ژنوم

فصلنامه‌ی انجمن علمی – دانشجویی زیست‌شناسی سلولی و مولکولی دانشگاه تبریز
سال سوم، شماره هشتم، پاییز ۱۴۰۱

درمان بیماری با ژنوم انسانی

اژدها؛ از اسطوره تا واقعیت

گیاهان سارق

مصاحبه با دکتر برادران؛ مقاله‌خوان خوب، مقاله‌نویس خوب



به نام خداوند جان آفرین

حکیم سخن در زبان آفرین

فضای هر ظرفی دراثر محتوای خود تنگ‌تر می‌شود؛ مگر ظرف دانش که با تحصیل علوم، فضای آن بازتر می‌گردد.

« امام علی (ع) »

نشریه‌ی انجمن علمی - دانشجویی زیست‌شناسی سلولی و مولکولی دانشگاه تبریز

شماره مجوز: ۹۸۲ ک.ن.ت

شناسنامه

صاحب امتیاز

انجمن علمی - دانشجویی زیست‌شناسی سلولی و مولکولی دانشگاه تبریز

مدیر مسئول

علی برادربکائی

سردبیر

محدثه جعفرپور

استاد مشاور

دکتر مهدی حقی

طراحان گرافیک

ثنا سادات موسوی، سما بناآذرپناه، علیرضا احمدزاده نقده

گروه صفحه‌آرایی

حدیث ثابت‌قدم، علی قلاج

ویراستاران علمی

دکتر احسان عطازاده، دکتر غلامرضا زرینی، دکتر فاطمه وفائی، دکتر مهدی حقی

ویراستاران ادبی

الهه حسن‌نژاد دانشمند، ریحانه ایرانی، زهرا چیت‌ساز، سارا علی‌نیا، سلمی کاظمیان، سید پدرام دانشور، فاطمه محمدی‌منش، فرناز مرادی، محمد رمضانی

دبیر تحریریه

امید قنبری کاکاوندی

هیئت تحریریه

الهه حسن‌نژاد دانشمند، الهه محمدی، امین آقاجانی، تینا تاجیک، ثمین رشتچی، ثنا سادات موسوی، حدیث ثابت‌قدم، دریا زارعی، دینا ریاحی، زهرا چیت‌ساز، سارا علی‌نیا، سلمی کاظمیان، سینا جعفری، عسل تهباز رضازاده، فاطمه دهقانی‌زاده، لعیا پناهی، معصومه علیش‌زاده، ملیکا قلجلی، مهتا راستکار منافی، مهسا کرامتی، مونا کوچه‌مشگی‌پوران، نازنین‌زهرا قدمنان



سخن آغازین

«علم اندک شما را از خدا دور می‌کند، اما بیشترش شما را به سوی او می‌برد؛ من هرچه بیشتر طبیعت را مطالعه می‌کنم، بیشتر از کار خالق شگفت‌زده می‌شوم. علم، انسان را به خدا نزدیک‌تر می‌کند».

لوئی پاستور

خداوند را شاکرم که در دوره‌ی جدیدی از انجمن علمی – دانشجویی زیست‌شناسی سلولی و مولکولی دانشگاه تبریز، این فرصت را نصیب من کرد تا بتوانم قدمی در راه دانش و آگاهی روبه دنیای پر از شگفتی زیست‌شناسی بردارم. در ابتدا از خانم مریم عظیمی (سردبیر اینترون در دوره‌ی پیشین انجمن) که راهنمایی‌هایشان را از تیم جدید دریغ نکرده و تجربه‌های کسب شده در طول مسیرهای قبل را در اختیارمان گذاشتند، بسیار ممنونم؛ همچنین از همه‌ی دانشجویان پرتلاش در بخش‌های مختلف انجمن و اساتید گرامی، که در گردآوری این نشریه‌ی علمی ما را یاری رساندند، کمال تشکر و قدردانی را دارم.

هم‌اکنون شماره‌ی هشتم نشریه‌ی اینترون را به همت تمام این عزیزان، برای شما مخاطبان آگاه، علم‌دوست و همیشه‌همراه اینترون، به ارمغان آوردیم. مثل همیشه سعی کردیم این نشریه‌ی پرمخاطب را به زمینه‌ای برای معرفی دنیای وسیع زیست‌شناسی تبدیل کنیم؛ در بخش‌های جذاب اینترون به قسمت‌های متفاوتی از این علم شیرین پرداختیم که امیدواریم با مطالعه‌ی هریک از آن‌ها لذت برده و به آگاهی در زمینه‌های مختلف زیستی دست پیدا کنید.

تو ای دلی که بجویی نشان و علم خدا؛ تمام آنچه که بینی، گواه و آیت اوست

به کهکشان و اتم‌ها نظر نما و ببین؛ که ذره ذره‌ی هستی، دلیل قدرت اوست

با احترام، محدثه جعفرپور

سردبیر نشریه

پاییز ۱۴۰۱

فهرست



۶ بیوگرافی

نیلز ریبرگ فینسن؛ نوبل در دستان نور ۷



اخبار ۹

درمان بیماری با ویروس های باستانی ۱۰
کلید تکامل گیاهان فتوسنتزکننده ۱۱
کرم‌های مومی؛ محافظان پاکی زمین ۱۳
اکسیر جوانی در وزیکول‌های موش‌های جوان ۱۵
یادگیری بازی ویدیویی توسط مغز رشد یافته در آزمایشگاه ۱۶
خطوط اعداد ذهنی؛ صفتی مشترک در بین انسان و زنبورها ۱۸
ریتم زیستی در قدم‌های شامپانزه ۱۹
جهش؛ بازی مرگ و زندگی ۲۰
تأثیر نمونه‌های درحال انقراض بر تحقیقات علمی ۲۱



۲۲ گزارش

از دستکاری ژنتیکی تا اصلاح نژادی ۲۳



۲۷ مصاحبه

گفت‌وگو با پروفسور برادران؛ مقاله‌خوان خوب، مقاله‌نویس خوب ۲۸



۳۳ مقاله

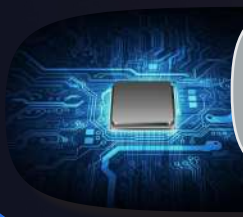
شناسایی شباهت‌های ژنتیکی با الگوریتم‌های تشخیص چهره‌ی انسان ۳۴



بیوشگفت ۳۸

گیاهان سارق ۳۹

میان‌رشته‌ای ۴۱



نوروچیپ ۴۲

فیلتراسیون زیستی ۴۵

هربولوژیسم ۴۷



جوهره‌ی گیاه ۴۸

عمومی ۵۰



سندرم جنگ خلیج فارس ۵۱

اژدها؛ از اسطوره تا واقعیت ۵۴

بیاموزیم ۵۸



درخت حیات ۵۹

سرگرمی ۶۲



حدستان از انسان، در آینده! ۶۳

کتاب و مستند ۶۵



کتاب داروین به شهر می‌آید ۶۶

مستند Kiss the ground ۶۸

رویداد

۶۹

کنگره‌ی دانشجویان کشاورزی، دامپزشکی، محیط‌زیست و منابع طبیعی ۷۰

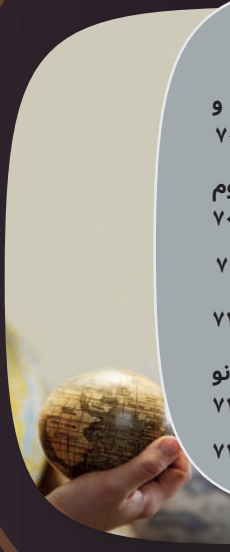
هفتمین همایش بین‌المللی پژوهش‌های کاربردی در علوم کشاورزی، منابع طبیعی و محیط‌زیست ۷۰

ششمین کنگره‌ی بین‌المللی سرطان ۷۰

شانزدهمین گنگره‌ی بین‌المللی ایمونولوژی و آلرژی ۷۱

ششمین کنفرانس بین‌المللی مطالعات میان‌رشته‌ای در نانو فناوری ۷۱

پنجمین همایش بین‌المللی زیست‌شناسی و علوم زمین ۷۱



بیوطنز

۷۲

اگر اندامک‌ها می‌توانستند صحبت کنند: ۷۳

همه چیز تحت کنترله! ۷۴

گیاهت رو دست کم نگیر ۷۵

رویای جابه‌جایی ۷۶





بیوگرافی



نیلز ریبرگ فینسن؛ نوبل در دستان نور

ملیکا قلجلی، دانشجوی کارشناسی زیست‌شناسی سلولی و مولکولی دانشگاه تبریز

نیلز ریبرگ فینسن[1] در سال ۱۸۶۰ در تورشاون[2] جزایر فارو به دنیا آمد. خانواده‌ی او در سال ۱۸۵۸، از ایسلند به تورشاون نقل مکان کردند و او دومین فرزند بزرگ این خانواده‌ی ۴ فرزندی بود.

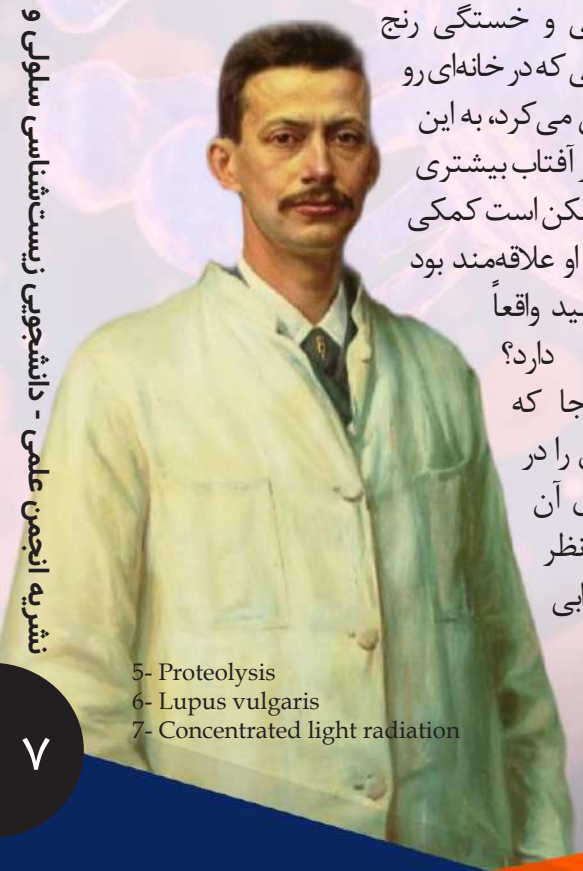
فینسن تحصیلات اولیه‌ی خود را در تورشاون گذراند، اما در سال ۱۸۷۴ به مدرسه شبانه‌روزی دانمارکی هرلوفشولم[3] فرستاده‌شد؛ جایی که برادر بزرگترش اولاف نیز در آنجا دانش‌آموز بود، اما برخلاف برادرش، نیلز اقامت سختی در هرلوفشولم داشت که با بیانیه‌ای از سوی مدیر مدرسه که ادعا کرده بود «نیلز پسری با قلب خوب اما مهارت و انرژی کم است» این دشواری به اوج خود رسید. در نتیجه‌ی نمرات پایین و مشکلاتش در زبان دانمارکی، او در سال ۱۸۷۶ به ایسلند فرستاده‌شد تا در مدرسه‌ی قدیمی پدرش، «Lærði skólin» در ریکیاویک ثبت‌نام کند؛ هنگامی که او فارغ‌التحصیل شد ۲۱ ساله بود.

در سال ۱۸۸۲، فینسن برای تحصیل پزشکی در دانشگاه کپنهاگ[4]، به شهر کپنهاگ نقل مکان کرد، در سال ۱۸۹۰ از آنجا فارغ‌التحصیل و پس از آن، به‌عنوان پروسکتور آناتومی در دانشگاه مشغول به کار شد؛ اما بعد از ۳ سال، این سمت را رها کرد تا کاملاً خود را وقف مطالعات علمی کند.

فینسن در سال ۱۸۹۶ مؤسسه‌ی خود را تأسیس کرد که خود، اولین مدیر آن‌جا بود. درحال حاضر نیز مؤسسه‌ی فینسن به‌عنوان یک آزمایشگاه تحقیقاتی سرطان که در پروتئولیز[5] تخصص دارد، فعالیت می‌کند.

او جایزه نوبل را در سال ۱۹۰۳ به خاطر درمان بیماری‌هایی ازجمله لوپوس ولگاریس[6]، به کمک تابش نور متمرکز[7]، دریافت کرد. فینسن در سن ۲۰ سالگی به بیماری پیک مبتلا شد و در سال ۱۹۰۳ چگونگی تأثیر آن را بر رشد علمی خود، شرح داد.

از بیمار تا کاشف



نیلز از کم‌خونی و خستگی رنج می‌برد و از آنجایی که در خانه‌ای رو به شمال زندگی می‌کرد، به این باور رسید که اگر آفتاب بیشتری دریافت کند، ممکن است کمکی به حال او شود. او علاقه‌مند بود بداند که خورشید واقعاً چه فایده‌ای دارد؟ بنابراین تا آن‌جا که ممکن بود زمان را در معرض پرتوهای آن صرف کرد؛ اما از نظر فیزیولوژیکی جوابی نگرفت.

1- Niels Ryberg Finsen
2- Thorshavn
3- Herlufsholm
4-Copenhagen University
5- Proteolysis
6- Lupus vulgaris
7- Concentrated light radiation

قصد وی در آن زمان این بود که از اثرات مفید خورشید به صورت آفتاب گرفتن یا حمام نور مصنوعی استفاده کند، اما فهمید که اگر این نظریه بر اساس تحقیقات علمی و حقایق قطعی ساخته نشده باشد، استفاده عملی از آن نامناسب خواهد بود. بااین‌حال، در طی چند سال اخیر، متقاعد شد که تنها صبرکردن برای یافتن پاسخ در آزمایشگاه، نتیجه‌ای نخواهد داشت بلکه کارکردن با آزمایش‌های بالینی نیز موجه است؛ بنابراین هر دو رویکرد می توانند به طور همزمان در تلاش برای رسیدن به هدف نهایی انجام شوند.

فینسن نتایج اولیه خود را با استفاده از «پرتوهای شیمیایی نور» در سال ۱۸۹۶ اعلام کرد. اصطلاح «نور شیمیایی» به نور با اثرات شیمیایی اشاره دارد که به آن نور یونیزه کننده نیز می‌گویند (مانند پرتوهای فرابنفش). قبلاً در آن زمان شناخته شده بود که چنین نوری می تواند اثر باکتری‌کشی داشته باشد؛ علاوه بر این، پزشکان تأثیر مثبت نور خورشید را بر سل پوستی (لوپوس ولگاریس) گزارش کرده و دو بیمار نیز با چراغ برق درمان شده بودند. او از این گزارش‌ها انتقاد کرد و اظهار داشت که قرار گرفتن در معرض نور، بسیار کوتاه‌تر از آن است که تأثیری داشته باشد. او با کسرهای نوری مختلف آزمایش کرد و متوجه شد که این اثر مربوط به طیف موج کوتاه است.

تلاش‌های اثربخش

فینسن برای بیشتر آزمایش‌های خود از یک باکتری استاندارد به نام M. prodigiosus استفاده کرد. او متوجه شد که پرتوهای نور تا چه حد به بافت‌ها نفوذ می‌کنند و نشان داد که اثر باکتری‌کشی با غلظت نور مرتبط است؛ هم‌چنین کشف کرد که خون مانع نفوذ پرتوها می‌شود! او تجهیزاتی ابداع کرد که ۱۵ بار نور را متمرکز می‌کرد و می‌توانست برای درمان نواحی آسیب دیده با قطر حدود ۲ سانتی‌متر در هربار استفاده شود و دستگاه‌هایی را برای اعمال فشار برای جلوگیری از ورود خون به مناطق تحت درمان ایجاد کرد.

گزارش او در سال ۱۸۹۶ حاوی جزئیاتی در مورد ۱۱ بیمار است که بین ۵ تا ۲۱ سال، مبتلا به لوپوس‌ولگاریس بودند و او آنها را روزانه ۲ ساعت به مدت چندین هفته در همان نقطه، درمان می‌کرد. وی اذعان داشت که ۱۱ مورد نمونه بزرگی نبودند، اما خاطرنشان کرد که با توجه به موضعی بودن درمان، تأثیر آن در یک بیمار ۱۰ بار یا بیشتر قابل مشاهده است. فینسن مرکزی را برای انجام درمان خود تأسیس کرد. او اشاره کرد که بیماران مبتلا به لوپوس ولگاریس از نظر اجتماعی بسیار منزوی بودند و به دلیل ظاهرشان در یافتن کار مشکلِ داشتند، به‌ویژه به این دلیل که این بیماری معمولاً صورت را تحت تأثیر قرار می‌داد. از آنجایی که بیشتر بیماران او فقیر بودند، این مرکز توسط حامیان مالی و شهرداری کپنهاگ حمایت شد و یک موسسه‌ی خیریه برای بیماران تأسیس شد.

براساس نتایج بیمارانی که در مرکز فینسن تحت درمان قرار گرفتند، وی ۶۷ مورد را در گروه‌های IVb و IVc حذف کرد و خاطرنشان کرد که ۶۹۵ مورد از ۷۳۷ مورد باقی‌مانده (۹۴٪)، به درمان پاسخ مثبت داده‌اند. او هم‌چنین خاطرنشان کرد که نتایج به‌خوبی ممکن است در جای دیگر به دست نیاید؛ زیرا تجهیزات و لامپ‌های پایین‌تر از آنچه در موسسه‌ی او استفاده می‌شود اخیراً به بازار معرفی شده است. در نشریه دیگری در همان سال، فینسن مشاهده کرد که برخی از افراد ممکن است برخی از تحقیقات او را غیرضروری بدانند، زیرا حقایق در مورد درمان نوری لوپوس ولگاریس قبلاً شناخته شده بود. او استدلال می‌کرد که مجبور شده بود مطالعات خود را انجام دهد زیرا قادر به تایید برخی از نتایج گزارش شده‌ی قبلی نبود. او با استفاده از اشعه ماوراء بنفش از سوختن و زخم شدن پوست بدون ازدست‌دادن اثر ضدباکتریایی درمان‌ها جلوگیری کرد و به جای شیشه، عدسی‌های کریستالی ساخت. ۱ سال بعد از آن، پس از دریافت جایزه نوبل برای کار خود، فینسن گفت که «ویژگی‌های عالی همه‌ی علوم، صداقت، قابل اعتماد بودن و انتقاد آگاهانه و سالم است».

سلامتی فینسن از اواسط دهه ۱۸۸۰ کاهش یافت. او علائم ناراحتی قلبی داشت و از آسیت[8] و ضعف عمومی رنج می‌برد؛ اما این بیماری مانع تحقیقات و فعالیت‌های وی نشد و او از روی ویلچر به کار خود ادامه داد. وی نهایتاً در ۲۴ سپتامبر ۱۹۰۴ در شهر کپنهاگ درگذشت.

منابع:

8- Ascites

اخبار



درمان بیماری با ویروس‌های باستانی

دریازارعی، دانشجوی کارشناسی زیست‌شناسی سلولی و مولکولی دانشگاه تبریز

بقایای پاندمیک‌های باستانی هنوز به صورت توالی‌های ژنی حفاظت‌شده در ۸ درصد ژنوم افراد سالم (حداقل ۴ برابر مقدار ژن‌های فعال) وجود دارند و از سلول‌ها در برابر برخی از ویروس‌ها محافظت می‌کنند.

قطعات ژنی ویروس‌های باستانی (رتروویروس‌های درون‌زا[1]) در ژنوم موش‌ها، جوجه‌ها، گربه‌ها و گوسفندان با ممانعت از ورود ویروس‌ها به سلول‌های میزبان، باعث ایجاد ایمنی در برابر ویروس‌های جدید مهاجم می‌شوند. با این‌که این مطالعه برای سلول‌های کشت‌شده‌ی انسانی در محیط آزمایشگاه انجام شده‌است، نشان می‌دهد که اثر ضد ویروسی رتروویروس‌های درون‌زا احتمالا برای انسان نیز وجود دارد.

رتروویروس‌ها، با تزریق و وارد کردن RNA خود به ژنوم سلول میزبان (به شکل DNA) سلول را مجبور می‌کنند که از دستورات ژنتیکی آنها برای تولید ویروس‌های بیشتر پیروی کند؛ به این ترتیب ویروس، سازوکار رونویسی سلول را به کنترل می‌گیرد تا خودش را تکثیر کند. به‌طور معمول رتروویروس، سلول‌های غیرتولیدمثلی را آلوده می‌کند؛ اگرچه در برخی مواقع سلول‌های زایا مانند تخمک و اسپرم هم آلوده شده و دری را برای انتقال DNA رتروویروسی از والدین به فرزندان باز می‌کنند. این انتقال در نهایت باعث دائمی شدن ژنوم ویروس در سلول می‌شود.

این واقعیت که هزاران قطعه ژنی از ویروس باستانی هنوز در ژنوم انسان به شکل فعال وجود دارند و ایجاد پروتئین می‌کنند، توجه زیادی را از سوی محققان به خود جلب کرده‌است؛ به ویژه از آنجا که ویروس‌های نامبرده هنوز فعال هستند و می‌توانند باعث سرطان سینه و بیماری‌های مشابه ایدز در حیوانات شوند.

1- endogenous retroviruses

پژوهش‌های بیشتر ممکن است بتوانند پروتئین‌های ضدویروسی طبیعی را کشف کنند که توانایی کمک به درمان بدون‌عوارض بیماری‌های خود ایمنی را داشته باشند. همچنین بقایای رتروویروس‌های باستانی در ژنوم انسان، مکانیسمی را برای محافظت از جنین در برابر عفونت‌های ویروسی فراهم می‌کنند.

هنوز موضوعات زیادی برای مطالعه درمورد بقایای این ویروس‌ها در ژنوم انسان وجود دارد. آیا حضور این ژن‌ها مفید است؟ چه مکانیسمی باعث فعالیت آنها می‌شود؟ آیا همه آنها به پروتئین تبدیل می‌شوند؟

پاسخ به هریک از این سوالات می‌تواند در آشکار کردن عملکردهای ناشناخته ژن ویروس‌های باستانی به ما کمک کند تا درک بهتری از عملکرد تکاملی بدن انسان در واکنش به همه‌گیری‌ها پیدا کنیم.

منابع:



کلید تکامل گیاهان فتوسنتزکننده

معصومه علیش‌زاده، دانشجوی کارشناسی زیست‌شناسی گیاهی دانشگاه تبریز

فتوسنتز با کنترل‌کردن میزان دی اکسید کربن در اتمسفر، الگوهای آب‌وهوایی را تنظیم می‌کند؛ این امر به قدری مهم است که در صورت برهم خوردن نظم موجود، می‌تواند منجر به رویداد بزرگی همچون یخبندان شود. آنزیم روبیسکو مهم‌ترین عضو این چرخه است.

ریبولوز-۱ و ۵-بیس فسفات کربوکسیلاز/ اکسیژناز[1] (روبیسکو)، آنزیم اصلی جذب CO2 در زیست‌کره است. در عین حال روبیسکو یک کاتالیزور با بهره‌وری پایین است و فعالیت کربوکسیلاز آن توسط یک فعالیت اکسیژناز مخالف، که شامل جذب O2 در اتمسفر است، دچار آسیب می‌شود. زندگی روی زمین تقریباً به توانایی موجودات فتوسنتزکننده برای جداسازی CO2 معدنی جو، به کربن آلی موجود در بیوسفر، وابسته است. روبیسکو در بیشتر ارگانیسم‌ها از پروکاریوت‌ها[2] (باکتری‌های فتوسنتزکننده و سیانوباکتری‌ها) تا یوکاریوت‌ها[3] (جلبک‌های مختلف و گیاهان عالی) یافت می‌شود. فعالیت مخالف اکسیژناز از ویژگی ذاتی روبیسکو است که میزان آن به خواص آنزیم‌های مورد مطالعه بستگی دارد. نقش کلیدی که روبیسکو در تثبیت کربن ایفا می‌کند، آن را به یک هدف آشکار برای دستکاری ژنتیکی، با هدف بهبود خواص کاتالیزوری آن تبدیل می‌کند.

هنگامی که روبیسکو دی اکسید کربن را جذب می‌کند، با شکست آب، یک الکترون آزاد به دست می‌آید و اکسیژن در جو آزاد می‌شود. اکسیداسیون نوری آب در یک مرکز کاتالیزوری رخ می‌دهد؛ این مرکز درون یک آنزیم چند زیر واحدی به نام فتوسیستمII ، واقع در غشای فتوسنتزی گیاهان، جلبک‌ها و سیانوباکتری‌ها قراردارد.

تحول آنزیم روبیسکو

آنزیم روبیسکو ۳۰ تا ۵۰ درصد پروتئین محلول و ۲۵ درصد نیتروژن در برگ گیاه را تشکیل می‌دهد و تخمین زده شده‌است که برای هر فرد روی کره زمین ۵ کیلوگرم روبیسکو وجود دارد. روبیسکو قبل از اولین انقلاب اکسیژن‌رسانی در اتمسفر، بدون حضور اکسیژن متحول شد؛ درحال حاضر سطح کنونی (O2) در اتمسفر، نتیجه‌ی دومین رویداد اکسیژن‌رسانی است که باعث ایجاد نقص در روبیسکو و توانایی آن در تشخیص و تمایز بین O2 و CO2 شده‌است. این موضوع باعث کاهش میزان کاتالیزوری آنزیم شد و متابولیت‌هایی را تولید کرد که برای سلول سمی هستند؛ در نتیجه کارایی فتوسنتز کاهش می‌یابد.

افزایش عملکرد

یکی از مهم‌ترین اهداف آنزیم روبیسکو، بهبود کارایی فتوسنتز در گیاهان آوندی است.

پیش‌بینی می‌شود که وارد کردن مکانیسم غلظت CO2 از سیانوباکتری‌ها به گیاهان، می‌تواند عملکرد محصول را افزایش دهد، به طوری که روبیسکو بی‌جهت با اکسیژن واکنش می‌دهد و منجر به آزاد شدن CO2، NH3 و انرژی می‌شود.

1- ribulose-1,5-bisphosphate carboxylase/oxygenase
2- Prokaryotes
3- Eukaryotes

تیمی از موسسه میکروبیولوژی ماکس پلانک در ماربورگ[۴]، با همکاری دانشگاه صنعتی نانیانگ[۵] در سنگاپور از یک الگوریتم آماری برای بازسازی اشکال مختلف روبیسکو استفاده کردند و با بازسازی آنزیم‌های چند میلیارد ساله، یکی از سازگاری‌های کلیدی فتوسنتز اولیه را رمزگشایی کرده‌اند که این فرآیند را «دیرینه شناسی مولکولی[۶]» می‌نامند. توبیاس ارب[۷] و گئورگ هوچبرگ[۸]، این پروتئین‌ها را در آزمایشگاه احیا کردند تا خواص آن‌ها را مطالعه کنند. آنزیم روبیسکو سالانه بیش از ۴۰۰ میلیارد تن CO_2 جذب می‌کند که تقریباً چهار میلیارد سال پیش در متابولیسم اولیه قبل از حضور اکسیژن در زمین پدیدار شد. روبیسکو برای به عهده گرفتن چنین نقش مهمی در چرخه جهانی کربن، مجبور بود دائماً با شرایط متغیر محیطی سازگار شود. احیای آنزیم‌های چند میلیارد ساله نشان می‌دهد که چگونه فتوسنتز با افزایش اکسیژن سازگار شده‌است.

پژوهشگر دکتری، لوکا شولز[۹] توضیح می‌دهد: «ما انتظار داشتیم که زیرواحد جدیدی که به روبیسکو اضافه کردیم، به نحوی مستقیماً اکسیژن را از مرکز کاتالیزوری روبیسکو حذف کند. ولی این اتفاق نیفتاد. در عوض، به نظر می‌رسد این زیر واحد جدید به‌عنوان تعدیل کننده، برای تکامل عمل می‌کند. با به‌کارگیری این زیرواحد می‌توان اثری که جهش‌های بعدی روی زیرواحد کاتالیزوری روبیسکو می‌گذارد، تغییر داد. به‌نظر می‌رسد که داشتنِ این زیر واحد جدید پتانسیل تکاملی روبیسکو را کاملاً تغییر داده‌است؛ وقتی روبیسکو به این جزء پروتئینی کوچک متصل می‌شود، نسبت به تغییرهایی که نتایج فاجعه‌باری خواهند داشت، سازگار می‌شود. با تجمع چنین تغییرهایی، روبیسکو عملاً به زیر واحد جدید خود وابسته می‌شود.

توبیاس ارب، مدیر ماکس پلانک، می‌گوید: این مطالعه همچنین پیامدهای مهمی برای بهبود فتوسنتز دارد. «این تحقیقات به ما آموخت که ممکن است تلاش‌های گذشته برای بهبود روبیسکو با روش اشتباهی صورت گرفته باشد؛ زیرا برای سال‌ها، تحقیقات صرفاً روی تغییر اسیدهای آمینه متمرکز بوده‌است. ولی اکنون تحقیقات ما نشان می‌دهد که افزودن اجزای پروتئینی کاملاً جدید به آنزیم، می‌تواند کارآمدتر باشد و ممکن است مسیرهای غیرممکن تکاملی را باز کند».

منابع:



4- Max Planck Institute for Terrestrial Microbiology in Marburg
5- Nanyang Technological University
6- Molecular paleontology
7- Tobias Erb
8- Georg Hochberg
9- Luca Schulz

کرم‌های مومی؛ محافظان پاکی زمین

زهراچیت ساز، دانشجوی کارشناسی زیست‌شناسی گیاهی دانشگاه تبریز

آلودگی پلاستیکی، مشکل روبه رشدی است که بسیاری از محققان و حافظان محیط‌زیست، امید مقابله با آن را دارند. سالانه میلیون‌ها تن پلاستیک وارد طبیعت می‌شود و آلودگی، از قله‌ی اورست تا عمیق‌ترین اقیانوس‌ها، سیاره‌ی زمین را فرا می‌گیرد. کاهش میزان پلاستیک مصرفی و جمع‌آوری مناسب زباله‌ها حیاتی است؛ همچنین بازیافت کامل می‌تواند به کاهش تولید پلاستیک جدید، کمک شایانی کند. بسیاری از مردم راه‌حل‌های نوآورانه‌ای را برای بازیافت پلاستیک و تجزیه‌ی آن ارائه کرده‌اند، اما قهرمان واقعی مبارزه با این آلودگی، ممکن است فقط کرم موم[1] باشد.

لازمه‌ی تجزیه‌ی پلاستیک، نفوذ اکسیژن به پلیمر (مولکولِ پلاستیک) است. مرحله‌ی اول اکسیداسیون که معمولاً نتیجه‌ی قرار گرفتن در معرض نور خورشید یا دمای بالا است، راه باریکه‌ای است که تخریب پلاستیک‌ها را کند می‌کند. فدریکا برتوچینی[2] از مرکز تحقیقات بیولوژیکی CSIC، گفت: «به همین دلیل است که در شرایط محیطی معمولی، تخریب پلاستیک، ماه‌ها یا سال‌ها طول می‌کشد».

