوم دامی» است؛ جایی که متخصصان بخش بیوتکنولوژی اش، اسرار یکی از قدیمی ترین اکسیرهای تاریخ و تمدن ایران را در اختیار دارند. آن ها سه دهه است که در جست و جوی کشف این راز بوده اند و حالا یک سال است که این اکسیر را به ثبت ملی رسانده اند. اگر شما هم در جست و جوی این اکسیر هستید، این گزارش را بخوانید:

افشین فراهانی



این سرزمین پرگهر

نژادهای بومی ایرانی تنها به این ۶ نژاد منحصر نمی‌شوند، نژادهای مرغ مرندي، خرگ، دشتیاری، گردن لخت و... از دیگر نژادهای مرغ بومی ایرانی بوده که در معرض خطر انقراض هستند و باید تدابیری اساسی برای حفظ ذخایر ژنی آن‌ها و به نژادی این نژادها صورت گیرد، بعضی از این نژادهای بومی ایرانی، ایستگاهی برای توسعه ندارند و شاید به ندرت بتوان در روستاها مرغ‌های خالصی را از این نژادها پیدا کرد.

«شروع» با «پایان» نامه

خانم دکتر قربانی، از سال تحصیلی ۷۹-۸۰، به خاطر موضوع پایان نامه کارشناسی ارشدش که اصلاح نژاد مرغ‌های بومی بود، با بخش ژنتیک مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور شروع به همکاری کرد، زیاد طول نکشید که به خاطر پشتکار و اطلاعات بالایش در مؤسسه استخدام شد و فعالیتش را به صورت رسمی در حوزه اصلاح نژاد ۶ گونه مرغ بومی ایرانی از سال ۱۳۸۳ ادامه داد.



مهندسی ژنتیک هستند.

این روش‌ها براساس اصول ژنتیک و وراثت عمل می‌کند و شامل «انتخاب»، «ترکیب ژنتیکی» و «اصلاح نژاد» است.

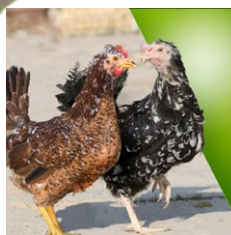
اصلاح نژاد از طریق «انتخاب»، با هدف تولید نسل‌های جدیدی انجام می‌شود که ویژگی‌های مطلوب بیشتری نسبت به نسل‌های قبلی داشته باشند. برای انجام این فرآیند، از تکنیک‌های مختلفی مانند استفاده از نسل‌های برتر، تکنیک‌های ژنتیکی و تکنولوژی‌های مولکولی استفاده می‌شود. محققان به دنبال نژادهایی هستند که از نظر نطفه‌داری، جوجه‌آوری، وزن‌گیری، تولید تخم و مقاومت در مقابل بیماری‌ها، بازده بالاتری داشته باشند و از این طریق به بهبود تولید پرورش دهندگان کمک کنند.

عملیات بزرگ اصلاح نژاد مرغ‌های بومی

خانم دکتر قربانی در توضیح این گام بزرگ دانشمندان ایرانی «مؤسسه تحقیقات علوم دامی» می‌گوید: استراتژی اصلی در «طرح ملی اصلاح نژاد مرغ بومی»، تولید مرغ دومنظوره برای شرایط پرورش در روستا، با هدف افزایش وزن بدن، کاهش سن اولین تخم‌گذاری (سن بلوغ جنسی)، افزایش تعداد تخم‌مرغ و افزایش وزن تخم‌مرغ بود.

او در توصیف نقشه راه می‌گوید: «نزدیک به سه دهه قبل، اولین ایستگاهی که اصلاح نژاد با آن شروع شد، ایستگاه مرغ بومی مازندران بود؛ زادگاه مرغ بومی کاسپین».

برای جمع‌آوری گله اجداد، متخصصان حتی در دورترین و صعب‌العبورترین نقاط خطه سرسبز مازندران شروع به جست‌وجو کردند و مرغ و خروس‌های بومی را جمع‌آوری کردند و یک ایستگاه برای این جمعیت پایه تأسیس شد.



استراتژی اصلی در طرح ملی اصلاح نژاد مرغ بومی، تولید مرغ دومنظوره برای پرورش در روستاهاست.



از بیماری‌ها مقاوم بوده و طی قرن‌ها به تنش‌های دمایی عادت پیدا کرده‌اند، به روستاییان عرضه شود، پرورش مرغ بومی را برای آن‌ها اقتصادی کرده و اشتغال‌آفرینی می‌کند.

به این ترتیب، سه دهه قبل «معاونت امور دام وزارت جهاد کشاورزی» و «مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور» کاری شگرف را در زمینه اصلاح نژاد مرغ‌های بومی کلید زدند. نقشه این بود: اصلاح نژاد و تکثیر مرغ‌های بومی دومنظوره (تخم‌گذار + گوشتی) برای پرورش در محیط‌های روستایی.

این نژاد مرغ، علاوه بر آن که طیور کم‌توقعی هستند، توانایی شگفت‌انگیزی در مقاومت در برابر بیماری‌های شایع طیور و تغییر خوراک و تنش‌های دمایی دارند و نگهداری آن‌ها با حداقل هزینه انجام‌پذیر است. آن‌ها در جایی که مرغ‌های صنعتی توان یک روز زندگی را هم ندارند ککشان هم نمی‌گزد و به راحتی زندگی می‌کنند و اصلاح نژاد آغاز شد.

اصلاح نژاد یعنی چه؟

اصلاح نژاد به مجموعه‌ای از روش‌هایی اطلاق می‌شود که به منظور بهبود ویژگی‌های ژنتیکی طیور استفاده می‌شود. این تکنیک‌ها شامل انتقال ژن، انتخاب درون نژادی و بین نژادی و

بومی اصلاح نژاد شده‌ای را خلق کرد که هم در تولید تخم مرغ و هم در گوشت‌آوری به صرفه باشند و با توزیع آن‌ها در روستاها، علاوه بر حفظ ذخایر ژنتیکی نژادهای ایرانی، نگهداری از این مرغ‌ها را اقتصادی کرد.

چرا پرورش مرغ‌های بومی مهم است؟

اگرچه در حال حاضر بیشتر تولید گوشت سفید و تخم مرغ در مرغداری‌های صنعتی و نیمه صنعتی و با پرورش نژادهای اصلاح شده خارجی مانند کاپ، راس و لگهورن صورت می‌گیرد، اما باید همیشه به این موضوع فکر کرد که تحریم‌ها جدی هستند و اگر همین امروز صادرکنندگان جوجه و مرغ اجداد شیطنت کردند، چه باید بکنیم؟ باید دست روی دست بگذاریم یا نژادهای بومی خودمان را تکثیر کنیم؟ یا اگر در تأمین نهاده‌های دامی مورد نیاز مرغ‌های صنعتی مثل ذرت و سویا که صد درصد وارداتی هستند، خللی پیش آمد و نتوانستیم مرغ صنعتی تولید کنیم، چه راه چاره‌ای داریم؟

این دلیل مهم را هم به دلایل بالا اضافه کنید، این که مهاجرت روستاییان به شهرها، سونامی ویرانگری است که تمامی کشورهای دنیا و از جمله ایران را در معرض آسیب‌های اجتماعی، سیاسی، اقتصادی و... قرار می‌دهد و این در حالی است که اگر روستاییان از نظر اقتصادی تأمین باشند، حتی یک ثانیه هم به ترک روستا و شغل‌های کاذب شهری فکر نمی‌کنند.

ایده‌ای که گل کرد

یکی از روش‌های مقابله با تحریم‌ها و همچنین ایجاد درآمد پایدار در روستاها، پرورش مرغ سبز و تخم مرغ محلی تشخیص داده شد که با خوراک ارزان قیمت و در دسترس روستاها تأمین می‌شود و اگر «مرغ‌های بومی اقتصادی» که در مقابل بسیاری



شش مرغ بومی اصلاح نژاد شده ایرانی، به ثبت ملی رسیدند.



از آن جاکه قرار بود این مرغ‌ها به صورت دومنظوره (تخم‌گذار و گوشتی) اصلاح نژاد شوند، چهار صفت مهم «افزایش وزن بدن»، «افزایش تولید تخم مرغ»، «کاهش سن بلوغ جنسی» و «افزایش وزن تخم مرغ»، در برنامه اصلاح نژاد قرار گرفت، دلیل تأکید بر کاهش سن بلوغ جنسی هم این بود که اگر سن بلوغ کاهش پیدا کند، دوره تخم‌گذاری افزایش می‌یابد.

برای رسیدن به این هدف، مرغ‌هایی انتخاب شدند که تخم‌گذاری بهتری داشتند و کرچ نمی‌شدند، (در دوره کرچ شدن، مرغ تخم نمی‌گذارد و بنابراین دوره تخم‌گذاری کوتاه‌تری دارد). دو دوره بعد از مازندران، استان فارس و پس از آن به ترتیب اصفهان، آذربایجان غربی، یزد و خراسان، دیگر استان‌هایی بودند که با سیاست جمع‌آوری توده مرغ‌های بومی منطقه و برنامه اصلاح نژادی روی چهار صفت مهم، کارشان جلو رفت.

بعد از جمع‌آوری، این مرغ‌های بومی‌ای در مراکز خاصی که امکان اختلاط آن‌ها با سایر نژادها و وزن‌ها کلاً از بین رفته بود، تحت نظر و مراقبت قرار گرفته است و در پن‌های مخصوص و در گروه‌هایی متشکل از یک خروس و هشت تا ۱۰ مرغ، در کنار هم قرار گرفتند. در این مرحله، نخستین تخم‌مرغ‌های نطفه‌دار به دست آمد. از آن جاکه مکان تخم‌گذاری هر مرغ مشخص بود، تخم‌مرغ‌های هر مرغ و وزن خود پرنده، به دقت بررسی و ثبت می‌شد؛ به این ترتیب، در پایان دوره پرورش، تعداد و وزن تخم‌مرغ‌ها، وزن مرغ و سن بلوغش بررسی شده و مرغ و خروس‌هایی که رکورد‌های

بهتری در مجموع دو ویژگی (تخم‌گذاری و گوشت‌آوری) داشتند، انتخاب شده و بقیه حذف شدند. در مرحله بعد، تخم‌های تولید شده با شماره و مشخصات کامل آن‌ها در دستگاه‌های جوجه‌کشی قرار داده شدند، جوجه‌های متولد شده، مانند والدینشان رشد کرده و به مرحله بلوغ و تخم‌گذاری رسیدند. این بار هم مشخصات مربوط به هر مرغ تخم‌گذار به دقت ثبت شد و بهترین‌های مجموع دو صفت انتخاب شدند. این شیوه طی بیش از ۳۰ سال ادامه یافت تا این که مرغ و خروس‌هایی که زن‌های خوبی را در هر دو صفت از والدین خود به ارث برده بودند، به وجود آمدند. آن‌ها اجتماعی از زن‌های خوب بودند.

بررسی‌ها نشان می‌داد در این سه دهه، مرغ‌های بومی در هر چهار صفت، روند ژنتیکی خوبی داشته‌اند؛ به طوری که مرغ‌های نسل سی‌ام، ۵۰۰ تا ۷۰۰ گرم افزایش وزن داشته و وزن بدنشان در ۱۲ هفته‌گی به طور میانگین به حدود ۱٫۵ تا ۱٫۷ کیلوگرم رسیده است. آن‌ها از ۸۰ تا ۱۰۰ تخم مرغ، به بالای ۲۰۰ تخم مرغ رسیده و وزن تخم مرغ‌هایشان از ۳۵ تا ۴۰ گرم به بالای ۵۷ یا ۵۸ گرم رسیده است و سن بلوغ جنسی هم ۱۰ تا ۲۰ روز کاهش یافته بود.

این زن‌های قوی

بعد از سه دهه تحقیق، حالا متخصصان ایرانی به مرحله‌ای رسیده‌اند که اگر روزی تصمیم گرفته شود متخصصان این مؤسسه تحقیقاتی، روی سوبیه فقط «تخم‌گذار» یا فقط «گوشتی» کار کنند، آن‌ها به راحتی می‌توانند با این ذخیره ژنتیکی قوی، در این حوزه هم به صورتی درخشان ظاهر شوند.

روش‌های اصلاح نژاد در این مرکز، مانند سایر مراکز بزرگ اصلاح نژاد مرغ در دنیا است؛ البته با حداقل امکانات، نیروی کار و تکنولوژی‌های پیشرفته در رکوردبرداری صفات.

اما مهم‌ترین مسئله این است که مرغ‌هایی که طی سه دهه انتخاب و به نژادی شده‌اند، ترکیب ژنتیکی پایداری دارند که حتی طی چند نسل هم با تغییر زیادی روبه‌رو نخواهند بود. برنامه‌های اصلاح نژادی ممکن است زمان بر باشند اما اجرای آن، پیشرفت دائمی را سبب خواهند شد.

ایا بعد از سه دهه، کار متوقف می‌شود؟

خانم دکتر می‌گوید اصلاح نژاد روندی نیست که متوقف شود و مثلاً گفته شود که حالا که به این جا رسیده‌ایم می‌توان متوقف



شد؛ البته ممکن است روند آرام‌تر شود اما قطع یا متوقف نمی‌شود؛ مثلاً اگر کنترل تلاقی به درستی صورت نگیرد، ممکن است خواهر و برادر تنی با هم جفت شوند که این مسئله می‌تواند باعث افت تولید شود.

ثبت گنجینه‌ای بزرگ

پژوهشگران مؤسسه وقتی در برنامه اصلاح نژادی به توانمندی خوبی رسیدند، به سمت ثبت ملی آن رفتند، آن‌ها در یک پروژه بررسی سنگین و زمان‌بر پنج ساله، سرانجام توانستند ۶ نژاد دومنظوره را که زادگاهشان نقاط مختلف کشور است، معرفی و به نام جمهوری اسلامی ایران ثبت کنند.

این نژادها با این اسامی به ثبت ملی رسیدند: «ارومینا»، مرغ بومی متعلق به شمال غرب کشور- استان آذربایجان غربی-، «پارسه» بومی جنوب کشور- استان فارس-، «ایساتیس» بومی جنوب شرق کشور- استان یزد-، «سپاهان» مرغ بومی مرکز کشور- استان اصفهان-، «کاسپین» مربوط به شمال کشور- بومی مازندران- و «توسیکا» مربوط به منطقه شمال شرق- استان خراسان-.

تغذیه پلاس

خانم دکتر قربانی می‌گوید: «برای موفقیت ایران در عرصه پرورش مرغ بومی روستایی، اصلاح نژاد مرغ‌ها یک بحث بسیار مهم است اما بحث مهم دیگر «بومی‌سازی تغذیه» است. مرغ بومی به دلیل شرایط خاصش، نباید با مرغ صنعتی که خوراک آن یعنی نهاده‌های ذرت و سویا، کاملاً وارداتی است وارد رقابت شود، ما بعد از تولید مرغ «به نژادی»، باید به سوی

تهیه جیره غذایی بومی برویم که از محصولات کشاورزی و ضایعات کشاورزی اقلیمی که مرغ در آن پرورش داده می‌شود، تهیه شود و در اختیار روستاییان گذاشته شود. بعد از تهیه این جیره، بسیار مهم است که ارگان‌ها و سازمان‌هایی که در عرصه تولید ملی و تولیدات روستایی کار می‌کنند پای کار آمده و حمایت کنند. لازم است که برندهای معتبری در این حوزه ایجاد شود و سازوکارهای علمی‌ای طراحی شود تا تولیدات گوشت و تخم مرغ سبز روستاییان با قیمتی منصفانه و با برندی مشخص در فروشگاه‌های بزرگ عرضه شود و این کاری است که در بسیاری از کشورها صورت می‌گیرد.