تجزیه‌ی شیمیایی، می‌تواند با انجام برخی پردازش‌های بیشتر، پلاستیک جدیدی ایجاد کرده و در نتیجه باعث جلوگیری از نیاز به پلاستیک بکر ساخته شده از نفت، می‌شود. به گفته محققان، آنزیم‌ها را می‌توان به راحتی سنتز و بر سد تخریب پلاستیک غلبه کرد که با شکستن اولیه‌یِ زنجیره‌های پلیمری امکان‌پذیر است؛ این عمل معمولاً به حرارت زیادی نیاز دارد، اما آنزیم‌ها در دمای معمولی، در آب و در pH خنثی کار می‌کنند.

پلی‌اتیلن، ۳۰ درصد از کل تولید پلاستیک را تشکیل می‌دهد و در کیسه‌ها و سایر بسته‌بندی‌ها، که بخش قابل توجهی از آلودگی پلاستیکی در سراسر جهان را تشکیل می‌دهند، استفاده می‌شود. امروزه بازیافت پلاستیک‌ها فقط توسط فرآیندهای مکانیکی صورت می‌گیرد که باعث ایجاد محصولات با ارزش کمتری می‌شود.

طبق تحقیقات، کرم‌های مومی حدود ۲۰۰ پروتئین در بزاق خود دارند که دو مورد از آن‌ها پلی‌اتیلن را تجزیه می‌کنند. به گزارش Tech، محققان گفتند: «این مطالعه نشان می‌دهد که بزاق حشرات ممکن است ذخیره‌ای از آنزیم‌های تخریب‌کننده باشد که می‌تواند در زمینه‌ی زیست پالایی انقلابی ایجاد کند». کرم‌های مومی کندوها را آلوده می‌کنند اما در بزاق آن‌ها آنزیم‌هایی کشف شده‌است که به سرعت کیسه‌های پلاستیکی را تجزیه می‌کنند؛ این آنزیم‌ها اولین آنزیم‌هایی هستند که پلی‌اتیلن را ظرف چند ساعت، در دمای اتاق، تجزیه می‌کنند و می‌توانند به روشی مقرون به صرفه، برای بازیافت پلاستیک منجر شوند.

پلی‌اتیلن ماده‌ای است ساخته‌ی دست بشر، که از قرن بیستم به‌وجود آمده و از این‌رو ممکن است عجیب به نظر برسد که لارو حشره به طور طبیعی، بتواند آن را تجزیه کند؛ با این حال، محققان گمان می‌کنند دلیل آن ممکن است ارتباط با مواد شیمیایی پیچیده‌ی موجود در موم کندو، داشته باشد.

کرم‌های مومی از موم و گرده‌های گونه‌های گیاهی بسیار متنوع، تغذیه می‌کنند. با توجه به اینکه موم کندو سرشار از فنول است، این نوع آنزیم برای کرم‌ها بسیار مفید است. برتوچینی توضیح داد: «تا کنون این نظریه فقط حدس و گمان بوده و مطالعات بیشتری برای ترکیب بیولوژی حشرات با صنعت، مورد نیاز است.»

1- Wax worm
2- Federica Bertocchini



این کشف پس از آن صورت گرفت که یک دانشمند، زنبوردار آماتور، کندوی آلوده را تمیز کرد و متوجه شد که لاروها شروع به خوردن سوراخ در کیسه‌ی زباله‌ی پلاستیکی کردند. محققان گفتند: «این مطالعه نشان داد که بزاق حشرات ممکن است ذخیره‌ای از آنزیم‌های تخریب‌کننده باشد که می‌تواند پاکسازی زباله‌های آلاینده را متحول کند». دکتر فدریکا برتوچینی از مرکز تحقیقات بیولوژیکی در مادرید گفت: «کندوهای زنبور من با کرم‌های مومی آلوده بودند، بنابراین شروع به تمیز کردن آن‌ها کردم و کرم‌ها را در یک کیسه‌ی پلاستیکی قرار دادم. بعد از مدتی متوجه سوراخ‌های زیادی شدم و دریافتم که نه تنها جویدن، بلکه تجزیه‌ی شیمیایی نیز رخ داده‌است، پس این شروع داستان بود.

همچنین دکتر کلمنته آریاس[3]، در مرکز تحقیقات اسپانیایی، گفت: «ما باید تحقیقات زیادی انجام دهیم و در مورد چگونگی توسعه این استراتژی جدید برای مقابله با زباله‌های پلاستیکی فکر کنیم». علاوه بر کارخانه‌های بازیافت بزرگ، پژوهشگران اشاره کردند که ممکن است روزی در خانه‌ها کیت‌هایی برای بازیافت کیسه‌های پلاستیکی به محصولات مفید وجود داشته باشد؛ همچنین دانشمندان دیگر در حال حاضر در حال بررسی پتانسیل خوردن پلاستیک برای سوسک‌ها و لاروهای پروانه‌ای هستند.

لارو کرم مومی که در کندوها زندگی و رشد می‌کند، از موم زنبورعسل تغذیه می‌کنند؛ به همین دلیل است که آنزیم‌ها را تکامل داده‌اند. احتمال دیگر این است که آنزیم‌ها، مواد شیمیایی سمی توسط که گیاهان تولید می‌شوند را به عنوان دفاعی، شبیه به برخی از مواد افزودنی در پلاستیک، تجزیه می‌کنند.

پروفسور اندی پیکفورد[4]، مدیر مرکز نوآوری آنزیم در دانشگاه پورتسموث[5] بریتانیا، گفت «کشف آنزیم‌ها در بزاق کرم موم هیجان انگیز بود؛ این واکنش ظرف چند ساعت در دمای اتاق اتفاق می‌افتد و نشان می‌دهد که تجزیه‌ی آنزیمی ممکن است راهی برای تجزیه‌ی زباله‌های پلی‌اتیلن باشد.

منابع:

3- Clemente Arias
4- Andy Pickford
5- University of Portsmouth



اکسیر جوانی در وزیکول‌های موش‌های جوان

ملیکا قلجلی، دانشجوی کارشناسی زیست‌شناسی سلولی و مولکولی دانشگاه تبریز

طبق مطالعه‌ای که ۱۹ اکتبر در «Science Advances» منتشر شد، محققان گزارش کردند که می‌توان برخی از تغییرات مرتبط با سن در موش‌ها را، با استفاده از وزیکول‌های خارج سلولی (EVs [1]) به تأخیر انداخت؛ لازم به ذکر است این وزیکول‌ها از سلول‌های بنیادی حیوانات جوان‌تر، مشتق شده‌اند و درمانی که طی ۲ هفته توسط EVs انجام شد، علاوه بر افزایش قدرت بدنی موش‌های مسن‌تر، نشانه‌هایی از بازسازی را نیز در چندین بافت ایجاد کرد. هم‌چنین باعث کاهش سن بیولوژیکی برخی از اندام‌ها شد که با نشانگرهای زیستی اپی‌ژنتیک [2] اندازه‌گیری شده بودند.

سال پیش، گروه رابینز [3] گزارش کردند که درمان با استفاده از EVs، علائم پیری سلولی را در موش‌ها و در شرایط آزمایشگاهی، کاهش می‌دهد. تعداد انگشت‌شماری از کارآزمایی‌های بالینی در مراحل اولیه، شروع به بررسی استفاده از این وزیکول‌ها، که گاهی اوقات به‌عنوان اگزوزوم [4] شناخته می‌شوند، در افراد مبتلا به بیماری‌های مرتبط با افزایش سن پرداخته‌اند.

در مطالعات اخیر، محققان دانشگاه والنسیا [5] در اسپانیا، سلول‌های بنیادی را از بافت چربی موش جوان استخراج و سپس ترکیب حاصل‌شده را به رگ‌های دم موش‌های مسن‌تر تزریق کردند (یک‌بار در روز اول و بار دیگر در روز هفتم). دو هفته پس از درمان اولیه، موش‌هایی که EV shot را دریافت کرده بودند، در مقایسه با حیواناتی که به آن‌ها محلول نمکی تزریق شده بود، قدرت بیشتری را در آزمایش‌های رفتاری نشان دادند.

این پیشرفت‌ها درمدت ۳۰ روز به اوج خود رسید و موش‌های تحت درمان، هماهنگی حرکتی و مقاومت در برابر خستگی بالایی را نسبت به همتایان خود داشتند. ولی بعداً به نظر رسید که اثرات مفید درمان بعد از یک ماه از بین می‌رود و در ۶۰ روز، هیچ تفاوت آشکاری بین عملکرد گروه‌ها در آزمایش‌های فیزیکی ایجاد نمی‌شود.

این تیم هم‌چنین اثرات فیزیولوژیکی و مولکولی را نیز بررسی کردند. یک ماه بعد، وزیکول‌های خارج سلولی کلیه‌ی موش‌ها نشانه‌هایی از بازسازی مانند تکثیر سلولی را نشان دادند و در مقایسه با بافت‌های حیوانات، کاهش بیومارکرهای التهابی در کلیه‌ها و ماهیچه‌ها نیز مشاهده شد.

برخی از بافت‌ها نیز از نظر بیولوژیکی جوان‌تر به نظر می‌رسند که توسط اپی‌ژنتیک اندازه‌گیری می‌شوند. Shin-ichiro-Imai محققی در دانشگاه واشنگتن می‌گوید: «جالب است بدانیم آیا موش‌هایی که با رویکرد تیم درمان شده‌اند، مزایایی در طول عمر یا سطح فعالیت کلی دریافت کرده‌اند یا خیر». گروه او در سال ۲۰۱۹ گزارش کرد که وزیکول‌های خاصی در خون در گردش‌اند و باعث افزایش فعالیت بدنی و طول عمر در موش‌ها می‌شود.

فرض Borra›s این است که EVs موش‌های جوان و میکرو RNAها ممکن است ارتباطات بین سلولی را در بافت‌هایی که با افزایش سن آسیب‌دیده‌اند، برقرار کنند. تجزیه‌وتحلیل میکروRNAها و مقایسه‌شان با پایگاه داده‌های آنلاین، نشان داد که حداقل برخی از توالی‌های موجود در EVs موش‌های جوان، مسیرهای بیولوژیکی درگیر در توسعه و بازسازی بافت را هدف قرار می‌دهند.

محققان از دوز صحیح درمان در افراد مطمئن نیستند لذا وزیکول‌های خارج سلولی مورد استفاده برای گروه‌های مختلف، اکنون در حال بررسی است. دراین بین، مطالعاتی مانند Imai به روشن‌شدن آن‌چه که دقیقاً در وهله‌ی اول باعث پیری می‌شود، کمک می‌کند. ارتباط بین بافتی یکی از کلیدهای مهم برای درک مکانیسم پیری و طول عمر است.

منابع:



1- Extracellular Vesicles
2- Epigenetic Biomarkers
3- Robbins team
4- Exosome
5- Valencia University



یادگیری بازی ویدیویی توسط مغز رشدیافته در آزمایشگاه

الهه محمدی، دانشجوی کارشناسی زیست‌شناسی سلولی و مولکولی دانشگاه علوم پزشکی آزاد تهران

مغز انسان که در آزمایشگاه رشد کرد، بازی ویدیویی کلاسیک پنگ را تنها در ۵ دقیقه یادگرفت. این موضوع نور تازه‌ای را در مورد نحوه‌ی عملکرد ماده خاکستری و سفید مغز روشن می‌سازد و امید به ایجاد درمان‌های جدید برای بیماری آلزایمر و سایر بیماری‌های عصبی را ارائه می‌دهد. این اندام که «DishBrain» نام دارد شامل ۸۰۰۰۰۰ نورون است که همگی در کنار هم زندگی و عمل می‌کنند و بیشتر شبیه یک چیز واقعی بود تا هوش مصنوعی، که ۹۰ دقیقه طول می‌کشد تا چالش کامپیوتر را حل کند.

دکتر برت کاگان[1]، نویسنده اصلی، مدیر علمی استارت‌آپ بیوتکنولوژی Cortical Labs در ممفیس، می‌گوید: «ما نشان داده‌ایم که می‌توانیم با نورون‌های بیولوژیکی زنده به‌گونه‌ای تعامل داشته باشیم که آن‌ها را وادار به تغییر فعالیت‌هایشان کنیم تا منجر به چیزی شود که شبیه هوش است».

سلول‌ها را در پتری‌دیش‌هایی روی آرایه‌های میکروالکترودی که فعالیت آن‌ها را می‌خوانند، کشت می‌دهند. آن‌ها پارو را با توجه به محل قرارگیری توپ به جلو و عقب می‌برند. مدیر اجرایی Cortical، دکتر هون ونگ چونگ[2] گفت: DishBrain رویکرد ساده‌تری برای آزمایش نحوه‌ی عملکرد مغز و به دست آوردن بینش درباره‌ی شرایط ناتوان‌کننده، مانند صرع و آلزایمر ارائه می‌دهد.

این اولین بار است که چنین نورون‌هایی برای انجام وظایف هدفمند به روشی ساختاریافته و معنادار تحریک می‌شوند. دکتر کاگان گفت: «در گذشته، مدل‌هایی از مغز بر اساس این که دانشمندان کامپیوتر فکر می‌کنند، مغز ممکن است کار کند، ساخته شده‌اند. این معمولاً مبتنی بر درک فعلی ما از تکنولوژی اطلاعات است، مانند محاسبات سیلیکونی؛ اما در حقیقت ما واقعاً نمی‌دانیم که چگونه کار می‌کند»!

یک تیم بین‌المللی اکنون قصد دارد ببیند که وقتی DishBrain تحت تأثیر مواد مخدر و الکل قرار می‌گیرد چه اتفاقی می‌افتد؟ دکتر کاگان گفت: «ما در تلاشیم تا منحنی پاسخ دوز را با اتانول ایجاد کنیم، اساساً آن‌ها را مست کنیم و ببینیم که آیا آن‌ها بازی را به هنگام مستی ضعیف‌تر انجام می‌دهند یا خیر». آن‌ها می‌توانند این امر را با استفاده از عملکرد واقعی مغز، به‌جای شبکه‌های عصبی مشابه معیوب، آزمایش کنند که به‌طور بالقوه دری به روی راه‌های کاملاً جدید، برای درک آنچه در مغز اتفاق می‌افتد باز می‌کند».

دکتر عادل رازی، از دانشگاه موناش در ملبورن و یکی از نویسندگان گفت: «این ظرفیت جدید به وسیله‌ی آموزش کشت‌های سلولی برای انجام کاری که در آن احساسات را نشان می‌دهند (از طریق حس کردن با کنترل پارو توپ بازگردانده می‌شود) فرصت‌های کشف جدیدی را ایجاد می‌کند و پیامدهای گسترده‌ای برای تکنولوژی، سلامت و جامعه خواهد داشت».

ما می‌دانیم که مغز ما این مزیت تکاملی را دارد که در طول صدها میلیون سال، برای بقا تنظیم شده است. اکنون، به نظر می‌رسد که ما می‌توانیم این هوش بیولوژیکی فوق‌العاده قدرتمند و ارزان را مهار کنیم. این یافته‌ها هم‌چنین با بررسی چگونگی پاسخ درمانی در محیط‌های فعال آزمایش‌های حیوانی، امکان ایجاد جایگزینی را افزایش می‌دهد. دکتر کاگان گفت: «ما هم‌چنین نشان داده‌ایم که می‌توانیم بر اساس اینکه سلول‌ها چگونه رفتار خود را تغییر می‌دهند، تحریک را

1- Dr.Brett Kagan1
2- Hon Weng Chong

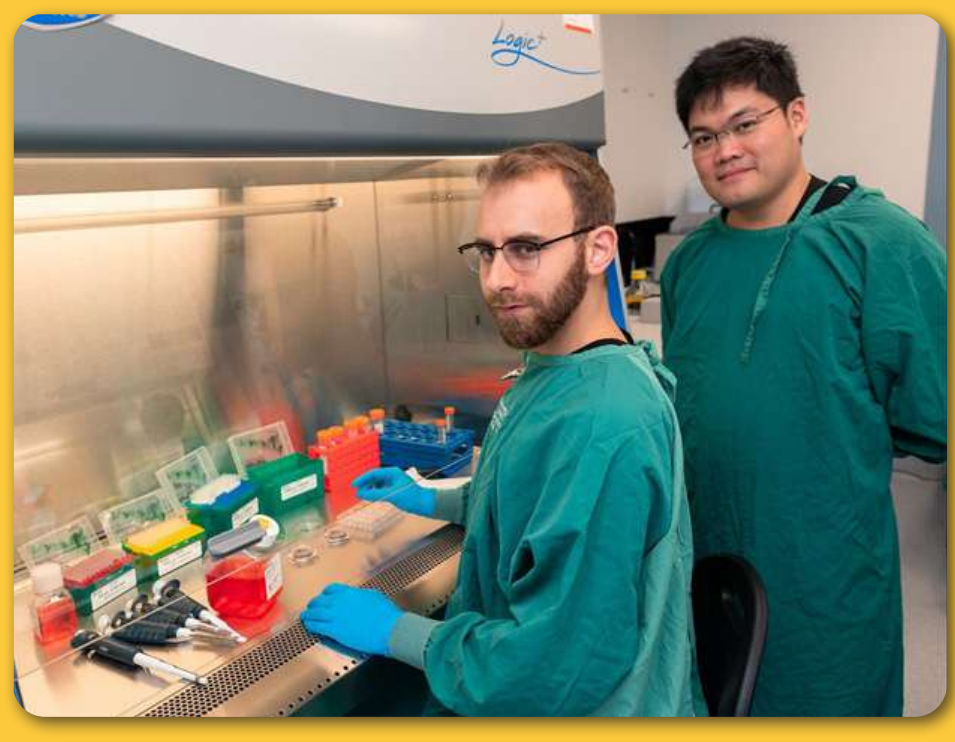
تغییر و این کار را در یک حلقه بسته و در زمان واقعی انجام دهیم».

ارگان DishBrain ترکیبی از نورون‌های انسانی است که از سلول‌های بنیادی همراه با سلول‌های مغزی جنین موش مشتق شده است. الکترودهای سمت چپ یا راست یک آرایه فعال می‌شوند تا به Dishbrain بگویند که توپ در کدام سمت قرار دارد. فاصله از پارو با فرکانس سیگنال‌ها نشان داده شد و بازخورد الکترودها به DishBrain آموزش داد که چگونه توپ را برگرداند و سلول‌ها طوری عمل کنند که انگار خودشان در حال دست‌وپا زدن هستند.

دکتر کاگان گفت: «ما قبلاً هرگز نتوانسته‌ایم ببینیم سلول‌ها در یک محیط مجازی چگونه عمل می‌کنند اما موفق شدیم یک محیط بسته بسازیم که می‌تواند آنچه را که در سلول‌ها اتفاق می‌افتد بخواند، آن‌ها را با اطلاعات معنی‌دار تحریک کند و سپس سلول‌ها را به روشی تعاملی تغییر دهد تا درواقع بتوانند یکدیگر را تغییر دهند».

مطالعه نورون‌ها نشان می‌دهد که حتی سلول‌های مغز در یک ظرف نیز می‌توانند هوش ذاتی از خود نمایان کنند و رفتار خود را در طول زمان تغییر دهند.

پروفسور کارل فریستون[3] از دانشگاه کالج لندن گفت: «جنبه زیبا و پیشگام این کار بر تجهیز نورون‌ها به بازخورد، حس‌ها و به‌طور اساسی توانایی عمل بر روی دنیای آن‌ها است.»





منابع:



3- Professor Karl Friston

خطوط اعداد ذهنی؛ صفتی مشترک در بین انسان و زنبورها

ثنا سادات موسوی، دانشجوی کارشناسی زیست‌شناسی سلولی و مولکولی دانشگاه شهید بهشتی

یک مطالعه جدید ادعا می‌کند زنبورهای عسلی که برای تشخیص یک عدد خاص آموزش دیده‌اند، وقتی دو عدد در کنارهم، با تعداد کمتری به آن‌ها نشان داده می‌شود، تمایل دارند به سمت چپ پرواز کنند و زمانی که اعدادی با میزان بیشتر به آن‌ها نشان می‌دهند، به سمت راست پرواز می‌کنند! محققان گزارش دادند که این یافته‌ها نشان می‌دهند که زنبورهای عسل دارای یک «خط اعداد ذهنی» هستند.

درحالی که اکثر دانشمندان موافق این قضیه هستند، برخی دیگر استدلال می‌کنند که این نظریه، ساده‌سازی بیش از حد رفتار پیچیده‌ی انسان است. می‌دانیم بسیاری از انسان‌ها دارای یک خط اعداد ذهنی هستند که اغلب اعداد کوچک‌تر را در سمت چپ و اعداد بزرگ‌تر را در سمت راست ذهن خود قرار می‌دهند؛ برای مثال اگر از شما خواسته شود چندین خوشه انگور را بر اساس اندازه مرتب کنید، احتمالا آن‌ها را با افزایش تعداد انگورها، از چپ به راست ردیف می‌کنید. اینکه آیا این ارتباط در بدو تولد وجود داشته یا با گذشت زمان در زندگی روزمره ایجاد می‌شود، مدت‌ها موضوع بحث بوده‌است.

مطالعات اخیر محققان نشان داد که زنبورهای عسل می‌توانند بشمارند و حتی مفهوم صفر را درک کنند! مارتین گیورفا[1]، استاد دانشگاه پل ساباتیر[2] واقع در تولوز فرانسه گفت: «وقتی همه این حقایق را قبول می‌کنید، یک سوال واضح این است که آیا زنبورهای عسل دارای خط اعداد ذهنی هستند یا خیر»؟

گیورفا در طی قرنطینه کووید۱۹ پژوهشی را برروی ۱۳۴ زنبور عسل، از گونه‌ی *Apis mellifera*، همراه با همکارانش، در خانه انجام دادند. هدف از این پژوهش، مطالعه توانایی مرتب‌سازی زنبورهای عسل بود. ابتدا گیورفا باید به مردمک زنبورهایش یاد می‌داد که اعداد را تشخیص دهند.

او با استفاده از آب قند، زنبورهای عسل را به داخل محفظه آزمایشی که از یک جعبه ساخته شده بود، کشاند؛ سپس برای هر زنبور، تابلویی را در پشت جعبه آویزان کرد که تعداد معینی عدد روی آن نوشته شده



بود. او به آن‌ها آب قند داد تا یاد بگیرند که اعداد را به هنگام خوردن غذا در ذهن خود مرتب کنند؛ همچنین با تغییر شکل نماد عددها، او اطمینان حاصل کرد که زنبورها خود عدد را یاد می‌گیرند و نه اشکال یا ترتیب خاصی را.

در مرحله بعد گیورفا دو تابلو آیینه‌ای، یکی در دیواره سمت چپ جعبه و دیگری در سمت راست نصب کرد؛ این تابلوهای جدید یا تعداد عدد یکسان با تابلوهای مرحله قبل را داشتند، یا کمی بیشتر و بالعکس و اما سوال این است که زنبورها با دیدن این تابلو به سمت کدام یک پرواز کردند، چپ یا راست؟

او می‌گوید از زنبورهایی که با تابلو سمت راست در مرحله اول آموزش دیده بودند، ۷۲٪ به سمت تابلو راست پرواز کردند و زنبورهایی که با تابلو سمت چپ در مرحله اول آموزش دیده بودند ۷۳٪ به سمت تابلو چپ رفتند. سپس گیورفا بیان کرد: «این دقیقا مفهوم خط اعداد ذهنی در زنبورها است». همچنین گیورفا معتقد است که این نتایج نشان میدهد که خطوط اعداد ذهنی و یا حداقل برخی از اجزای آن‌ها، در سراسر قلمرو حیوانات وجود دارند.

با این حال باز هم تعدادی از محققان با توجه به نتایج آزمایشات هنوز قانع نشده‌اند؛ رافائل نونیز[3] دانشمند سرشناس دانشگاه کالیفرنیا هم معتقد است که باید از ساده‌سازی بیش از حد مفاهیم پیچیده انسانی، مانند «خط اعداد ذهنی» اجتناب شود. نونیز که مقاله‌ای در انتقاد از مطالعه قبلی نوشته‌است، فکر می‌کند تحقیقات حیوانی باید به این موضوع بپردازد که چرا زنبورها دارای خطوط اعداد ذهنی ذاتی هستند، در حالی که برخی از گروه‌های انسانی که او مطالعه کرده‌است، چنین نیستند.

گیورفا بیان می‌کند که یک سیستم مشترک برای سازماندهی اعداد، اگر واقعا گسترده و پیشرفته باشد، نشان می‌دهد که چگونه ذهن حیوانات می‌تواند به طرز شگفت‌آوری شبیه ذهن ما باشد؛ همچنین می‌گوید: «ما از برخی جنبه‌ها با حیوانات تفاوت داریم، اما از جنبه‌های دیگر بسیار شبیه به هم هستیم، انکار این شباهت، چیزی نیست که به ما کمک کند تا بفهمیم چه هستیم».

منابع:

1 -Martin Giurfa
2- Université Paul Sabatier
3- Rafael Núñez



ریتم زیستی در قدم‌های شامپانزه

لعیا پناهی، دانشجوی کارشناسی میکروبیولوژی
دانشگاه شهیدبهشتی

در مطالعه‌ای، محققان متوجه شدند که شامپانزه‌ها به طور ناخواسته، قدم‌های خود را هنگام راه رفتن با یکی دیگر از گونه‌های خود هماهنگ می‌کنند؛ تمایلی که در انسان‌ها نیز دیده می‌شود. درحالی‌که به‌خوبی می‌دانیم شامپانزه‌ها می‌توانند برای رسیدن به یک هدف مشترک مانند کشیدن نخ برای رهاکردن غذا، با یکدیگر هماهنگ شوند؛ با این‌حال اطلاعات کمی در مورد تمایل آن‌ها به هماهنگی خودبه‌خودی وجود دارد.

دکتر شواینفورث[1] می‌گوید: انسان‌ها به طور عمد در طول بازی‌های ورزشی، حرکات گروهی، گروه‌های موسیقی یا عملیات‌های نظامی و... اقداماتی را با دیگران برنامه‌ریزی و هماهنگ می‌کنند؛ اقداماتی که بخشی از زندگی روزمره ما نیز است. درواقع، اقدامات مشترک برای موفقیت گونه‌ی ما حیاتی است، زیرا می‌توان در کنارهم چیزهای بیشتری نسبت به زمان تنهایی به دست آورد.

درمقابل، یکی از نزدیک‌ترین خویشاوندان زنده‌ی ما یعنی شامپانزه، به نظر نمی‌رسد که ترجیحات مشابهی برای اقدامات مشترک به صورت پیچیده نشان دهد، اما اطلاعات کمی در مورد شکل‌های ساده‌تر کنش مشترک، مانند تمایل به هم‌گامی بین فردی، وجود دارد. شامپانزه‌ها در این‌جا بسیار جالب هستند؛ زیرا آن‌ها الگوی خوبی برای آخرین جد مشترک ما با دیگر میمون‌های بزرگ آفریقایی هستند.

بررسی‌هایی در مورد اینکه آیا شامپانزه‌ها به طور خودبه‌خود، اعمال‌شان را در یک محیط نیمه‌طبیعی هماهنگ می‌کنند، انجام شده است. این بررسی‌ها زمانی صورت گرفتند که هیچ هماهنگی و هدفی از قبل برنامه‌ریزی نشده بود؛ یعنی زمانی‌که آن‌ها نزدیک به یکدیگر راه می‌رفتند. برای این کار، رفتار راه رفتن بدون مزاحمت آن‌ها را، در شرایط مختلف ثبت کرده و متوجه شدند که شامپانزه‌ها هنگام راه رفتن در کنار هم‌نوعان خود، هماهنگی ناخواسته‌ای را در گام‌های خود نشان می‌دهند.

این مطالعه شامل شامپانزه‌های نر و ماده در سنین مختلف، برخی مرتبط و برخی غیرمرتبط بود. شامپانزه‌ها مانند انسان‌ها برای اقدامات مفصل و پیچیده‌تر، اولویت ندارند؛ اما در هنگام راه رفتن به طور خودبه‌خود هماهنگ می‌شوند. هنگامی که شامپانزه‌ها با هم راه می‌رفتند، در ۷۹ درصد موارد و در کمتر از نیم ثانیه، شامپانزه دوم قدم به قدم خود را با شامپانزه اول هماهنگ می‌کند.

یافته‌ها نشان می‌دهد که شامپانزه‌ها به طور موقت، حرکات بدن خود را با سایر اعضای گونه خود هماهنگ می‌کنند. این نوع هماهنگی بین فردی، به عنوان ریتم زیستی شناخته می‌شود. درک مکانیسم‌هایی که انسان‌ها با دیگر گونه‌ها به اشتراک دارند، می‌تواند به کشف ریشه‌های تکاملی شکل‌های پیچیده‌تر کنش مشترک، کمک کند؛ بنابراین، تفاوت در اشکال پیچیده‌تر هماهنگی بین انسان‌ها و شامپانزه‌ها، امکان دارد به دلیل مکانیسم‌های زیربنایی پیچیده‌تر باشد. مطالعات آینده می‌تواند در حل کردن این نظریه‌ها کمک شایانی بکند.

منابع:

1- Dr. Manon Schweinfurth

جهش؛ بازی مرگ و زندگی

تینا تاجیک، دانشجوی کارشناسی زیست‌شناسی سلولی و مولکولی دانشگاه علوم پزشکی آزاد تهران

طاعون خیارکی[1] که به مرگ سیاه معروف است به‌عنوان یکی از کشنده‌ترین بیماری‌ها با شیوع بالا، در تاریخ ثبت شده است. از جمله آثار به‌جامانده از این رویداد کشنده را می‌توان در ژنوم انسان‌های امروزی یافت؛ با اینکه این ژن‌ها، ممکن است از انسان در برابر باکتری یرسینیا پستیس[2]، عامل بیماری طاعون، محافظت کنند ولی می‌توانند خطر ابتلا به یک بیماری خودایمنی را افزایش دهند.

لوئیس باریرو[3]، متخصص ژنتیک جمعیت دانشگاه شیکاگو و همکارانش به دنبال نشانه‌هایی از سازگاری ژنتیکی مربوط به طاعون بودند؛ بنابراین به بررسی بیش از ۲۰۰ نمونه از DNA افرادی که درطول همه‌گیری یا اندکی پس از آن در قرن چهاردهم زندگی می‌کردند و همچنین ۴۲ نفر از قربانیان، پرداختند و با تمرکز بر روی ژن‌های مرتبط با ایمنی، چهار جهش را شناسایی کردند که همگی در تولید پروتئین‌هایی نقش دارند که از ما در برابر عوامل بیماری‌زا دفاع می‌کنند. آن‌ها دریافتند که نسخه‌هایی از این ژن‌ها (آلل) می‌توانند به دو صورت بیان شوند؛ یا از شخص محافظت و یا او را مستعد ابتلا به طاعون می‌کنند.

بررسی‌های انجام گرفته از افزایش فراوانی این ژن‌ها و برگزیده شدن آن‌ها طی انتخاب طبیعی، خبر می‌دهد. این اطلاعات نشان‌دهنده آن است که امکان دارد جهش در ژن‌های مربوط به بقا را بهبود بخشد؛ که یکی از این جهش‌ها نیز بسیار برجسته بود.

این جهش، در ژنی به نام ERAP2 قرار دارد که در ماکروفاژها بیان می‌شود و در برش و نمایش پروتئین‌های باکتریایی، روی سطح سلول‌های ایمنی نقش دارد. براساس این مطالعه، پژوهش‌های آزمایشگاهی نشان می‌دهند افرادی که ۲ نسخه یکسان از این جهش را حمل می‌کنند، نسبت به افرادی که حامل نسخه‌های متفاوت و یا غیرجهش‌یافته‌اند، رونوشت RNA طولانی‌تری دارند؛ همچنین احتمال دارد که ۴۰ درصد بیشتر از مرگ سیاه جان سالم به در ببرند.

دیوید انارد[4] می‌گوید: نقطه ضعف این نوع محافظ ERAP2، این است که یک عامل خطرناک برای بیماری کرون[5] است. این بیماری، یک اختلال خود ایمنی است که بر دستگاه گوارش تأثیر می‌گذارد. پژوهشگران به‌طور مشابه، یک نوع ژن دیگر را نیز شناسایی کردند که پس از بروز بیماری مرگ سیاه، در جمعیت انسانی رایج‌تر شده و با دو بیماری خودایمنی دیگر به نام آرتریت روماتوئید[6] و لوپوس اریتماتوزسیستمیک[7] مرتبط است.

این تیم گزارش می‌دهد که با گذشت زمان، سیستم ایمنی ما تکامل یافته است تا به روش‌های مختلفی به عوامل بیماری‌زا پاسخ دهد، تا جایی که ژن محافظ در برابر طاعون در قرون وسطی، امروزه با افزایش حساسیت به بیماری‌های خودایمنی مرتبط است و نشان می‌دهد که گویی تکامل با ژنوم ما بازی می‌کند.

لازم به ذکر است مطالعه صورت گرفته، اولین پژوهشی نیست که نشان می‌دهد پاسخ تطبیقی به طاعون، ممکن است منجر به افزایش خطر خودایمنی شود.

منابع:

1- bubonic plague
2- Yersinia pestis
3- Luis Barreiro
4- David Enard
5- Crohn›s disease
6- rheumatoid arthritis
7- systemic lupus erythematosus



تاثیر نمونه‌های درحال انقراض بر تحقیقات علمی

سارا علی‌نیا، دانشجوی کارشناسی زیست‌شناسی‌سلولی‌ومولکولی‌دانشگاه‌تبریز

بر اساس اتحادیه بین المللی حفاظت از طبیعت (IUCN[1])، دو گونه‌ی ماکاک دم‌دراز[2] و ماکاک دم‌خوکی جنوبی[3]، اکنون در لیست سرخ این اتحادیه به عنوان جانوران درمعرض خطر انقراض، قرار گرفته‌اند و دلیل اصلی آن صادرات این حیوانات برای تحقیقات علمی است.

ماکاک دم‌دراز و دم‌خوکی از مهم‌ترین جانوران برای بررسی بیماری‌های عفونی هستند و به تحقیقات انسانی، بر روی ویروس‌هایی که بررسی آن‌ها پیچیده‌تر است، همچون ویروس‌های HIV[4] و عامل بیماری کووید۱۹، کمک شایانی کرده‌اند.

بر اساس طبقه‌بندی IUCN، این جانوران، دیگر در طبقه‌ی «آسیب پذیر[5]» قرار نمی‌گیرند بلکه در حال حاضر در طبقه «در خطر انقراض[6]» هستند. به بیان دیگر این جانوران در سه قدمی انقراض هستند و دلیل اصلی کاهش جمعیت این دو ماکاک، صادرات آن‌ها برای اهداف علمی و تست‌های آزمایشگاهی است. محققان زیست پزشکی نگران هستند که این لیست، مانع از ادامه‌ی روند آزمایش‌های آن‌ها شود.

یکی از دلایل اصلی استفاده از این حیوانات برای آزمایش‌ها، اثر مثبت ویروس HIV بر روی این جانداران است که در دیگر موجودات دیده نشده است؛ زیرا آن‌ها تنها گونه از ماکاک‌ها هستند که به این ویروس آلوده می‌شوند. همچنین در این چند سال اخیر از این دو حیوان برای توسعه واکسن کووید۱۹ نیزاستفاده شده است؛ زیرا علائم و روند این بیماری در این دو ماکاک شباهت زیادی به علائم کووید۱۹ در انسان دارد.

با وجود لیست سرخ IUCN، هیچ تاثیری در روند آزمایشگاه‌ها برای حذف ماکاک از چرخه آزمایش‌ها صورت نگرفت؛ زیرا وضعیت یک گونه در فهرست قرمز سازمان، مانع از واردات، انجام مطالعات یا قربانی کردن آن برای اهداف تحقیقاتی توسط دانشمندان نمی شود. همچنین، با اعلام این خبر نه تنها صادرات و فروش غیرقانونی ماکاک‌ها متوقف نشد، بلکه به خاطر ترس از متوقف شدن روند آزمایش‌ها، این آمار افزایش نیز یافت. متاسفانه با ادامه‌ی این روند در ۱۰ سال آینده، این حیوانات در خطر بسیار جدی انقراض، قرار خواهند گرفت.

شاید بپرسید آیا روش‌های جایگزینی برای این آزمایش‌ها وجود دارد؟

چارلوت هاچکیس[7]، معاون مدیر منابع حیوانی در مرکز ملی تحقیقات پستانداران در واشنگتن، نظر بر این دارد که تحقیقات بدون حیوانات، تا حدودی آگاهی‌بخش نخواهند بود. با اینکه در بسیاری از تحقیقات، امکان جایگزینی موش و یا تراشه[8] وجود دارد، اما همیشه پاسخگو نخواهد بود؛ زیرا موش‌ها به عنوان جایگزین، شباهت کافی به انسان را ندارند و چیپ‌ها تصویر کلی و اثرات جانبی را به ما نشان نخواهند داد.

برای مثال در بررسی تاثیر بهبودی داروی ضد سرطان خون، متوجه شدیم که علاوه بر کاهش گلبول‌های سفید، این دارو به بافت‌های ریه آسیب می‌زند؛ ولی در مطالعات یک داروی کلیوی با استفاده از تراشه، متوجه می‌شویم که فقط بافت‌های کلیه مورد بررسی قرار خواهد گرفت و در نتیجه آسیب‌های این دارو به بافت ریه، دور از چشم محققان خواهد ماند. اینجاست که ما به حیوانات به عنوان یک نمونه نیازمندیم. او در ادامه اضافه می‌کند که دانشمندان باید دست به دست هم دهند تا راه‌حلی را، برای نجات انسان‌ها و حیوانات، بدون آسیب زدن به دیگری، پیدا کنند.

منابع:

1- international union for conservation of nature
2- long-tailed macaque (Macaca fascicularis)
3- southern pig-tailed macaque (Macaca nemestrina)
4- Human Immunodeficiency Viruses
5- Vulnerable
6- Endangered
7- Charlotte Hotchkiss
8- Chip



گزارش



از دستکاری ژنتیکی تا اصلاح نژادی



عسل تهباز رضازاده؛ دانشجوی کارشناسی زیست‌شناسی جانوری دانشگاه تبریز

اصلاح ژنتیکی[1]، که در واقع همان فرایند تغییر ساختار ژنتیکی یک موجود زنده است، اصطلاحی است که این روزها بسیار می‌شنویم. شاید تصور بیشتر مردم بر این باشد که اصلاح ژنتیکی، علمی جدید، نوپا و مربوط به چند دهه اخیر است؛ اما در حقیقت اصل ماجرا به هزاران سال قبل برمی‌گردد.

اصلاح ژنتیکی در باستان

در حالی که اجداد ما هیچ شناخت و درکی از ژنتیک نداشتند، اما می‌توانستند با فرایندی به نام پرورش انتخابی[2]، تغییراتی را در DNA موجودات زنده به‌وجود آورند.

پرورش انتخابی یا انتخاب مصنوعی[3]، اصطلاحی است که چارلز داروین[4] به فرایند انتخاب موجودات با مطلوب‌ترین صفات، جهت زاد و ولد و تکثیر این صفات از طریق فرزندان آن‌ها، گفته‌است. تکرار این فرایند و رفتارها طی نسل‌های متمادی، باعث ایجاد تغییرات چشمگیری در ژنتیک گونه‌ها می‌شود.

سگ‌ها از اولین موجودات تغییر یافته، تحت تاثیر انتخاب مصنوعی، می باشند. ۳۲۰۰۰ سال قبل از میلاد، گرگ‌های وحشی به عنوان لاشخور، به اجداد شکارچی پیوستند و سپس با انتخاب مصنوعی جهت اطاعت‌ورزی، پرورش داده شدند؛ نتیجه تکرار این فرایند، طی نسل‌ها باعث به وجود آمدن سگ‌های امروزی شده‌است. از آن زمان، این روش برای گونه‌های مختلف اعمال شده و به ما کمک کرده است که از اسب‌های مسابقه‌ای تا گاوهای عضلانی را توسعه دهیم.

1- Genetic modification
2- Selective breeding
3- Artificial selection
4- Charles Darwin

از اولین گیاهان پرورش انتخابی نیز می‌توان به گندم و ذرت اشاره کرد؛ طبق مقاله‌ای که در سال ۲۰۱۵ در مجله‌ی طب سنتی منتشر شد، گمان می‌شود گندم از شمال آفریقا و خاورمیانه منشأ گرفته باشد.

حدود ۹۰۰۰ سال قبل از میلاد، اجداد ما سعی می‌کردند تا با انتخاب مصنوعی گندم‌هایی با دانه‌های بزرگ‌تر و سنگین‌تر پرورش دهند و پس از مدتی، کشت گندم اهلی در سراسر اروپا و آسیا گسترش پیدا کرده بود.

ذرت در ابتدا به عنوان علفی وحشی بنام تئوسینت[5] بود که گوشه‌های کوچک و هسته‌های کمی داشت؛ اما در طی انتخاب مصنوعی، این گیاه گوشه‌های بزرگ‌تر و هسته‌های بیشتری را بدست آورد و به ذرت امروزی تبدیل شد. در کل، ذرت جزو گیاهانی است که طی انتخاب مصنوعی، تغییرات چشمگیری در ژنتیک آن به‌وجود آمده است.

فراتر از این، بسیاری از محصولاتی که امروزه مصرف می‌کنیم مانند موز و سیب، چندین نسل انتخاب مصنوعی را پشت سر گذاشته‌اند. واضح است که این روش‌ها (پرورش یا انتخاب مصنوعی) برای تاثیرگذاری روی ژنتیک گونه‌ها، زمان زیادی می طلبد؛ علاوه براین، پرورش انتخابی اغلب نتایج متفاوتی را به همراه دارد که صفات ناخواسته در کنار ویژگی‌های مورد نظر ظاهر می‌شود. به همین دلیل است که امروزه اصلاح هدفمند و خاص DNA با استفاده از بیوتکنولوژی، به دانشمندان این امکان را داده‌است تا از اینگونه مشکلات اجتناب کنند و ساختار ژنتیکی یک ارگانیسم را بدون برچسب‌زدن ویژگی‌های ناخواسته، بهبود بخشند.

پیش به سوی فناوری‌های جدید

اصلاح ژنتیکی ارگانیسم‌ها (GMO[6])؛ حیوان، گیاه یا میکروبی است که DNA آن با استفاده از تکنیک‌های مهندسی ژنتیک تغییر یافته است.

برای اولین بار فناوری انتقال یک ژن خاص به یک موجود زنده، در سال ۱۹۷۳ توسط هربرت بایر[7] و استنلی کوهن[8]، محققین دانشگاه کالیفرنیا و سانفرانسیسکو، انجام شد. این دو محقق روشی ابداع کردند که توانستند قطعه‌ای از DNA را از یک سویه باکتری، به سویه‌ی دیگر باکتری منتقل کرده و باعث مقاومت آنتی بیوتیکی در باکتری اصلاح‌شده، شوند.

در سال بعد، دو دانشمند زیست مولکولی به نام بئاتریس منتز[9] و رودولف یانیش[10] از روش مشابهی در حیوانات استفاده کردند و DNA خارجی را به جنین موش وارد کردند. بعد از رسانه‌ای شدن این آزمایش، نگرانی‌های جدیدی در مورد سلامت انسان و محیط‌زیست ایجاد و به همین دلیل جلوی این آزمایش‌ها در سراسر دنیا گرفته شد. در سال ۱۹۷۵ کنفرانسی تشکیل شد که دانشمندان و محققان بسیاری از سراسر دنیا به آن پیوستند و در مورد تبعات مهندسی ژنتیک بحث کردند. به خاطر شفافیت و همکاری بی‌سابقه در این کنفرانس، نهادهای دولتی در سراسر جهان از این حرکت برای ادامه تحقیقات حمایت کردند؛ بنابراین عصر جدیدی از اصلاح ژنتیکی آغاز شد.

در دوره‌ای که بسیاری از شرکت‌ها بر روی مهندسی ژنتیک سرمایه‌گذاری می‌کردند و رقابت داشتند، در سال ۱۹۸۲ سازمان غذا و داروی ایالات متحده آمریکا (FDA) اولین داروی انسانی تولیدشده توسط یک ارگانیسم اصلاح‌شده‌ی ژنتیکی را تأیید کرد؛ در این دارو، باکتری‌ها برای سنتز انسولین انسانی به طور ژنتیکی مهندسی شده بودند.

اصلاح ژنتیکی در صنعت غذا

درحالی که کاربردهای مهندسی ژنتیک از نشت نفت گرفته تا دارو متغیر است؛ شاید بحث برانگیزترین کاربرد آن برای تولید مواد غذایی باشد. طبق گفته FDA، امروزه برخی محصولات کشاورزی برای بهبود عملکرد محصول، مقاومت در برابر آسیب حشرات و در امان ماندن از بیماری گیاهی و همچنین برای معرفی افزایش ارزش غذایی، تحت مهندسی ژنتیک قرار گرفته‌اند که به این محصولات، GMO گفته می‌شود.

5- Teosinte
6- Genetically Modified Organism
7- Herbert Boyer
8- Stanley Kohen
9- Beatrice Mintz
10- Rudolf Jeanisch

پس از پنج سال آزمایش گسترده محیطی و بهداشتی، در سال ۱۹۹۴ گوجه فرنگی فلاور ساور[11] به‌عنوان اولین محصول اصلاح‌شده‌ی ژنتیکی مورد تایید سازمان غذا و داروی امریکا[12] و آژانس حفاظت از محیط زیست آمریکا[13] شد. گوجه فرنگی جدید به لطف غیرفعال‌سازی ژنی که باعث می‌شد گوجه فرنگی‌ها به محض چیده شدن، شروع به ترش شدن کنند، ماندگاری طولانی‌تری داشت؛ هم‌چنین انتظار می‌رفت که این گوجه فرنگی‌های جدید طعم بهتری هم داشته باشند. پنبه، ذرت و سویا از رایج‌ترین محصولات اصلاح شده است که استفاده می‌شوند.

از دیگر اهداف اصلاح ژنتیکی محصولات، مقاوم کردن آن‌ها در برابر آفت‌ها می‌باشد؛ اگر این محصولات در برابر حشرات مقاوم باشند، کشاورزان کمتر از آفت‌کش‌های قوی که باعث آلوده کردن محیط‌زیست و آب‌های زیرزمینی می‌شوند، استفاده می‌کنند که این امر هم برای محیط زیست مفید بوده و هم از نظر اقتصادی برای کشاورزان به صرفه است. بالا بردن ارزش غذایی محصولات، از جمله آرمان‌های دیگر در این زمینه است؛ به عنوان مثال برنج طلایی در سال ۲۰۰۰ با هدف مبارزه با کمبود ویتامین A ساخته‌شد.

در کنار تمام فواید این فناوری، برخی از نگرانی‌ها و تهدیدها هم وجود دارد که یکی از این تهدیدها، انتقال ژن‌های محصولات دستکاری شده به محصولات طبیعی، در اثر گرده افشانی می‌باشد. از دیگر نگرانی‌ها، کشاورزانی‌اند که توانایی کارکردن با شرکت‌های بیوتکنولوژی را ندارند و رایج‌شدن این محصولات، عملا باعث آسیب اقتصادی به آن‌ها می‌شود.

با اینکه هیچ شواهد علمی مبنی‌بر مضربودن محصولات اصلاح‌شده‌ی ژنتیکی، بر سلامت انسان وجود ندارد؛ اما بسیاری از مردم ترجیح می‌دهند که برروی اینگونه محصولات، حتما برچسب «اصلاح شده‌ی ژنتیکی» باشد تا بتوانند هنگام خرید انتخاب کنند که آیا می‌خواهند از آن‌ها استفاده کنند یا خیر! امروزه ۶۴ کشور دارای قانون اجباری برای برچسب‌گذاری روی اینگونه محصولات هستند. هرچند که برخی از گروه‌ها مخالف این برچسب‌گذاری هستند؛ زیرا معتقدند که این عمل سبب کاهش خرید محصولات و افزایش قیمت موادغذایی می‌شود. اما روشن است مصرف یا عدم مصرف محصولات غذایی اصلاح‌شده‌ی ژنتیکی، همچنان برای مدتی ادامه خواهد داشت.

لازم به ذکر است اگرچه برخی از محصولات گیاهی اصلاح‌شده در کشاورزی، وارد بازار غذایی شده‌اند اما تاکنون حیوانات اصلاح‌شده برای استفاده در صنعت غذایی، مورد تایید FDA نمی‌باشند.

سازمان ملل متحد پیش‌بینی می‌کند که تا سال ۲۰۵۰، انسان‌ها باید ۷۰درصد بیشتر از حال حاضر غذا تولیدکنند تا بتوانند جمعیت جهان را تغذیه کنند؛ در واقع، رویکردهای نوآورانه‌ای برای حل این مشکل مورد نیاز خواهد بود و مهندسی ژنتیکی مواد غذایی، یک ابزار بالقوه مفید است.

شرکت پر دردسر

شرکت مونسانتو[14] یک شرکت بیوتکنولوژی کشاورزی آمریکایی بود که در سال ۱۹۰۱ تأسیس شد و دفتر مرکزی آن در کریو کور میسوری[15] قرار داشت. شناخته‌شده‌ترین محصول مونسانتو، یک علف‌کش است که در دهه ۱۹۷۰ ساخته شد؛ بعداً این شرکت به تولیدکننده عمده محصولات دستکاری شده ژنتیکی تبدیل شد. نقش مونسانتو در تغییرات کشاورزی، محصولات بیوتکنولوژی، لابی‌گری سازمان‌های دولتی و ریشه‌یابی به عنوان یک شرکت شیمیایی، منجر به بحث‌هایی شد؛ به خصوص که محصولات بحث برانگیزی مانند حشره‌کش و هورمون رشد نوترکیب گاوی تولید می‌کرد. مدل ثبت اختراع بذر آن به عنوان دزدی دریایی زیستی و تهدیدی برای تنوع زیستی به گونه های مهاجم، مورد انتقاد قرارگرفت.

در سپتامبر ۲۰۱۶، شرکت شیمیایی آلمانی بایر[16] قصد خود را برای خرید مونسانتو به مبلغ ۶۶ میلیارد دلار در یک معامله تمام نقدی اعلام کرد. پس از کسب تاییدیه نظارتی ایالات متحده و اتحادیه اروپا، فروش

11- Flavr Savr
12- FDA
13- EPA
14- Monsanto
15- Creve Coeur -Missouri
16- Bayer

در ۷ ژوئن۲۰۱۸ تکمیل شد. نام مونسانتو دیگر مورد استفاده قرارنگرفت، اما نام‌های تجاری محصولات قبلی مونسانتو حفظ شد. در ژوئن ۲۰۲۰، بایر موافقت کرد که تسویه حساب‌های متعددی در ارتباط با محصولات قبلی مونسانتو، بپردازد.

به سوی آینده؛ اما تا کجا؟

کاربردهای بیشماری برای فناوری اصلاح ژنتیک ارگانیسم‌ها وجود دارد؛ اما از اصلی‌ترین اهداف محققان در چند دهه اخیر، استفاده از این فناوری برای درمان بیماری‌ها می‌باشد. به گفته مؤسسه‌ی ملی تحقیقات ژنوم انسانی، محققان در حال تغییر ژنتیکی حیوانات آزمایشگاهی، برای تعیین روش‌هایی هستند که بیوتکنولوژی بتواند روزی به درمان بیماری‌های انسانی و ترمیم آسیب بافتی در افراد کمک کند که یکی از جدیدترین اشکال این فناوری، کریسپر[17] نام دارد.

کریسپر به خانواده‌ای از توالی DNA در ژنوم موجودات پروکاریوت مثل باکتری‌ها و آرکی‌ها اطلاق می‌شود. در فناوری کریسپر، نواحی کریسپر با استفاده از آنزیمی به نام Cas۹ در DNA خارجی که قرار است وارد سلول باکتریایی شود، غیرفعال می‌شود. گرچن ادوالدز گیلبرت[18]، دانشیار زیست‌شناسی در کالج اسکریپس کالیفرنیا می‌گوید: «همین روش به دانشمندان امکان می‌دهد تا یک ژن یا گروهی از ژن‌های خاص را برای اصلاح، مورد هدف قرار دهند».

محققان از فناوری کریسپر برای جستجوی درمان‌های سرطان، یافتن و ویرایش تکه‌هایی از DNA که ممکن است منجر به بیماری‌های آینده در فرد شود، استفاده می‌کنند؛ هم‌چنین با سلول‌های بنیادی که از طریق مهندسی ژنتیک ساخته‌شده، می‌توان در درمان و بازسازی بافت‌های آسیب‌دیده، مانند سکته‌ی مغزی یا حمله‌ی قلبی استفاده کرد.

17- CRISPER
18- Gretchen-Edwalds Gilbert

در یکی از مطالعات بحث برانگیز، یک دانشمند چینی برای اولین‌بار، فناوری کریسپر را روی جنین انسان برای ازبین‌بردن پتانسیل بیماری‌های خاص، آزمایش کرده است. با توجه به غیرقانونی بودن این آزمایش، این دانشمند مورد محاکمه شدید قرارگرفته و به چند سال حبس محکوم شده است.

پیشرفت به سوی جلو و دستیابی به فناوری‌های جدید و ورود به دنیایی نو همیشه شگفت‌انگیز بوده است و اساس این فناوری‌ها حل مشکلاتی است که انسان با آن‌ها مواجه است. اصلاح ژنتیکی گونه‌ها گرچه از میلیون‌ها سال قبل آغاز شده است اما در چند دهه اخیر مسیری متفاوت و نوپا را در پیش گرفته، مسیری که می‌تواند هم نجات‌دهنده و هم نابودکننده بشریت باشد!

بسیاری از محققان بر این باورند که فناوری کریسپر، آماده آزمایش روی انسان‌ها نمی‌باشد و گروهی دیگر هم معتقدند که باید آزمایش‌ها به سوی سطح انسانی پیش برود. هرچند در طی بعضی از آزمایش‌ها، قدم‌های بسیار مهمی جهت درمان بیماری‌ها برداشته شده است؛ اما هنوز تبعات این ویرایش ژن‌ها به طور کامل شناخته نشده است.

امید است که گام‌های بهتری با کمترین خسارت، در صنعت کشاورزی و غذایی و هم‌چنین درمانی، برای حل مشکلات انسان‌ها برداشته شود.

منابع:

مصاحبه





گفت‌وگو با پروفسور برادران؛ مقاله‌خوان خوب، مقاله‌نویس خوب

✍️ سینا جعفری، دانشجوی کارشناسی زیست‌شناسی سلولی و مولکولی دانشگاه تبریز

📷 علی قلاج، دانشجوی کارشناسی زیست‌شناسی سلولی و مولکولی دانشگاه تبریز

درود فراوان؛ بسیار خرسندیم که این افتخار را داریم تا در این شماره از نشریه‌ی اینترون، با شما مصاحبه کنیم. لطفا خودتان را معرفی نمایید؛ از مسیری که طی سال‌ها تلاش پیمودید و هم‌چنین فعالیت‌های درحال حاضر خود را برای ما بازگو کنید.

با سلام خدمت شما و همه مخاطبین نشریه اینترون. من بهزاد برادران هستم؛ استاد ایمونولوژی دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی تبریز و همزمان به عنوان مسئول مرکز تحقیقات ایمونولوژی فعالیت می‌کنم. پس از اتمام مقطع دیپلم در رشته علوم تجربی، در رشته علوم آزمایشگاهی دانشگاه تبریز پذیرفته و وارد دانشگاه شدم. زمانی که بنده مشغول به تحصیل در رشته علوم آزمایشگاهی شدم، این رشته در دو مقطع کاردانی و بعد دکترا ارائه می‌شد؛ سالی که ما مشغول به تحصیل شدیم، آخرین سالی بود که رشته علوم آزمایشگاهی به این شکل ارائه می‌شد.

بعد از به پایان رساندن کاردانی، کارشناسی علوم آزمایشگاهی را هم تمام کردم و با کسب رتبه اول در کنکور کارشناسی ارشد رشته ایمونولوژی در دانشگاه تربیت مدرس پذیرفته شدم. سپس مقطع دکترای خودم را در همین دانشگاه ادامه دادم و در طول این دوره یک فرصت مطالعاتی ۶ ماهه هم داشتیم که این فرصت را در دانشگاه ملبورن استرالیا گذراندم. فرصتی که در استرالیا گذراندم تجربه‌ی خوبی بود که با تکنیک‌ها و کارهای تحقیقاتی جدید آشنا بشم و بتوانم این‌ها را در دانشگاه علوم پزشکی تبریز راه‌اندازی نمایم.

سال ۱۳۸۸ از پایان‌نامه دکترا دفاع کردم و در همان سال وارد هیئت علمی دانشکده پزشکی شدم و از سال ۱۳۸۹ نیز به عنوان رئیس مرکز تحقیقات ایمونولوژی مشغول به کار هستم.

درباره‌ی رشته‌ی ایمونولوژی، توضیحاتی را بفرمایید؛ این‌که چه جایگاهی در جهان و کشور ما دارد و رشد این رشته و پیشرفت افراد متخصص در ایمونولوژی را چگونه ارزیابی می‌کنید؟

ایمونولوژی در ظاهر رشته جدیدی به نظر می‌رسد، اما از آن‌جایی که ایمونولوژی ارتباط گسترده‌ای با سایر رشته‌های علوم پایه و انواع بیماری‌ها دارد، شاهد رشد خیلی سریعی بوده است؛ طوری که هم‌اکنون خود رشته ایمونولوژی شاخه‌ها و گرایش‌های مختلفی دارد. تغییر و تحولی که در رشته ایمونولوژی رخ داده را به راحتی می‌توان در مقایسه‌ی کتب دهه‌های گذشته و کتب امروزی دید. وقتی ما مشغول به تحصیل بودیم ایمونولوژی بسیار ساده بود؛ حال آن که علم ایمونولوژی اکنون بسیار پیچیده شده و هر سال که کتاب‌های جدید وارد بازار می‌شوند، زوایای جدیدی از این علم را آشکار می‌کنند.

ما معتقد هستیم که از تولد تا مرگ، تمام رخدادهای بدن به نوعی به ایمونولوژی ربط دارند. تولد نوزاد یک پدیده ایمونولوژیکی است و در نهایت مرگ هم یک پدیده ایمونولوژیک است. با توجه به نقشی که ایمونولوژی در کنترل بیماری‌ها دارد، توانسته خودش را به جامعه معرفی کند؛ مخصوصا در همه‌گیری کووید-۱۹ نقش ایمونولوژی، واکسیناسیون و اهمیت سیستم ایمنی، برای عام مردم مشخص شد.

در قرن‌های قبل بیماری‌های عفونی، اصلی‌ترین عامل مرگ‌ومیر بودند؛ اما با معرفی اولین واکسن در قرن ۱۸ام توسط ادوارد جنر[1] و سپس کشف و تولید انواع واکسن‌ها در قرن ۱۹ام و همچنین در قرن ۲۰ام، که قرن طلایی واکسیناسیون است، مرگ‌ومیری که بیماری‌های عفونی سابقا ایجاد می‌کردند تا حد زیادی کنترل شدند. تا این که در کووید دیدیم، همین بیماری‌های عفونی می‌توانند دوباره عود کنند؛ اما باز هم شاهد درخشش ایمونولوژی بودیم که در مدتی کمتر از ۶ ماه توانستیم واکسنی بسیار موثر برای کووید تولید کنیم. البته فرایند تولید اولیه خود واکسن در زمان کمتری صورت گرفت اما مراحل بعدی مثل کارآزمایی‌های بالینی و تایید نهایی آن، باعث طولانی شدن زمان تولید شد؛ بنابراین واکسنی که در گذشته ممکن بود دهه‌ها زمان ببرد تا تولید و وارد بازار شود، در کووید زمانی بیشتر از دو ماه نگرفت. همه این موفقیت‌ها را مدیون دانشمندانی هستیم که پیشرو علم ایمونولوژی بوده‌اند مثل الیاس مچنیکف[2] که ایمنی سلولی را کشف کرد یا پاول ارلیش[3] که ایمنی هومورال را کشف کرد.

لطفا درباره‌ی فرآیند پژوهش‌ها و مقالات خود بگویید؛ به‌دلیل آن‌که بسیاری از دانشجویان از همان مقطع کارشناسی علاقه‌مند به مقاله‌نویسی هستند، توصیه‌ی شما به‌عنوان یک استاد به دانشجویان کارشناسی برای تحقیق چیست و لازم است چه مهارت‌هایی را یاد بگیرند؟

من خودم وقتی که وارد مقطع کارشناسی شدم، به طور علمی و اصولی کارهای تحقیقاتی را شروع کردم ولی عمده کارهای من پس از فارغ‌التحصیلی و با راهنمایی‌کردن دانشجوهای مختلف به عنوان استاد راهنما انجام شد. بنده الان حدود ۷۰۰ مقاله ISI دارم که در ژورنال‌های معتبر منتشر شده‌اند و بیش از سه سال است که جزو دانشمندان ۱٪ جهان، معرفی شدم.