این میراث را حفاظت کنیم

اصلاح نژاد مرغ بومی کاری بسیار ارزشمند و مهم است اما سؤال این است که آیا از این گنجینه قیمتی، مانند دیگر میراث‌های کهن کشورمان به خوبی نگهداری می‌شود؟

خانم دکتر می‌گوید: در شرایط کنونی، حساسیت و اهمیت فوق‌العاده این زن‌های ارزشمند باید به خوبی درک شده و در زمینه حفاظت از مراکز اصلاح نژاد، مراقبت‌های امنیتی با دقت بسیار بالایی انجام شود و خصوصاً در مراقبت و انتخاب کارگرانی که در مراکز اصلاح نژاد و پرورش کار می‌کنند موارد امنیتی به دقت لحاظ شود، کوچک‌ترین کوتاهی در این زمینه، حتی می‌تواند کلیه تلاش‌هایی را که طی سه دهه گذشته، برای رشد آن‌ها کشیده شده به هدر بدهد.

جاده‌ای به سوی مرغ بومی تخم‌گذار

خانم دکتر با اشاره به فعالیت بیش از ۳۰ ساله وزارت جهاد کشاورزی و اصلاح نژاد نسل مرغ بومی شجره‌دار، می‌گوید: اگرچه هدف اصلی ما، مرغ دومنظوره بوده است، راه برای ایجاد لاین مرغ بومی تخم‌گذار یا مرغ بومی گوشتی باز است.

ثبت ملی مرغ‌های بومی

مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور براساس سیاست‌ها و پروتکل‌های سازمان خواربار جهانی (FAO)، برای ثبت جهانی مرغ‌های بومی کشور و حفظ زن این نژادها، برنامه ثبت ملی مرغ‌های بومی کشور (در ۶ مرکز اصلاح نژادی) را سال گذشته به سرانجام رساند و این ۶ نژاد در کمیسیون ثبت ملی نژاد‌های بومی، ثبت شدند.



ایستگاه اصلاح نژاد مرغ بومی اصفهان، رکورد دار تولید جوجه یک روزه ایرانی است

«سپاهان» دوست داشتنی

فاطمه عسگری

در خارج از استان تأمین می‌کند و به‌طور میانگین هر هفته، ۳۶ هزار قطعه جوجه یک‌روزه بومی از این مرکز به این واحدها ارسال شده و جوجه ۴۵ روزه در بیش از هزاران روستای کشور توزیع می‌شود. در این مرکز در ۲۸ نسل، روی مرغ‌ها اصلاح نژاد صورت گرفته و هم‌اکنون مرغ و خروس‌های شگفت‌انگیزی در این مرکز پرورش و تکثیر می‌شوند که صفات برتر در آن‌ها تثبیت شده و با عنوان مرغ بومی «سپاهان» نامش ثبت ملی شده است.

«محمدحسن فرهادی» رئیس مرکز اصلاح نژاد و تکثیر مرغ بومی سپاهان که سال‌هاست با عشق و علاقه در این مرکز کار می‌کند، قصه پرورش و تکثیر مرغ‌های بومی در این مرکز را این‌طور روایت می‌کند:

تولد این مجتمع، با جمع‌آوری مرغ‌های بومی از مناطق مختلف استان اصفهان آغاز شد. مرغ و خروس‌ها به مرکز اصلاح نژاد منتقل شدند و کار کلید خورد. این طیور رنگین و زیبا بعد از اختصاص پلاک و شماره خاص به هر کدام، با دقت وزن‌کشی شدند و بعد در محوطه خاصی که مربوط به هر گله بود نگهداری شده و تعداد تخم‌مرغی که

۱۱ ایستگاه «مرکز اصلاح نژاد مرغ بومی استان اصفهان»، زیستگاه و مرکز پرورش و تکثیر یکی از مشهورترین نژادهای مرغ بومی ایرانی است: «نژاد سپاهان». برای دیدار از این مجموعه فعال و پرانرژی، باید در جنوب شرقی اصفهان، ۲۵ کیلومتر رانندگی کرد، از «جاده قلعه‌شور» گذشت تا رسید به روبه‌روی روستای کبوتر آباد، در آنجاست که با دیدن سالن‌های طاق چشمه‌ای مرکز متوجه می‌شوی که به مقصد رسیده‌ای.

این مرکز بزرگ چند هکتاری با هفت سالن، شامل دو سالن پرورش پोलت تخم‌گذار (پرورش جوجه یک‌روزه و تبدیل آن به نیمچه ۹۰ تا ۱۱۰ روزه تخم‌گذار)، یک سالن اصلاح نژاد مرغ تخم‌گذار و چهار سالن مرغان تکثیری، حالا جوجه موردنیاز ۱۶ واحد مراکز ترویجی در استان اصفهان و بیش از ۴۰ واحد را

وقتی به سن بلوغ رسیدند به داخل قفس‌های مخصوص منتقل می‌شوند، دوهزار جوجه دیگر هم در بخش دیگری حفظ و نگهداری می‌شوند تا در صورت لزوم جایگزین شوند.

علاوه بر این‌ها، از هفت سال قبل، در اقدامی پیشگیرانه، چند هزار جوجه مرغ این مرکز به‌عنوان پشتیبان به‌صورت رایگان به یک مرغداری طرف قرارداد مرکز داده می‌شود، برطبق قرارداد، این جوجه‌ها باید تا پایان دوره نگهداری شده و بعد از آن مسئولان مرغداری اجازه فروش دارند، به این ترتیب همیشه یک یک بانک ژنی پشتیبان مرکز اصلی وجود دارد.

رئیس مرکز اصلاح نژاد مرغ بومی اصفهان در تشریح علت موفقیت این مرکز در فروش جوجه‌های مرغ بومی اصلاح نژاد شده می‌گوید: «یکی از دلایل مهم این موفقیت، سیاستگذاری صحیحی است که ازسوی جهاد کشاورزی استان انجام شده و آن هم واگذاری این مرکز به یک شرکت بخش خصوصی و در نتیجه افزایش بهره‌وری آن بوده است، بخش خصوصی، اهداف اقتصادی و کسب درآمد خود را با تمام توان و تخصص دنبال می‌کند و مؤسسه تحقیقات علوم دامی هم به‌عنوان ناظر، بر فعالیت‌های این مرکز نظارت بسیار جدی و علمی دارد و اهداف اصلاح نژادی خودش را دنبال می‌کند.»

در این مرکز، هزینه‌های بخش تحقیقاتی شجره یا همان اصلاح نژاد، از بخش تکثیر تأمین می‌شود و البته این به‌غیر از اجاره ماهانه‌ای است که شرکت خصوصی به جهاد کشاورزی استان پرداخت می‌کند.

به گفته آقای فرهادی، این مجموعه سال گذشته یک میلیون و ۵۷۰ هزار جوجه یک روزه بومی در کشور تولید کرده که رکورد قابل توجه و بزرگی است ولی آن‌ها در نظر دارند تا این رکورد را به تولید دو تا سه میلیون جوجه یک‌روزه برسانند.

هر مرغ در هر دوره می‌گذاشت، افزایش وزن و سایر مشخصاتش به‌دقت ثبت شد. تخم‌ها در دستگاه‌های جوجه‌کشی قرار داده و اولین نسل جوجه‌ها متولد شدند؛ جوجه‌هایی که چند ماه بعد خودشان به بلوغ رسیدند و نسل جدید مرغ و خروس‌های مرکز را تشکیل دادند.

بعد از ارسال اطلاعات مربوط به این مرغ و خروس‌ها به مرکز مؤسسه تحقیقات علوم دامی، متخصصان «به‌نژادگر» مؤسسه، در هر دوره با بررسی پرونده وراثتی و شجره مرغ و خروس‌ها که به‌دقت ثبت شده بود، به مدیران این مرکز اعلام می‌کردند که کدام طیور از لحاظ ژنتیکی، صفات بهتری دارند و باید با هم جفت شوند. «ارزش‌های اصلاحی از همان ابتدای کار، از سوی مؤسسه تحقیقات علوم دامی به مجموعه اصلاح نژاد مرغ بومی اصفهان اعلام می‌شد. این ارزش‌ها یا صفات شامل وزن مرغ در ۸ و ۱۲ هفتگی، سن بلوغ جنسی (سنی که در آن، مرغ اولین تخم را می‌گذارد)، وزن تخم مرغ و تعداد تخم مرغ است، براساس این چهار صفت، متخصصان مرکز تحقیقات علوم دامی کشور، بهترین‌ها را انتخاب کرده و اعلام می‌کنند و ما هم هر ساله از این بهترین‌ها نسل‌گیری می‌کنیم و اکنون به نسل ۲۸م رسیده‌ایم.» آقای فرهادی می‌گوید: «یکی از مهم‌ترین کارهایی که در ایستگاه اصلاح نژاد مرغ بومی اصفهان انجام می‌شود، جدا کردن سره از ناسره است.»

رئیس مرکز در توضیح این کار می‌گوید: «در هر دوره مثلاً اگر هشت هزار جوجه در دستگاه‌ها «هچ» -تولید جوجه- شود، نیمی از آن‌ها خروس است که طی مراحل نهایی هزار خروس و در نهایت ۲۰۰ خروس که شرایط و صفات بهتری دارند در مجموعه می‌مانند و بقیه از مرکز خارج می‌شوند، درمورد جوجه‌های مرغ هم از چهار هزار جوجه، دوهزارتنی آن بعد از طی دوره ۱۲۰ روزه،

۷۰

شناسایی و معرفی دانشمندان
یک درصد و دو درصد برتر از سوی
مؤسسات و نهادهای مختلفی در دنیا
انجام می شود

درخشش ایرانی هادر فهرست
دانشمندان ۲ درصدی

۷۴

جایزه میلیاردي
در رویداد المپیک فناوری ۱۴۰۳

کلاه سفیدها و

«امنیت سایبری»

۷۸

مجرمان در دام بانک ژنتیک

در «بانک اطلاعات هویت ژنتیک ایران»
یکی از بزرگترین فعالیتهای علمی
حوزه فضایی توسط متخصصان جوان
ایرانی در حال انجام است

۸۴

مسعود شریفی، معاون شرکت رباتیک
سینا در گفت و گویا «دانشمند» از
تقاضای قابل توجه کشورها برای خرید
ربات جراح سینا خبر می دهد

بازارهای جهانی در میان

بازوان ربات جراح ایرانی

۹۰

رئیس پلیس کشور از راه اندازی
مقدمات پلاک سوم خبر داد

چطور پلاک سوم شبهای ایران
را امن تر می کند؟



دانشگاه



رویداد



پزشکی



خودرو

نویسندگان را به ازای بروندادهای پژوهشی منتشرشده آنان طی سال‌های ۱۹۶۰ تا ۲۰۲۳ در پنج حوزه موضوعی اصلی، ۲۲ حوزه موضوعی فرعی و ۱۷۴ رشته تحلیل می‌کند و به این ترتیب، نویسندگانی را که در شمار پژوهشگران پراستناد دو درصد برتر جهان - قرار گرفته‌اند، معرفی می‌کند.

آخرین فهرست پژوهشگران برتر، با استفاده از شاخص ترکیبی (c-score) که تأکید بر تأثیر استنادی (و نه صرفاً تعداد مقالات) دارد، پژوهشگرانی را که در سال ۲۰۲۳ یا طی دوران حرفه‌ای خود استنادهای زیادی داشته‌اند، معرفی کرده است.

این فهرست به طور مشخص همکاری‌های مشترک و موقعیت نویسنده در مقالات را در نظر می‌گیرد. یعنی به تک‌نویسنده بودن مقاله یا نویسنده اول بودن یا نویسنده آخر بودن توجه می‌کند.

سوء استفاده از شاخص‌ها

پس از آن‌که در سال‌های گذشته از برخی شاخص‌های استنادی مانند h-index و hm-index سوء استفاده‌هایی صورت گرفت، پژوهشگران تصمیم گرفتند یک دیتا بیس (پایگاه داده) عمومی و استاندارد را پیش‌بینی کنند که علاوه بر میزان استنادها، به همکاری‌های علمی و وضعیت نویسندگی هم توجه شود. اکنون این پایگاه داده در دسترس همگان قرار دارد و ابزاری معتبر برای پژوهشگران و علاقه‌مندان به علم به شمار می‌آید.

کیفیت و تأثیر علمی مقالات

داده‌های آخرین به‌روزرسانی که هفتمین نسخه از فهرست دانشمندان دو درصد برتر است، از بانک اطلاعاتی معتبر اسکوپوس گردآوری شده و به‌روزترین اطلاعات را تا اول آگوست ۲۰۲۴ در معرض دید پژوهشگران و علاقه‌مندان قرار داده است. اسکوپوس یکی از پلتفرم‌های خدماتی و اطلاعاتی شرکت الزویر است که با استنفورد در این پروژه همکاری می‌کند. نکته مهم این فهرست، علاوه بر تأکید بر استناد به مقالات، توجه و تمرکز آن بر کیفیت مقالات و تأثیرات علمی و - نه صرفاً تعداد تولیدات علمی - است.

برای تعیین شاخص‌های این برتری‌های علمی، سازمان‌ها، مؤسسات و مراجع متنوعی شکل گرفته‌اند تا با متر و معیارهای خود، برترین دانشمندان را به عنوان رهبران علمی دنیا معرفی کنند. در میان این سازمان‌ها، چند مرجع به‌ویژه در سال‌های اخیر به شهرت رسیده‌اند که دانشمندان برتر دنیا را با عناوین گوناگون از جمله «دانشمندان یک درصد برتر» و «دانشمندان دو درصد برتر» معرفی می‌کنند.

شبکه جهانی آموزش و پژوهش علمی (USERN)، دانشگاه استنفورد و شرکت الزویر، مؤسسه استنادی و پایش علم و فناوری جهان اسلام (ISC) یکی از این مراکز هستند که براساس معیارها و شاخص‌هایی خود ساخته، فهرستی از دانشمندان برتر را معرفی می‌کنند.

عموماً، شاخص‌هایی که آن‌ها برای معرفی این دانشمندان برتر در نظر می‌گیرند شامل تعداد مقالات علمی، پژوهش‌ها و آزمایش‌های انجام شده، سابقه حرفه‌ای، تعداد استناد به مقالات و پژوهش‌ها و تأثیرگذاری بر زندگی بشری است.

درخشش ایرانی‌ها در فهرست ۲ درصدی‌ها

شهریورماه امسال در آخرین به‌روزرسانی داده‌های علمی، فهرست دانشمندان دو درصد برتر جهان اعلام شد؛ البته داده‌های این گروه تا پایان سال ۲۰۲۳ را پوشش می‌دهد که براساس این آمار، ۲۳۲۶ پژوهشگر ایرانی در میان دانشمندان دو درصد برتر جهان قرار گرفته‌اند.

افزایش قابل توجه شمار دانشمندان ایرانی در این فهرست که سال گذشته تعداد دانشمندان ایرانی آن به حدود ۱۹۰۰ نفر می‌رسید، بسیار قابل توجه است.

فهرست دودصدی‌های دانشگاه استنفورد و شرکت الزویر، براساس شاخص‌های استنادی استاندارد، تهیه شده و در بین پژوهشگران و دانشگاهیان اهمیت بسیاری دارد. فهرست استنفورد عملکرد استنادی



«دانش» به عنوان یکی از ابزارهای قدرت بشری، از ابتدای تاریخ مورد توجه صاحبان قدرت بوده و دولت‌ها هم از لحاظ کاربرد آن در حکمرانی و هم برای ارضای حس برتری طلبی خود، دانشمندان سراسر جهان را در طول تاریخ به سمت خود جلب کرده‌اند تا به دیگری که با آن‌ها رقابت دارند و به مردم کشور خودشان بگویند که ببینید این انسان‌های توانا با وجود برتری‌های علمی و قدرت فوق بشری، زیردست ما هستند اما همواره این سؤال پابرجا بوده که چه معیاری برای گزینش برترینان و دانشمندان وجود دارد؟

شناسایی و معرفی
دانشمندان یک درصد و
دو درصد برتر از سوی مؤسسات و
نهادهای مختلفی در دنیا انجام می‌شود

درخشش ایرانی‌ها در فهرست دانشمندان ۲ درصدی



تصویب شد. بر این اساس، دانشگاه‌ها و مؤسسات تحقیقاتی کشورهای اسلامی، موظف به همکاری با این پایگاه شدند که این مؤسسه «دانشمندان یک درصد برتر دنیا» را شناسایی و معرفی می‌کند.

در همین سال، شورای گسترش آموزش عالی در وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، تأسیس این مؤسسه را به صورت یک مؤسسه پژوهشی مستقل، به همراه اساسنامه و تشکیلات سازمانی آن تصویب کرد.

در حال حاضر، کشورهای اسلامی در پنج منطقه مختلف از جمله جنوب شرقی آسیا، کشورهای عربی، کشورهای اسلامی غیرعربی قاره آفریقا، کشورهای آسیای مرکزی و منطقه قفقاز و سایر کشورهای اسلامی در منطقه خاورمیانه، اروپا و آمریکای جنوبی امکان بهره‌برداری از خدمات ISC را دارند.

عباس علوی، پزشک و دانشمند ایرانی-آمریکایی هم مشاور یوسرن و متخصص تصویربرداری مولکولی به‌ویژه در روش تصویربرداری توموگرافی گسیل پوزیترون (PET) است. او سمت پروفیسور رادیولوژی و نورولوژی و همچنین مدیریت آموزش تحقیقاتی در گروه رادیولوژی دانشگاه پنسیلوانیا را دارد. طی پنج دهه فعالیت حرفه‌ای، او بیش از ۲۳۰۰ نشریه و ۶۰ هزار استناد داشته و در شمار دانشمندان یک درصد برتر دنیا قرار دارد.

بهرام مباشر یکی از دانشمندان یک درصد برتر جهان این مؤسسه، استاد فیزیک و نجوم در دانشگاه کالیفرنیا ریورساید است. علاقه اصلی تحقیقاتی او بر مطالعه شکل‌گیری و تکامل کهکشان‌ها با استفاده از بررسی‌های کهکشانی چندباند به‌دست‌آمده با تلسکوپ‌های زمینی ۸ تا ۱۰ متری جیمینی، VLT، سوبارو و کک و تأسیسات فضایی HST، Spitzer، GALEX و چاندرا متمرکز است.

مرجع اختصاصی جهان اسلام، یک درصد برتر

با این اوصاف، کشورهای اسلامی برای پایان دادن به فهرست‌هایی که به عقیده آن‌ها با دیدگاهی سوگیرانه اقدام به شناسایی و معرفی برترین دانشمندان دنیا می‌کردند، تلاشی تحسین‌برانگیز را آغاز کردند.

تأسیس مؤسسه استنادی و پایش علم و فناوری جهان اسلام (ISC) در چهارمین نشست آموزش عالی و تحقیقات علمی کشورهای اسلامی در سال ۱۳۸۷ در باکو، پایتخت آذربایجان،

تشکیل می‌دهند، فهرست آن‌ها با عنوان «دانشمندان یک درصد برتر دنیا» معرفی شده است.

یوسرن، با هدف گسترش آموزش و پژوهش علمی اخلاق‌محور و بشردوستانه و در نهایت پیشرفت علم برای اهداف غیرنظامی و مصالح عمومی در ۲۲ رشته علمی در دنیا ایجاد شده است.

این مؤسسه معتقد است مرزهای بین رشته‌های مختلف با فوق تخصصی شدن رشته‌ها روز به روز بیشتر می‌شود و مرزهای جغرافیایی هم می‌تواند مانع پیشرفت سریع علم شود. مرز دیگری که در روابط علمی افراد به چشم می‌خورد، مرز میان دانشمندان باتجربه و پژوهشگران و دانشمندان جوان است. ایجاد یک شبکه علمی جهانی برای گسترش ارتباطات علمی بدون مرز بین رشته‌ای، مرز جغرافیایی و مرز میان دانشمندان باتجربه و جوان، چشم‌اندازی است که یوسرن برای رسیدن به آن در تلاش است.

نیما رضایی، مؤسس یوسرن، هدف از تأسیس این شبکه را از بین بردن هر گونه مرزی برای علم و دانش مطرح می‌کند. این شبکه در اواخر سال ۲۰۱۵ تأسیس و اساسنامه آن نوشته شد. نیما رضایی، دانشمند ایرانی، استاد ایمونولوژی بالینی و آلرژی دانشگاه علوم پزشکی تهران، دانشیار امور بین الملل دانشکده پزشکی و مدیر برنامه جهانی آکادمیک (GAP) است.

آرمین ارباب‌زاده، به‌عنوان مشاور یوسرن، دانشیار پزشکی در دانشکده پزشکی دانشگاه جانز هاپکینز و مدیر توموگرافی کامپیوتری قلب در بخش قلب و عروق در بیمارستان جانز هاپکینز در بالتیمور است.

چالش‌های فهرست

فهرست ارائه شده از سوی دانشگاه استنفورد هم مانند بقیه فهرست‌ها می‌تواند با چالش‌هایی همراه باشد، درواقع هر گروه، کشور یا منطقه‌ای می‌تواند شاخص‌های استنادی مشخصی را در نظر بگیرد.

در فهرست دانشمندان دو درصد برتر دنیا، استفاده افراطی از شاخص‌ها می‌تواند تصویر ناقصی از دستاوردهای علمی ارائه دهد، به همین دلیل، توصیه می‌شود که این شاخص‌ها به صورت متعادل و با در نظر گرفتن محدودیت‌های آن‌ها استفاده شوند.

توصیه‌ها و مقالات مختلفی برای پرهیز از چنین چالش‌هایی ارائه شده است؛ برای مثال، خورخه هیرش، فیزیکدان دانشگاه کالیفرنیا، شاخص h-index را پیشنهاد کرد و شمارش استنادها را برای محققان فردی توصیه کرد، همچنین توجه به ضریب تأثیر مجله پس از سال ۱۹۹۵ افزایش یافت.

شاخص h-index شاخصی عددی است که بهره‌وری و تأثیرگذاری علمی دانشمندان را به صورت کمی نشان می‌دهد. این شاخص با در نظر گرفتن تعداد مقالات پراستناد افراد و تعداد دفعات استناد آن مقالات از سوی دیگران، محاسبه می‌شود.

دانشمندان ایرانی در یک مرجع بین‌المللی

شبکه جهانی آموزش و پژوهش علمی (USERN) یکی دیگر از نهادهایی است که دانشمندان برتر دنیا را شناسایی و معرفی می‌کند.

بنیانگذاران این نهاد بین‌المللی را تعدادی از دانشمندان ایرانی

۹۳۸ ایرانی در شمار یک درصدی‌ها

آخرین آمارها نشان می‌دهد که ۹۳۸ پژوهشگران در حوزه‌های پزشکی و سلامت ۳۳ درصد، چندرشته‌ای ۲۳ درصد، مهندسی ۲۰٫۵ درصد، علوم پایه ۱۲ درصد، کشاورزی و محیط‌زیست ۱۰ درصد و علوم انسانی و اجتماعی ۱٫۷ درصد است. ISC با اعلام این آمار که مربوط به سال گذشته است، می‌گوید: براساس حوزه‌های کلان پژوهشی، فراوانی پژوهشگران در حوزه‌های پزشکی و سلامت ۳۳ درصد، چندرشته‌ای ۲۳ درصد، مهندسی ۲۰٫۵ درصد، علوم پایه ۱۲ درصد، کشاورزی و محیط‌زیست ۱۰ درصد و علوم انسانی و اجتماعی ۱٫۷ درصد است. او یکی از مهم‌ترین مأموریت‌های این مؤسسه را فراهم آوردن امکان شناسایی

استنادی و پایش علم و فناوری جهان اسلام (ISC) به‌عنوان «قلب و مغز علم و فناوری کشور» وظیفه سنجش و پایش عملکرد علمی ایران و دیگر کشورهای اسلامی را بر پایه تحلیل‌های علم‌سنجی به‌عهده دارد و هر سال آخرین یافته‌های علم‌سنجی برگرفته از منابع و مراجع معتبر مختلف را تحلیل و گزارش می‌کند.





اولین المپیک فناوری ۱۴۰۳، در هفته اول آبان در منطقه نوآوری بین المللی ایران برگزار شد

جایزه میلیاردي در رویداد المپیک فناوری ۱۴۰۳

کلاه سفیدها و «امنیت سایبری»

باورتنان می شود کسی به یک یا چند بانک، شرکت بیمه یا شرکت اداری حمله کند و حتی برای آن که ثابت کند که چنین نفوذ و حمله ای رخ داده و او واقعاً وارد شرکت شده، از خودش عمدتاً سرخ به جا بگذارد؟ باورتنان می شود بعد از اثبات این حمله، بدون آن که رئیس بانک، مدیرعامل بیمه یا جناب مدیر شرکت اداری از حمله کننده شکایت کند یا حداقل دلخور شود، دستمزد خوبی هم بابت این کار به او بدهند و کلی به به و چه چه که چه ذهن قوی و مهارت باحالی دارید؟ نمی خواهید باور کنید، مختارید اما واقعاً چنین اتفاقی در همه جای دنیا رخ می دهد و دستمزدهای ده ها و صدها هزار دلاری هم بابت این کار پرداخت می شود، می پرسید چرا و چطور؟ این گزارش را از بزرگترین رویداد «باگ بانتی» که در المپیک فناوری ۱۴۰۳ برگزار شده بخوانید و ببینید که چرا یک میلیارد و ۷۰۰ میلیون تومان به هکرها پرداخت شده است؟

دوره می کلاه سفیدها

محمد امین کریمان، مجری برگزاری رویداد «باگ بانتی» در «لیگ امنیت سایبری» در المپیک فناوری ۱۴۰۳، در توضیح این رقابت می گوید: امسال برای نخستین بار، المپیک فناوری در پنج حوزه فناوری های نوظهور برگزار شد که یکی از این بخش ها هم «امنیت سایبری» است.

به گفته وی، یکی از رویدادهای مهم این بخش، رویداد «باگ بانتی» بود که در آن، وضعیت امنیت سایبری سامانه های واقعی و سامانه هایی که به مردم خدمت رسانی می کنند، با حضور متخصصان امنیت به محک گذاشته شده و این رویداد به دوره می هکرها کلاه سفید تبدیل شد.

مجری برگزاری رویداد «باگ بانتی» درباره رخدادهای برنامه های این رویداد ملی می گوید: در نخستین روز این رقابت، یک سامانه بزرگ «مکاتبات اداری» و یک سامانه «خدمات شرکتی» برجسته کشور، هدف حمله هکرها کلاه سفید قرار گرفت. در دومین روز هم، یک سامانه بانکی و بیمه ای بزرگ کشور مورد ارزیابی هکرها قرار گرفت که در کمتر از نیم ساعت از شروع مسابقه، با وجود آن که هیچ دسترسی ویژه ای برای متخصصان حاضر در مسابقه باز نشده بود، فرآیند ثبت گزارش ها از سمت آن ها شروع و باگ ها و آسیب پذیری ها، یکی پس از دیگری

شناسایی شدند؛ از جمله این که هکرها بعد از کمی تلاش، توانستند به لیست کل مشتریان سامانه دسترسی پیدا کنند. وی می افزاید: در سومین روز از شروع رقابت هم، متخصصان «سامانه اینترنت بانک» چندین بانک بزرگ کشور را ارزیابی کردند و پنج آسیب پذیری حیاتی شناسایی شد که بانک ها نسبت به رفع باگ ها اقدام کردند.

به گفته وی، این سامانه ها به درخواست برخی از شرکت ها و دو بانک و یک شرکت بیمه ای برای بررسی آسیب پذیری ها به این لیگ معرفی شدند و تیم های هکری کلاه سفید در روزهای برگزاری مسابقه، اقدام به کشف و شناسایی آسیب های این سامانه ها و ارائه گزارش به داوران می کردند که یکی از تیم های شکارچی، موفق به کشف «بزرگترین باگ امنیتی سیستم بانکی» شد.

کریمان می افزاید: نکته جالب توجه این است که یکی از متخصصانی که چندین آسیب پذیری حیاتی را شناسایی کرد، یک خانم ۲۴ ساله اهل آذربایجان شرقی بود که این موضوع نشان می دهد اگر فرصت بروز استعداد به هکرها قانونی و هکرها کلاه سفید داده شود، می توانند در امن سازی سامانه ها مشارکت داشته باشند و قبل از حمله هکری، باگ ها شناسایی و راه های نفوذ بسته شود.