به طبع کارهای تحقیقاتی فرایند خاص خود را دارند. کسی که می‌خواهد کار تحقیقاتی انجام دهد اول باید با پژوهش و نحوه انجام پژوهش آشنایی پیدا کند و زیرساخت‌های لازم برای کار پژوهشی را داشته باشد. لذا توصیه من این است که در مقطع کارشناسی بنیه‌های علمی خود را تقویت کنید و بعد که وارد مقطع کارشناسی ارشد شدید و به طور تخصصی یک زمینه مشخص را انتخاب کردید، به راحتی می‌توانید کارهای تحقیقاتی را در حد استاندارد پیش ببرید.

یکی از کارهای ضروری که در مقطع کارشناسی باید به آن بپردازید، یادگیری زبان انگلیسی است؛ سعی کنید مهارت‌های نوشتن، خواندن، حرف‌زدن و حتی شنیدن زبان انگلیسی خودتان را در سطح بالا نگه دارید. ما باید مقاله‌خوان خوبی باشیم تا بتوانیم مقاله‌نویس خوبی باشیم. حالا که در مقطع کارشناسی هستید، تلاش کنید که هر هفته حداقل یک مقاله خیلی خوب مطالعه کنید و هنگام خواندن مقاله نیز به اجزا و محتویات آن دقت کنید؛ این‌که مقاله چگونه شروع شده است، چطور نوشته شده است و به چه صورت خاتمه یافته است.

در مقطع کارشناسی به مباحث آماری حیات توجه ویژه‌ای داشته باشید، زیرا تمام داده‌های جمع‌آوری شده نیاز به آنالیز دارند و به این طریق باید نشان دهیم که آیا

1. Edward Jenner
2. Elias Metchnikoff
3. Paul Ehrlich

این داده‌ها ارزشمند است یا نه؟ یادگیری تکنیک‌های مرتبط دیگر با زیست را نیز فراموش نکنید؛ تکنیک‌هایی همچون جست‌وجوی مقالات، نحوه‌ی پروپوزال‌نویسی، پیدا کردن دیتابیس‌های مختلف. همچنین تکنیک‌های آزمایشگاهی بسیار مهم هستند؛ مثلا طراحی پرایمر، توالی‌یابی، وسترن بلات، کشت سلولی و... از تکنیک‌هایی هستند که می‌توانید در دوره کارشناسی یاد بگیرید تا با ورود به مقطع کارشناسی ارشد، دیگر وقتتان را برای یادگیری این تکنیک‌ها صرف نکنید.

مقطع کارشناسی بهترین زمان است که توانایی‌های خود را در زمینه‌های مختلف تقویت کنید؛ حتی توصیه می‌کنم که دانشجویان طراحی یاد بگیرند! زیرا وقتی وارد دنیای مقاله‌نویسی می‌شویم، جایی هست که لازم است تصویرسازی انجام شود. اگر طراح خوبی باشیم، حتی اگر خودمان هم آن کار را انجام ندهیم، می‌توانیم شخصی که وظیفه طراحی را دارد به‌درستی برای انجام کار راهنمایی کنیم. در فرایند مطالعه و پیدا کردن مقالات خوب، حتما به نویسندگان و موسساتی که در نوشتن آن مقاله دست داشتند دقت کنید چون با خواندن مرتب مقالات سطح بالا، هم سواد زبان انگلیسی شما بالا می‌رود و هم از نظر علمی غنی‌تر می‌شوید.

از آن‌جایی که شما رتبه اول کنکور ارشد در حوزه‌ی ایمونولوژی را کسب کردید، برای دانشجویان زیست‌شناسی علوم پایه، که علاقه‌مند به شرکت در کنکور ارشد وزارت بهداشت هستند، چه راه‌کارهایی را پیشنهاد می‌کنید؟

هر فرد ابتدا باید هدفش را مشخص کند که آیا هدف من توسعه علمی خودم است یا می‌خواهم وارد بازار کار شوم؟ به هر کدام از این مسیرها که علاقه دارد تصمیم خودش را بگیرد و در آن راستا تلاش کند. بیولوژی علمی است که گرایش‌های بسیار فراوانی دارد و فرد می‌تواند جنبه‌های مختلف علوم پزشکی و بیولوژی را انتخاب کند و ادامه دهد. در حقیقت بیولوژی یک رشته مادر برای این مسیرهاست و در مقطع کارشناسی مجموعه‌ای از اطلاعات کلی را در اختیار افراد گذاشته و این اجازه را می‌دهد که با دید بازتری مسیر آینده‌ی خودشان را تعیین کنند. توصیه‌ام این است که دانشجویان برحسب این که قبول شدن در کدام رشته آسان‌تر یا سخت‌تر است، آن را انتخاب نکنند؛ بلکه با تحقیق و بررسی، رشته‌ای را که به آن علاقه‌مند هستند، انتخاب و براساس علاقه‌شان وقت صرف کنند. این‌گونه مطمئنا موفق خواهند شد.

وقتی من می‌خواستم در آزمون کارشناسی ارشد شرکت کنم، زمان ما طوری بود که قبول‌شدن در رشته کارشناسی ارشد بسیار سخت بود؛ برای مثال رشته ایمونولوژی در دانشگاه‌های خیلی محدود و با ظرفیت خیلی کم پذیرش داشت. حتی اساتید من توصیه می‌کردند که رشته‌های دیگر را انتخاب کنید تا راحت‌تر پذیرش بگیرید. اما من علاقه داشتم به این رشته و با خودم گفتم: «حتی اگر امسال نتوانم سال بعد دوباره شانس خودم را امتحان می‌کنم و حتما در این رشته قبول می‌شوم».

در آن دوره من هم‌زمان با درس خواندن، شاغل نیز بودم و در کنار کارکردن، برای ارشد درس می‌خواندم. در محل کار، همه عادت کرده بودند که همیشه دست من کتاب ببینند و من هم سعی می‌کردم کارم را به خوبی انجام دهم و هم مطالعه داشته باشم. پس از پایان ساعت کاری اداره، نیز به کتابخانه دانشکده پزشکی می‌رفتم و مطالعه خودم را تا زمانی ادامه می‌دادم که مسئولان کتابخانه کم‌کم چراغ‌ها را خاموش می‌کردند تا سالن را ببندند. بعد از رفتن به خانه نیز شامم را می‌خوردم و باز به مطالعه مشغول می‌شدم. برای این که ساعات آخر شب خوابم نبرد، به آشپزخانه می‌رفتم، چون هوایش کمی خنک‌تر بود و تا دیروقت در



آن‌جا مطالعه می‌کردم. این روند مطالعه داشت تا وقتی که کنکور فرا رسید.

آن موقع کنکور ارشد در تبریز برگزار نمی‌شد و برای آزمون باید به دانشگاه تربیت مدرس رفتیم؛ اما روز اعلام نتایج از خود دانشگاه تبریز وقتی کارنامه را گرفتیم، دیدم عدد ۱ کنار اسم من نوشته شده است. اول فکر کردم اشتباه نوشته‌اند؛ و از افراد حاضر پرسیدم که این ۱ یعنی چه؟ گفتند رتبه اول ایران شدی! این یکی از خاطره‌های خیلی خوشایند من از آن دوران است. با رتبه‌ای که آوردم توانستم در دانشگاه تربیت مدرس در رشته مورد علاقه خودم تحصیل کنم. دانشگاه تربیت مدرس برای تحصیلات تکمیلی بسیار خوب بود و محیط جذابی داشت. در همین دانشگاه نیز مقطع کارشناسی ارشد و دکترا خودم را تمام کردم.

نظر شما راجع به جدایی که بین وزارت علوم و وزارت بهداشت افتاده، چیست؟

به نظرم یکی از بزرگترین اشتباهات در حوزه علوم، جدایی رشته‌ها از یک‌دیگر است. این باعث شده تا رشته‌های پزشکی خیلی از معلومات رشته‌های علوم پایه محروم شوند و وزارت علوم هم از فیلدهای وزارت بهداشت محروم شود و این موضوع آسیب‌های زیادی به هر دو گروه از دانشجویان وارد کرده است.

برای مثال سرفصل‌های رشته‌ی پزشکی درس‌هایی مانند ریاضی، فیزیک، بیولوژی و... را دارد که بهترین و برجسته‌ترین اساتید این حوزه در دانشگاه تبریز هستند و همین‌طور دانشجویان دانشگاه تبریز درس‌هایی مثل ایمونولوژی یا فیزیولوژی دارند که بهترین اساتید این‌ها در علوم پزشکی مشغول به تدریس هستند. قبلا شکاف بین دو موسسه خیلی زیاد بود اما خوشبختانه خود اساتید و دانشجویان توانستند این شکاف را پر کنند و ارتباطات خوبی برقرار کنند.

ما سعی کردیم در همین مرکز تحقیقات ایمونولوژی، این شکاف را به صفر برسانیم. دانشجویان مشغول در مرکز تحقیقات، از رشته‌های مختلف مثل زیست‌شناسی سلولی و مولکولی، ژنتیک، بیوشیمی و... هستند که پایان‌نامه کارشناسی ارشد خودشان را در اینجا طی می‌کنند؛ یا برای بعضی از پروژه‌ها نیز ما از امکانات دانشگاه تبریز استفاده می‌کنیم. این ارتباط بین دانشگاه تبریز و علوم‌پزشکی تبریز به خوبی برقرار شده است. هرچند من امیدوارم که این تفکیک بین رشته‌ها برداشته شود و وقتی حرف از تحصیلات عالی پیش می‌آید، هر دو گروه در کنار هم بدرخشند و توانمندی‌های خود را افزایش دهند.

در رابطه با مرکز تحقیقات ایمونولوژی، اطلاعاتی را در اختیارمان قرار دهید؛ چه اهدافی دارد و دانشجویان در چه مقاطع و رشته‌هایی در این‌جا فعالیت می‌کنند؟

مرکز تحقیقات ایمونولوژی در سال ۱۳۸۹ تاسیس و همیشه دارای روندی روبه‌رشد بوده است. در ارزیابی اخیری که صورت گرفته، این مرکز رتبه اول را در بین مراکز تحقیقات ایران کسب کرده است و ما این افتخار را مدیون تلاش محققین و دانشجویان عزیز هستیم. مرکز تحقیقات یک محیط بسیار عالی و جذاب برای دانشجویان است که سالیانه صدها پروژه تحقیقاتی تراز اول در اینجا به ثمر می‌رسد و بعضی از پروژه‌ها حتی به سمت فناوری و تولید محصول حرکت می‌کنند.

ارتباطاتی که اینجا بین دانشجویان، محققین و کارشناسان ما وجود دارد، مثال‌زدنی است. دانشجویان در مقاطع مختلف از جمله کارشناسی ارشد، دکترا، فوق دکترا و فلوشیپ در اینجا حضور دارند. علاوه بر این که دانشجویان دانشکده علوم پزشکی کارهای تحقیقاتی خود را در اینجا انجام می‌دهند، تعداد زیادی از دانشجویان ما از دانشگاه تبریز و سایر دانشگاه‌ها و حتی از کشورهای همسایه نیز در این‌جا به کارهای تحقیقاتی مشغول هستند. از لحاظ تجهیزات، مرکزی بسیار مجهز است و تکنیک‌های مختلف به راحتی در دسترس دانشجویان قرار دارد و امسال نیز امیدواریم و تلاش می‌کنیم که همچنان رتبه اول را در ارزشیابی‌ها از آن خود کنیم.

درحال حاضر چه پروژه‌هایی در مرکز تحقیقات ایمونولوژی انجام می‌شود؟

مرکز تحقیقات ایمونولوژی بیشتر روی ایمونوتراپی و ژن‌درمانی سرطان متمرکز است. درست است که روی سایر بیماری‌ها نیز کار می‌شود ولی اکثر پروژه‌های تحقیقاتی که در این‌جا صورت می‌گیرند، روی ژن‌درمانی و ایمونوتراپی است.

فرمودید که در مرکز تحقیقات به سوی تولید محصول، گام برداشته می‌شود؛ یک پژوهش‌گر چگونه می‌تواند ایده‌های کارآمد و خلاق خود را به سمت تولید محصول سوق دهد؟

برای این که یک شخص بتواند ایده و دانش خودش را به محصول تبدیل کند، باید علاقه‌مندانه آن فیلد را انتخاب کند. وقتی انتخاب رشته یک شخص همراه علاقه باشد، کارهای تحقیقاتی را به درستی انجام می‌دهد و چون علاقه دارد، ترغیب می‌شود که کاری مفید در این راستا انجام دهد؛ مثلا اگر شخص در رشته ایمونولوژی مشغول است، محصولی یا روش درمانی تولید می‌کند که به خوب شدن بیماران کمک کند.

بخشی از این فرایند به خلاقیت فرد وابسته است که کار تحقیقاتی خودش را با ذهن خلاق خود، به محصول یا فناوری تبدیل کند؛ بخش دیگر نیز به مسئولین و استادان برمی‌گردد که به دانشجویان کارآفرینی یاد دهند. لذا ضروری است که در طول دوران کارشناسی و مخصوصا کارشناسی ارشد، دروسی در برنامه تحصیلی گنجانده شود که کارآفرینی در رشته تخصصی دانشجو را به آنان یاد دهد.

اخیرا در بازبینی برنامه درسی دانشجویان کارشناسی ارشد، سعی کردیم به این موضوع توجه کنیم و دانشجو را راهنمایی کنیم که در بحث ایمونولوژی چگونه می‌توانند از دانش تخصصی‌شان برای رفع مشکل دیگران و ثروت‌آفرینی استفاده کنند.

به‌عنوان فردی که تحصیلات تکمیلی خود را در خارج از کشور گذرانده‌اید، نظرتان را درباره‌ی این تصمیم بفرمایید.

من همیشه توصیه می‌کنم که دانشجویان، مخصوصا در مقطع دکترا، حتما سعی کنند که بخشی از کارهای تحقیقاتی خود را در خارج از کشور بگذرانند؛ البته این فرصت مطالعاتی صرفا به خاطر این نیست که دانشجویان یک تکنیک خاصی را یاد بگیرند، چون خیلی از تکنیک‌ها را می‌توان با آزمون و خطا در داخل کشور نیز راه‌اندازی کرد. فرصت مطالعاتی بیشتر با این هدف است که دید ما به کارهای تحقیقاتی تکوین پیدا کند. دانشجویان تا مقطع دکترا با دیدگاه‌ها و رویکردهای تحقیقاتی کشورمان آشنایی دارند، ولی وقتی به کشور دیگری می‌رویم با دیدگاه آن‌ها و روش‌های حل مشکل آن‌ها آشنایی پیدا می‌کنیم که می‌تواند تکمیل‌کننده دیدگاه ما نسبت به کارهای پژوهشی و کارهای تحقیقاتی باشد

دانشجویان ارشد برای شروع به کار، چگونه می‌توانند با افراد متخصص ارتباط بگیرند و برای شروع یک استارت‌آپ نیاز به چه فاکتورهایی دارند؟

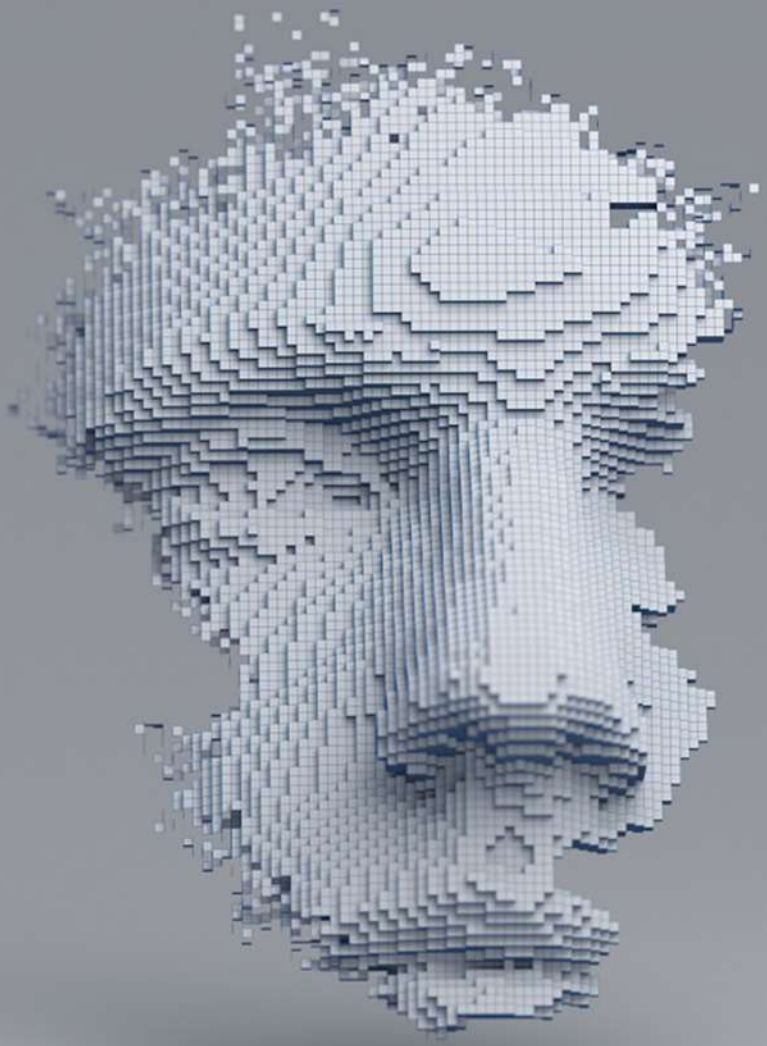
در قدم اول، آشنا شدن با افرادی که خودشان در این زمینه کارآفرین هستند بسیار مهم است. دانشجویان ارشد می‌توانند مطالعات کلی در زمینه‌های مختلف داشته باشند؛ سپس ببینند چه کسی در زمینه تخصصی آن‌ها مشغول به کارآفرینی است و سعی کنند در محیط کار آن‌ها حضور پیدا کنند. با این افراد، فرآیند کارآفرینی و تکنیک‌های مختلفی که به‌کار می‌گیرند، آشنا شوند و نحوه کسب درآمد و تولید ثروت را یاد بگیرند. با انجام‌دادن این کارها می‌توانند هنگام تنظیم پایان‌نامه، وارد پروژه‌هایی شوند که در نهایت به تولید یک محصول منتهی شود.

دانشجویان هنگام انتخاب موضوع پایان‌نامه، نباید به آن، صرفا به چشم یک پایان‌نامه نگاه کنند؛ بلکه این فرصت را به عنوان تعیین‌کننده‌ی مسیر آینده‌شان ببینند. بنابراین دوران ارشد زمان خوبی است که قبل از انتخاب موضوع پایان‌نامه، خوب فکر کنند و با افراد موفق، علمی و کارآفرین مشورت کنند؛ سپس فیلد مناسب خودشان را انتخاب کنند و به نوعی آینده خودشان را تضمین کنند.

در پایان، اگر سخن یا توصیه‌ای برای مخاطبان و به‌خصوص دانشجویان زیست‌شناسی دارید، خوشحال می‌شویم تا بشنویم.

از آنجایی که رشته زیست‌شناسی یک رشته مادر است و رشته‌ای که اطلاعات زیادی در مورد زمینه‌های مختلف به دانشجویان می‌دهد. یک قسمتی از داستان به هم برمی‌گردد به خود فرد، که از این رشته حداکثر استفاده را بکند و با گرایش‌های مختلف آن آشنا شود تا آینده تخصصی خود را به‌درستی انتخاب کند و بعد از انتخاب آگاهانه، تلاش کند و مطمئنا در این مسیر موفق خواهد شد. توصیه می‌کنم تا جایی که می‌توانند مطالعه کنند؛ این مطالعات ما است تعیین می‌کند فرد، یک دانشمند علمی و اخلاق‌مدار است.

مقاله

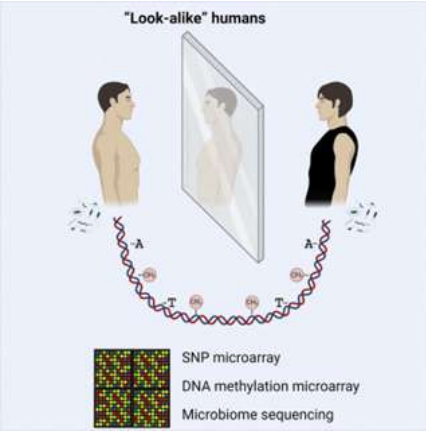


شناسایی شباهت‌های ژنتیکی با الگوریتم‌های تشخیص چهره‌ی انسان



نازنین‌زهرا قدمنان، دانشجوی کارشناسی زیست‌شناسی سلولی و مولکولی دانشگاه ساری

چهره‌ی انسان یکی از بارزترین ویژگی‌های هویتی منحصربه‌فرد ما است. جالب اینجاست که دوقلوهای تک تخمکی ویژگی‌های چهره و توالی DNA یکسان دارند، اما می‌توانند تفاوت‌هایی را در سایر پارامترهای بیومتریک نشان‌دهند. گسترش اینترنت و امکان تبادل تصاویر انسان‌ها در سرتاسر سیاره، تعداد افرادی را که به‌صورت آنلاین به‌عنوان دوقلوهای مجازی یا دوقلوهای بدون نسبت خانوادگی شناسایی می‌شوند، افزایش داده است. در این‌جا، مجموعه‌ای از انسان‌های شبیه به هم را که با الگوریتم‌های تشخیص چهره برای منظره‌ی مولتیومیک[1] تعریف شده‌اند، به تفصیل مشخص کرده‌ایم. ما گزارش می‌کنیم که این افراد ژنوتیپ‌های مشابهی دارند و در متیلاسیون DNA و چشم‌انداز میکروبیوم متفاوت هستند. این نتایج نه‌تنها در مورد ژنتیکی که چهره‌ی ما را تعیین می‌کند، بینش‌هایی را ارائه می‌دهد؛ بلکه ممکن است پیامدهایی برای ایجاد سایر ویژگی‌های انتروپومتریک انسان[2] و حتی ویژگی‌های شخصیتی نیز داشته باشد.



مقدمه

بحث درباره‌ی ژنوتیپ در مقابل فنوتیپ در زیست‌شناسی و پزشکی انسان، موضوعی طولانی مدت است که هنوز تا حد زیادی حل نشده باقی مانده است. مطالعات مربوط در این زمینه، شامل مشاهدات اولیه‌ی ما است که دوقلوهای تک تخمکی تفاوت‌های اپی‌ژنتیکی را نشان می‌دهند که به‌عنوان علائم شیمیایی مانند متیلاسیون DNA و تغییرات هیستون که بیان ژن را تنظیم می‌کند، قابل درک هستند و ممکن است ویژگی‌های مختلف جمعیت و نفوذ واضح بیماری بین این افراد را توضیح دهد. در مورد بیماری‌ها در این افراد، یافته‌هایی در مطالعات بعدی مثل مطالعه‌ی دوقلوهای ناسا[3] تایید شد.

در مدل‌های تجربی که محقق می‌تواند مداخله کند، به این سوالات می‌توان راحت‌تر پرداخت، مانند موش‌های آگوتی و حیوانات شبیه سازی شده. در حالی که در انسان، محقق نقش منفعل‌تری دارد و بایستی منتظر ظاهر شدن نمونه‌ی مناسب

1- Multiomics landscape
2- Anthropometric
3- NASA

باشد. یکی از مستندترین موارد در این راستا، قحطی کشور هلند در زمان پایان جنگ جهانی دوم است که نقش‌پذیری ژن IGF2 در دوقلوهای ناشناس کمتر متیله شده است.

هویت فردی انسان نیز به خواص بیولوژیکی و محیطی مربوط می‌شود. در این رابطه، روشی که ما در ابتدا یکدیگر را می‌شناسیم اغلب به چهره‌ی منحصربه‌فرد ما متکی است و یک کد مغزی پیچیده برای تشخیص هویت‌های صورت وجود دارد. این توضیح می‌دهد که چرا معمولا دوقلوها توجه ما را جلب می‌کنند و برای درک چگونگی ایجاد تعادل بین ژنوتیپ و فنوتیپ استفاده می‌شود. در اینجا، ما مطالعه‌ای را در سطح مولکولی ارائه می‌کنیم که با هدف توصیف انسان‌هایی انجام می‌شود که به‌صورت تصادفی و به‌طور عینی ویژگی‌های صورت مشترک دارند. این مجموعه‌ی خارق‌العاده از افراد که با شباهت زیادشان مشخص می‌شود در زبان لائیک انسان‌هایی شبیه به هم، دوقلوهای ناشناخته، غریبه‌های دوقلو، دوتایی، یا دوپلگانگر[4] نامیده‌می‌شوند.

این مجموعه منحصربه‌فرد از نمونه‌ها به ما این امکان را می‌دهد تا بررسی کنیم که چگونه ژنومیک، اپی‌ژنومیک و میکروبیومیک می‌توانند به شبیه بودن انسان‌ها کمک کنند. مطالعه‌ی ما با نشان دادن اینکه افرادی که چهره‌های بسیار شبیه به هم دارند، ژنوتیپ‌های مشترکی دارند، درحالی که آن‌ها در اپی‌ژنوم و میکروبیوم خود متفاوت هستند، بینشی نادر در مورد شباهت انسان ارائه می‌کند. این یافته‌ها نه تنها سرنخ‌هایی در مورد محیط ژنتیکی مرتبط با جنبه‌ی صورت ما و احتمالا سایر ویژگی‌های بدن و شخصیت ما را ارائه می‌دهند، بلکه نشان می‌دهند که چه مقدار از آنچه هستیم و آنچه ما را تعریف می‌کند، واقعا ارثی است یا در طول زندگی به‌دست آوردیم.

نتایج

الگوریتم‌های تشخیص چهره و رویکردهای مولتیومیک برای زوج‌های شبیه به هم

عکس‌هایی از آثار عکاسی معروف به‌نام فرانک اویس برونل[5] ، هنرمند کانادایی که از سال ۱۹۹۹ تصاویری از انسان‌های شبیه به هم در سراسر جهان ثبت کرده است، انتخاب شدند. ما عکس‌هایی از ۳۲ زوج نامزد دریافت کردیم که شبیه به‌هم بودند. همه شرکت‌کنندگان یک پرسشنامه‌ی جامع یکسان بیومتریک و سبک زندگی خود را به زبان مادریشان (انگلیسی، اسپانیایی، فرانسوی) تکمیل کردند.

ما ابتدا یک معیار عینی از شباهت را برای جفت‌های دوتایی تعیین کرده و از سه روش و سیستم مختلف برای تشخیص چهره استفاده کردیم؛ زیرا هر سیستم می‌تواند نتایج متغیری به همراه داشته باشد. MatConvNet برای طبقه‌بندی چهره، Custom-Net برای نظارت و Microsoft API برای تجزیه‌وتحلیل عمومی صورت، طراحی شده است. این مدل‌ها میلیون‌ها پارامتر دارند و با میلیون‌ها تصویر چهره از هزاران سوژه، در موقعیت مختلف بدون محدودیت (تفاوت در ژست، مدل مو، سن و ... که نشان‌دهنده احتمالی تاثیر حداقل این ویژگی‌ها است) آموزش داده شده‌اند.

هر نرم‌افزار یک امتیاز شباهت چهره بین ۰ و ۱ ارائه می‌دهد که در آن ۱ همان تصویر چهره و ۰ دو موجودیت متفاوت

4- Doppelganger
5- Franc ois Brunelle

است. مقایسه‌ها به‌صورت زوجی انجام می‌شود و هر تصویر با تصویر دیگری مقایسه می‌شود. ما دریافتیم که ۱۶ جفت از ۳۲ جفت اصلی (۵۰٪) با هر سه سیستم تشخیص چهره مطابقت داشتند. به‌عنوان یک کنترل مثبت داخلی برای امتیاز با شباهت بالا، ما سه نرم‌افزار تشخیص چهره را برای عکس دوقلوهای تک تخمکی از پایگاه داده‌ی دوقلوهای دانشگاه نوتردام[6] (در سال ۲۰۰۹- ۲۰۱۰) اجرا کردیم. نکته مهم این است که نمرات شباهت از ۱۶ زوج شبیه به هم مشابه امتیازهای به دست آمده از دوقلوهای تک تخمکی مطابق با MatConvNet بود و به‌طور قابل‌توجهی بیشتر از آن‌هایی بود که در جفت‌های غیرمشابه تصادفی مشاهده شد؛ بنابراین، این انسان‌های بسیار شبیه به هم کانون تحقیقات بیشتر ما بودند. DNA بزاق برای این موارد با استفاده از مولتیومیک در سه سطح اطلاعات بیولوژیکی مورد تجزیه‌وتحلیل قرار گرفت: ژنوم، با استفاده از یک ریزآرایه SNP که ۴۳۲۷۱۰۸ گونه‌ی ژنتیکی انتخاب شده از پروژه‌ی بین‌المللی HapMap بود و ۱۰۰۰ ژنوم را بررسی می‌کند که تنوع ژنتیکی را تا ۱٪ فرکانس آللی جزئی مورد هدف قرار می‌دهد. اپی‌ژنوم با استفاده از ریزآرایه متیلاسیون DNA که بیش از ۸۵۰۰۰۰ سایت CpG را مطالعه می‌کند و میکروبیوم، با توالی یابی مستقیم RNA ریبوزومی را بررسی می‌کند.

تحلیل‌های ژنومی این ۱۶ زوج از خصوصیات ژنومی انسان‌های شبیه به هم نتیجه‌ی قابل‌توجهی ارائه کرد؛ بیش از نیمی (۹ از ۱۶) از این جفت‌های شبیه به هم در نقشه‌ی حرارتی خوشه‌ای بدون نظارت با bootstrap در کنار هم قرار گرفتند. این ۹ زوج به‌عنوان زوج‌های فوق‌العاده شبیه به هم شناخته شدند. الگوریتم K-means که با PCA و t-SNE نشان داده شده است، نشان داد که زوج‌های شبیه به هم که توسط تجزیه‌وتحلیل نقشه‌ی حرارتی خوشه‌بندی بدون نظارت، خوشه‌بندی شده‌اند در مجاورت هم هستند که نشان‌دهنده‌ی شباهت احتمالی ژنوتیپی جفت‌های مورد مطالعه است.

ما دو عامل مخدوش‌کننده‌ی احتمالی را مطالعه کردیم؛ نسب و خویشاوندی. با استفاده از استنتاج رابطه‌ی KING برای تعیین نمرات خویشاوندی، احتمال روابط خانوادگی ناشناخته (درجه اول و دوم) بین جفت‌های شبیه به هم را کنار گذاشتیم و مشاهده کردیم که جفت‌های شبیه به هم، بیشتر شبیه به جفت‌های غیرمشابه بودند تا به دوقلوهای تک تخمکی.

در ارتباط با طبقه‌بندی جمعیت، از میان ۱۶ جفت شبیه به هم، ۱۳ جفت از اجداد اروپایی، ۱ جفت اسپانیایی، ۱ جفت آسیای شرقی و ۱جفت از آسیای مرکزی-جنوبی بودند. اگرچه اصل‌ونسب ژنتیکی یک عامل تعیین‌کننده‌ی اصلی برای واریانس ژنتیکی بین جمعیت‌های انسانی است؛ اما مشاهده کردیم که از ۱۳جفت سفید پوست که شبیه هم هستند، ۵۴٪ از نظر ژنتیکی در یک گروه نیستند، که اهداف جایگزینی را برای تنوع ژنتیکی مشترک بین جفت‌های مشابه پیشنهاد می‌کند.

مشاهده‌شد که تقریبا همه‌ی جفت‌های شبیه به هم براساس کشورهای مبدا به یکدیگر نزدیک می‌شوند؛ با این حال، آن‌ها به جفت‌های دیگر افراد از همان جمعیت‌ها که به‌طور تصادفی گرفته شده‌اند، نزدیک‌تر نیستند. داده‌ها نشان می‌دهد که SNPs 19277 مشخص شده تاثیر عمده‌ای در نحوه‌ی تعریف چهره‌ی انسان‌ها دارند. ریزآرایه SNP همچنین می‌تواند برای تعیین تغییرات تعداد کپی (CNVs) استفاده شود.

سایر نمادهای مولتیومیک از انسان‌های شبیه به هم

هویت‌های مشابه شباهت‌ها می‌تواند در سایر اجزای «امیک[7]» مانند متیلوم DNA و میکروبیوم وجود داشته باشد. دو مسیر ممکن است نقشی را برای متیلاسیون DNA در مورفولوژی صورت ارائه دهند؛ سن اپی‌ژنتیک و متیلاسیون: فرآیند پیری مورفولوژی، کل صورت را تغییر می‌دهد و سن بیولوژیکی به‌عنوان نماینده‌ای برای متیلاسیون DNA استفاده می‌شود که می‌تواند یا نمی‌تواند مستقیما با سن تقویمی مرتبط باشد. یکی از نمونه‌ها پیری اپی‌ژنتیکی زودرس است که در حاملان مشاهده می‌شود.

ویژگی‌های انسان‌های شبیه به هم، فراتر از ویژگی‌های صورت

شباهت بین جفت‌های انسانی شناسایی شده به ویژگی‌های مشترک صورت محدود نمی‌شود.

6- University of Notre Dame

7- Omic

نمونه‌هایی از متغیرهای مستقل پرسشنامه مانند قد، وزن، عادت سیگار کشیدن یا سطح تحصیلات بیشتر نشان می‌دهد که جفت‌های شبیه به هم نزدیک‌تر از جفت‌های غیرمشابه هستند؛ بنابراین انسان‌هایی که چهره‌ای مشابه دارند، ممکن است فنوتیپ فیزیکی و احتمالا رفتاری جامع‌تری را نیز داشته باشند که به گونه‌های ژنتیکی مشترک آن‌ها مربوط می‌شود. مطالعه‌ی ما از مفهوم تخمین وراثت‌پذیری پیروی می‌کند که افراد دارای همبستگی در سطح فنوتیپ تعداد قابل‌توجهی از همبستگی‌های ژنوتیپی دارند.

بحث

مطالعه‌ی ما اجزای مولکولی مرتبط با ساختار صورت را با استفاده از یک رویکرد مولتیومیک در گروهی منحصربه‌فرد از انسان‌های شبیه به هم که از نظر ژنتیکی به هم مرتبط نیستند، رمزگشایی می‌کند. DNA بزاق تحت آنالیزهای ژنومی تنوع ژنتیکی رایج، متیلاسیون DNA و تجزیه‌وتحلیل میکروبیوم قرار گرفت. ما همچنین یک تجزیه‌وتحلیل بیومتریک و سبک زندگی برای همه جفت‌های شبیه به هم انجام دادیم و دریافتیم که ۱۶ جفت از ۳۲ جفت شبیه به‌هم در هر سه نرم‌افزار تشخیص چهره جمع شده‌اند. تجزیه‌وتحلیل ژنتیکی نشان داد که ۹ مورد از این ۱۶ جفت مشابه خوشه‌بندی شدند و 19277 SNPs رایج را شناسایی کردند. علاوه بر این، تجزیه‌وتحلیل این گونه‌های مشترک در پایگاه‌های داده GWAS و GTEx غنی‌سازی فنوتیپ‌های مربوط به ساختار بدن و صورت و ارتباط آن‌ها با تغییرات بیان ژن را نشان داد؛ این نشان می‌دهد که تنوع ژنتیکی مشترک در انسان‌هایی که شبیه هم هستند احتمالا به فنوتیپ مشترک کمک می‌کنند. از نظر تاریخی، تحقیقات در مورد مورفولوژی صورت به شدت بر روی ناهنجاری‌های جمجمه-صورت متمرکز بود. دسترسی آسان به تصاویر کم‌هزینه و با وضوح بالا و پیشرفت‌های فناوری ژنوتیپ، یک سوال قدیمی را برانگیخته است؛ چه چیزی باعث می‌شود انسان‌ها آن‌طور که هستند به‌نظر برسند؟

عوامل غیرژنتیکی می‌توانند بر بیان ژن‌هایی که صورت را تشکیل می‌دهند تأثیر بگذارند. بسیاری از اختلالات اپی‌ژنتیکی یا imprinting، ناهنجاری‌های جمجمه-صورت را نشان می‌دهند، مانند بیماران مبتلا به سندرم Prader-Willi یا Angelman و اختلالات میکروبی با نقایص رشد همراه است. با وجود شواهدی مبنی بر تنوع اپی‌ژنتیکی در جمعیت‌های انسانی، تنها یک جفت شبیه به هم توسط متیلاسیون DNA خوشه‌بندی شده است. این جفت نیز توسط SNPs در کنار هم قرار گرفتند، که نشان می‌دهد که مشخصات اپی‌ژنتیکی مشترک احتمالا به‌دلیل ژنتیک مشترک آن‌هاست؛ زیرا با تجزیه‌وتحلیل CpGs در مجاورت SNPs نیز پشتیبانی شد. علاوه بر این، جفت‌های فوق‌العاده شبیه هم اپی‌ژنتیک مشابهی را نشان دادند. به‌طور مشابه، تنها یک جفت شبیه به هم توسط تجزیه‌وتحلیل میکروبیوم خوشه‌بندی شدند، اما جفت‌های شبیه به هم وزن‌های مشابهی را نشان دادند و ترکیب میکروبیوم می‌تواند با چاقی مرتبط باشد. این یافته‌ها از نقش متوسط این اجزای بیولوژیکی برای تعیین شکل صورت پشتیبانی می‌کنند، با این حال، شواهد بیشتری برای کنار گذاشتن عوامل موثر بیشتر مورد نیاز است.

در نهایت، ۶۸ ویژگی بیومتریک و سبک زندگی از جفت‌های شبیه به‌هم مورد مطالعه قرار گرفت. ویژگی‌های فیزیکی مانند قد و وزن و همچنین ویژگی‌های رفتاری مانند سیگار کشیدن و تحصیلات در جفت‌های شبیه به هم مرتبط بودند، که نشان می‌دهد تنوع ژنتیکی مشترک نه تنها به ظاهر فیزیکی مشترک مربوط می‌شود، بلکه ممکن است بر عادات و رفتار مشترک نیز تأثیر بگذارد.

به‌طور کلی، ما بینشی منحصربه‌فرد از ویژگی‌های مولکولی که به‌طور بالقوه بر ساخت چهره‌ی انسان تاثیر می‌گذارد، ارائه کردیم. ما پیشنهاد می‌کنیم که همین عوامل تعیین‌کننده با هر دو ویژگی فیزیکی و رفتاری که انسان‌ها را تشکیل می‌دهند، ارتباط دارند. این یافته‌ها مبنای مولکولی برای آینده در زمینه‌های مختلف مانند زیست پزشکی، تکامل و پزشکی قانونی فراهم می‌کند.

منابع:

بیوشگفت





گیاهانِ سارق

مهسا کرامتی، دانشجوی کارشناسی زیست‌شناسی سلولی و مولکولی دانشگاه تبریز

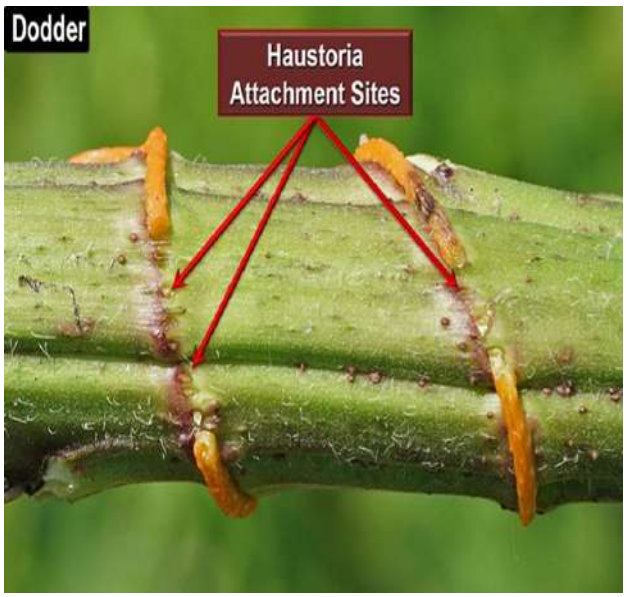
بیشتر گیاهان به‌عنوان تولیدکننده شناخته می‌شوند؛ اما برخی از گیاهان گلدار حتی نمی‌توانند همه یا بخشی از مواد غذایی مورد نیاز خودشان را تولید کنند. تاکنون حدود ۴۱۰۰ گونه گیاه انگل از ۲۰ خانواده گیاهان گلدار شناسایی شده‌است که یکی از معروف‌ترین آن‌ها، گیاه سِس می‌باشد که با نام‌های علمی Cuscuta sp و Grammica sp شناخته می‌شود و از جنس گیاهان پیچنده است؛ همچنین تمام واریته[1] و گونه‌های این گیاه به صورت انگلی زندگی می‌کنند.

گیاه سس فاقد کلروفیل یا در مواردی دارای سطح اندکی از کلروفیل می‌باشد و برهمین اساس، اکثرا فعالیت فتوسنتزی ندارد. گیاهک جوان سس به تنهایی قادر به برآورده کردن تمام نیازهای خود نیست و تا زمان چسبیدن به میزبان مناسب، از کربوهیدرات ذخیره‌شده در لپه‌ها استفاده می‌کند. سس قادر به تشخیص ترکیبات آلی بخارشونده‌ی موجود در هوا است و از این طریق می‌تواند مکان گیاهان میزبان مناسب را شناسایی کند. پس از یافتن گیاه موردنظر، اولین کار اتصال فیزیکی به گیاه میزبان است.

سلول های اپیدرمی و پارانشیمی سس به ساقه‌ی ریشه‌مانندی موسوم به haustoria Pre تمایز پیدا می‌کنند و این ساقه شروع به تولید و ترشح مواد چسبنده‌ای مانند پکتین یا انواعی از پلی‌ساکاریدها می‌کند تا بتواند به گیاه میزبان متصل شود.

در ساعات اولیه‌ی اتصال این گیاه انگلی، سس گیاه میزبان را مجبور به ترشح مواد چسبنده‌ای مانند Arabinogalactan proteins می‌کند تا میزان چسبندگی و اتصال خود را

1- Variety



بالا ببرد. به دنبال همه این اتفاقات Prehaustoria به Haustoria تمایز پیدا می‌کند که با شکاف دادن ساقه گیاه میزبان، می‌تواند به درون آن نفوذ کند و به واسطه‌ی یک سری تغییرات شیمیایی در دیواره‌ی سلولی گیاه میزبان، این نفوذ آسان‌تر می‌شود. هدف گیاه سس، به‌منظور نفوذ Haustoria به درون بافت آوندی و استفاده از مواد مغذی درون آن‌هاست. بعد از اتصال به سلول‌های آبکش و نفوذ نیش‌های مکنده، سس از لحاظ آب، موادمغذی، کربوهیدرات و... تأمین می‌شود و به این واسطه می‌تواند روزانه در حدود ۳-۶ اینچ رشد کند؛ میزان گسترش سس‌ها به میزان تسلط آن‌ها بر میزبان، زمان حمله و حضور ویروس‌های گیاهی در میزبان بستگی دارد.

تحقیقات نشان داده است که گیاهان انگلی، داده‌های ژنتیکی گیاه میزبان را برای استفاده علیه خود گیاه میزبان به سرقت می‌برند و در مواردی به ژنوم خود اضافه می‌کنند. در پژوهشی که به واسطه محققان دانشگاه ایالتی پنسیلوانیا انجام شده است، حدود ۱۰۸ ژنِ به سرقت رفته از گیاه میزبان در گونه سس پیدا شده‌است؛ طبق گفته کلود دوپامفیلیس[2]، استاد زیست‌شناسی دانشگاه پنسیلوانیا، در یک مطالعه ۵۲ مورد انتقال افقی ژن (انتقال غیرجنسی DNA) یا همان HGT، از یک میزبان کشف شد که بعدها همان ژن‌ها را در تیره‌ای از گیاهان انگلی به نام گل جالیز[3] یافتند. لازم به ذکر است Horizontal gene transfer، یک روش معمول در بین میکروب‌هاست که باکتری‌ها از این روش، برای ایجاد مقاومت در برابر آنتی‌بیوتیک نیز استفاده می‌کنند.

یک تیم تحقیقاتی، آن ۱۰۸ ژن را که به ژنوم سس با استفاده از HGT اضافه شده بودند را شناسایی کرده‌اند؛ ۱۸ مورد از ژن‌های انتقالی در تمام گونه‌های سس شناسایی شده‌اند که در اصل ژن‌های گونه اجدادی و نیایی گیاه سس هستند. این ژن‌ها در تشکیل ساختار Haustoria و همچنین در تولید micro RNA نقش دارند که RNA ذکرشده به گیاه میزبان فرستاده می‌شود و نقش سلاحی را دارد که ژن‌های دفاعی میزبان را خاموش می‌کند. این تیم همچنین در بررسی ژنوم سس، ۴۲ منطقه در ژنوم یافتند که نتیجه HGT بودند ولی هیچ کارایی نداشتند. استاد دانشگاه پنسیلوانیا معتقد است دلیل این اتفاق این است که گیاهان انگلی، هرماده‌ای که وارد گیاه می‌شود را نمی‌توانند فیلتر کنند اما انتخاب طبیعی در حذف قسمت‌های اضافی و غیرمفید، به آن‌ها کمک می‌کند.

دوپامفیلیس می‌گوید: «گیاهان انگلی مورد مطالعه‌ی ما از تیره گل جالیز، از مخرب‌ترین گیاهان هرز هستند. کشف انتقال افقی ژن واقعا بخشی از تلاش ما برای فهم بهتر چگونگی عمل گیاهان انگل و کنترل بهتر آن‌هاست؛ امیدواریم بتوانیم از این اطلاعات برای یافتن بهترین راهبردها جهت تولید یا پرورش گیاهان میزبان مقاوم استفاده کنیم».

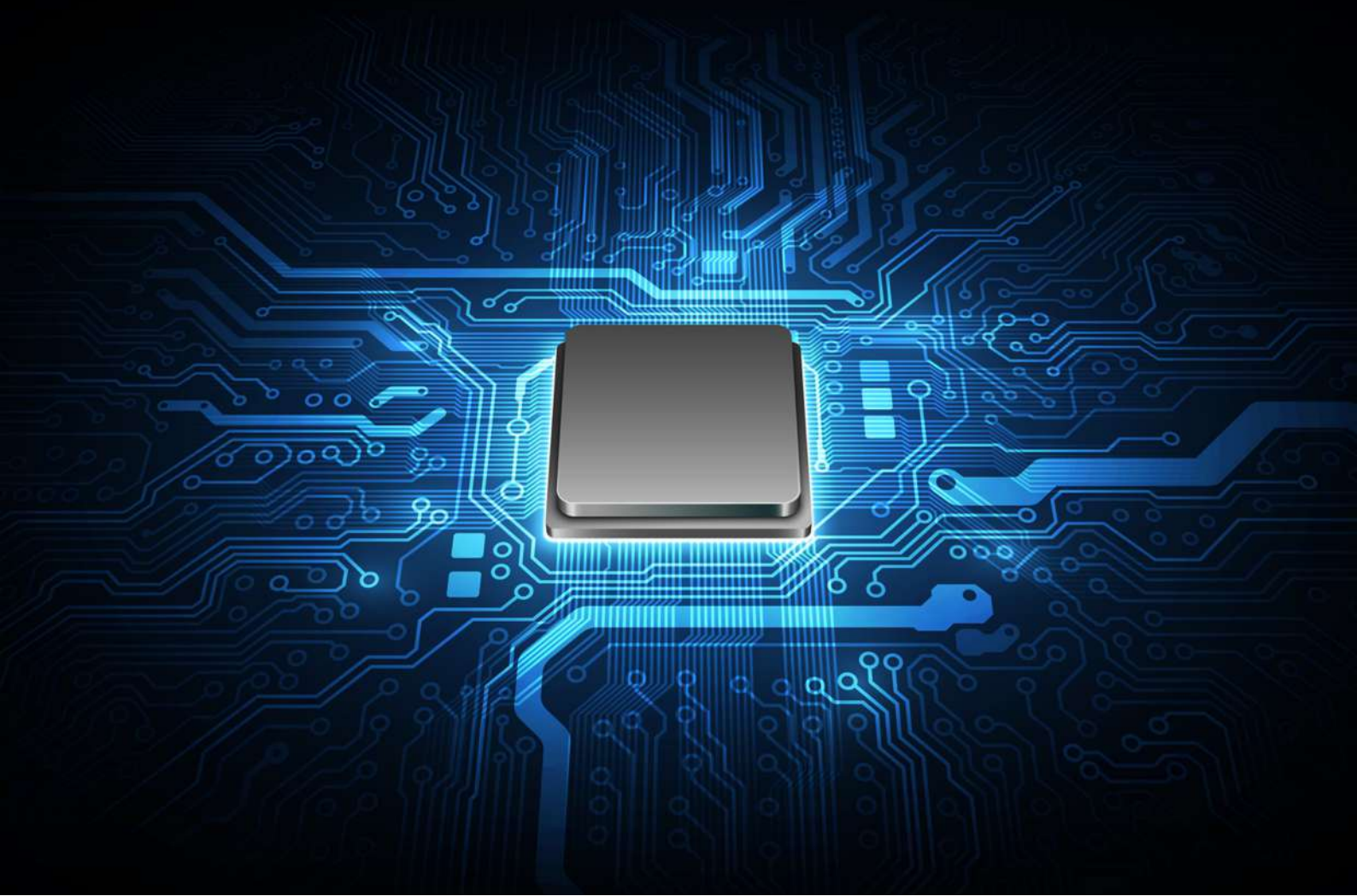
پژوهشگران به دنبال کشف مکانیسم HGT و این موضوع هستند که این انتقال صرفا انتقالی یک‌طرفه است و یا دوطرفه بودن آن نیز ممکن است؟ پاسخ به این سوالات کمک بزرگی در جهت افزایش مکانیسم دفاعی گیاهان، دربرابر گیاهان انگلی می‌کند.

منابع:

2- Claude dePamphilis

3- Broomrapes

میان رشته‌ای



نوروچیپ

الهه حسن‌نژاد دانشمند، دانشجوی کارشناسی زیست‌شناسی سلولی و مولکولی دانشگاه تبریز



مغز انسان ماشین محاسبه پیشرفته‌ای است که تنها ۱.۵ کیلوگرم از وزن بدن را اشغال می‌کند. این جسم پیشرفته، مکانیسمی در خود دارد که نمی‌توان آن را در سریع‌ترین ابررایانه‌ها هم یافت. فناوری‌ای که همه فعالیت‌هایش را با انرژی به اندازه‌ی نیروی مصرفی یک لامپ ۲۰ ولتی انجام می‌دهد.

محققان در تلاش‌اند تا این سیستم را با استفاده از مواد نرم و انعطاف‌پذیری تکرار کنند که شبیه به نورون‌های بیولوژیکی عمل می‌کنند و حتی ممکن است روزی بتوانند با نورون‌ها ارتباط برقرار کنند. تراشه‌های رایانه‌ای نرم «نورومورفیک[1]» می‌توانند مستقیماً در مغز کاشته شوند و به افراد این امکان را بدهند که تنها با فکرکردن، بازوی مصنوعی یا مانیتور رایانه را کنترل کنند.

مانند نورون‌های واقعی و برخلاف تراشه‌های کامپیوتری معمولی، این دستگاه‌های جدید توانایی ارسال و دریافت سیگنال‌های شیمیایی و الکتریکی را دارند. مغز ما با مواد شیمیایی و با انتقال دهنده‌های عصبی، همچون دوپامین و سروتونین کار می‌کند. آلبرتو سالئو[2]، دانشمند علم مواد در دانشگاه استنفورد که در بررسی سالانه تحقیقات مواد در سال ۲۰۲۱ هم درمورد پتانسیل دستگاه‌های نورومورفیک آلی نوشت: «مواد ما می‌توانند به صورت الکتروشیمیایی با نورون‌ها تعامل داشته باشند».

دستگاه‌های الکترونیکی که سالئو و سایر محققان با استفاده از این مواد آلی ساخته‌اند می‌توانند مانند ترانزیستورهای تقویت و سوئیچ سیگنال‌های الکتریکی، سلول‌های حافظه ذخیره اطلاعات و سایر اجزای الکترونیکی اساسی عمل کنند. این کار ناشی از علاقه‌ی روزافزون به مدارهای کامپیوتری نورومورفیک است که نحوه عملکرد اتصالات عصبی انسان یا سیناپس‌ها را تقلید می‌کنند. این مدارها، چه از سیلیکون، فلز یا مواد آلی ساخته شده باشند، شباهت کمتری به مدارهای موجود در کامپیوترهای دیجیتالی دارند و بیشتر شبیه به شبکه‌های عصبی در مغز انسان هستند.

کامپیوترهای دیجیتال معمولی کارها را قدم به قدم پیش می‌برند و طراحی آن‌ها به شکلی است که تقسیمی اساسی بین محاسبات و حافظه ایجاد کنند. این تقسیم‌بندی به این معناست که یک‌ها و صفرها باید بین مکان‌های پردازنده رایانه به عقب و جلو حرکت کنند و یک گلوگاه برای سرعت و مصرف انرژی بسازند.

مغز کارها را به شکل‌های متفاوتی انجام می‌دهد؛ یک نورون منفرد سیگنال‌های زیادی را از نورون‌های دیگر دریافت می‌کند و روی هم جمع شدن همه‌ی این سیگنال‌ها بر وضعیت الکتریکی نورون گیرنده تأثیر می‌گذارد. درواقع، به‌جای صفر و یک‌های کامپیوترهای دیجیتال، هر نورون هم به‌عنوان یک دستگاه محاسبه‌گر (که ارزش تمام سیگنال‌هایی را که دریافت کرده یکپارچه می‌کند) و هم به‌عنوان یک دستگاه حافظه (که مقدار همه سیگنال‌های ترکیبی را به‌عنوان یک مقدار آنالوگ بسیار متغیر ذخیره می‌کند) عمل می‌کند.

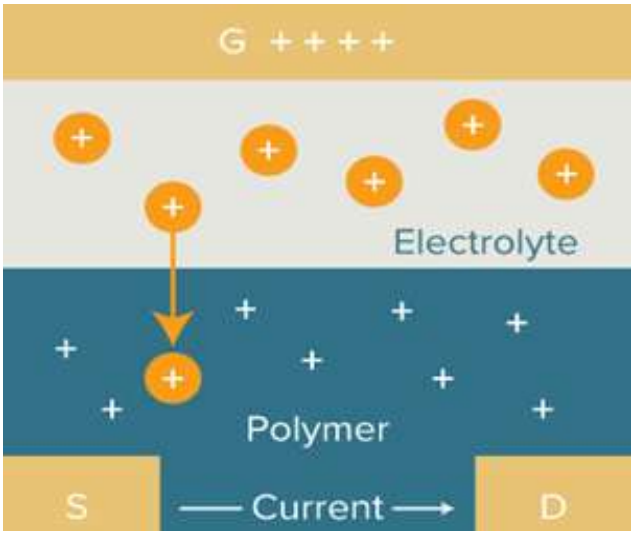
1- Neuromorphic
2- Alberto Salleo

محققان تعدادی دستگاه مختلف «ممریستیو[3]» ساخته‌اند که این توانایی را تقلید می‌کنند. هنگامی که جریان‌های الکتریکی از آن‌ها عبور می کنند، مقاومت الکتریکی تغییر می‌یابد؛ مانند نورون‌های بیولوژیکی، این دستگاه‌ها با جمع‌کردن مقادیر، تمام جریان‌هایی که درمعرض آن‌ها قرار گرفته‌اند را محاسبه می‌کنند و آن‌ها را از طریق ارزش حاصل از مقاومت خود به یاد می‌آورند.

به‌عنوان مثال، یک ممریستور ساده‌ی آلی، ممکن است دو لایه از مواد رسانای الکتریکی داشته باشد. هنگامی که ولتاژی اعمال می‌شود؛ جریان الکتریکی، یون‌های دارای بار مثبت را از یک لایه، به لایه‌ی دیگر هدایت می‌کند و چگونگی سهولت هدایت جریان در لایه‌ی دوم را، برای بار دیگری که درمعرض جریان الکتریکی قرارگرفت، تغییر می‌دهد.

متیو مارینلا[4]، مهندس کامپیوتر در دانشگاه ایالتی آریزونا که درمورد محاسبات نورومورفیک تحقیق می‌کند، می‌گوید: «این هم روشی از سپردن محاسبات، به‌دست فیزیک است.»

دستگاه ممریستیور ارگانیک اولیه



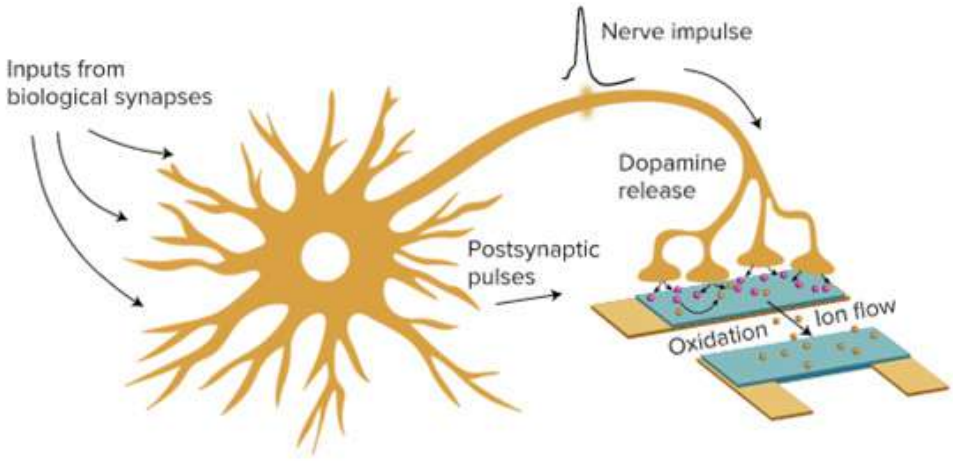
در این دستگاه که به صورت شماتیک در شکل آمده، ولتاژ اعمال شده در دریچه‌ی G (به عنوان مثال از یک حسگر) یون‌های مثبت را از یک لایه به نام الکترولیت، به لایه‌ی مجاور یک پلیمر آلی، هدایت می‌کند و باعث تغییر مقاومت پلیمر، دربرابر جریانی که از منبع S به سمت تخلیه‌ی D حرکت می‌کند، می‌شود. مقدار مقاومت، نشان‌دهنده‌ی مقدار ذخیره شده است. این تکنیک همچنین رایانه را از قید و بند مقادیر کاملاً باینری آزاد می‌کند. سالئو می‌گوید: «وقتی شما یک حافظه‌ی کامپیوتر کلاسیک دارید، یا صفر است یا یک، اما ما حافظه‌ای می‌سازیم که می‌تواند هر مقداری بین صفر و یک باشد؛ بنابراین می‌توانید آن را به شکل آنالوگ تنظیم کنید».

در حال حاضر، اکثر ممریستورها و دستگاه‌های مرتبطشان، از فناوری استاندارد تراشه سیلیکونی استفاده می‌کنند و برپایه‌ی مواد آلی، ساخته‌نشده‌اند. از تراشه‌های سلیکونی حتی به صورت تجاری، به عنوان راهی برای افزایش سرعت برنامه‌های هوش مصنوعی استفاده می‌شود. سالئو می‌گوید: «اما اجزای ارگانیک این پتانسیل را دارند تا درحالی که انرژی کمتری مصرف می‌کنند، کار را سریع‌تر انجام دهند». نکته‌ی حائز اهمیت این است که آن‌ها می‌توانند طوری طراحی شوند که با مغز شما ادغام شوند. این مواد، نرم و انعطاف پذیرند و همچنین دارای خواص الکتروشیمیایی هستند که به آنها اجازه می‌دهد با نورون‌های بیولوژیکی، تعامل داشته باشند.

به عنوان مثال، فرانچسکا سانتورو[5]، مهندس برق دانشگاه RWTH آخن آلمان، در حال توسعه‌ی یک نوع دستگاه پلیمری است که ورودی‌های سلول‌های واقعی را دریافت‌کرده و از آن‌ها «یاد می‌گیرد». در دستگاه او، سلول‌ها با فضای کوچکی از نورون مصنوعی شبیه به سیناپس‌هایی که نورون‌های واقعی را از یکدیگر متمایز می‌کنند، جدا می‌شوند. این سلول‌ها دوپامین را که یک ماده شیمیایی سیگنال دهنده عصبی است، تولید می‌کنند. دوپامین حالت الکتریکی نیمه مصنوعی دستگاه را تغییر می‌دهد؛ هرچه سلول‌ها دوپامین بیشتری تولید کنند، وضعیت الکتریکی نورون مصنوعی بیشتر تغییر می‌کند. همان جوری که ممکن است در ۲ نورون بیولوژیکی مشاهده کنید. سانتورو می‌گوید: «هدف نهایی ما واقعاً طراحی وسایل الکترونیکی است که شبیه نورون‌ها هستند و مانند نورون‌ها عمل می‌کنند».