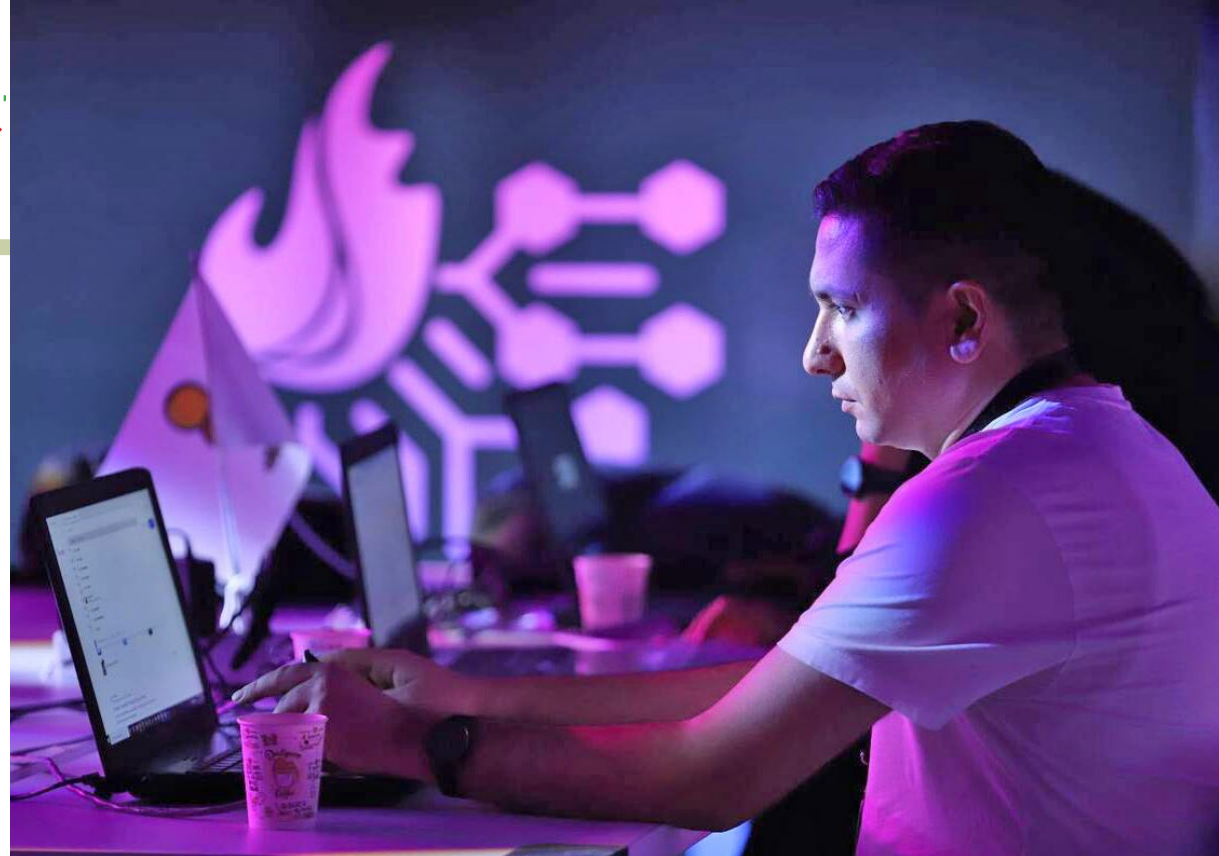
باگ بانتری چیست؟

مسابقات باگ بانتری (Bug Bounty) به برنامه‌هایی اطلاق می‌شود که در آن‌ها، هکرها کلاه سفید (ethical hackers) برای پیدا کردن و گزارش مشکلات امنیتی در نرم‌افزارها و سیستم‌ها، پاداش دریافت می‌کنند.

باگ بانتری (Bug Bounty) ها، ازسوی شرکت‌ها و سازمان‌ها، برای شناسایی باگ‌ها و آسیب‌پذیری‌ها در نرم‌افزارها، اپلیکیشن‌ها و سیستم‌ها برگزار می‌شوند.

در این برنامه، شرکت‌ها به هکرها کلاه سفید (ethical hackers)، محققان امنیتی و افراد عادی که بتوانند باگ یا آسیب‌پذیری‌ای را شناسایی کنند و به شرکت اصلی گزارش دهند، پاداش مالی می‌دهند. مهم‌ترین هدف این برنامه افزایش امنیت از طریق کشف سریع‌تر آسیب‌پذیری‌ها و باگ‌ها پیش از آن است که ازسوی مهاجمان مخرب بهره‌برداری شود. با برگزاری رویداد باگ بانتری، شرکت‌ها می‌توانند از تخصص افراد مختلف در سراسر جهان برای بهبود امنیتشان استفاده کنند و با هزینه نسبتاً اندکی که به گزارش‌دهندگان باگ‌ها پرداخت می‌کنند، از پرداخت هزینه‌های سنگین حملات سایبری در امان بمانند. مراحل انجام برنامه باگ بانتری عبارت‌اند از «تعریف محدوده‌ای که طی آن، شرکت مشخص می‌کند که کدام بخش‌ها و سیستم‌ها مورد آزمون قرار گیرند»، «قوانین و شرایط برای مشارکت» که نحوه گزارش دهی و میزان پاداش در برنامه تعیین می‌شود.

«جمع‌آوری گزارش‌ها»، مرحله بعدی است که در آن، محققان امنیتی شروع به آزمون سیستم‌ها و ارسال گزارش‌های خود می‌کنند. در مرحله «بررسی و اعتبارسنجی»، تیم امنیتی شرکت، گزارش‌ها را بررسی و درستی آن‌ها را تأیید می‌کند و دست آخر هم شیرین‌ترین بخش ماجراست، «پرداخت پاداش» ازسوی شرکت به کسانی که باگ‌های معتبر و قابل استفاده را گزارش داده‌اند.



«قربانی» تبدیل کند، ماجرا به همین سادگی است: با یک کلیک کاربر بر لینک، کل حساب فرد برای مهاجم ارسال خواهد شد. به گفته وی، بانک باید برای جلوگیری از حملات و ارتقای امنیت سامانه خود، «فیچر» خود را به گونه دیگری برنامه‌ریزی کند تا تأیید کاربر را بخواهد و بدون تأیید کاربر اقدامی صورت نگیرد. در برگزاری این رقابت‌ها، چالش‌های تصنعی و غیرتصنعی پیاده‌سازی شد و شرکت‌کنندگان به صورت گروهی برای رمزگشایی اطلاعات یا کشف آسیب‌پذیری‌ها و نفوذ به سیستم‌های امنیتی تلاش کردند.

کشف باگ‌ها ازسوی مجموعه‌های بانکی و بیمه‌ای، یک میلیارد و ۷۰۰ میلیون تومان به متخصصان پرداخت شد.

باگ بزرگ شبکه بانکی چه بود؟

به گفته یکی از اعضای تیم هکرها کلاه سفیدی که باگ بزرگ شبکه بانکی را کشف کردند، آسیبی که این تیم موفق به شناسایی آن شدند، باگی بود که در آن مهاجم می‌تواند لینکی را آماده کرده و به کاربری که وارد حساب خود می‌شود، ارسال و آن کاربر را به یک

وقتی شرکت‌ها، «خودشان» آمدند

دبیر رویداد باگ بانتری با بیان این‌که در این رویداد، شکارچیان کلاه سفید اقدام به کشف آسیب‌های سامانه‌ها می‌کنند، گفت: برخی از شرکت‌ها، برای شناسایی آسیب‌های سامانه‌های خود، آمادگی‌شان را برای شرکت در این بخش اعلام کردند و گفتند در صورتی که هر تیمی بتواند آسیب‌های سامانه‌های آن‌ها را کشف کند، پاداش دریافت می‌کند، ضمن آن‌که به تیم‌ها امتیازاتی داده می‌شود.

وی ادامه داد: تیم‌ها به صورت «جعبه سیاه» (Black Box) بدون داشتن هیچ‌گونه اطلاعات یا دسترسی خاص، به عنوان یک کاربر عادی شروع به ارزیابی سامانه کردند و در نیم ساعت اول این رقابت، آسیب‌پذیری‌های حیاتی در شرکت بیمه و بانک مشارکت‌کننده پیدا شد.

باگ بانتری یا CTF؟

در این لیگ، رقابت‌ها در حوزه‌های باگ بانتری و CTF برگزار شد که Capture the Flag یا CTF نوعی رقابت سایبری است که افراد برای نفوذ یا برقراری امنیت سیستم‌های کامپیوتری تلاش می‌کنند و در آن تیم‌ها به سؤالات ارائه شده پاسخ می‌دهند ولی در بخش رقابت باگ بانتری، تیم‌ها در محیط واقعی اقدام به شناسایی آسیب‌پذیری‌های سامانه‌ها می‌کنند.

چقدر پرداخت شد؟

به گفته مجری برگزاری رویداد «باگ بانتری»، در سه روز ابتدایی، بابت

گردن کلفت‌های «باگ بانتری»

مشهورترین برنامه‌های باگ بانتری جهان عبارت‌اند از:

HackerOne: یکی از بزرگ‌ترین پلتفرم‌ها، برای برنامه‌های باگ بانتری است که شرکت‌های بزرگ مانند Uber و Twitter آن را استفاده می‌کنند.

Bugcrowd: این پلتفرم به سازمان‌ها کمک می‌کند برنامه‌های باگ بانتری خود را راه‌اندازی و مدیریت کنند. شرکت‌هایی مانند Atlassian و Mastercard از Bugcrowd بهره‌مند می‌شوند.

Google Vulnerability Reward Program (VRP): گوگل برای پیدا کردن آسیب‌پذیری‌ها در محصولات خود (مانند Android و Chrome)، پاداش‌های قابل توجهی ارائه می‌دهد.

Facebook Bug Bounty: این برنامه به هکرها اجازه می‌دهد آسیب‌پذیری‌ها را در وب‌سایت و محصولات فیس‌بوک پیدا کرده و برای آن‌ها پاداش دریافت کنند.

Microsoft Bug Bounty Program: مایکروسافت نیز برنامه‌های باگ بانتری برای محصولات مختلف خود از جمله Windows و Azure برگزار می‌کند.

Synack: یک پلتفرم برقراری ارتباط بین شرکت‌ها و هکرهاست. مستقل که در آن، مسابقاتی برای یافتن آسیب‌پذیری‌ها برگزار می‌شود.

این برنامه‌ها به صورت مداوم در حال به‌روزرسانی هستند و معمولاً با توجه به این‌که آسیب‌پذیری‌های جدیدی پیدا می‌شوند، شرایط و نحوه گزارش آن‌ها نیز تغییر می‌کند.



مجرمان در دام بانک ژنتیک

در «بانک اطلاعات هویت ژنتیک ایران» یکی از بزرگ‌ترین فعالیت‌های علمی حوزه قضایی به دست متخصصان جوان ایرانی در حال انجام است

حامد فرحبخش

به اتهام آدم‌ربایی دستگیر شده است، دختر جوان که شاکی پرونده است ادعا می‌کند وقتی سوار خودرویی که فکر می‌کرده مسافرش است، شده، این مرد جوان، ناگهان به خیابانی خلوت پیچیده و در آن جا با تهدید به قتل، قصد آزارش را داشته اما قبل از آن که مرد جوان بتواند نیت شوم خودش را اجرا کند، او فرار کرده و ماجرا را به پلیس گفته و حالا مرد جوان دستگیر شده است. مرد اما می‌گوید همه حرف‌های دختر دروغ است و او اصلاً قصد آدم‌ربایی نداشته است. من حتی یک پرونده هم ندارم، چطور ممکنه برم دنبال آدم‌ربایی و دزدیدن ناموس مردم؟

تنها مدرک پلیس، ادعاهای دختر جوان است؛ البته بدون هیچ شاهد و سرنخ محکمه‌پسندی؛ متهم هم که این‌ها را می‌داند دایم شاکی پرونده را تهدید می‌کند که از او به دلیل «افترا» شکایت می‌کند. قاضی پرونده دستور انجام آزمایش ژنتیکی می‌دهد اما متهم می‌داند که این مسیر هم بی‌نتیجه است، چون قبل از آن که اتفاقی بیفتد، دختر جوان گریخته است.

چند روز بعد، پروفایل ژنتیکی، پرده‌ها را کنار می‌زند و دنیا روی سر مرد جوان آوار می‌شود؛ پنج زن و دختر جوان در استان‌های مختلف از او به اتهام تجاوز به عنف و آدم‌ربایی شکایت کرده‌اند. اما او چگونه شناسایی شده است؟ بدون تصویری از چهره‌اش، بدون بر جای گذاشتن اثر انگشت و...

جواب این جاست که «بانک اطلاعات هویت ژنتیکی»، بانکی که هویت مجرمان خطرناک و تبهکاران خشن را افشا می‌کند و مرد جوان هم از طریق اطلاعات همین بانک، تبهکاری‌هایش در پنج استان مختلف کشور فاش شده است. دکتر رضا رتوفیان برای ما توضیح می‌دهد که چگونه این ماجرا کشف می‌شود؟



آقای دکتر، چیزی که از قدیم درباره حضور متخصصان پزشکی قانونی در کشف جرایم و جنایت‌ها در ذهن جامعه و حتی بسیاری از کارشناسان جای گرفته، این است که آن‌ها بعد از کالبدشکافی و مشاهده اثر چاقو، گلوله، شکستگی، خون‌مردگی و... دلیل مرگ یا قتل را مشخص می‌کنند و بعد از آن است که فرد تبهکار به دام می‌افتد، اما بحث استفاده از علم ژنتیک، موضوعی نسبتاً جدید است. در ایران این علم از چه سالی در کشف راز جنایت‌ها به کمک پزشکی قانونی و مرجع قضایی آمده است؟

بحث استفاده از علم ژنتیک در پزشکی قانونی ایران، در اصل به سال ۷۴ و آزمایشگاه پزشکی قانونی تهران برمی‌گردد که سنگ بنای کار گذاشته شد. بعد از آن در سال‌های ۸۵ و ۸۶، دامنه فعالیت به ۱۰ استان دیگر گسترش یافت که هر یک از این استان‌ها، خودشان تعداد دیگری از استان‌ها را به عنوان زیرمجموعه خود دارند که افراد به آن‌ها مراجعه می‌کنند. در سال ۱۳۹۲، ریاست وقت قوه قضاییه، آیت‌الله لاریجانی، آیین‌نامه تشکیل بانک ژنتیک را به سازمان پزشکی قانونی ابلاغ کردند که براساس آن، سازمان پزشکی قانونی در کنار دادستانی کل کشور و نیروی انتظامی موظف شدند که با اولویت «مجرمان و متهمان»، بانک ژنتیک را شکل دهند و به این ترتیب، بانک شروع به کار کرد.

اکنون با استفاده از کیت‌های تشخیص ژنتیکی ساخت داخل، به جایی رسیده‌ایم که در سال ۱۴۰۲ میزان موجودی سامانه

سعید حنایی، جنایتکار سریالی مشهور دهه هفتاد که قتل‌های مخوف زنان را در مشهد رقم زد

دکتر رضا رتوفیان، پزشک و متخصص ژنتیک پزشکی، فارغ‌التحصیل دانشگاه علوم پزشکی تهران است. آقای دکتر، بعد از اتمام دوره تحصیل، وارد سازمان پزشکی قانونی کشور شده و از سال ۹۴ مسئولیت بانک اطلاعات هویت ژنتیکی ایران را عهده دارد. علاوه بر این، او مسئولیت آزمایشگاه «سرولوژی» و «ژنتیک» پزشکی قانونی کشور را هم برعهده دارد. با او درباره بانک اطلاعات هویت ژنتیکی و به‌ویژه نقش آن در افشای راز جنایت‌ها گفت‌وگو کرده‌ایم.

بانک ژنتیک دوبرابر افزایش یافت و تا تیرماه ۱۳۸ هزار نمایه ژنتیکی در این بانک ثبت شد که حدود ۱۱۱ هزار مورد آن، به مجرمان سابقه‌دار و بقیه به نمونه‌های صحنه جرم، اجساد و بقایای انسانی ناشناس، متهمان و قربانیان اختصاص دارد.

این بانک برای تمامی متهمان و مجرمان تشکیل شد؟ طبیعتاً همه متهمان و مجرمان، جزو جمعیت هدف ما نیستند. ما بیشتر با مجرمانی سروکار داریم که جرائم «خشن و خطرناک و تکرارشونده» را انجام می‌دهند که این مجرمان و متهمان بعد از غربالگری، نمونه‌گیری شده و پروفایل آن‌ها بعد در سامانه‌ای که از سوی متخصصان سازمان پزشکی قانونی کشورمان تحت عنوان «سامانه جامع بانک اطلاعات ژنتیکی ایران» طراحی شده، تشکیل می‌شود. این سامانه وظیفه‌اش نگهداری داده‌های ژنتیکی، بررسی مطابقت‌ها و تولید گواهی جهت ارائه گزارش به مرجع قضایی است.

در حال حاضر، این نرم‌افزار بین ۱۰ آزمایشگاه سازمان و «مرکز تشخیص هویت و کشف علمی جرم فراجا» مشترک است؛ این کار البته همکاری مشترک سازمان پزشکی قانونی به عنوان مجری این پروژه، سازمان زندان‌ها به عنوان تأمین‌کننده مجرمان حرفه‌ای و مرکز تشخیص هویت فراجا است که نمونه‌های صحنه جرم را تهیه و به عنوان ضابط قضایی به کشف جرم کمک می‌کند. براساس ماده ۱۳۰ آیین دادرسی کیفری، نمونه‌های مربوط به «افراد زنده یا متوفی» به ما ارجاع داده می‌شود و نمونه‌های مربوط به «صحنه جرم» به «مرکز تشخیص هویت فراجا» می‌رود



تا پیش از آن که علم ژنتیک به چنین پیشرفت‌های بزرگی دست پیدا کند و به کمک کشف اسرار جنایی بیاید، جنایت‌های سریالی و به‌ویژه تجاوز و قتل زنان در بسیاری از کشورهای دنیا تا مدت‌ها پنهان می‌ماند اما اکنون با کمک این علم و دانش نسبتاً نوین، دست متجاوزان جنسی و جنایتکاران به سرعت رومی‌شود.



تطابق ژنتیکی شناسایی شده است، مرور کنیم؟

در یک پرونده شاهد آن بودیم که سه زن از راننده مسافرکشی که به آن‌ها تعرض کرده بود شکایت داشتند. از این افراد نمونه برداری شده اما مجرم شناسایی نشده بود. در حالی که تحقیقات قضایی و پلیسی در این پرونده‌ها ادامه داشت، پرونده‌ای به ما ارجاع شد که در آن زنی مدعی بود راننده مسافرکشی او را آزار داده است. راننده در صحنه جرم از سوی پلیس دستگیر شده بود و متهم و شاکی برای بررسی‌های علمی به پزشکی قانونی ارجاع داده شده بودند. بعد از نمونه برداری و انجام آزمایش‌های ژنتیکی، متوجه شدیم که این نمونه با سه نمونه قبلی مطابقت دارد. این متهم، همان فردی است که در سه پرونده قبلی زنان و دختران شاکی را مورد تعرض قرار داده بود.

شهریورماه ۱۴۰۱، دو مورد آزار جنسی داشتیم. شاکیان دو زنی بودند که ادعا می‌کردند در مسیر رفتن به محل کارشان در اطراف تهران، از سوی یک راننده خودروی عبوری مورد تعرض قرار گرفته‌اند، اما ما نه پلاک ماشین را داشتیم و نه متهمی معرفی شده بود. کار ما در این مرحله تهیه پروفایل ژنتیکی از روی البسه شاکیان بود که نمونه یک فرد مذکر در لکه‌ای که بررسی کردیم وجود داشت، اما این نمونه متعلق به همسر این افراد نبود. به این ترتیب، اطلاعات ژنتیکی را در دیتابیس ثبت کردیم. اسفندماه همان سال، در پرونده‌ای مأموران نیروی انتظامی، متهمی را دستگیر کرده بودند که زنی را مورد تعرض قرار داده و پرونده برای بررسی‌های علمی به پزشکی قانونی ارجاع شده بود. وقتی مشخصات ژنتیکی متهم را وارد بانک کردیم، مشخص شد که نمونه گرفته شده از این مرد متهم، با دو پرونده قبلی که دو زن دیگر بودند و از لکه‌های روی البسه آن‌ها نمونه برداری کرده بودیم، مطابقت دارد. این مسئله نشان می‌داد که این مرد متجاوز حداقل در سه پرونده تعرض جنسی حضور داشته است؛ البته احتمالاً موارد بیشتر بود که به خاطر شرم و حیا، قربانیان مراجعه نکرده بودند، در حالی که اگر قربانیان در بازه زمانی حداکثر سه روز به مرجع قضایی مراجعه کرده و البسه‌ای را که آلودگی با آثار بیولوژیک فرد در آن وجود داشت به ما تحویل می‌دادند، سریع‌تر می‌توانستیم این فرد را شناسایی کنیم.

با امکاناتی که اکنون در بانک وجود دارد، ما از طریق این سامانه می‌توانیم داده‌های گذشته را با اطلاعات حال مرتبط کنیم. این ایجاد ارتباط باعث می‌شود حتی افرادی که در گذشته مرتکب

مربوط می‌شود که این پرونده‌ها البته در مجموعه بانک وارد نمی‌شود، تمرکز ما در این بانک، فقط بر نمونه‌های صحنه جرم، متوفیان ناشناس، خویشاوندان افراد مفقودالاثر و متهمان است. **◀ با این حساب، بانک اطلاعات هویت ژنتیکی ایران، تنها محل جمع‌آوری مشخصات ژنتیکی مجرمان خطرناک است، این برداشت درست است؟**

با توجه به هزینه‌بر بودن فرآیند تهیه پروفایل ژنتیک، در بحث کشف علمی جرم که از وظایف سازمان پزشکی قانونی است، تمرکز اولیه‌مان را روی متهمان و مجرمان خطرناک گذاشتیم، ولی در مراحل بعدی، هیأت‌مدیره مصوبه تشکیل اندکس مشاغل پرخطر را هم صادر کرد. ما در این حوزه نیز تفاهمنامه‌ای با سازمان هواپیمایی کشوری منعقد کردیم. بر این اساس، از حدود ۵۰ درصد کادر پروازی که در صورت بروز سانحه ممکن است برای تعیین هویت به روش‌های ژنتیکی نیاز داشته باشند، مثل خلبانان، کمک خلبانان، مهندسان پرواز و مهماندانان با همکاری سازمان هواپیمایی کشوری، نمونه‌گیری و یک بانک DNA مرجع از آن‌ها تشکیل شده است تا اگر نیاز به شناسایی افراد شد، با توجه به دی‌ان‌ای مرجع، به صورت دقیق، پاسخ را اعلام کنیم. در قدم‌های بعدی، گروه‌های شغلی پرخطری مانند افرادی که در کارخانه‌های تولید مواد شیمیایی و پالایشگاه‌ها فعالیت می‌کنند، جنگل‌بان‌ها (ممکن است اجسادشان به وسیله حیوانات وحشی خورده شود و قابلیت شناسایی نداشته باشد) آتش‌نشان‌ها، خبرنگاران حاضر در مناطق جنگی را مدنظر داریم. **◀ برای روشن‌تر شدن بحث، آیا ممکن است چند پرونده را که مجرم از طریق**

و این بانک، نقطه مشترکی است بین این دو دستگاه که مستقل از هم کار می‌کند ولی داده‌هایشان را به اشتراک می‌گذارند و به این ترتیب، کشف علمی جرم سرعت می‌یابد و پرونده‌ها به هم مرتبط شده و به این ترتیب، اطلاعات ما و فراجا به هم پیوند داده می‌شوند.

◀ آیا آماری درباره این‌که تاکنون چند مجرم از طریق این بانک شناسایی شده‌اند، وجود دارد؟

در بحث مطابقت‌ها، تا مردادماه امسال، بیش از ۴۵۰۰ مطابقت در سامانه شناسایی شد که اکثر قریب به اتفاق آن‌ها، مربوط به مجرمان و متهمان حرفه‌ای بود که سابقه تکرار جرم را داشتند و برخی از این مطابقت‌ها هم مربوط به اجساد ناشناسی بود که مشخصات ژنتیکی‌شان با مشخصات ثبت شده در بانک مطابقت داده شد.

مسئله مهمی که باید به آن اشاره کنم این است که سازمان پزشکی قانونی به عنوان مجری بانک، بحث ارجاع متوفیانی را که اجسادشان بدون هویت یافت شده است نیز برعهده دارد که در این حوزه ۶ یا ۷ مورد را شناسایی کرده‌ایم.

برخی از این مطابقت دادن‌ها، مربوط به صحنه‌های جرایم مختلفی مانند قتل و پرونده‌های تعرض جنسی سریالی بوده که براساس داده‌های تجمیع شده در این بانک، توانسته‌ایم مجرم را به مرجع قضایی معرفی کنیم.

البته حجم زیادی از پرونده‌های سازمان پزشکی قانونی که با درخواست مرجع قضایی انجام می‌شود به بررسی رابطه خویشاوندی



متخصصان بخش ژنتیک پزشکی قانونی، با آثار برجای مانده در صحنه جرم، در یک فرآیند علمی پیچیده و گاه طولانی مدت، تنبیه‌کاران را شناسایی می‌کنند





تولید کیت‌های ایرانی ژنتیک، ایده دو جوان نخبه‌گیلانی بود

جزو ۵ کشور تولیدکننده هستیم



77 تولید «کیت ژنتیک» که در حوزه‌های مختلف ژنتیک و تعیین هویت از آن‌ها استفاده می‌شود از افتخارات بزرگی است که به دست متخصصان پزشکی قانونی جمهوری اسلامی ایران رقم خورده است. تولید این کیت‌های ژنتیک، از آزمایشگاه‌های پزشکی قانونی استان گیلان کلید خورد، ماجرا هم از آن‌جا آغاز شد که دو جوان نخبه در این استان، موضوع تولید کیت‌های ژنتیک را مطرح کردند. در آن زمان کمتر کسی می‌توانست تصور کند که این کار، شدنی باشد اما با حمایت سازمان پزشکی قانونی، موضوع تولید و بومی‌سازی کیت‌های ژنتیک در کشور سرانجام محقق شد. تولید این کیت‌های ایرانی، علاوه بر سرعت بخشیدن به تحقیقات ژنتیکی، صرفه‌جویی اقتصادی قابل توجهی را نیز به همراه دارد.

یک گواهینامه جهان‌اسلامی

این کیت ایرانی شگفت‌انگیز، گواهینامه ISO ۱۸۳۸۵ را کسب کرده که این استاندارد، برای نخستین بار در جهان اسلام به یکی از محصولات تولیدی پزشکی قانونی ایران اختصاص یافته است. استاندارد ISO ۱۸۳۸۵، نخستین استاندارد بین‌المللی دنیاست که به محصولات مورد استفاده در حوزه پزشکی قانونی مربوط می‌شود و محصولاتی که شیوه‌نامه‌های لازم را رعایت کرده باشند، موفق به دریافت این گواهینامه خواهند شد. پس از چند مرحله بازدید و ارزیابی از سوی کارشناسان و مدیرعامل شرکت مربوط، استاندارد ISO ۱۸۳۸۵، برای کیت تشخیص هویت مرکز تحقیقات پزشکی قانونی صادر شد که دریافت این استاندارد به منزله رعایت همه شیوه‌نامه‌های لازم و تأیید دقت و تشخیص صددردصدی کیت‌های ژنتیک است.

این استاندارد، شیوه‌نامه‌هایی را برای به حداقل رساندن ریسک آلودگی DNA انسان در محصولات مورد استفاده، در جمع‌آوری، نگهداری و تحلیل مواد بیولوژیک برای مقاصد پزشکی قانونی پیشنهاد می‌دهد که برای نیروی پلیس، آزمایشگاه‌های پزشکی قانونی و همچنین تولیدکنندگان محصولات حوزه پزشکی قانونی کاربرد دارد.

شیوه‌نامه‌های رعایت شده برای دریافت این استاندارد، مجموعه شیوه‌نامه‌هایی است که ریسک آلودگی DNA انسان را به حداقل می‌رساند، زیرا اگر کمترین آلودگی در DNA وجود داشته باشد، نتایج آزمایش‌ها درست و قابل اطمینان نخواهد بود. توجه به شواهد DNA انسان همچنان یکی از قابل اطمینان‌ترین روش‌ها در پزشکی قانونی برای تعیین هویت، بررسی رابطه ابوت «اثبات رابطه فرزندی» و تشخیص تجاوزها محسوب می‌شود. کیت‌های تعیین هویت تولید شده در مرکز تحقیقات پزشکی قانونی پس از کسب بالاترین استانداردهای بین‌المللی، در آزمایشگاه‌های ژنتیک این سازمان، بانک اطلاعات هویت ژنتیک، آزمایشگاه‌های تشخیص هویت ناجا و نیز در فرآیند شناسایی شهدای گمنام قابل استفاده است.

کیت‌های ژنتیک در سال‌های گذشته با تحریم‌های ظالمانه غرب با دشواری وارد می‌شد اما از سال گذشته، تمامی کیت‌های ژنتیک در مرکز تحقیقات سازمان پزشک قانونی تولید می‌شود و ایران جزو پنج کشور تولیدکننده کیت‌های ژنتیک در جهان شناخته می‌شود.



◀ به نظر شما به عنوان یک متخصص ارشد در حوزه ژنتیک که در عین حال به رازگشایی پرونده‌های قضایی هم کمک می‌کنید، روش ژنتیکی در کشف حقیقت چه مزیتی بر سایر روش‌ها دارد؟

روش ژنتیک هرگز خطا ندارد، آنچه شما در روش‌های ژنتیکی استخراج می‌کنید، فاقد خطاست. با توجه به این‌که دامنه نشانگرهایی که در این شیوه استفاده می‌شود، طیف گسترده‌ای را دربرمی‌گیرد، احتمال این‌که دو نفر به صورت تصادفی، پروفایلی مشابه داشته باشند بسیار ناچیز است و این مسئله در پرونده‌های قضایی کمک بسیاری به کشف حقیقت می‌کند. برای مثال، در پرونده‌ای که مربوط به استان فارس بود، دو کودک دو خانواده در بیمارستان به اشتباه با هم جابه‌جا شده بودند. بعد از گذشت ۶ ماه، پدر یکی از کودکان با توجه به مشخصات ظاهری کودک شک می‌کند که چرا این کودک هیچ شباهتی به من ندارد. تست ژنتیک انجام و مشخص می‌شود که ادعای این مرد صحت دارد و مشخصات ژنتیکی کودک با پدر مطابقت ندارد. در این مرحله او به همسرش شک و شکایتی مطرح می‌کند اما نکته شگفت‌انگیز این است که مشخصات ژنتیکی با مادر هم تطابق ندارد و این احتمال قوت می‌گیرد که کودک در بیمارستان عوض شده است. با دستور قضایی، تحقیقات پلیسی آغاز شده و مشخص می‌شود که در بازه زمانی تولد این کودک، ۶ کودک متولد شده‌اند. بعد از کنار گذاشتن پرونده نوزادان دختر و تمرکز بر نوزادان پسر، با تهیه پروفایل ژنتیکی، مشخص می‌شود که کودکان در بیمارستان جابه‌جا شده بودند.