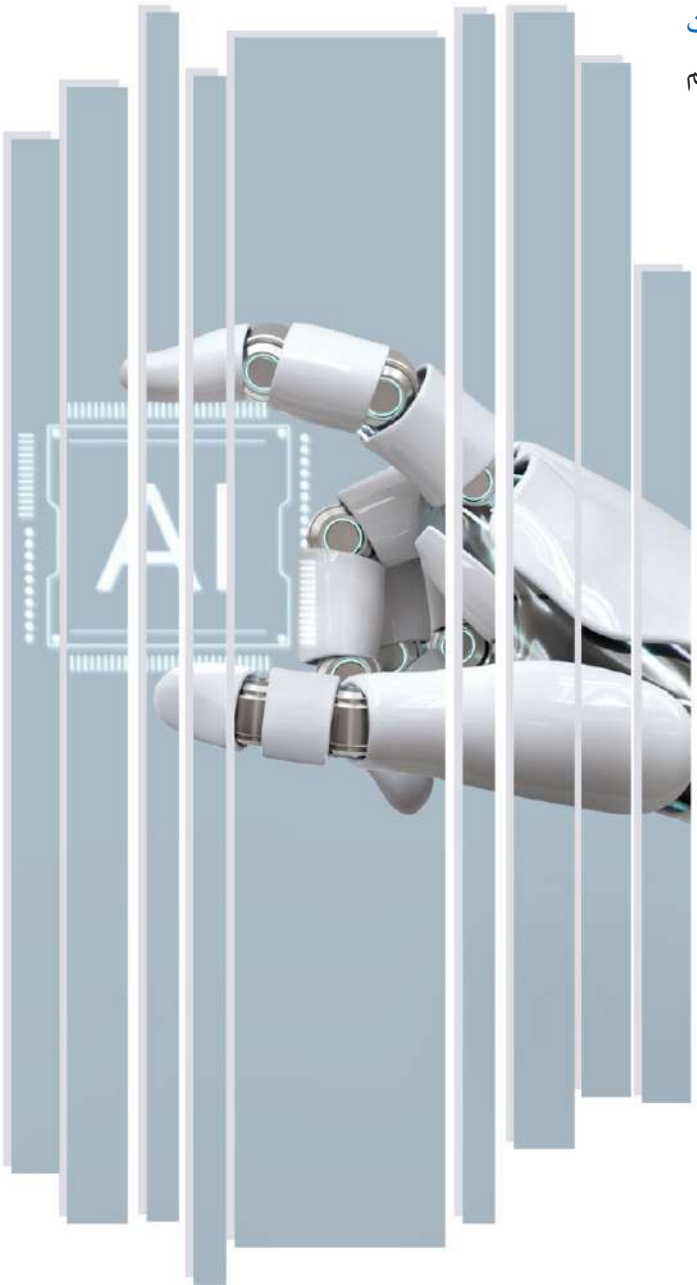
3- Memristive
4- Matthew Marinella
5- Francesca Santoro

یک نورون بیوهیبرید، چگونه می‌تواند کار کند؟



همان‌طور که مشاهده می‌کنید، نورون بیولوژیکی دوپامین (توپ های قرمز) را در محل اتصال خود به نورون مصنوعی، آزاد می‌کند. یک محلول در شکاف، به دوپامین، یک بار مثبت (توپ های طلایی) می‌دهد که به آن اجازه دهد در سراسر دستگاه، جریان یابد. مقاومت الکتریکی به سرعت آزادشدن دوپامین و تجمع آن روی نورون مصنوعی بستگی دارد.

این رویکرد می‌تواند راه بهتری را برای استفاده از فعالیت مغز در کنترل اندام مصنوعی یا کار با رایانه ارائه دهد. سیستم‌های امروزی از لوازم الکترونیک استاندارد استفاده می‌کنند، از جمله الکترودهایی که فقط می‌توانند الگوهای وسیع از فعالیت الکتریکی را دریافت کنند. همچنین تجهیزات نام‌برده شده حجیم هستند و برای کارکردن به کامپیوترهای خارجی نیاز دارند.



مدارهای انعطاف پذیر و نورومورفیک می‌توانند این روش‌ها را حداقل از ۲ طریق بهبود بخشند. آن‌ها می‌توانند سیگنال‌های عصبی را به روشی بسیار موشکافانه ترجمه کنند و از این طریق به سیگنال‌های سلول‌های عصبی منفرد پاسخ دهند. سالئو می‌گوید: «علاوه بر آن ممکن است این دستگاه‌ها بتوانند برخی از محاسبات لازم را خودشان انجام‌دهند، که می‌تواند باعث صرفه‌جویی در انرژی و افزایش سرعت پردازش شود.»

سالئو و سانتورو خاطرنشان کردند که استفاده از سیستم‌های جزء نگر و غیرمتمرکز از این نوع (رایانه‌های کوچک نورومورفیکی که اطلاعات را به همان شکلی که حسگرهای محلی دریافت می‌کنند، پردازش می‌کنند) یک راه امیدوارکننده برای محاسبات نورومورفیک است. سانتورو می‌گوید: «این واقعیت که آن‌ها عملکردی بسیار شبیه به عملکرد الکتریکی نورون‌ها دارند، آن‌ها را برای جفت‌شدن فیزیکی و الکتریکی با بافت عصبی و در نهایت با مغز، ایده‌آل می‌کند».

منابع:

فیلتراسیون زیستی

فاطمه دهقانی‌زاده، دانشجوی کارشناسی میکروبیولوژی
دانشگاه علوم‌پزشکی آزاد تهران

میکروارگانیسم‌ها خانواده‌ی بزرگی از موجودات زنده‌ی روی کره‌ی زمین هستند که ویژگی‌ها و عملکردهای گسترده‌ی این گروه، طی سال‌های اخیر با پیوستن به علم بشر و همکاری با آن‌ها، اثرات قابل تقدیری از خود به‌جا گذاشته‌اند. نوعی از این باکتری‌ها داستان فرایندی خارق‌العاده را به همراه دارد؛ فرایند بیوفیلتراسیون[1].

بیوفیلتراسیون که با نام‌های فیلتر زیستی یا تصفیه‌ی زیستی، شناخته می‌شود یک روش برای کنترل و تصفیه‌ی آلودگی‌های هوا و آب است که در پساب‌ها، فاضلاب‌ها و صنعت آبزی‌پروری مثل مزارع ماهی تیلاپیا، استفاده می‌شود.

باکتری‌ها توانایی ازبین بردن آلودگی‌ها را در دو محیط دارند

حل کردن آلاینده در هوا: برخی از گونه‌های مخمرها با تولید کردن هیف‌های[2] هوایی، می‌توانند به طور مستقیم، مواد را از هوا متابولیزه کنند؛ این امر برای آلاینده‌هایی که غیر محلول در آب هستند کاربرد خوبی دارد.

حل کردن آلاینده در آب: در این محیط آلاینده در معرض باکتری‌ها قرار می‌گیرد و زیست‌پالایی اتفاق می‌افتد؛ در این محیط، هر آلاینده‌ای نمی‌تواند نابود شود و حتما باید محلول در آب باشد.

فناوری‌های مختلفی برای تمیزکردن پساب‌های گازی توسعه یافته است؛ در این میان روش‌های بیولوژیکی به طور فزاینده‌ای، برای تصفیه‌ی هوای آلوده شده توسط طیف گسترده‌ای از آلاینده‌ها استفاده می‌شود.

بیوفیلتراسیون، متداول‌ترین فناوری تصفیه‌ی گازهای بیولوژیکی است؛ فیلتر زیستی شامل میکروارگانیسم‌های طبیعی است که به شکل بیوفیلم روی یک محیط متخلخل، مانند زغال‌سنگ نارس، خاک، کمپوست، مواد



مصنوعی یا ترکیبی از آن‌ها تثبیت شده‌است.
در این روش، مواد تجزیه شونده توسط میکروارگانیسم‌ها به سه دسته تقسیم می‌شوند:

۱) VOC: شامل الکل‌ها، کتون‌ها و آلدهیدها

۲) مواد بدبو[3]: شامل آمونیاک و هیدروژن سولفید

۳)بیگانه‌زیست‌ها[4] : مواد آلی سنتزشده در صنایع شیمیایی مانند هیدروکربن‌های کلردار

لازم به ذکر است که مواد بدبو نسبت به بقیه، که قابل‌تجزیه‌ی زیستی هستند، به‌راحتی توسط میکروارگانیسم‌ها تجزیه نمی‌شوند.

باکتری‌ها در محیط‌های آبی با دمای بهینه‌ی بین ۱۵-۳۰ درجه سانتی‌گراد و PH بین ۶-۹ درجه رشد می‌کنند؛ همچنین اکسیژن بالا و دردسترس‌بودن مواد مغذی برای سیستم رشد باکتری‌ها ضروری است.

فیلتر زیستی، ظرف بزرگ ساخته‌شده از فلز بتنی یا پلاستیک بادوام است که مواد آلی، مانند زغال‌سنگ نارس، هدر، تراشه‌های پوست و... را در خود نگه می‌دارد. متوسط ظرفیت نگهداری آب، پشتیبانی فیزیکیِ خوبی را برای رشد میکروبی ارائه می‌دهد؛ همچنینِ فیلتر باید به اندازه‌ی کافی آبیاری شود تا در شرایط داخلی بهینه، آب را حفظ کند. گازی که باید تصفیه شود

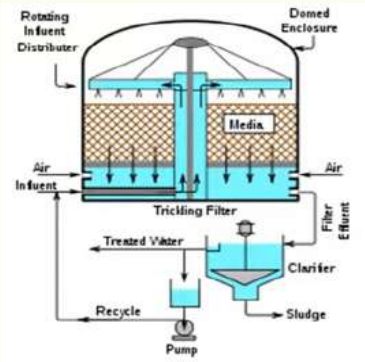
1-Biofilteration
2- Hyphae

3- Odorous substances
4- Xenobiotic

از فیلتر عبور می‌کند و مواد شیمیایی محلول، درون گاز زائد در لایه‌ی رطوبت اطراف ماتریس حل و اجزای محلول توسط باکتری‌ها تجزیه می‌شوند.

فیلترهای چکش زیستی[5]:

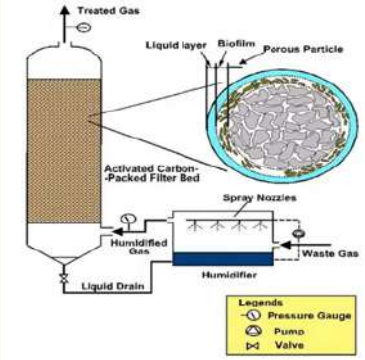
فیلترهای چکش زیستی، حد واسط تکنولوژی میان بیوفیلترها و اسکرابرهای زیستی[6] است. ظرف مهندسی شده، از محیط فیلتر در برابر مواد محافظت می‌کند. میکروب‌ها یک توالی رشد از بیوفیلم را روی سطح محیط تشکیل می‌دهند. هوا از فیلتر عبور می‌کند درحالی‌که آب به طور هم‌زمان از طریق آن به گردش درمی‌آید و از بالا به پایین می‌ریزد؛ درنهایت جریان مخالف بین گاز بالارونده و آب در حال سقوط برقرار می‌شود و راندمان رقیق‌سازی را بهبود می‌بخشد. جوامع بیوفیلم از مواد موجود در محلول، تغذیه می‌کنند تا از روی آنها عبور و آلاینده‌ها را تجزیه کنند.



نظارت بر این فرایند، شامل نمونه‌برداری مستقیم از آب چرخان در ظرف فیلتر است؛ کنترل این فرایند را می‌توان به مایع در گردش اضافه کرد تا از محیط داخلی بهینه برای عملکرد باکتری اطمینان حاصل شود. فیلتر چکش زیستی می‌تواند با غلظت بالاتری از آلاینده‌ها، نسبت به بیوفیلترهای ساده مقابله کند و ردپای قابل‌توجه کمتری دارد، اما خرید و اجرای آن پرهزینه است.

اسکرابرهای زیستی:

اسکرابر زیستی یک سیستم تصفیه‌ی بیولوژیکی واقعی نیست؛ حذف آلاینده‌ها با حل‌کردن آن‌ها در آب اتفاق می‌افتد یعنی آلاینده‌ها باید در آب محلول باشند. گازی که باید تصفیه شود از اسپری آبریزی عبور می‌کند که به‌صورت غبار یا پرده، در بدنه‌ی ظرف اسکرابر زیستی ایجاد می‌شود. آلاینده در آب جذب می‌شود و در ته آن مخزنی ایجاد می‌کند؛ سپس محلول آلاینده به یک رآکتور زیستی ثانویه منتقل می‌شود که سیستم‌های لجن فعال اغلب در این فرایند واقعی تجزیه‌ی زیستی استفاده می‌شوند. کنترل فرایند را می‌توان با نظارت بر فاز آب و افزودن مواد مغذی بافرها یا آب شیرین در صورت نیاز به‌دست آورد.



در ادامه بحث، به صنعت آبزی‌پروری می‌پردازیم؛ در نظر بگیرید که می‌خواهیم ماهی‌ها را تا جایی که امکان دارد تغذیه کنیم و به‌اندازه‌ی طبیعی رشد، برسانیم. بزرگ‌ترین سؤالی که هر روز باید به آن پاسخ دهیم این است که کیفیت آب، امروز چگونه به نظر می‌رسد؟ آیا ناشی از خوراکی که دیروز وارد سیستم کردیم یا حاصل از ضایعاتی است که از آن تولید می‌شود؟ آبی که تولید می‌شود باید توسط فناوری اجزای فیلتراسیون پردازش شود؛ کیفیت آب خوب باید طوری باشد که ماهی بتواند شاد و سالم بماند.

بیوفیلتراسیون از اهمیت بسیاری برخوردار است. طی این فرایند با تبدیل ضایعاتی که توسط ماهی تولید می‌شود، آمونیاک از شکلی بسیار سمی به شکلی از نیتروژن که سمیت کمتری دارد، تبدیل می‌کند؛ در واقع نیتروژن می‌تواند در موقعیت دیگری استفاده شود. سیستمی به نام آکواپونیک که به شکل نیتروژن در وان نیترات برای کاشت گیاهان به‌کار می‌رود و این فرایند به کشاورز اجازه می‌دهد تا سیستم خود را به شیوه‌های کارآمد تبدیل و کیفیت آب خود را حفظ کند، در نهایت آمار چشم‌گیر رشد را برای سیستم خود فراهم کند.

کاهش هزینه‌های جاری و هزینه‌های نگهداری، نویز پایین، به صفر رسیدن تولید کربن مونوکسید، جلوگیری از نیاز به دمای بالا یا خطر انفجار و مقاومت در برابر نوسانات را می‌توان از مزایای رویکردهای بیوتکنولوژیکی دانست.

منابع:

5- Biotrickling filters
6- Bioscrubbers

هربولوژیسم





جوهره‌ی[1] گیاه

مهتا راستکار منافی، دانشجوی کارشناسی زیست‌شناسی گیاهی دانشگاه تبریز

قوی‌ترین نسخه یک گیاه به شکل مایع

علم گیاه‌شناسی علمی بر پایه شناخت گیاهان است و امروزه گیاه‌شناسان، برای افزایش داده‌ها از ساختار درونی گیاهان نیازمند دسترسی به ترکیبات آنها هستند و با پی‌بردن به ترکیبات موجود در عصاره یک گیاه می‌توان گامی جدید در شناخت هرچه بیشتر آن برداشت.

اسانس‌ها، مخلوطی از ترکیبات روغنی فرار بوده که به عنوان یک متابولیت ثانویه در گیاهان دارویی ساخته می‌شوند؛ به عبارتی دیگر اسانس‌ها مواد معطری هستند که در سلول‌ها یا غدد ویژه‌ای از گیاهان خاص وجود دارند. این ترکیبات در خود گیاه برای محافظت آن در برابر شکارچیان، آفات و جذب گرده‌افشان‌ها، نقش دارند و در صورت استخراج صحیح از گیاه، دارای خواص ویژه‌ی دیگری نیز خواهند بود.

براساس نظریه سازمان استانداردسازی بین المللی، اسانس‌ها به عنوان محصولات استخراجی از منابع گیاهی یا میوه‌ها، با استفاده از روش تقطیر با بخار یا آب در نظر گرفته می‌شوند. ترکیبات شیمیایی آن‌ها براساس فاکتورهایی همچون گیاه، محیط و روش استخراج بسیار متفاوت می‌باشد. این ترکیبات به‌دلیل ویژگی ضد میکروبی، ضد اکسیدانی، ضد التهابی و ضد سرطان، می‌توانند جایگزین مناسبی در زمینه‌های غذایی و دارویی باشند؛ امروزه با افزایش آگهی‌های تولید کنندگان در به کارگیری مواد طبیعی به‌ویژه در مواد غذایی، دارویی، آرایشی و بهداشتی اسانس‌ها محبوبیت بیشتری پیدا کرده‌اند.

عصاره‌ی به‌دست آمده از گیاهان به‌عنوان عطر یا طعم‌دهنده در غذاها و نوشیدنی‌ها و همچنین به عنوان داروهای گیاهی، مدت‌هاست که مورد استفاده قرار می‌گیرند؛ مخصوصا گیاهان دارویی به‌دلیل کاربرد درمانی‌شان از گذشته‌های دور مورد توجه بیشتر مردم بوده‌اند.

اکتشافات تاریخی صورت‌گرفته در هند، چین، مصر و ایران نشان می‌دهد که اسانس‌ها به اشکال گوناگون توسط مردم مورد استفاده قرار می‌گرفته است. در زمان رنسانس، اروپایی‌ها با پیشرفت دانش، روش‌های استخراج را بهبود بخشیده و درباره اسانس‌ها پژوهش‌هایی انجام دادند. امروزه عصاره‌های نعناع، اسطوخودوس، شمعدانی، اکالیپتوس، رز، ترنج، صندل سفید و بابونه از نامی‌ترین و پرکاربردترین عصاره‌ها هستند.

انواع روش‌های استخراج اسانس از گیاهان:

تقطیر بخار[2]

تقطیر با بخار متداول‌ترین روش استخراج اسانس است؛ به عبارت ساده‌تر تقطیر، با عبور بخار داغ از مواد خام گیاهی عمل می‌کند. گرمای بخار باعث تبخیر ترکیبات فرار مواد گیاهی می‌شود. ترکیبات تبخیر شده، بالا می‌روند و وارد یک محفظه خنک‌کننده می‌شوند. همان‌طور که بخارات سرد می‌شوند، از حالت بخار دوباره به شکل مایع تبدیل می‌شوند. پس از تغلیظ، اسانس و آب از قسمت های محلول در آب گیاه، در یک گیرنده با دو جریان مجزا جمع‌آوری می‌شوند؛ چون روغن و آب با هم مخلوط نمی‌شوند، اسانس روی آب شناور می‌شود. به این ترتیب، جریان خروجی پایین، آب را بیرون می‌کشد و جریان خروجی بالا، اسانس را بیرون می‌کشد.

1- Extracts, عصاره

2- Steam Distillation

یکی از دلایلی که تقطیر با بخار، یک فرآیند محبوب برای استخراج اسانس محسوب می‌شود، این است که ترکیبات فرار را می‌توان در دماهایی که کمتر از نقطه جوش آن‌هاست، تقطیر کرد. به این ترتیب کیفیت طبیعی مواد گیاهی کمتر، در طول فرآیند تغییر یا کاهش می‌یابد. به همین دلیل، تقطیر اسانس اغلب به عنوان تنها روش استخراج در نظر گرفته می‌شود که خلوص را امکان‌پذیر می‌کند.

استخراج با حلال[3]

یکی دیگر از روش‌های رایج استخراج اسانس، استخراج با حلال است؛ که در این روش مدرن از حلال‌های آلی مانند اتانول، بنزن، دی متیل یا هگزان برای جداسازی روغن‌ها استفاده می‌کنند. اغلب برای استخراج اسانس، از مواد معطر ظریف مانند یاس یا گل رز استفاده می‌شود که معمولا قادر به تحمل فشار تقطیر با بخار نیستند. بعلاوه، استخراج با حلال معمولا رایحه‌ی دل‌پذیرتری نسبت به سایر روش‌های استخرج ایجاد می‌کند که به جذابیت آن برای کاربردهای خاص می‌افزاید.

در هنگام استخراج اسانس، مواد گیاهی توسط یک حلال پوشیده و در آن حل می‌شود. هنگامی که حلال اسانس را جذب کرد، عصاره حاصل تبخیر می‌شود؛ بنابراین فقط روغن گیاه باقی می‌ماند. از نظر فنی، روغن باقی مانده به عنوان روغن مطلق شناخته می‌شود، نه اسانس. یک ماده معطر بسیار غلیظ است که شباهت زیادی به عطر طبیعی گیاه دارد. علاوه بر این، رنگ آن طبیعی‌تر از اسانس است. به این ترتیب، استخراج با حلال اغلب برای ایجاد عصاره، برای کاربردهای عطر یا لوازم آرایشی استفاده می‌شود.

استخراج CO_2

نوعی استخراج اسانس است که از دی اکسید کربن به عنوان حلال استفاده می‌کند. با این حال، برخلاف استخراج سنتی با حلال، هیچ باقیمانده‌ای باقی نمی‌ماند؛ که بطور کلی روغن‌های حاصل را برای استفاده خالص‌تر و ایمن‌تر می‌کند.

بروز (استخراج با فشار سرد)[4]

استخراج با فشار سرد، معمولا برای جداسازی روغن از پوست مرکبات استفاده می‌شود. این فرآیند استخراج اسانس باستانی در ابتدا شامل خیساندن پوست مرکبات در آب گرم و سپس فشار دادن آن‌ها با دست، جهت ترکیدن غدد روغن بود. پس از آزاد شدن روغن، آن را در اسفنجی جمع‌آوری کرده و در ظرفی فشار دادند که در آن آب و روغن در طول زمان جدا شوند. امروزه فرآیند بیان کمی فنی‌تر است و شامل استفاده از ماشین آلات می‌شود.

پژوهش های علمی اهمیت استفاده از گیاهان دارویی را برهمگان آشکار نموده و دانشمندان با ترکیب اسانس‌ها و توجیه خواص درمانی آن‌ها، انگیزه گسترش هرچه بیشتر آن‌ها و ایجاد بازار رقابتی برای آن‌ها را ایجاد کرده‌اند. با وجود اینکه فقط ۱۰۰ گونه گیاهی به‌خاطر اسانس‌شان معروف هستند؛ اما بیش از ۲۰۰۰ گونه گیاهی پراکنده در بیش از ۶۰ خانواده مانند چتریان[5]، نعناع[6] و گل ستاره[7] وجود دارد که می‌توان اسانس‌های کاربردی را از آن‌ها تولید نمود.

اسانس‌ها صنایع وابسته به کشاورزی بسیاری را ایجاد کرده‌اند، همچنین این پتانسیل را دارا می‌باشند که در دیگر صنایع مانند صنایع غذایی، دارویی، عطر و آرایشی و بهداشتی مورد استفاده قرار گیرند. این عصاره‌های ضروری و مهم به دلیل ترکیبات و همچنین روش‌های اسخراج متنوعشان بسیار ارزشمند هستند؛ اما برای مطالعه ترکیبات آن تنها یک قطره از آن نیز کافی است تا قدم به دنیای کشف ترکیبات یک گیاه بگذارید.

منابع:



3- Solvent Extraction
4- Expression (Cold-Press Extraction)

5- Umbelliferae
6- Mentha
7- Compositae

عمومی



سندرم جنگ خلیج‌فارس

ثمین رشتچی، دانشجوی کارشناسی زیست‌شناسی سلولی و مولکولی
دانشگاه تبریز

در سال ۱۹۹۱، کویت به کمک آمریکا و چند کشور دیگر، از کنترل نیروهای عراقی آزاد شد. در ابتدا این موفقیت، علاوه بر جنبه‌های سیاسی و نظامی، به دلیل داشتن تلفات جانی اندک و مهار بیماری‌های عفونی توسط واکسیناسیون، جنبه پزشکی نیز داشت؛ با این حال، تنها چند ماه پس از اتمام جنگ، گزارش‌های رسانه‌ای از شیوع نقایص مادرزادی آشکار، با وجود تأیید نشدن آن، در فرزندان برخی از جانبازان خلیج‌فارس و علائم جسمانی غیرقابل توضیح در سایر کهنه سربازان خلیج‌فارس آغاز شد. این گزارش‌ها از ایالات متحده‌ی آمریکا شروع و به تدریج به همه‌ی کشورهایی که در اتحاد علیه صدام شرکت کرده بودند، به استثنای عربستان سعودی، سرایت کرد. در نهایت اصطلاح «سندرم جنگ خلیج‌فارس[1]» که دقیقا مشخص نیست چه زمانی یا توسط چه کسی، برای نام‌گذاری این علائم انتخاب شد.

اولین گزارش‌های رسانه‌ای از بیماری‌های غیرعادی که در جانبازان جنگ خلیج‌فارس رخ می‌داد، در اواخر سال ۱۹۹۱ از ایالات متحده‌ی آمریکا منتشر شد. گزارش‌های اولیه، بر دو موضوع اصلی تمرکز داشتند؛ بیماری‌های غیرمعمول در جانبازانی که قبلا در سلامت کامل بودند و هم‌چنین افزایش نقایص مادرزادی در فرزندان جانبازان. فشار رسانه‌ای قابل توجه باعث شد که ایالات متحده‌ی آمریکا و متعاقبا انگلیس، تحقیقات اپیدمیولوژیک خود را آغاز کنند. بیش از ۱۰۰۰۰۰ کهنه سرباز در این برنامه‌ها شرکت کردند که غالب بر ۹۰ درصد آنها در ایالات متحده‌ی آمریکا بودند.

داده‌های ثبت احوال، افزایش بروز نقایص مادرزادی را در فرزندان جانبازانی که در جنگ اول خلیج‌فارس خدمت کرده بودند، نشان داد. برای مثال، دکتر ماریا روزاریو آرانتا[2]، سه برابر شدن سندرم گلدن‌هار[3]، یک نقص مادرزادی جمجمه-صورت را در فرزندان جانبازان جنگ خلیج‌فارس گزارش کرد. این شیوع نقص مادرزادی ۱۴/۷ در ۱۰۰۰۰۰ تولد در میان نوزادان جانبازان خلیج‌فارس و ۴/۸ در هر ۱۰۰۰۰۰ تولد در میان نوزادان جانبازان غیر اعزامی بود. سندرم گلدن‌هار یک نقص مادرزادی نادر است که با رشد ناقص گوش، بینی، کام نرم، لب و فک پایین، معمولا در یک طرف بدن مشخص می شود. هم‌چنین افزایش شیوع هیپوسپادیاس[4] (نقص مجرای ادراری تناسلی)، در پسران متولد شده از زنان جانباز جنگ خلیج‌فارس در مقایسه با کهنه سربازان غیر اعزامی گزارش شده‌است. روند خطر صعودی سقط جنین، ناهنجاری‌های دستگاه تناسلی، نقص دستگاه گوارش و سیستم اسکلتی-عضلانی و ناهنجاری‌های غیر کروموزومی نیز در کودکان جانبازان جنگ مشاهده شده‌است. احتمال ناباروری و حاملگی خارج از رحم در زنان جانباز جنگ خلیج‌فارس، ۷ برابر زنان دیگر است. بروز این علائم، احتمالا با ایجاد تغییرات پایدار در سیتوکین‌ها[5] توسط علائم شیمیایی، مرتبط است .

سیتوکین‌ها گروهی از مولکول‌ها هستند که به‌عنوان پیام‌رسان در ارتباطات بین سلولی عمل می‌کنند. این پروتئین‌ها محلول در آب بوده و بیشتر در پاسخ به یک محرک ترشح می‌شوند. پیامد حضور سیتوکین، تغییر در رفتار سلول‌های دارای گیرنده‌ی سیتوکین ترشح شده، از جمله رشد، تغییر یا مرگ سلول است. یک مطالعه در سال ۲۰۱۱ در مجله‌ی دپارتمان پزشکی ارتش ایالات متحده، گزارش داد که جانبازان عراقی در جنگ خلیج‌فارس در مقایسه با غیر نظامیان عراقی شیوع بالاتری از اختلالات جسمی داشتند و این خطر در نیروهای مستقر در کویت بیشتر بود .

عوامل بسیاری در خلیج‌فارس در طول جنگ وجود داشت که می‌توانست موجب ایجاد بیماری در افراد حاضر در آن زمان نقش داشته‌باشد. تصور می‌شود ترکیبی از این عوامل، منجر به بیماری شده‌است. در ادامه به چند مورد از محتمل‌ترین دلایل پیش‌بینی شده اشاره می کنیم .

بیماری‌های عفونی :

تعدادی از عوامل عفونی در خلیج‌فارس حضور داشتند که به دلیل اقدامات احتیاطی گسترده، مشکل عمده‌ای برای پرسنل نبوده‌اند. احتمالا بسیاری از عوامل عفونی بدون ایجاد بیماری حاد، نهفته باشند. شایع‌ترین عوامل عفونی

1. gulf war syndrome
2. Maria Rosario Araneta
3. Goldenhar Syndrome
4. Hypospadias
5. cytokine

موجود در آن زمان لیشمانیا، اسهال مسافرتی، تب پشه‌ی خاکی و مالاریا بودند. شواهد قابل توجهی مبنی بر نقش عفونت مایکوپلاسما در بیماری‌های جانبازان نیز وجود دارد .اگرچه مایکوپلاسما معمولا با بیماری‌های تنفسی و ادراری همراه است، اما متخصصان پزشکی تصور می‌کنند که مایکوپلاسما مسئول تعدادی از علائم غیرقابل توضیح، به ویژه حالت‌های خستگی مزمن در سندرم جنگ خلیج فارس است. مایکوپلاسما فرمنتانس، در خون جانبازان جنگ خلیج‌فارس با میزان بسیار بالاتری نسبت به کل جمعیت یافت شده‌است.

سلاح‌های بیولوژیکی:

قرار گرفتن در معرض عوامل جنگ بیولوژیکی، به عنوان یک عامل احتمالی در سندرم جنگ خلیج‌فارس مطرح شده‌است. عراق به آزمایش استفاده از سیاه زخم[6] و ارگانیسمی که عامل قانقاریا است، معروف بود؛ هم‌چنین این احتمال وجود دارد که عراق، بیوتوکسین‌ها را در مکان‌های جنگی مستقر کرده باشد. سموم تولید شده توسط موجودات زنده مانند باکتری‌ها، می‌توانند باعث بیمای‌های عفونی شوند.

سلاح‌های شیمیایی:

در این مورد، نگرانی بیشتری وجود دارد، زیرا مشخص است که تعدادی از تأسیسات عراقی، حاوی مواد شیمیایی، در جریان حملات هوایی و زمینی مورد اصابت قرار گرفته‌اند. اکنون به طور گسترده، پذیرفته شده‌است که عراق دارای ذخایر قابل توجهی از سارین است که می‌تواند برای مثال در کلاهک‌های موشکی SCUD استفاده شود. مطالعه‌ای در سال ۲۰۰۲ روی موش‌ها نشان داد که قرار گرفتن در معرض سطح کم سارین به مدت یک هفته، باعث سرکوب شدید سیستم ایمنی بدن می‌شود؛ هم‌چنین دریافتند که سارین با دوز پایین به تغییرات مغزی منجر می‌شود که ممکن است با از دست دادن حافظه و اختلال عملکرد شناختی مرتبط باشد. از مواد شیمیایی مشکوک دیگر می‌توان به آفت‌کش‌های ارگانوفسفره، پیریدوستیگمین بروماید (دارویی که برای مقابله با عوامل جنگ شیمیایی به سربازان داده می‌شود)، CARC (پوشش مقاوم در برابر عوامل شیمیایی که روی وسایل نقلیه رنگ می‌شود)، محصولات مختلف نفتی و محلول‌های ضدعفونی اشاره کرد .