در پرونده دیگری، فردی برای مباحث مربوط به ارث مدعی شده بود که فرزند یک خانواده است و ۶ خواهر و برادر دارد، اما بعد از بررسی مشخص شد که اصلاً پدر خانواده، پدر ژنتیکی هیچ‌کدام از اعضای خانواده نبود.

جرایمی مثل آزار واذیت جنسی شده و آثار بیولوژیکی روی بدن یا البسه قربانی به جا گذاشته‌اند در جریان بررسی‌ها شناسایی شوند. ممکن است مجرمی با عنوان مجرمانه دیگری وارد زندان شود اما براساس پروفایلی که در دیتابیس داریم می‌توانیم صحنه‌های جرم دیگری را که با فرد مرتبط است، شناسایی کنیم. در پرونده قتلی که در سال ۱۴۰۰ در یکی از شهرک‌های صنعتی اطراف تهران اتفاق رخ داده بود، زنی در داخل خانه‌اش با فشار بر گلو و خفگی به قتل رسیده بود. متخصصان پلیس هنگام حضور در صحنه، آثار بیولوژیکی در بدن مقتول پیدا نکردند؛ فقط این‌که روی لوله جاروبرقی یک قطره خون پیدا کرده و با آن یک پروفایل ژنتیکی تهیه می‌دهند. با وجود بررسی‌های کارآگاهان، هیچ متهمی در این پرونده شناسایی نشد.

بعد از ورود داده‌های مربوط به صحنه جرم از سوی مرکز تشخیص هویت فراجا، بعد از مشاهده مطابقت با یکی از نمونه‌ها که از تبه‌کاران خشن زندانی گرفته شده بود، نتیجه را به مرکز تشخیص هویت اطلاع دادیم تا تحقیقات پلیسی و قضایی انجام شود.

نمونه‌های بیولوژیکی شامل چیست؟

نمونه‌های بیولوژیکی فقط خون نیست. اکنون به حدی علم ژنتیک پیشرفت کرده است که ما حتی از اثر انگشت هم می‌توانیم دی‌ان‌ای را استخراج کنیم و طبیعی است که با این شرایط از لحاظ بحث کشف علمی جرم، پیشرفت‌های بسیار خوبی اتفاق افتاده است.

البته اثر انگشت خودش به تنهایی یک پارامتر بیومتریک است که می‌توان از آن برای شناسایی استفاده کرد اما علاوه بر آن، ما می‌توانیم از اثر انگشت، دی‌ان‌ای فرد را استخراج و پروفایل ژنتیکی فرد را تهیه کرده و با استفاده از بانک ژنتیک مجرم را شناسایی کنیم.



مسعود شریفی، معاون شرکت رباتیک سینا در گفت‌وگو با «دانشمند» از تقاضای قابل توجه کشورها برای خرید ربات جراح سینا خبر می‌دهد

بازارهای جهانی در میان بازوان ربات جراح ایرانی

عماد قاسم پناه



رباتیک علاوه بر اینکه از فناوری‌های «های‌تک» شناخته می‌شود، ظرفیت بالایی برای صادرات و ارزآوری دارد. دانشمندان ایرانی در این زمینه فعالیت‌های قابل توجهی انجام داده‌اند و ربات جراح سینا اکنون به عنوان یکی از شاخص‌ترین محصولات ایرانی به بازارهای جهانی راه پیدا کرده است. مسعود شریفی، دانشمند ایرانی حوزه رباتیک، اکنون معاون فنی و مهندسی شرکت نوآوران رباتیک و پزشکی سیناست که در ایران و کانادا تحصیل کرده است. او که متولد سال ۱۳۶۸ است، مقطع کارشناسی ارشد را در دانشگاه صنعتی شریف به پایان می‌رساند. سپس با هدف کسب دانش، اشتغال و زندگی به کانادا می‌رود تا در رشته مهندسی مکانیک و در مقطع دکترا ادامه تحصیل دهد. اما در حالی که فکر می‌کرد برای گذراندن دوره سربازی به طور موقت در ایران خواهد ماند، در کشور خود ماندگار می‌شود. شریفی در گفت‌وگو با مجله «دانشمند» از علاقه‌مندی سایر کشورها نسبت به خرید ربات جراح سینا گفته است. به گفته او، فقط در اندونزی ۴ ربات سینا راه اندازی شده است. همچنین کشورهای روسیه، عراق و ازبکستان از متقاضیان این ربات معجزه‌گر هستند.

چرا از ایران رفتید و چه شد که برگشتید؟

بعد از فارغ التحصیلی در سال ۱۳۹۳ در مقطع کارشناسی ارشد دانشگاه صنعتی شریف، مثل بسیاری دیگر از دانشجویان، فکر می‌کردم خارج از ایران محیط بهتری برای بروز استعدادهایی که فکر می‌کردم دارم خواهد بود. همچنین به دلیل عدم وجود

آرامش که بسیاری آن را احساس می‌کنند و من هم در آن زمان احساس می‌کردم، برای ادامه تحصیل در کانادا تصمیم قطعی گرفتم. از سال ۲۰۱۵ تا ۲۰۲۰ مشغول تحصیل در رشته دکترای دانشگاه پلی‌تکنیک مونترال کانادا بودم. بعد از اینکه تحصیلم تمام شد و فارغ‌التحصیل شدم به خاطر اینکه بتوانم به ایران

رفت و آمد داشته باشم و محدودیت خروج از کشور نداشته باشم، تصمیم گرفتم برای گذراندن سربازی به ایران بیایم و سپس به کانادا برگردم تا کار و زندگی‌ام را در کانادا پایه‌ریزی کنم. در همان زمان که در حال تحقیق برای سربازی از طریق انجام پروژه بودم با سامانه «آی‌کانکت» معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری آشنا شدم و درخواست دریافت پروژه جایگزین سربازی برای دانشجویهای خارج از کشور را از این طریق ارسال کردم. در آن زمان باید درخواست می‌دادیم و به ایران می‌آمدیم، اما الان امکان ارائه درخواست از خارج کشور و انجام پروژه در خارج از کشور هم مهیاست.

سامانه آی‌کانکت چه مزیت‌هایی دارد؟

وقتی درخواست پروژم را دادم متوجه شدم که سامانه آی‌کانکت بخشی هم برای همکاری با متخصصین خارج از کشور دارد. مزیت این امکان این بود که ۵۰ درصد حقوق را از طریق این سامانه و ۵۰ درصد بقیه را شرکت‌های دانش‌بنیان پرداخت می‌کردند. ضمن اینکه می‌توانستید حین سربازی با شرکت‌های دانش‌بنیان عضو سامانه همکاری کنید. در آن زمان این سامانه خیلی توسعه پیدا نکرده بود و شرکت‌های محدودی در آن فعال بودند. تنها شرکتی هم که با کار من مرتبط بود و برای من جذابیت داشت شرکت نوآوران رباتیک و پزشکی سینا بود.

از همان جاماندن شما در ایران کلید خورد؟

بله، درخواست من شبیه تیری در تاریکی بود و با خود گفتم من که باید پروژه‌ام را انجام بدهم و برگردم. پس بهتر است درخواستم بدهم و یک کار هم در ایران داشته باشم. درخواست را دادم و درخواست تایید شد. درواقع، اگر درخواستم در شرکت نوآوران رباتیک و پزشکی سینا تایید نمی‌شد من هرگز به ایران برنمی‌گشتم. با این حال، هر دو درخواست من برای پروژه و همکاری تایید شد. به ایران برگشتم و در ابتدا سراغ پروژه سربازی رفتم و به موازات آن به شرکت سینا رفتم و برای مصاحبه با مدیرعامل شرکت، آقای دکتر علیرضا میرباقری صحبت کردم و آشنا شدم. او از چالش‌هایی که داشتند صحبت کرد و اینکه در چه مرحله‌ای هستند و هدفشان چیست. به این ترتیب من همکاری با این شرکت را در اسفند سال ۱۳۹۹ شروع کردم.

چه چیز این شرکت برای شما جذاب بود؟

من آمده بودم پروژه‌ام را انجام بدهم و برگردم. اما طی این ۳ تا ۴ سال، کار در شرکت سینا برای من بسیار لذت بخش و جذاب بوده و آموزش‌های زیادی دریافت کرده‌ام. پروژه ما «های‌تک» است و

ما هرروز یک چالش علمی جدید داریم، هر روز یک چیز جدید یاد می‌گیریم و پایه‌های علم روز دنیا در حال پیشرفت هستیم. باوجود نبود آرامش، ناملایمتهای، سنگ‌اندازی‌ها، سختی‌ها و چالش‌های غیرعلمی که پیش رو وجود دارد، به قدری از این کار لذت می‌برم که الان دیگر قصد ندارم به کانادا برگردم. در حال حاضر من زندگی‌ام را در ایران پایه‌ریزی کرده‌ام و شکل داده‌ام.

رشته مکانیک و رباتیک با هم چه ارتباطی دارند؟

رشته مکانیک و رباتیک به شدت به یکدیگر مرتبط هستند و به جز بخش الکترونیک، تقریباً همه چیز با مکانیک و گرایش‌های مختلف آن از جمله کنترل مکترونیک یا طراحی کاربردی مرتبط است.



کمی از ربات سینا بگویید.

شروع پروژه ربات سینا به حدود ۱۸ سال پیش و پروژه کارشناسی ارشد مدیرعامل فعلی شرکت در دانشگاه صنعتی شریف و همچنین رئیس هیئت مدیره شرکت برمی‌گردد. «سینا» در ابتدا ربات دستیار جراحی بوده که قرار بوده در اتاق عمل دست سوم جراح باشد. طی این ۱۸ سال با زحمات دکتر میرباقری و افراد دیگری که در قالب شرکت به این تیم اضافه شدند، این ربات روزبه‌روز پیشرفت کرده و تبدیل به ربات جراح شده و الان در قالب ربات سامانه جراحی رباتیک از راه دور سینا در آستانه ورود به بیمارستان‌های کشور برای انجام عمل رباتیک است.

سینا صادر هم شده؟ آیا کشورهای دیگر متقاضی این سامانه رباتیک هستند؟

ما متقاضیان قابل توجهی برای سینا داریم. الان ۴ دستگاه در



یک جراح با ربات سینا می‌تواند بیماری را که در فاصله چند صد کیلومتری او قرار دارد جراحی کند

ربات جراح سینا؛ قابلیت‌ها و مزیت‌ها

شده که معروف‌ترین آن‌ها ربات جراح داوینچی است. علاوه بر سامانه جراحی رباتیک از راه دور سینا یا همان ربات جراح سینا، ربات‌های دستیار هم به وسیله این شرکت دانش بنیان ایرانی طراحی و ساخته شده است. این ربات‌ها در مدل‌های مختلفی عرضه شده‌اند.

سامانه جراحی رباتیک از راه دور سینا

یکی از سامانه‌های جراحی رباتیک سینا که با نام «فلکس» معرفی شده است، یک سامانه جراحی رباتیک از راه دور است که قابلیت انجام عمل‌های جراحی با حداقل آسیب در حفره شکمی، قفسه سینه و حفره لگنی به روش رباتیک را برای جراحان و بیماران ایجاد کرده است. عنوان «سامانه» به این علت به آن داده شده که از دو بخش اصلی تشکیل شده است. بخش اول «کنسول کنترل فرایند جراحی» است که در اختیار جراح قرار دارد. تصویری که این کنسول از موضع جراحی در اختیار جراح قرار می‌دهد از لحاظ زمانی همان تصویری است که از موضع جراحی دریافت شده است. این کنسول

«ربات‌های جراح» در دهه‌های اخیر وارد حوزه پزشکی شده و با قابلیت‌های شگفت‌انگیز خود در عمل جراحی از راه دور، می‌توانند جان بسیاری از انسان‌ها را نجات داده یا از درد آن‌ها بکاهند. جراحان می‌توانند از فاصله‌ای چند صد کیلومتری و در شرایطی که امکان حضور بر بالین بیمار را ندارند، با استفاده از ربات جراح و شبکه اینترنت، عمل جراحی را با دقت بالا انجام دهند.

«ربات جراح سینا» که یک ربات ایرانی است از سوی یک شرکت دانش بنیان طراحی و ساخته شده و به زودی به بیمارستان‌های کشور راه پیدا می‌کند، این در حالی است که اکنون چهار دستگاه از این ربات در کشور اندونزی که از جزایر کوچک دور از مرکز تشکیل شده، در حال خدمت‌رسانی به بیمارانی است که به جراح دسترسی مستقیم ندارند. البته نمونه‌های خارجی دیگری از این ربات در جهان تولید

در حوزه ورزش می‌توانید رباتی بسازید که با شما ورزش کند. با پیشرفت هوش مصنوعی این فناوری به راحتی قابل انجام است و در سال‌های نه چندان دور بعید نیست که ربات‌ها در همه حوزه‌ها حضور چشمگیری پیدا کنند.

❖ رباتیک برای دانش‌آموزان هم بسیار جذاب است. نوجوانان چطور می‌توانند با این فناوری آشنا شوند و استعداد‌های خود را بروز دهند؟

بهترین انگیزه و جذابیت رباتیک این است که شما هر چیزی را که دوست دارید می‌توانید برایش یک ربات بسازید. آموزش رباتیک یک بحث کلان است. در بعضی مدارس الان کارگاه‌هایی برگزار می‌شود که در حوزه رباتیک فعال هستند. مدتی قبل ما به یکی از مدارس سمپاد رفتیم و دیدیم تمرینی که به دانش‌آموزان داده‌اند، ساخت ربات بود. هر دانش‌آموز قرار بود یک نوع ربات بسازد. آقای میرباقری به قدری از این اتفاق شگفت زده شده بود که می‌خواست یک نمایندگی از شرکت را در این مدرسه سمپاد راه‌اندازی کند و دانش‌آموزان را برای آینده جذب شرکت کند. این موضوع برای بسط به کل کشور نیاز به یک نگاه کلان دارد. الان بعضی مدارس فعالیت‌های فوق برنامه دارند و مراکزی وجود دارد که رباتیک را آموزش می‌دهند. اما به چند نکته باید توجه کرد. اول ایده است که به این معنی است که در هر حوزه‌ای می‌توان ربات ساخت. باید این را بدانیم که هیچ غیرممکنی وجود ندارد. غیرممکن تا زمانی که شما به آن نرسیده‌اید، غیرممکن است. زمانی که به آن برسید دیگر غیرممکن نیست. این موضوع با تلاش اتفاق می‌افتد و برای دانش‌آموزان مهم‌ترین تلاش این است که روزبه‌روز بتوانند چیزی به دانش، سواد و اندوخته‌هایشان اضافه کنند. پروژه سینا برای آقای میرباقری از دوره دبیرستان شروع شد و تا پروژه کارشناسی ارشد او ادامه پیدا کرد و الان به ربات سامانه رباتیک جراحی از راه دور سینا رسیده است. دانش‌آموزان باید بدانند که هر سال ۳۶۵ روز فرصت دارند و اگر هر روز فقط یک چیز کوچک درباره رباتیک یاد بگیرند، طی ۴ تا ۵ سال آینده دانش بسیار بالایی خواهند داشت. پس اولین هیچ غیرممکنی برای آنها وجود نخواهد داشت. پس اولین توصیه من به دانش‌آموزان این است که از تک‌تک روزها برای یادگیری استفاده کنند؛ حالا چه در زمینه رباتیک، چه در زمینه هر چیزی که به آن علاقه دارند. این چیزی است که در گذر زمان اثر خود را به وضوح نشان می‌دهد.

اندونزی داریم. با کشورهای دیگر هم در حال مذاکره هستیم. متقاضیانی مثل کشور روسیه؛ مخصوصاً از زمانی که تحریم‌های آمریکا بر آنها اعمال شده و دیگر نمی‌توانند از ربات‌های خود استفاده کنند. همچنین کشورهای هند، پاکستان، عراق و کشورهای اطراف در حال حاضر متقاضی ربات ما هستند.

❖ شما به ارتقای سینا فکر می‌کنید؟ بعد از اتفاقی که برای ربات آمریکایی داوینچی افتاد ممکن است اعتماد مردم کاهش یافته باشد. در شرایط فعلی چه باید کرد؟

ما هیچ وقت ارتقای ربات سینا را متوقف نکرده‌ایم و نخواهیم کرد. هر روز در زمینه‌های مختلف از جمله موضوعات عملکردی، موارد ظاهری و اضافه کردن قابلیت‌های هوش مصنوعی به ربات کار می‌کنیم تا عملکردش بهتر و مفیدتر شود. اما درباره جراحی رباتیک یک نکته را باید بگویم. ربات جراح قرار نیست که خودش جراحی را انجام دهد. در واقع این جراح است که جراحی را انجام می‌دهد، اما به وسیله ربات. جراح به جای اینکه به اتاق عمل برود و در کنار بیمار قرار بگیرد، پشت یک کنسول جراحی می‌نشیند و بازوهای جراحی رباتیکی را که در کنار بالین بیمار قرار دارند کنترل می‌کند. لذا مدیریت عملیات جراحی با جراحی است که عمل جراحی لاپاروسکوپی را انجام می‌دهد. نکته دوم این است که هر روش جدیدی که ارائه می‌شود در ابتدا با مخالفت‌هایی روبه‌رو می‌شود. به دلیل اینکه هیچ رباتی از جمله ربات داوینچی اصلاً اجازه ورود به ایران نداشته، هنوز مردم با جراحی رباتیک آشنایی ندارند. اما در قدم اول ما باید جراحان را مخاطب قرار دهیم. وقتی که جراحان با ربات ما کار می‌کنند متوجه می‌شوند که چقدر کار با ربات، هم برای جراح و هم برای بیمار، امن‌تر، موثرتر و راحت‌تر است. در قدم اول این جراحان هستند که باید با ربات کار کنند و با آن آشنا شوند. اگر آنها قانع شوند در ادامه، آنها بیماران را قانع می‌کنند. این موضوع زمان می‌برد. کمالینکه الان در کشور آمریکا همه جراحی‌های پروستات با ربات انجام می‌شود و دیگر این جراحی، دستی نیست.

❖ چرا رباتیک تا این حد جذاب به نظر می‌رسد؟

یکی از بهترین جذابیت‌های رباتیک این است که شما می‌توانید کاربردش را در هر زمینه‌ای که دوست دارید انتخاب بکنید. شما اگر دوست دارید به تخصص پزشکی کمک کنید می‌توانید رباتی بسازید که در این زمینه کار کند؛ مثل ربات جراح یا مثل ربات درمانگر یا ربات توانگر. اگر شما به حوزه تغذیه علاقه دارید و غذا پختن را دوست دارید، می‌توانید رباتی بسازید که آشپزی کند.



همزمان فرامین حرکتی دستان جراح، انگشتان و پاهای او را دریافت می‌کند و با استفاده از قابلیت‌های حذف لرزش و مقیاس‌گذاری، به ربات‌های جراح می‌رساند.

بخش دوم این سامانه «مجموعه تخت جراحی و ربات‌های جراح و تصویربردار بر بالین بیمار» است. این مجموعه بر بالین بیمار قرار دارد و حرکات دریافت‌شده از کنسول جراحی را در زمان حقیقی و دقیق روی بدن بیمار و در موضع عمل جراحی اعمال می‌کند.

جراحی با شکاف‌های میلی‌متری

این سامانه قادر است پیچیده‌ترین جراحی‌ها در اعماق حفره شکمی را فقط از طریق دو یا سه شکاف پنج میلی‌متری و یک شکاف ۱۰ میلی‌متری انجام دهد. برخلاف جراحی لاپاروسکوپی، در این روش، هیچ محدودیت حرکتی در مچ و انگشتان دست جراح وجود ندارد و حرکات دست‌های جراح معکوس نیستند. علاوه بر آن، سینا قابلیت خم شدن ۹۰ درجه‌ای مچ به طرفین و چرخش موضعی نامحدود در هر جهت را فراتر از قابلیت‌های طبیعی دستان جراح به فرآیند جراحی اضافه می‌کند.

مدل دیگر ربات سینا که «استریت» نامگذاری شده از فرآیند جراحی لاپاروسکوپی الگوبرداری شده و شرایطی مشابه شرایط جراحی لاپاروسکوپی با حرکات معکوس را برای جراحان تداعی خواهد کرد. این مدل، مناسب جراحانی است که به جراحی لاپاروسکوپی عادت دارند و در آن حوزه متبحر هستند. مزایای اصلی استفاده از این سامانه نه فقط در بحث جراحی از راه دور، بلکه در حالت محلی و از اتاقی در کنار اتاق عمل اصلی نیز مطرح است.

مزایای استفاده از سامانه جراحی رباتیک سینا

شرکت دانش‌بنیانی که این سامانه را توسعه داده چندین مزیت برای آن معرفی کرده است.

الف- ارتباط به صورت محلی/ اینترنتی

ارتباط بین دو بخش (مکان بیمار و مکان جراح) به صورت محلی یا از طریق اینترنت از راه دور میسر شده و جراح می‌تواند عمل جراحی را از شهری تا شهر دیگر انجام دهد؛ بنابراین انجام جراحی در

مناطق دوردست میسر می‌شود و نیازی به سفر بیمار یا جراح از شهری به شهر دیگر نخواهد بود.

ب- مقیاس‌گذاری حرکت دست جراح

در حالت پیش‌فرض، بین حرکات دست جراح در کنسول جراحی و ابزارهای جراحی رباتیک در شکم بیمار، تناظر یک‌به‌یک وجود دارد اما می‌توان به منظور افزایش دقت، این مقدار را تغییر داد؛ به این ترتیب با حرکت دست جراح، ابزارها به مقدار کمتری حرکت می‌کنند و انجام حرکات بسیار ظریف امکان‌پذیر می‌شود.

ج- حذف لرزش از حرکات دست جراح

این سامانه قادر است به صورت خودکار لرزش دستان جراح را تشخیص دهد و حرکت ناشی از لرزش را از حرکت اصلی دست جراح جدا کند و تنها حرکت اصلی را روی ابزارها اعمال کند.

د- دورکردن جراح از عوامل بیماری‌زا در اتاق عمل

حتی در صورت استفاده محلی از این سامانه، کنسول جراحی و ربات‌های جراح می‌توانند در ۲ اتاق جدا از هم کار کنند. به این ترتیب، جراح در معرض عفونت‌های بدن بیمار، تشعشعات حین تصویربرداری، گازهای بیهوشی و دی اکسید کربن مورد استفاده در عمل‌های لاپاروسکوپی قرار نمی‌گیرد.

ه- ایجاد شرایط کاری ارگونومیک برای جراح

طراحی کنسول جراحی این سامانه به گونه‌ای است که با قابلیت تنظیم پارامترهای ارگونومیک متعدد، راحتی بیشتری را برای جراح ایجاد می‌کند.

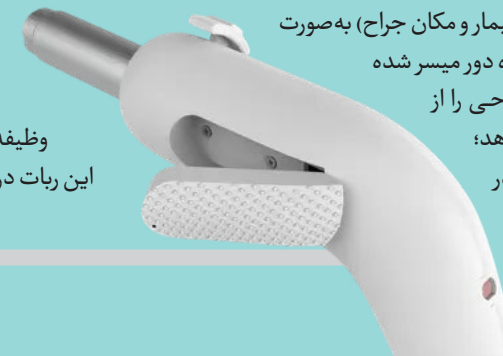
و- کاهش جراحات واردشده به بیمار

با استفاده از سامانه رباتیک سینا، بدون نیاز به ورود دست جراح به داخل شکم بیمار، با بهره‌گیری از ابزارهای انعطاف‌پذیر می‌توان حرکات دست و انگشتان جراح را در داخل بدن بیمار و با عبور از یک شکاف پنج میلی‌متری به اجرا درآورد.

ربات دستیار جراح

این سامانه به عنوان ربات دستیار جراح در جراحی لاپاروسکوپی روبولنز به عنوان دست سوم جراح، وظیفه حمل و نگهداری دوربین لاپاروسکوپی و تصویربرداری حین جراحی لاپاروسکوپی را برعهده دارد. در روش‌های معمول جراحی لاپاروسکوپی، یک دستیار انسانی این وظیفه را برعهده دارد.

این ربات در دو مدل پدساید و استندالون طراحی



و ساخته شده است. مدل پدساید، مدلی است که به تخت جراحی عمومی متصل شده و می‌تواند به صورت یکپارچه با تخت جراحی حرکت کرده و در عمل‌های جراحی عمومی روی احشای نرم و متحرک حفره شکمی مشارکت کند. همچنین در مواقع لزوم بدون توقف در فرآیند جراحی همراه با تخت جراحی به طرفین حرکت می‌کند.

در مدل دوم، ربات به طور مستقل روی ارابه و چرخ‌های متعلق به خود دستگاه نصب می‌شود و کاملاً به صورت پرتابل می‌تواند بین اتاق عمل‌های مختلف حرکت و در عمل‌های جراحی لاپاروسکوپی مشارکت کند.

کاربردهای دستیار جراح

وجود عوامل انسانی از جمله خستگی فرد نگهدارنده دوربین و احتمال اشتباه او در تهیه تصویر از موضع جراحی به عنوان یکی از عوامل اصلی جایگزینی او با یک بازوی رباتیکی مطرح شده است. این بازو در کنترل مستقیم خود جراح قرار دارد و فرامین حرکتی را از حرکات پا یا دستان جراح دریافت می‌کند.

همچنین امکان صحبت جراح با ربات و کنترل ربات از طریق فرامین صوتی امکان‌پذیر است. علاوه بر این، سامانه مذکور قابلیت رهگیری ابزار جراحی با استفاده از پردازش تصاویر دریافتی را نیز در اختیار دارد و می‌تواند بدون نیاز به فرمان جراح، به هر سمتی که ابزار جراحی حرکت می‌کند، حرکت کند و همواره به گونه‌ای تصویر بگیرد که ابزار جراحی در وسط تصویر موضع عمل قرار بگیرد.

مزایا

از مزایای این ربات دستیار جراح می‌توان به امکان حرکت در ۶ جهت اشاره کرد. فراهم‌سازی تصویر پایدار بدون ایجاد

حرکات ناخواسته و لرزش، کاهش زمان عمل جراحی، کاهش نیاز به جراحان کمکی، امکان آماده‌سازی برای جراحی در کمتر از ۱۰ ثانیه، جانمایی سر ربات در بالای سر جراح و عدم تماس با سایر لوازم جراحی و دست جراح از دیگر مزایای استفاده از این دستیار جراح است. همچنین این دستیار به راحتی می‌تواند

بین اتاق‌های جراحی جابه‌جا شود. علاوه بر این، امکان جداسازی و استریلیزه کردن آسان بخش‌های مختلف ربات و امکان اتوکلاو کردن سر ربات از مزایای دیگر ربات دستیار جراح است.

رقیبی به نام داوینچی

یکی از ربات‌هایی که برای جراحی در آمریکا ساخته و با عنوان داوینچی نامگذاری شده، مورد استفاده

بسیاری از بیمارستان‌ها قرار گرفته است.

به گفته سازندگان، این ربات می‌تواند جراحی‌های مختلف از جمله جراحی قلب، جراحی کولرکتال، جراحی‌های عمومی، زنان و زایمان، سر و گردن، قفسه سینه و جراحی اورولوژی را انجام دهد. با سامانه جراحی داوینچی، جراحان از طریق تنها چند برش کوچک کار می‌کنند. این سامانه دارای ویژگی‌هایی از جمله دید سه بعدی با کیفیت بالا و همچنین ابزار کوچکی است که به مراتب بیشتر از دست انسان خم می‌شود و می‌چرخد.

در نتیجه، سامانه داوینچی، جراح را قادر می‌سازد با افزایش بینایی، دقت و کنترل کار کند. فناوری داوینچی حرکات دست جراح را به حرکات کوچک‌تر و دقیق‌تر برای ابزاری کوچک در داخل بدن ترجمه می‌کند.

هر عمل جراحی ممکن است عوارض جدی از جمله مرگ رابه دنبال داشته باشد، سامانه داوینچی هم از این قاعده مستثنا نبوده است. بهمن‌ماه سال گذشته ربات جراحی داوینچی روده کوچک یک زن را حین عمل سوزاند و سوراخ کرد؛ در نتیجه این بیمار فوت کرد.

بر اساس شکایتی که همسر این بیمار طرح کرده، شرکت سازنده تاکنون صدها شکایت و گزارش درمورد نقص ربات خود

دریافت کرده است. بسیاری از این شکایات به ترک‌ها یا شکاف‌هایی در نوک لاستیکی مورد استفاده برای پوشاندن ابزارهای فلزی داوینچی اشاره کرده‌اند که این نقص‌ها باعث شده تا برق بدون اطلاع جراحان جریان پیدا کند و باعث سوختگی موضع جراحی شود.





چطور یلاک سوم خوانده می شود؟

سامانه بازشناسی با امواج رادیویی (Radio Frequency Identification) که RFID گفته می شود، سامانه شناسایی بی سیمی است که قادر به تبادل داده ها به وسیله برقراری اطلاعات بین یک چیپ یا برچسب دارای کدهای اطلاعاتی با یک رابط (Reader) است. سامانه های RFID از سیگنال های الکترونیکی و الکترومغناطیسی برای خواندن و نوشتن داده ها بدون تماس بهره می گیرند.

به‌طور کلی شناسایی خودکار و نگهداری داده‌ها روشی است که طی آن خواه سخت‌افزار یا نرم‌افزار قادر به خواندن و تشخیص داده‌ها بدون کمک گرفتن از یک فرد هستند.

بارکدها، کدهای دوبعدی، سیستم‌های انگشت‌نگاری، سامانه شناسایی با استفاده از فرکانس رادیویی، سیستم شناسایی با استفاده از قنیه چشم، صدا و... از جمله این راهکارها هستند.

مراحل شناسایی خودرو یا پلاک سوم به این صورت است:

● خودروی مجهز به پلاک سوم، دارای پلاکی الکترونیکی است که به طور مداوم داده‌ها را ارسال می‌کند.

● تشخیص پلاک با کمک دوربین‌ها یا سنسورها: دوربین‌ها یا سنسورهای جاده‌ای پلاک خودرو را هنگام عبور شناسایی می‌کنند.

● انتقال بی سیم اطلاعات: داده‌های ثبت شده به صورت بی سیم به سیستم مرکزی ارسال می شود.