6. anthrax

پیریدوستیگمین بروماید:

این دارو که «قرص گاز اعصاب» نیز نامیده می‌شود، به سربازان در خلیج‌فارس داده می‌شد تا از آن‌ها در برابر حمله‌ی گاز عصبی، از جمله سارین، محافظت کند؛ با این حال، پیریدوستیگمین بروماید به دلیل مهار آنزیم کولین استراز، اثرات سمی دارد و می‌تواند باعث فعال شدن بیش از حد سیستم عصبی پاراسمپاتیک شود. این نوع بیش‌فعال‌سازی منجر به تعدادی از عوارض ناخوشایند مانند مشکلات تنفسی و عضلانی می‌شود. لازم به ذکر است که استرس، سمیت این دارو را افزایش می‌دهد.

دود آتش چاه نفت:

ارتش عراق در زمان عقب نشینی، تقریبا ۶۰۰ چاه نفت را در فوریه ۱۹۹۱ مشتعل کرد؛ که این چاه‌ها حدود ۹ ماه سوختند. آتش‌سوزی‌ها مقادیر زیادی دود غلیظ تولید کردند و آلودگی هوا بسیار بیشتر از آن چیزی بود که در شهرهای غربی شلوغ به طور متوسط تجربه می‌شد. دود ناشی از آتش‌سوزی چاه نفت، حاوی ترکیبی از مواد شیمیایی، به ویژه بنزن، سولفید هیدروژن، دی‌اکسید گوگرد و ذرات معلق بود؛ این مواد می‌توانند باعث تحریک چشم و بینی و کاهش عملکرد ریوی شوند. ورود ذرات معلق به دستگاه تنفسی با افزایش نرخ آسم مرتبط است و می‌تواند سایر بیماری‌های مزمن تنفسی را نیز تشدید کند .

واکسیناسیون:

به نیروهای اعزامی به‌سمت خلیج‌فارس، در مدت زمان کوتاهی یک کوکتل بزرگ از واکسیناسیون داده‌شد. در مجموع، نظامیان ایالات متحده، ۱۷ واکسن مختلف از جمله واکسن‌های زنده (فلج اطفال، تب زرد) و هم‌چنین واکسن‌های آزمایشی که تایید نشده و کارایی مشکوک داشتند (سیاه‌زخم، سم بوتولینوم) را دریافت کردند. یک مطالعه‌ی بزرگ در سال ۲۰۰۲، روی ۹۰۰ جانباز نشان داد که ارتباط قوی بین واکسن سیاه‌زخم و سندرم جنگ خلیج‌فارس وجود دارد. این مطالعه نشان‌داد افرادی که واکسن سیاه‌زخم دریافت کرده‌بودند، نسبت به کسانی که واکسن سیاه‌زخم دریافت نکردند، واکنش‌های نامطلوب بیشتری گزارش دادند؛ هم‌چنین مشخص شد که هرچه واکنش اولیه به واکسن شدیدتر باشد، اثرات طولانی مدت سلامتی نیز

شدیدتر خواهد بود. پیشنهاد شده‌است که استفاده از واکسن سیاه‌سرفه، می‌تواند با افزایش ترشح برخی مواد شیمیایی در دستگاه ایمنی، مانند اینترلوکین در مغز، باعث تخریب بافت عصبی شود. به طور کلی سیستم ایمنی و مکانیسم عملکرد واکسیناسیون بسیار پیچیده‌تر از آن چیزی است که تا آن زمان تصور می‌شد.

اورانیوم ضعیف شده:

در طول جنگ خلیج‌فارس، اورانیوم ضعیف‌شده برای اولین بار در زره خودروها و سایر تجهیزات مورد استفاده قرار گرفت. استنشاق ذرات اورانیوم ضعیف شده ممکن است به دلیل سمیت شیمیایی و خواص جهش‌زایی و سرطان‌زایی، در بیماری پس از جنگ نقش داشته باشد. اما مطالعه‌ای که سال گذشته در دالاس انجام شد، نشان داد سربازانی که در معرض گردوغبار اورانیوم ضعیف شده بودند، غلظت بالایی از این فلز را در بدن خود نداشتند؛ بنابراین اورانیوم، علت بیماری جدی برای آنها نبوده است .

عوامل روان‌شناختی:

جانبازان مبتلا به علائم سندرم جنگ خلیج‌فارس که دچار اختلال استرس پس از سانحه در شرایط جنگی شده بودند، میزان بالایی از علائم روانپزشکی را بروز می دهند.

سندرم جنگ خلیج‌فارس، اهمیت بررسی دقیق جنبه‌های ژنتیکی و زیست‌پزشکی را در شرایط سیاسی و نظامی نشان می‌دهد. قبل از استفاده از هرگونه سلاح، علاوه بر مسائل اخلاقی باید به مسائل سلامت انسان نیز توجه شود. هم‌چنین انجام آزمایش‌های دقیق‌تر در هنگام ساخت دارو و واکسن‌های جدید ضروری است و اهداف سیاسی نباید مانع انجام این آزمایش‌ها شود.

منابع:



اژدها؛ از اسطوره تا واقعیت

سارا علی‌نیا، دانشجوی کارشناسی زیست‌شناسی سلولی و مولکولی دانشگاه تبریز
امیدقنبری کاکاوندی، دانشجوی کارشناسی زیست‌شناسی گیاهی دانشگاه تبریز

موجودی بزرگ و تنومند، با بدنی خزنده‌مانند که بر فراز آسمان پرواز می‌کند و از دهانش آتش بر روی سر انسان‌های هراسان و از همه‌جا بی‌خبر می‌ریزد!

احتمالا شما نیز با این موجود افسانه‌ای خارق‌العاده در کتاب‌ها و فیلم‌ها مواجه شده‌اید. اما آیا تا به‌حال فکر کرده‌اید که اژدهایان چقدر با واقعیت فاصله دارند؟ آیا ممکن است که این هیولاهای عظیم در گذشته‌های دور وجود داشته باشند؟

اژدها چگونه تعریف می‌شود؟

ابتدا باید مشخص کنیم که اژدهایان از کدام گروه از حیوانات، تکامل یافته‌اند؛ خزندگان خون‌سرد[1] یا دایناسورهای خون‌گرم[2]؟

شاید این سوال کمی به‌نظرتان عجیب بیاید. مگر دایناسورها خودشان عضو خانواده‌ی خزندگان نیستند؟ پاسخ خیر است! بررسی‌های جدید اثبات می‌کنند که دایناسورها با متابولیسم بالایشان وساختار بدنی‌شان بیشتر به پرندگان نزدیک‌ترند، تا یک خزنده‌ی امروزی. اما این موضوع یک بحث دیگراست...

تاحدودی تصور اژدهایان به صورت یک خزنده‌ی خونسرد امکان‌پذیر نخواهد بود؛ زیرا که موجود پرنده‌ای به این بزرگی باید خون‌گرم باشد. این واقعیت که از همه‌ی عضلات و اندام‌هایتان کار می‌کشید به این معنی است که گرمای بدن خودتان را تولید می‌کنید. این موضوع زمانی بحث همیشگی دیرینه‌شناسان بود و حتی استدلال می‌شود که دایناسورهای غول‌پیکر سوروپود ذاتا خون‌گرم هستند؛ زیرا علاوه‌بر جثه‌ی عظیمشان، شکارچیان فعال و متحرکی هستند که متابولیسم بالایی دارند. بنابراین برای به دست آوردن همه‌ی این ویژگی‌ها باهم، مجبورند که خون‌گرم باشند.

در دنیای سینما و سرگرمی اژدهایان غول‌پیکری را می‌بینیم که بر فراز آسمان پرواز می‌کنند. آیا امکان چنین موجودی وجود دارد؟

در افسانه‌های غربی اکثر اژدهایان ۴ پا و ۲ بال دارند؛ درحالی که در دنیای واقعی هیچ موجودی وجود ندارد که ۶ اندام حرکتی داشته باشد. این تصویر حتی از منظر تکاملی هم رد می‌شود. جدا از این‌که قلب،

1- Poikilotherm
2- Endotherm

مغز و سایز اجزای بدنی یک مهره‌دار برای چهار اندام‌حرکتی طراحی شده‌است و تمامی این اجزا مجبورند خودشان را به یک جفت اندام‌حرکتی جدید سازگاری دهند، خیلی سخت می‌شود فکر کرد که چگونه تکامل، ممکن است بخواهد به نفع این ویژگی انتخاب کند.

حتما می‌دانید که تعداد مراحل زیادی (از جهش‌ها گرفته تا شانس) در بروز ویژگی‌های تازه نقش دارند و یک ارگان پیچیده نه به سادگی به وجود می‌آید و نه به سادگی به شکلی جدید تبدیل می‌شود. اغلب اوقات این ارگان مجبور است که از پهنه سازگاری عبور کند؛ یعنی هنگامی که چندین جهش مورد نیاز است، بخش‌های میانی، شانس تولید مثل کمتری را دارند و معمولا به تعداد زیادی رانش ژنی نیاز است که بتوان از پهنه‌ای با موفقیت سازگاری کم عبور کرد (shifting balance theory).

دلیل این‌که مهره‌داران خشکی چهار اندام حرکتی دارند این است که همه آنها از یک جد مشترک منشا گرفته‌اند؛ یک ماهی باستانی که خود نیز چهار اندام حرکتی داشته است.

اما تصویری که احتمالا شما با آن اخت گرفته‌اید همان تصویر اژدها با ۲پا و ۲ بال است؛ این تصویر به واقعیت نزدیک‌تر است و صنعت سرگرمی هم احتمالا از همین مدل، به دلیل جذاب‌تر بودنش و نه بخاطر ملاحظات علمی، استفاده می‌کند.

بزرگ‌ترین حیوانی که تا به حال بر روی زمین زندگی کرده، نهنگ‌آبی[3] است و دلیل اینکه می‌تواند انقدر بزرگ شود این است که در اقیانوس زندگی می‌کند و وزنش تا حدی توسط ستون آب تحمل می‌شود. اگر یک نهنگ آبی را در خشکی قرار دهید نمی‌تواند زنده بماند؛ چون نمی‌تواند وزن عظیم خود را نگه دارد. اگر موجودی به بزرگی اژدهایی با اندازه‌ی نجومی دارید، پاهایش به دلیل محدودیت ساختاری استخوان‌هایش در زیر فشار آن وزن می‌شکنند؛ حتی اگر اسکلتی از فولاد داشته باشد باز هم انقدر سنگین می‌شود که نمی‌تواند پرواز کند. هم‌چنین اگر این فرض ساختاری اشتباه باشد و استخوان‌هایش خرد نشود، چون موجودی خون‌گرم است و متابولیسم بالایی دارد، باید دائما درحال غذا خوردن باشد.

بزرگ‌ترین موجودی که تابه‌حال بر فراز زمین پرواز کرده، دایناسور تروسوری به نام Quetzalcoatlus بوده که طول بالش به ۱۰ متر و وزنش به ۰.۲ تن می‌رسید.

3- Blue whale

اگر با نادیده گرفتن قوانین فیزیک و جاذبه فرض کنیم که اژدهایان توانستند به این بزرگی باشند، آیا امکان پرواز آنها وجود دارد؟

درحال‌حاضر هیچ خزنده‌ای وجود ندارد که به آن شکلی که ما می‌خواهیم قدرت پرواز داشته باشد. گرچه مارمولک پرنده‌ای به نام Draco volans (به معنی اژدهای پرنده) وجود دارد که می‌تواند مسافتی به طول ۶۰ متر را با دنده‌های خود، روی هوا سر بخورد و به شکلی در هوا پرواز کند. دنده‌های این مارمولک به‌قدری دراز شده‌اند که از طرفین بدنش بیرون زده و بین آنها پرده‌ای به وجود آمده‌است. آن‌ها معمولا این ساختار را در طرفین بدن خود نگه می‌دارند، اما هنگامی که آماده فرار از یک شکارچی یا حرکت از درختی به درخت دیگر هستند، آنهارا بیرون انداخته و با صاف کردن بدن و دراز کردن دستانشان روی ستون هوا، پرواز می‌کنند. اگر زمانی خواستید این مارمولک‌هارا ببینید می‌توانید آنها را در جنوب آسیا پیدا کنید. خوشبختانه طولشان فقط به ۲۰ سانتی‌متر می‌رسد پس نیازی نیست نگران خورده‌شدن باشید!

توانایی پرواز یک موجود به عوامل داخلی و خارجی زیادی بستگی دارد. عوامل داخلی شامل وزن، قدرت عضلانی و مساحت بال‌ها و عوامل خارجی نیز شامل نیروی گرانش، چگالی هوا و میزان اکسیژن می‌شود. همان‌طور که اشاره کردیم بزرگترین موجودات پرنده زمین، تراسورهای غول‌پیکر بوده‌اند که سایزشان به‌اندازه یک زرافه و وزنشان به‌اندازه یک خرس گریزلی بوده‌است. دیرینه‌شناسان مشخص کرده‌اند که این دایناسورها با سازگاری‌های بسیار پیشرفته‌شان موفق‌شده‌اند با پیشرانه‌ی نیروی خودشان پرواز کنند. آنها استخوان‌هایی توخالی (مانند استخوان پرندگان) داشتند که علاوه بر این‌که با کیسه‌های هوایی‌اش در ذخیره اکسیژن بیشتر و تنفس کمک‌شان می‌کرده، درعین حال انقدر پهن بوده که بتواند وزن موجود را تحمل کند. Quetzalcoatlas Northopiها می‌توانستند با حداکثر سرعت ۱۳۰ کیلومتر بر ساعت در ارتفاع ۴.۵ کیلومتری تا ۷ روز در آسمان پرواز کنند.

اگرچه تراسورها بسیار کوچک‌تر از اژدهایان سینمایی هستند؛ اما حداقل می‌دانیم که با ویژگی‌های مشابه، موجودات دیگری هم می‌توانند به اندازه آن‌ها برسند. اندازه یک اژدهای واقعی شاید به اندازه‌ی اژدهایان در انیمیشن

«چگونه اژدهای خود را تربیت کنیم[۴]» می‌رسید.

نکاتی وجود دارند که شاید بهتر باشد به آنها اشاره کنیم؛ نکته‌ی اول این است که برخی دیرینه‌شناسان گمان می‌برند که تروسارهای عظیمی مانند کوتزالکواتلاس در سال‌های جوانی برای اجتناب از شکارچیان بیشتر پرواز می‌کردند و با افزایش رشدشان دفعات پرواز را هم کم می‌کرده‌اند. شاید یک کوتزالکواتلاس بالغ ممکن‌بود دیگر فقط مسافت‌های کوتاه را پرواز کند.

نکته‌ی دوم این است که دانشمندان معتقدند که جو زمین در دوران مزوزوئیک از اکسیژن غنی‌تر بوده، در نتیجه تروسارها می‌توانستند انرژی بیشتر را از غذای خود دریافت کنند و نیروی بیشتری با عضلاتشان تولید کنند. اژدهای موردنظر ما نیز ممکن است به شرایط مشابهی نیاز داشته‌باشد.

حتی اگر اندازه‌ی غول‌آسا و پرواز کردن آنچنان دور از ذهن نباشد، چگونه می‌توانستند نفس آتشین داشته‌باشند؟

تا به امروز هیچ موجودی با نفس آتشین یافت نشده‌است؛ با این حال بیرون راندن شعله‌های سوزان برای موجودات غیرممکن هم نیست. کاری که سوسک بمب‌افکن[۵] از خانواده Carabidae، انجام می‌دهد شاید نزدیک‌ترین چیز به نفس آتشین باشد که می‌توانیم در قلمرو حیوانات زمین پیدا کنیم. این سوسک‌ها، که در هر قاره‌ای به‌جز قطب‌جنوب یافت می‌شوند، در شکم خود دو غده حاوی مخلوطی از کاتالازها و پراکسیدازها و همچنین محفظه‌ای حاوی محلول پراکسید هیدروژن و هیدروکینون‌ها دارند.

هنگامی که سوسک بمب‌افکن احساس خطر کند، به محلول‌های موجود در محفظه شکمی‌اش اجازه‌ی مخلوط شدن با کاتالازها و پراکسیدازها را می‌دهد و باعث می‌شود که پراکسید هیدروژن در عین اکسید شدن هیدروکینون‌ها، به آب و بخار تجزیه شود. این واکنش بسیار گرمازاست و باعث می‌شود دمای واکنش تا نزدیک به ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد برسد. افزایش فشار حاصله نیز باعث پرتاب انفجاری محلول از غدد نزدیک مقعد سوسک به دشمن می‌شود. این ترکیب نزدیک به جوش از هیدروکینون‌های اکسید به‌ویژه سیستم‌عصبی و چشم‌ها را به شدت تحریک می‌کند و می‌تواند بیست‌بار به صورت رگباری توسط سوسک شلیک شود.

درحالی که این سوسک قادر به تولید شعله‌های ذوب‌کننده فولاد نیست، اما برای یک لحظه تصور کنید که اگر سوسک بمب‌افکن به اندازه یک بوئینگ ۷۲۷ بود، قادر به انجام چه کارهایی می‌شد؟

فرضیه‌های متعددی درمورد منشا افسانه اژدهایان آتشین ارائه شده؛ برخی کبری‌های جنس Naja (معروف به کبری‌های تف انداز) را منشا داستان‌های آتش اژدها می‌دانند. همه‌ی کبری‌ها قادر به بیرون دادن سم نیستند اما هفت گونه آسیایی و هفت گونه آفریقایی از این جنس وجود دارند که می‌توانند سم را با فشار زیاد از سوراخ دندان‌های جلویی‌شان تا فاصله دو متر به جلو پرتاب کنند. برخلاف دندان نیش کبری‌های معمولی، دندان نیش جنس ناجا مانند لوله‌ی تفنگی عمل می‌کند که به شلیک سم کمک می‌کند. سم این جنس بسیار کشنده است و باعث مرگ در انسان می‌شود، اگر با پوست تماس پیدا کنند بعید است باعث آسیب گردد اما اگر به چشم قربانی راه پیدا کند، منجر به کوری می‌شود.

پس اگر سازندگان فیلم‌های سینمایی می‌خواستند از دنیای طبیعی برای ساخت آتش اژدهایان‌شان الهام بگیرند، سوسک بمب‌افکن جرقه اشعال را ایجاد می‌کرد و کبری ناجا سیستم شلیک به‌جلو را فراهم می‌کرد؛ چه الگوهای برای سوخت قابل اشعال در طبیعت وجود داشت؟

فولمارها[۶] یا همان مرغ‌های باران بدبو، پرندگان کوچکی هستند و با اینکه توانایی بازدم شعله را ندارند، اما روغنی در معده‌شان تولید می‌کنند که از استرهای موم و تری‌گلیسرید تشکیل شده‌است. این روغن محصول جانبی هضم غذای دریایی‌ای است که فولمارها مصرف می‌کنند و دارای ذخیره انرژی بالایی نزدیک به سوخت دیزل می‌باشد! هنگامی که فولمارها تهدید می‌شوند، روغن بدبو را از پیش‌شکمچه بیرون آورده و از دهان‌شان به سمت دشمن می‌ریزند. خوشبختانه یا متاسفانه، فولمارها نه ابزاری برای مشتعل کردن روغن دارند و نه ساختاری که آن را تا مسافت‌های دور پرتاب کنند. اژدهایان هم می‌توانستند روغن حاصل از رژیم‌غذایی گوشتی‌شان را در پیش‌شکمچه ذخیره کند و هنگام شلیک، با یک واکنش گرمازا، مشابه آنچه در شکم سوسک بمب‌افکن اتفاق می‌افتاد، مشتعل کنند.

خوب که فکر کنید درمی‌یابید که موجودات همیشه ترکیبات و کاتالیزورهای قابل اشتعال تولید می‌کنند، مثل روغن فولمارها یا متان که آن‌هم یک محصول جانبی قابل

4- How to Train Your Dragon
5- Bombardier beetle
6- Fulmarine petrel

اشتعال در فرایند هضم است. یک اژدها می‌تواند چنین موادی را تا زمان استفاده از آنها ذخیره کند و سپس به صورت شیمیایی یا مکانیکی مشتعل کند.

احتراق مکانیکی می‌تواند به سادگی ایجاد جرقه، با خرد کردن کریستال‌های پیزوالکتریک، یا با کمک ساختارهایی شبیه به مینای دندان، عاج و استخوان باشد.

حتی اگر اژدها سوخت نداشته باشد، موادی وجود دارند که هنگامی که در معرض هوا قرار می‌گیرند به خودی‌خود مشتعل می‌شوند. یکی از آنها دی‌اتیل تتر است. ساخت اتر به نسبت ساده است؛ تنها باید الکل را در معرض سلفوریک‌اسید گرم کرد. الکل و سولفات توسط انواع اقسام موجودات تولید می شوند و دور از ذهن نیست که بتوان کلونی‌هایی در غدد مخاطی تعبیه کرد که بتوانند محصول نهایی را تولید کنند. نقطه اشتعال دی‌اتیل تتر ۴۵ درجه سانتی‌گراد است؛ پس چندان گزینه‌ی بدی هم برای استفاده به عنوان ماده‌ی آتش‌زا نیست. اگرچه مشکلات بالقوه‌ای هم وجود دارد، باید یک پوشش محافظ درغدد وجود داشته باشد که مانع مسموم شدن اژدها شود، تقریبا مشابه آنچه در کیسه‌های زهر بسیاری از جانوران وجود دارد. همچنین اژدها باید مراقب تجمع سولفات غیرمحلول هم باشد چون ممکن است غدد را مسدود کند و باعث بیماری و درد شود.

صددرصد مشکلات فیزیکی و تکاملی زیادی با این ایده‌ها وجود دارد. اما تابه‌حال طبیعت ثابت کرده‌است که هیچ‌چیز آنقدر دور از تصور نیست.

اژدها در فرهنگ آسیایی

تصور زیستی اژدهایان آسیایی، به ویژه آنهایی که در اساطیر چینی، ویتنامی و ژاپنی وجود دارند، بسیار مشکل است؛ زیرا در اسطوره‌ها، آنها مدام بدون بال درحال پروازکردن هستند. این اژدهایان معمولا طرح بدنی‌ای شبیه به مار دارند؛ اما در فرهنگ عامه بیشتر با پستانداران و ماهی‌ها، به ویژه کپور، در باران و رعد و طوفان توصیف می‌شوند.

برای توصیف آن‌ها در دنیای واقعی، به مارهایی رو آوردیم که بدون بال پرواز می‌کنند! مارهای جنس Chrysopelea می‌توانند صدها متر را در هوا بدون هیچ بالی و فقط با پیچش و حرکات S مانندشان سر بخورند؛ در جشن‌های سال‌نوی چینی این حرکات را در حال به رقص درآوردن اژدها نیز مشاهده می‌کنید. از آن‌جا که این مارها بومی شرق و جنوب شرق آسیا هستند، احتمال زیادی وجود دارد که منشا افسانه‌ی اژدهای آسیایی همین مارها بوده باشند.

نتیجه‌گیری

موجودات خیالی‌ای مانند اژدها، در اسطوره‌های دوران باستان کم نیستند. از گذشته‌های دور، در روم‌باستان و تمدن‌های اروپا و مدیترانه و شرق‌دور، اسب‌شاخدار به‌عنوان یک موجود واقعی پذیرفته شده بود. اسطوره اسب تک‌شاخ از اشیا شاخ مانند ناشناسی سرچشمه گرفته بود که در بازارها به عنوان شاخ اسب تک‌شاخ به فروش می‌رفت. پزشکان خواص درمانی زیادی را به این شاخ‌ها نسبت داده بودند و آن‌هارا برای درمان بیماری پودر می‌کردند؛ تا اینکه در سال ۱۶۳۸ یک جانورشناس دانمارکی این ادعاها را به چالش کشید و شواهدی ارائه داد که اثبات می‌کرد این شاخ‌ها در واقع عاج نارووال‌های دریای قطب‌شمال هستند. سخنان او تا ۱۰۰ سال آینده مورد توجه قرار نگرفت.

یا هنگامی که کریستف کلمب[۷] در اطراف هائیتی دریانوردی می‌کرد، سه پری‌دریایی را از دور دید. اما او تحت‌تاثیر قرار نگرفت و در خاطرات خود نوشت: «این دوشیزگان دریایی به آن زیبایی که تصور می‌کردم نبودند»! امروزه دانشمندان احتمال می‌دهند آنچه که کلمب دیده چند گاو دریایی بوده‌اند؛ پستانداری آبی شبیه به یک اسب‌آبی با دمی پارویی‌شکل.

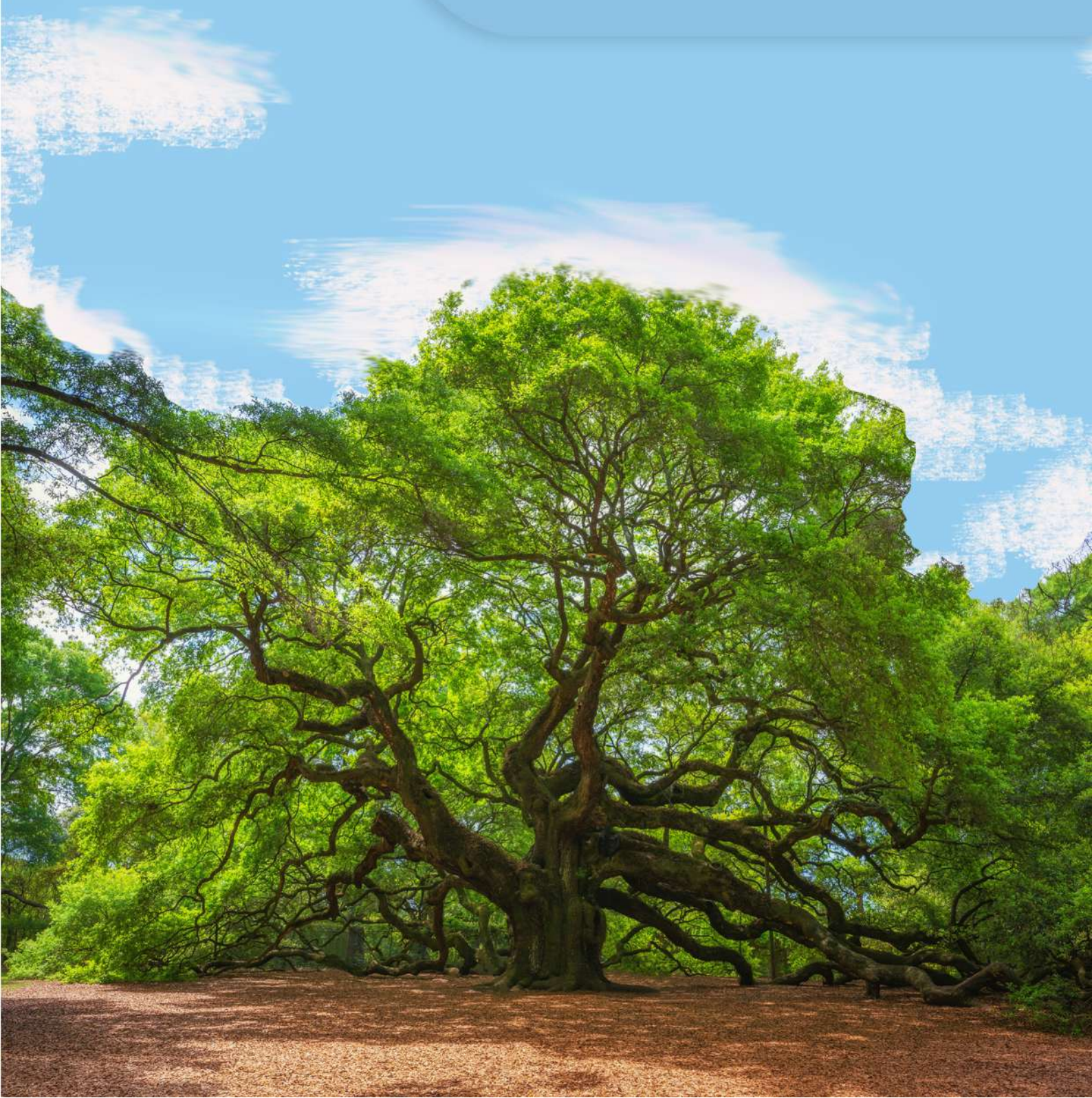
در مواجهه با طبیعت، تخیل ما ممکن است چیزی زیبا، ترسناک یا حتی چیزی جادویی ایجاد کند؛ ما هم در مواردی ممکن است این تخیلات را به نسل‌های بعد انتقال دهیم و به شکل اسطوره درآوریم.

در خیلی موارد، مواجهه خیالاتمان با واقعیات طبیعت ممکن است مانند کریستف کلمب، حسی ناشی از سرخوردگی به ما بدهد؛ اما با بیشتر دانستن و بیشتر یاد گرفتن در مورد دنیای پیچیده جانوران این حس سرخوردگی می‌تواند به شگفتی تبدیل شود. وقتی کشف کنیم که خیلی اوقات طبیعت یک قدم جلوتر از خیالات ماست، آنموقع می‌توانیم از خود بپرسیم که «آیا واقعا ممکن است»؟

منابع:

7- Cristopher Columbus

بیاموزیم



درخت حیات

امین آقاجانی، دانشجوی کارشناسی زیست‌شناسی سلولی و مولکولی دانشگاه تبریز

گشت‌وگذاری در وب‌سایت OneZoom؛ بررسی درخت فیلوژنی



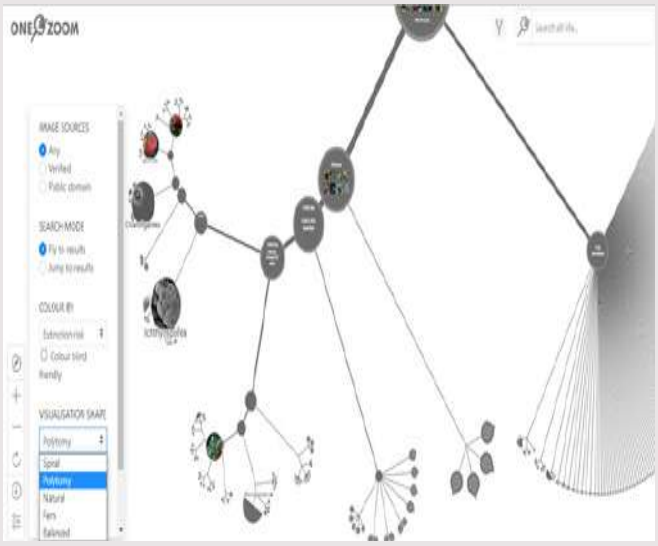
روابط میان گونه‌های مختلف موجودات و تحقیق در مورد زمان اشتقاق و نحوه تکامل آنان، از مهم‌ترین اطلاعاتی است که یک زیست‌شناس به آن نیاز دارد. از منابع معتبری که این اطلاعات را به سهولت در اختیار پژوهشگران قرار می‌دهند، میتوان به وب‌سایت OneZoom اشاره کرد. در این سایت مفاهیم مختلف در قالب درخت فیلوژنتیکی طبقه بندی شده و پژوهشگر می‌تواند با گشت‌وگذار در شاخه‌های این درخت، به مطالب مفیدی دست‌یابد. هر موجودی که در حال حاضر زنده است یا در گذشته دارای حیات بوده و درحال حاضر منقرض شده است، جایگاهی در درخت زندگی دارد. در ادامه به معرفی برخی ویژگی‌ها و بررسی نحوه تحقیق در این وب‌سایت می‌پردازیم.