● **پردازش داده‌ها در سیستم مرکزی:** سیستم مرکزی، داده‌ها را با پایگاه‌های داده تطبیق می‌دهد تا هویت خودرو یا مشکلات احتمالی را بررسی کند.

● هشدار به نیروی انتظامی: در صورت وجود تخلفات یا هشدارها (مانند خودروهای سرعتی)، بلافاصله به نیروی انتظامی اطلاع داده می‌شود.

پرونده‌هایی که سارقان در دنیا از طریق پلاک سوم به دام افتادند

پلاک سوم یا پلاک های شناسایی الکترونیکی، می تواند در کشف سارقان و مجرمان نقش مهمی ایفا کند، زیرا خودروها به راحتی قابل شناسایی و پیگیری هستند، چند نمونه از پرونده هایی که سارقان از طریق سیستم های مشابه پلاک سوم در دنیا شناسایی و دستگیر شده اند عبارت اند از:

تولدقل سوم

خردادماه ۱۳۹۴، آیین نامه راهنمایی و رانندگی به تصویب رسید. ماده ۱۳ این آیین نامه به پلاک سوم اختصاص دارد و می گوید: به همراه یک زوج پلاک، پلاک سوم وسیله نقلیه نیز به صورت برجسب از سوی راهنمایی و رانندگی یا اشخاص مورد تأیید او صادر و روی شیشه جلو یا عقب وسیله نقلیه نصب می گردد. این برجسب دارای اطلاعات شماره پلاک، تاریخ سپری شدن اعتبار پلاک، کد واحد شماره گذاری و شماره شناسایی وسیله نقلیه (Vehicle Identification Number- Vin) می باشد. پلاک سوم با هر بار تمدید اعتبار پلاک، نقل و انتقال مالکیت و تعویض قطعات اصلی و رنگ وسیله نقلیه، با اطلاعات جدید تولید و جایگزین پلاک سوم پیشین خواهد شد. زمان اجرای این ماده را راهنمایی و رانندگی تعیین می نماید.»

با تصویب این قانون، راهنمایی و رانندگی کشور موظف شد که این نوع پلاک را تولید کرده و در اختیار مالکان خودروها و شرکت های خودروسازی قرار دهد.

خطور کار می‌کند؟

پلاک سوم خودرو، برخلاف پلاک اول و دوم که به صورت فلزی بوده، برچسبی است که روی شیشه عقب یا جلوی خودرو نصب می شود. این برچسب، در واقع، یک چپ است که اطلاعات مهم مرتبط با خودرو را در خود جای می دهد.

این پلاک الکترونیکی از طریق سنسورها یا دوربین های ترافیکی، داده هایی را به سیستم مرکزی منتقل می کند. این فرآیند شامل مراحل شناسایی با دوربین ها، انتقال بی سیم اطلاعات، تطبیق با پایگاه داده های مرکزی و ارسال هشدار به نیروهای مجری قانون است.

اطلاعات مربوط به خودروی متخلف، به صورت RFID در اختیار پلیس قرار می‌گیرد تا مأموران راهرو بتوانند با تجهیزات خاصی که دارند این اطلاعات را بخوانند و به هویت اصلی مالک و خودروی ببرند.

این فناوری به یاری پلیس راهنمایی و رانندگی می‌آید

ایران، پلاک سوم

بعد از گذشت نزدیک به دو دهه از تصویب «آیین‌نامه راهنمایی رانندگی» که براساس بند ۱۳ آن، خودروهای ایرانی باید به پلاک سوم مجهز شوند، مقدمات نصب «پلاک سوم» بر خودروهای ایران در حال انجام است. اما پلاک سوم چیست و چگونه کار می‌کند؟ چه کمکی به حل مشکلات ترافیکی و امنیتی می‌کند؟ کدام کشورها این نوع پلاک را دارند؟ این سؤالاتی است که در این گزارش سعی شده به آنها پاسخ داده شود.

پلاک سوم چه کمک‌هایی می‌کند؟

در مکان‌های غیرمجاز همگی از طریق دوربین‌ها و سیستم‌های پلاک خوان شناسایی و به سیستم‌های مرکزی گزارش می‌شوند.

۵ کاهش تراکم ترافیکی

با داشتن داده‌های لحظه‌ای از تردد خودروها در شهر، سیستم‌های هوشمند می‌توانند مسیرهای پیشنهادی برای کاهش تراکم ترافیک ارائه دهند؛ به این ترتیب، رانندگان به سمت مسیرهای کم‌تردد هدایت می‌شوند و ترافیک روان‌تر می‌شود.

۶ جمع‌آوری عوارض به صورت خودکار

در بزرگراه‌ها و پل‌ها، سیستم پلاک سوم می‌تواند به جمع‌آوری خودکار عوارض کمک کند. خودروها بدون نیاز به توقف، با عبور از ایستگاه‌های عوارضی، عوارض مربوطه را به صورت خودکار پرداخت می‌کنند.

مناطق با محدودیت‌های ترافیکی، مانند طرح‌های ترافیک شهری یا محدوده‌های کم‌انتشار (LEZ)، مورد استفاده قرار می‌گیرند. با تشخیص پلاک خودروهای ورودی، سیستم‌ها می‌توانند خودروهایی که مجوز ورود به این مناطق را ندارند، شناسایی و جریمه کنند.

۳ مدیریت تردد خودروهای سنگین

پلاک سوم می‌تواند برای کنترل تردد خودروهای سنگین در جاده‌های شلوغ یا مناطقی که محدودیت وزن دارند، استفاده شود. این سیستم به‌طور خودکار می‌تواند خودروهای سنگین را شناسایی کرده و از ورود آن‌ها به مناطق پرترافیک جلوگیری کند.

۴ پیگیری تخلفات و جرایم رانندگی

با استفاده از پلاک سوم، خودروهای متخلف به‌راحتی شناسایی می‌شوند. سرعت غیرمجاز، عبور از چراغ قرمز یا توقف



۱ کنترل هوشمند ترافیک

پلاک سوم به دوربین‌ها و سنسورهای جاده‌ای این امکان را می‌دهد تا به صورت خودکار تردد خودروها را رصد کنند. این اطلاعات به سیستم‌های هوشمند شهری منتقل می‌شوند که می‌توانند حجم ترافیک در جاده‌ها را ارزیابی کرده و تنظیمات سیگنال‌های ترافیکی (چراغ‌های راهنمایی) را بهینه کنند.

۲ کنترل محدوده‌های ترافیکی

پلاک‌های الکترونیکی به‌طور مؤثر در

به سیستم‌های گمرکی و نظارتی جاده‌ای متصل بودند و این امکان را فراهم کردند که خودروهای سرقتی حتی در مناطق مرزی شناسایی شوند.

۳ پیشگیری از قاچاق و سرقت خودرو در امارات

در دوبی، پلیس از فناوری پلاک‌های هوشمند برای شناسایی خودروهای مظنون به قاچاق و سرقت استفاده کرده است. این پلاک‌ها به سیستم‌های ردیابی و شناسایی وصل هستند و پلیس توانسته چندین باند سرقت را که خودروها را به کشورهای همسایه قاچاق می‌کردند، شناسایی و متلاشی کند.

۴ استفاده از سیستم‌های پلاک خوان در آمریکا

در آمریکا، سیستم‌های تشخیص پلاک به کشف سارقان خودرو و وسایل نقلیه ربوده شده کمک کرده است. در ایالت کالیفرنیا، پلیس موفق به دستگیری چندین سارق شد که با استفاده از پلاک‌های جعلی سعی در سرقت خودروهای گران‌قیمت داشتند. این سیستم‌ها به‌طور مستقیم به پایگاه داده‌های خودروهای سرقتی متصل هستند و به سرعت موارد مشکوک را شناسایی می‌کنند.

استفاده از پلاک سوم در مدیریت ترافیک، نه تنها باعث کاهش تخلفات و تسهیل در پیگیری خودروهای متخلف می‌شود، بلکه می‌تواند به بهبود کلی شرایط ترافیکی و کاهش ازدحام در شهرها کمک کند.

۱ پرونده کشف سرقت خودروهای لوکس در انگلستان

در انگلستان، سیستم تشخیص پلاک خودکار (ANPR) که مشابه پلاک سوم عمل می‌کند، به پلیس کمک کرد تا تعداد زیادی خودروهای سرقتی را کشف کند.

پلیس لندن توانست شبکه‌ای از سارقان خودرو را که خودروهای لوکس را می‌دزدیدند و پلاک‌های جعلی نصب می‌کردند، شناسایی کند. ANPR به سرعت این پلاک‌ها را از طریق پایگاه داده بررسی کرد و سارقان در نهایت دستگیر شدند.

همچنین سیستم تشخیص پلاک خودکار برای شناسایی خودروهای مرتبط با فعالیت‌های غیرقانونی و تروریستی استفاده شده است. در چندین مورد، پلیس توانست خودروهای مظنون را با استفاده از اطلاعات پلاک، در پایگاه‌های داده جست‌وجو کرده و به سرعت اقدام به دستگیری متهمان کند.

۲ شناسایی سارقان مسلح در آفریقای جنوبی

در آفریقای جنوبی، استفاده از سیستم‌های شناسایی پلاک خودرو برای پیگیری سارقان مسلح به کار گرفته شده است. پلیس توانست باندی از سارقان مسلح را که خودروهای سرقتی را برای حمله به بانک‌ها و خودروهای حمل پول استفاده می‌کردند، از طریق پلاک‌های ثبت شده کشف و دستگیر کند. همچنین سیستم‌های شناسایی پلاک کمک کردند تا پلیس یک باند قاچاق خودرو را که خودروهای سرقتی را به کشورهای همسایه منتقل می‌کردند، شناسایی کند. پلاک‌های الکترونیکی

کدام کشورها پلاک سوم دارند؟

۱ امارات متحده عربی

در دوبی، پلیس از پلاک‌های هوشمند یا الکترونیکی استفاده می‌کند که به سیستم‌های ردیابی و نظارت متصل هستند. این پلاک‌ها می‌توانند اطلاعاتی مانند موقعیت مکانی خودرو، تخلفات ترافیکی و پرداخت عوارض را به صورت خودکار ثبت و ارسال کنند.

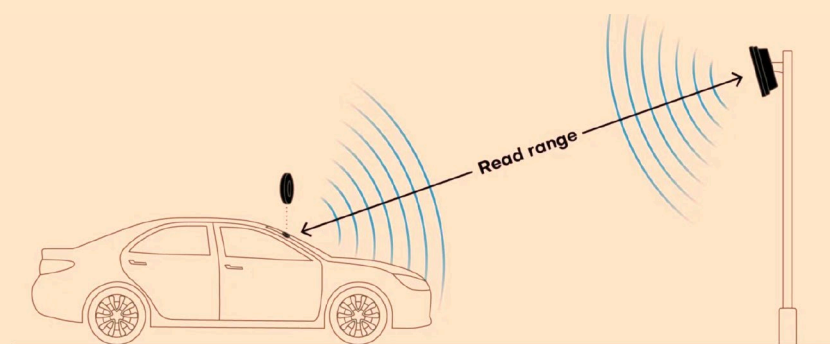
۲ انگلستان

در انگلستان، سیستم تشخیص پلاک

خودکار (ANPR) به‌طور گسترده‌ای در جاده‌ها به کار گرفته شده است. هرچند این سیستم به شکل مستقیم با پلاک سوم همانند نیست، نقش مشابهی دارد؛ به این معنا که پلاک‌ها به‌طور الکترونیکی بررسی می‌شوند و اطلاعات آن‌ها برای کنترل ترافیک و شناسایی تخلفات مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۴ آفریقای جنوبی

آفریقای جنوبی نیز از سیستم‌های شناسایی پلاک برای نظارت بر ترافیک و کاهش جرم و جنایت، به‌ویژه در رابطه با



خودروهای سرقتی و مجرمان استفاده می‌کند. سیستم‌های نظارتی پیشرفته‌ای برای کنترل تردد خودروها در این کشور وجود دارد.

۳ ایالات متحده آمریکا

در برخی ایالت‌ها و شهرهای ایالات متحده، از فناوری‌های مشابه پلاک سوم برای کنترل

ترافیک و شناسایی خودروهای سرقتی یا مظنون استفاده می‌شود. همچنین، سیستم‌های جمع‌آوری خودکار عوارض (Toll systems) به صورت الکترونیکی با استفاده از پلاک خودروها اطلاعات را ثبت و عوارض را دریافت می‌کنند.

۵ آلمان

در آلمان نیز برخی از ایالت‌ها از سیستم‌های شناسایی پلاک الکترونیکی برای کنترل ترافیک و نظارت بر محدودیت‌های زیست‌محیطی در محدوده‌های کم‌انتشار (LEZ) استفاده می‌کنند.

پلاک سوم

در ایران چه شکلی است؟

پلاک سوم در ایران به صورت یک کد QR یا بارکد در گوشه پایین سمت راست شیشه جلوی خودرو نصب می‌شود. این پلاک فیزیکی نیست و در واقع به عنوان یک شناسه دیجیتال برای خودرو عمل می‌کند.

این کد به صورت الکترونیکی اطلاعات خودرو را در خود ذخیره کرده و با دستگاه‌های خوانشگر پلیس یا دوربین‌های نظارتی قابل اسکن و بررسی است.

چهارمین جشنواره کتابخوانی رضوی
(تألیف: علی شاد) (مدیر: علی طریقه و آگاه و سلسله)

در اپلیکیشن شاد کتاب بفونیم و جایزه بگیریم

۱۳ امین جشنواره کتابخوانی رضوی

میتوانید برید به بخش رویداد در بستر «شاد» و با کلیک روی صفحه جشنواره کتابخوانی رضوی؛ فایل کتاب رو به صورت رایگان دریافت و در مسابقه شرکت کنید و کلی جایزه بگیرید....
دوستای خوبم منتظر تون هستیم



آشنایی با سامانه برخط و یکپارچه کتابخانه‌های سراسر کشور www.samanpl.ir

- جستجو در میان بیش از ۴۸ میلیون کتاب موجود در کتابخانه‌ها
- عضویت در کتابخانه‌های عمومی کشور
- رزرو کتاب و مشاهده سابقه امانت
- دستیابی به فهرست کتابخانه‌های عمومی به تفکیک استان
- استفاده از بسته‌های پیشنهادی کتاب به تفکیک گروه‌های سنی (کودک، نوجوان، بزرگسالان) و پژوهشگران
- دستیابی به آرشیو پوسترهای معرفی کتاب اعم از «این چند کتاب»، «کتابخوان ماه» و «کتاب روز»
- آشنایی با شرح خدمات کتابخانه‌های عمومی
- دسترسی به پاسخ پرسش‌های متداول در حوزه کتابخانه‌های عمومی
- اطلاع از رویدادهای فرهنگی کتابخانه‌ها
- مسابقات کتابخوانی، جلسات نقد و بررسی کتاب، کارگاه‌های آموزشی و ...
- مشاهده اطلاعات هزاران کتابخانه عمومی (آدرس، ساعت کار و ...)
- معرفی نورسیده‌های کتابخانه‌ها (تازه‌های کتاب)
- معرفی تازه‌های نشریات موجود در کتابخانه‌ها
- پرسش برخط از کتابدار