زمانی که وارد سایت می‌شویم، با درخت فیلوژنتیکی موجودات روبه‌رو خواهیم شد. در نگاه اول پیچیدگی چندانی مشاهده نمی‌شود اما زمانی که در شاخه های مختلف درخت پیشروی می‌کنیم، خواهیم دید که اطلاعات بسیار زیادی در مورد گونه‌های مختلف موجودات در آن نهفته است. اطلاعات درخت به صورت شاخه، گره و برگ، طبقه‌بندی شده است. به محل جداشدن دو شاخه «گره» گفته می‌شود؛ گره‌ها حاوی اطلاعاتی در مورد جدیدترین جد مشترک گونه‌ها هستند. برگ‌ها نیز نشان‌دهنده‌ی گونه‌های مختلف هستند.

اشکال مختلف درخت فیلوژنتیکی

با توجه به اطلاعاتی که در مورد گونه‌های مختلف وجود دارد، درخت فیلوژنتیکی می‌تواند به اشکال مختلفی آرایش یابد.

برای مثال ممکن است از یک جانور، دو یا چند گونه به‌وجود آمده باشند، درحالی که دقیقا مشخص نیست کدام گونه زودتر تشکیل شده‌است! چنین حالتی را پلی‌تومی[1] می‌نامیم. می‌توان از قسمت تنظیمات سایت، طبقه بندی را به حالت پلی‌تومی تغییر داد؛ در این صورت آرایش درخت عوض شده و گونه های مختلف را مستقل از هم و تنها متصل به والد خود نشان می‌دهد.



از حالت‌های دیگر آرایش درخت می‌توان به حالت تصادفی، حالت طبیعی[2]، حالت سرخسی[3] و حالت متعادل[4] اشاره کرد. علی رغم اینکه اطلاعات درخت تغییری پیدا نمی‌کند، اما حالت‌های مختلف، تمایزاتی نسبت به یکدیگر دارند.

1- Polytomy
2- Natural
3- Fern
4- Balanced



کسب اطلاعات درباره‌ی موجودات

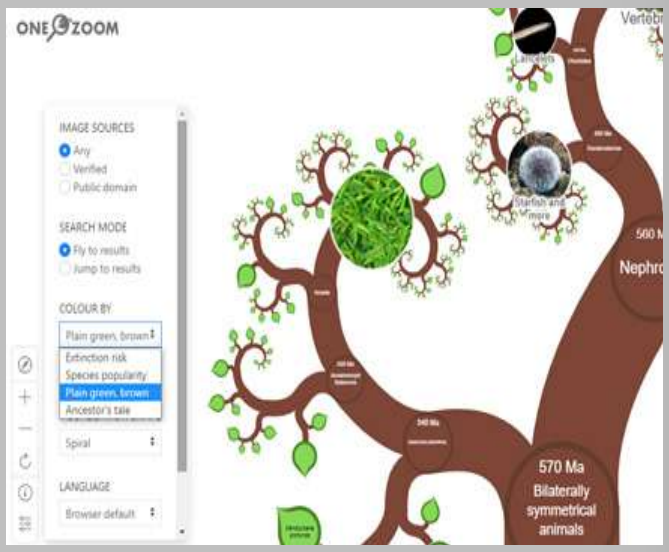
برای پی بردن به ویژگی‌های هر گونه، زمانی که روی تصویر یا برگ یک گونه کلیک کنید، صفحه‌ای از مطالب چند سایت معتبر مانند genetics، sponsor، encyclopedia of life و... باز شده و مطالب مربوط به گونه مورد نظر قابل مشاهده خواهد بود. بدیهی است که در مورد همه‌ی موجودات اطلاعات یکسانی در دست نیست و به همین دلیل ممکن است در مورد برخی گونه‌ها اطلاعات بسیار کمی وجود داشته باشد.



رنگ‌ها

زمانی که پژوهشگر در حال جست‌وجو در سایت است، با رنگ‌های مختلفی از جمله قرمز، سبز، سیاه و خاکستری روبه‌رو خواهد شد. این رنگ‌ها نشان‌دهنده‌ی میزان خطر انقراض گونه‌ی مورد نظر براساس تحلیل‌های اتحاد بین‌المللی حفاظت از طبیعت (IUNC) هستند، زمانی که رنگ یک گونه قرمز باشد، به معنای آن است که گونه‌ی مورد نظر در خطر انقراض است. اگر برگ سبز رنگ باشد به معنی امنیت بالای آن گونه است. گونه‌های منقرض‌شده با رنگ سیاه مشخص شده و گونه‌هایی که ارزیابی نشده باشند، خاکستری هستند.

در بخش تنظیمات میتوان رنگ‌آمیزی طبیعی درخت (شاخه‌های قهوه‌ای و برگ‌های سبز) را براساس شناخته‌شده بودن گونه‌ها و چندین حالت دیگر تغییر داد. حالت کوررنگی نیز از بخش‌های جالب این وب‌سایت است!



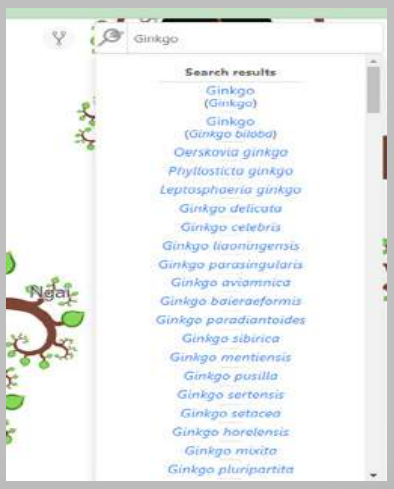
تصاویر

مشاهده‌ی تصاویر موجودات مختلف می‌تواند تاثیر زیادی در شناخت صحیح آن گونه از نظر مورفولوژیکی داشته باشد. در این وب‌سایت تصاویر موجودات نیز قرار گرفته و محقق می‌تواند موجود را مشاهده کند؛ البته ممکن است برخی تصاویر منبع مناسبی نداشته باشند، به همین دلیل از بخش تنظیمات می‌توان حالتی را انتخاب کرد که تنها تصاویر دارای منبع در کنار نام و مشخصات موجودات به نمایش درآیند.

نحوه جست‌وجوی موجودات بر روی درخت

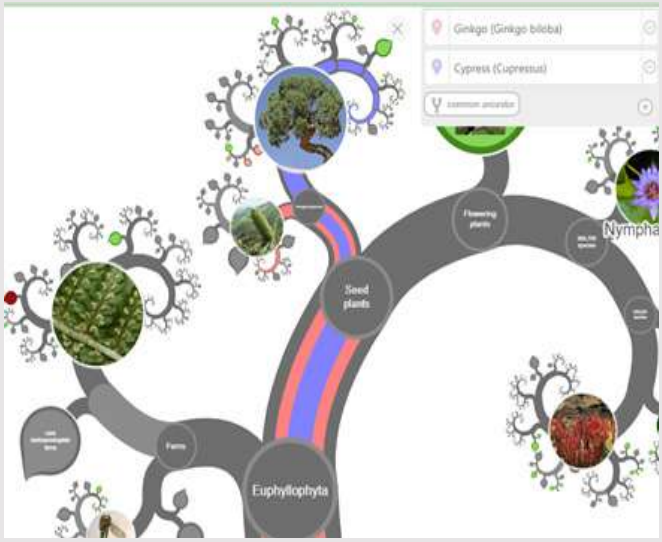
جست‌وجوی ساده

برای یافتن موجود مورد نظر میتوان از کادر بالایی موجود در صفحه استفاده کرد. برای اینکار کافیست نام علمی گونه یا موجود مورد نظر را در کادر نوشته و منتظر بمانید تا سایت، شما را به جایگاه گونه مورد نظر راهنمایی کند. در زمان نوشتن نام موجود مورد نظرتان، پیشنهاداتی از طرف سایت خواهید داشت که می‌تواند کمک کننده باشد.



جست‌وجوی پیشرفته

در این حالت از جستجو، به اطلاعات بیشتری دسترسی خواهید داشت. زمانی که بر روی آیکون جست‌وجوی پیشرفته کلیک کنید، دو یا چند کادر جست‌وجو در اختیار شما قرار خواهد گرفت. زمانی که در هرکادر نام یک موجود نوشته شد، یک پین رنگی در کنار کادر گونه مورد نظر نمایان می‌شود و مسیر یافتن گونه آن موجود به همان رنگ، روی درخت دیده می‌شود. با جست‌وجوی گونه‌ای دیگر در کادر دوم، مسیر آن گونه با رنگی متمایز مشخص شده و می‌توان هر دو موجود را به شکل مقایسه‌ای روی درخت مشاهده کرد. اگر روی آیکون جد مشترک[5] که در پایین کادرها نمایان است کلیک کنید، آخرین جد مشترک دو گونه مورد نظر روی درخت مشاهده خواهد شد.



آیکون قطب‌نما

با استفاده از این آیکون، می‌توان به رده‌بندی موجود مورد نظر پی برده و موقعیت آن را بر روی درخت شناسایی کرد.

کلام آخر

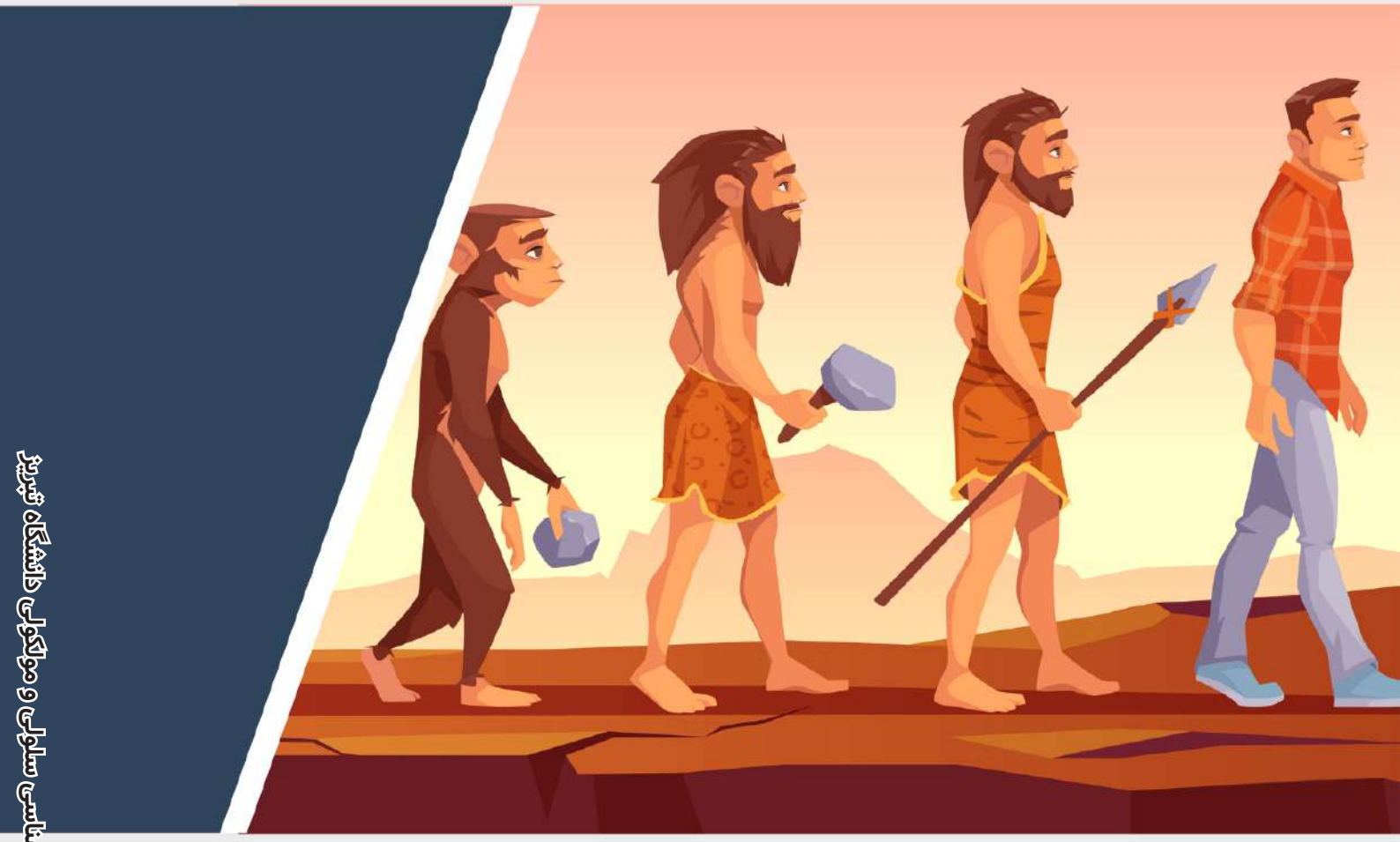
ایده‌ی اصلی تکامل این است که زندگی یک تاریخ دارد که در طول زمان تغییر کرده و به سبب آن گونه‌های مختلف از اجداد مشترکی ایجادشده‌اند. در طول تکامل همان‌طور که دودمان‌ها تکامل می‌یابند و تقسیم می‌شوند و تغییرات به ارث می‌رسند، مسیرهای تکاملی آن‌ها از هم جدا می‌شود. این روند تکاملی الگویی از روابط را بین گونه‌ها ایجاد می‌کند؛ به‌طوری که با مطالعه ویژگی‌های موروثی گونه‌ها و سایر شواهد تاریخی، می‌توانیم روابط تکاملی را بازسازی کنیم و آن‌ها را بر روی یک «درخت زندگی» به نام فیلوژنی نشان دهیم. درختی که در این سایت می‌بینید نشان‌دهنده روابط اساسی است که تمام حیات روی زمین را به هم گره می‌زند. این درخت باعث می‌شود تا بهتر درک کنیم که همه‌ی حیات به هم مرتبط است و به‌جز گونه‌ی کوچک خودمان و موجوداتی که هرروز با آن‌ها سروکار داریم، چه گنجینه‌ی بزرگی از زندگی در این سیاره وجود دارد تا شاید روزی و حتی از امروز، سعی کنیم بیشتر در حفظ آن‌ها بکوشیم.

5- Common Ancestor

سرگرمی



حدستان از انسان، در آینده!



سلمی کاظمیان، دانشجوی رشته زیست‌شناسی سلولی و مولکولی دانشگاه تبریز

در دنیا بیش از ۱۰۰۰ فرهنگ مختلف وجود دارد که هر کدام به نوبه‌ی خود جالب، خارق العاده و منحصر به فرد هستند. هر یک از این فرهنگ‌ها داستانی برای گفتن دارند ولی داستان انسان‌های مدرن و منشاء همه این فرهنگ‌ها با یک قدم، یا به عبارت دقیق‌تر با توانایی راه رفتن بر روی ۲ پا آغاز شده‌است. حدود ۶ الی ۸ میلیون سال پیش اولین اجداد شناخته شده‌ی ما مسیر خود را از میمون‌ها و شامپانزه‌ها جدا کردند؛ با گذشت زمان گونه‌های مختلفی از جنس انسان به وجود آمد که یکی از آن گونه‌ها انسان خردمند بود.

انسان‌ها مسیر خود را از آفریقا شروع و به مرور زمان، همراه با تکامل مغز و بدن و استفاده از ابزارهای مختلف؛ کنترل آتش؛ ارتباط و همکاری با یکدیگر و... شروع به فتح زمین و دنیا کردند. اما روزگار همیشه بروفق مراد همه‌ی انسان‌ها نبوده است؛ چون از تمامی گونه‌های انسان فقط گونه انسان خردمند بر روی زمین باقی مانده است. این مسیر طولانی با شروع کشاورزی در مناطق مختلف و به‌دنبال آن تشکیل و گسترش شهرنشینی، رنگ و لعابی به خود گرفت. همان‌طور که انسان، چه از لحاظ ظاهری و چه از لحاظ درونی در حال پیشرفت و تکامل بود. به همراه آن وسایل و اختراع‌های انسان نیز دچار تغییر شدند؛ به‌عنوان مثال انسان با ابزارهای ساده‌ی شکار مانند نیزه، تیر و کمان، شروع به بهبود زندگی

خود کرد و به‌دنبال آن شیشه، چسب، صابون، کشتی، قطب‌نما، ماشین چاپ، تقویم، میکروسکوپ، باتری، لامپ، پلاستیک، تلفن، پنی‌سلین، کامپیوتر، اینترنت و... را اختراع کرد. ولی سوالی که پیش می‌آید «آیا ما هم با گذر زمان در حال تکامل هستیم»؟

بر اساس نظریه‌ی داروین انتخاب طبیعی فرآیندی است که مناسب‌ترین صفت و ویژگی یک فرد را بر اساس محیط انتخاب می‌کند. این صفت و ویژگی می‌تواند ظاهری یا در حد ژن‌های یک فرد باشد. برای مثال نسل‌های اولیه ما مجبور بودند زیر نور شدید آفتاب به شکار بپردازند؛ با گذشت زمان، نداشتن پشم و ویژگی از دست دادن گرما توسط عرق، به یک صفت برتر تبدیل و باعث تغیر شکل اجداد ما شد. رفته‌رفته مغز انسان‌ها بزرگ‌تر و فک آن‌ها نسبت به اجداشان و شامپانزه‌ها کوچک‌تر و رنگ روشن پوست، در بین مردم رایج شد که به گفته بعضی از محققان دلیلش پاسخی برای کمبود ویتامین D در گیاهان و رژیم غذایی آن دوران بوده است. برای تکامل در حد ژن می‌توانیم به جهش‌های متوالی در ژن CCR5 جمیعت اروپای شمالی اشاره کنیم که باعث مقاوم شدن افراد این جمیعت به طاعون شده‌است.

مثال‌های بی‌شمار دیگری همچون این مثال‌ها، باعث ایجاد سوالی در ذهن ما می‌شود؛ سوالی که پیش می‌آید این است که با توجه به پیشرفت تکنولوژی، تغیر سریع آب‌وهوا و دیگر شرایط، انسان در آینده به چه شکلی خواهد بود؟ ساختار اندام‌های او چه ویژگی‌هایی خواهد داشت؟

در این شماره از سرگرمی اینترون از شما می‌خواهیم که به این سوالات فکر و تصور کنید که قادر هستید ۵۰۰ الی ۱ میلیون سال به آینده سفر کنید؛ ویژگی‌های انسانی که در آن زمان زندگی می‌کند، چه از لحاظ ظاهری چه از لحاظ درونی، چگونه است؟ چه اندام‌هایی را از دست داده و چه اندام‌هایی را به‌دست آورده است؟ انسان آینده خود را با دلیل و اثبات توصیف کنید و از طریق راه‌های ارتباطی انجمن زیست‌شناسی سلولی و مولکولی دانشگاه تبریز، برای ما ارسال کنید.

بهترین پاسخ از دید داوران، در شماره‌ی بعدی اینترون به چاپ خواهد رسید.

منابع:

کتاب و مستند



معرفی کتاب داروین به شهر می‌آید

امید قنبری کاکاوندی، دانشجوی کارشناسی زیست‌شناسی گیاهی دانشگاه تبریز
مونا کوچه مشگی پوران، دانشجوی کارشناسی زیست‌شناسی سلولی و مولکولی دانشگاه تبریز

نام کتاب: داروین به شهر می‌آید (چگونه جنگل‌های شهری تکامل را به‌پیش می‌برند)

نویسنده: منو شیلتویزن[1]

انتشارات: مازیار

مترجم: آرمان نیسی

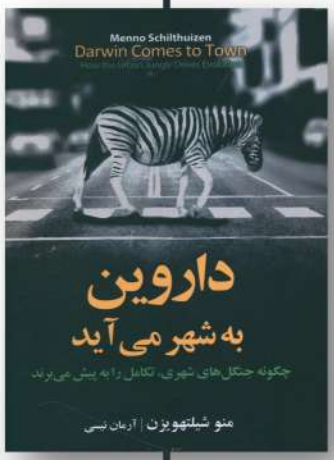
تعداد صفحات کتاب: ۲۷۲

بیوگرافی نویسنده

منو شیلتویزن متولد سال ۱۹۶۵ در شهر Vlaardingen هلند و یک بوم‌شناس، زیست‌شناس و دانشمند محقق در بخش تکامل زیستی دانشگاه leiden است. او مقالات زیادی راجع‌به تکامل و اکولوژی نوشته و به‌صورت تخصصی روی حلزون‌ها و سوسک‌ها کار می‌کند.

درباره‌ی کتاب

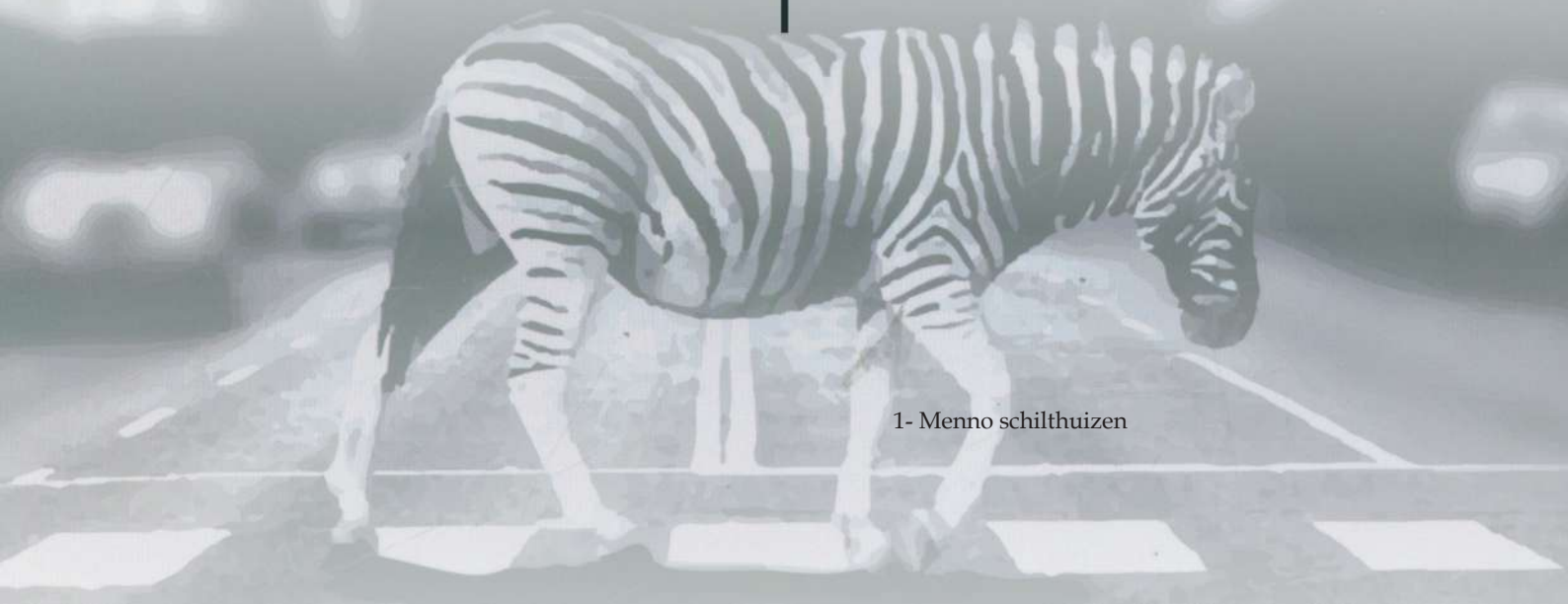
شیلتویزن نمونه‌های جذاب بسیاری از تکامل شهری را در این کتاب جمع‌آوری کرده است و نوشتار سبک و فصل‌های کوتاه کتابش باعث می‌شود که بخواهید در کتابش غرق شوید و با اشتیاق، فصل به فصل و داستان به داستان پیش بروید. داستان‌های او از پشه‌های متروی لندن گرفته تا ریش‌قوش‌های مون‌پلیه و سازونشین چشم‌تیره سن‌دیگو را در بر می‌گیرد و در سراسر کتاب، به آرامی داستانی را برای تکامل شهری می‌سازد. با این حال، یکی از مجذوب‌کننده‌ترین بخش‌های کتاب در پایان آن می‌آید؛ در دو فصل آخر کتاب، شیلتویزن به این ایده می‌پردازد که چگونه برنامه‌ریزی شهری می‌تواند واقعاً تکامل را در نظر بگیرد.



اگر تصور می‌کنید که کبوترها، سوسک‌ها و موش‌ها تنها نمایندگان اکوسیستم شهری هستند، با خواندن این کتاب متوجه خواهید شد که زیست‌شناسی این سیستم درهم‌تنیده بسیار پیچیده‌تر از این حرف‌هاست! داروین به شهر می‌آید سرزنش همه‌ی علاقمندان

طبیعت اینجاست؛ در شهرهایمان و قرار نیست جایی برود!

کتاب داروین به شهر می‌آید با تمرکز بر تکامل، نگاهی تازه به طبیعت شهری ارائه می‌دهد. شیلتویزن به طریقی موشکافانه، به تأثیر شهرها بر تکامل حیوانات غیرانسانی و گیاهان می‌پردازد؛ در حالی که این احتمال را هم بررسی می‌کند که شهرها تکامل انسان را هم به مسیرهای جدید ببرند.



1- Menno schilthuizen

زیست‌شناسی است که خیال می‌کنند در مناطق بکر باید دنبال طبیعت بگردند آن‌هم درحالی که تعدادی از هیجان‌انگیزترین تغییرات تکاملی در شهرایی که در آن‌ها زندگی می‌کنند اتفاق می‌افتد. پس چه بهتر که هرچه زودتر همراه شوید در گشت‌وگذاری تخصصی در طبیعت شهری!

در بخش‌هایی از این کتاب می‌خوانیم:

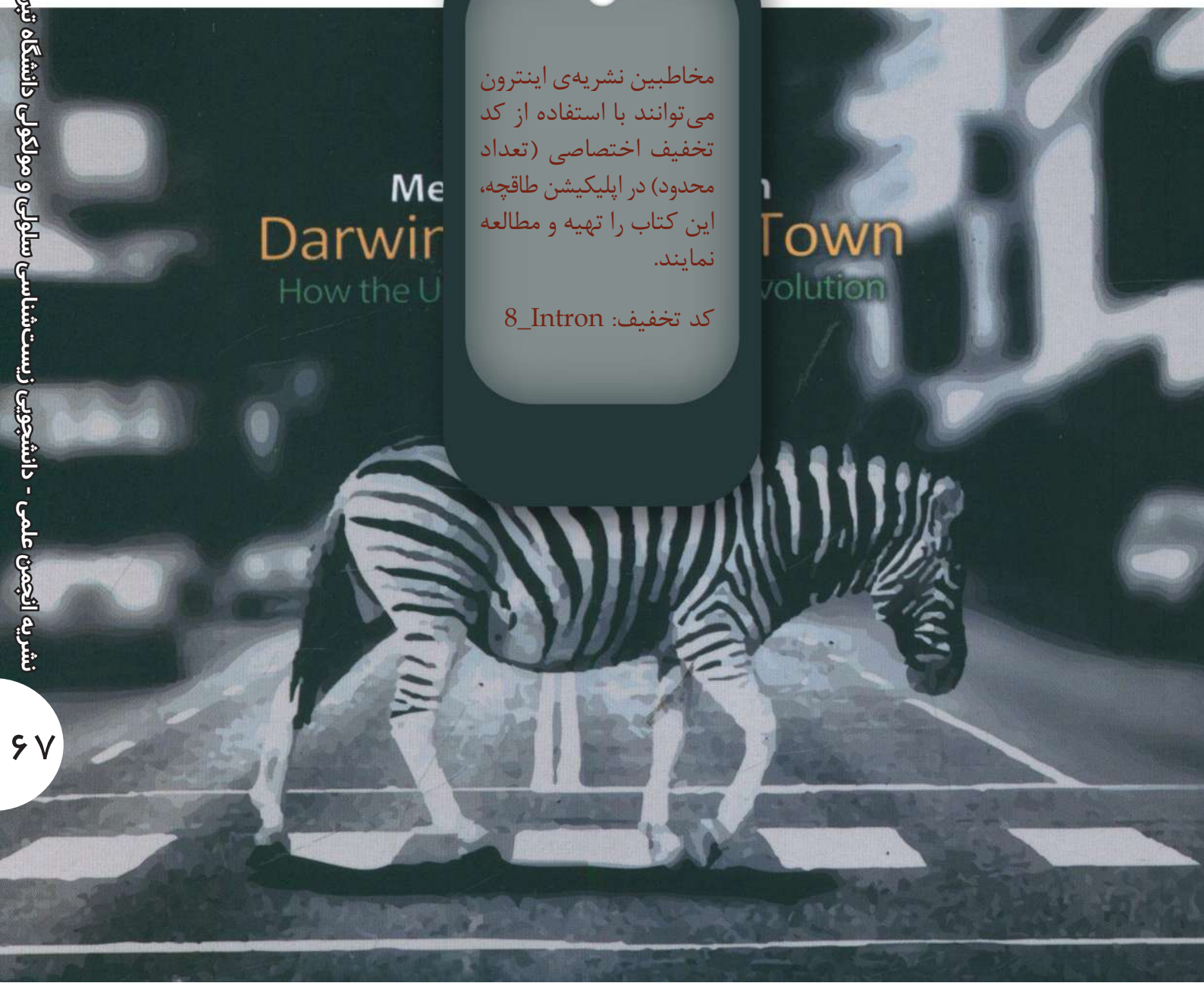
شهرها مثل دانشمندان دیوانه‌ای هستند که با انداختن همه‌ی انواع عناصر بومی و بیگانه در درون دیگ جوشان شهری، معجون‌های اکولوژیکی دیوانه‌وار خودشان را به وجود می‌آورند. باغچه‌ها، بالکن‌ها و پارک‌ها مملو از گیاهانی از سرتاسر دنیا می‌باشند و غذای گروه متنوعی از حیواناتی از تمامی قاره‌ها را تأمین می‌کنند. در پاریس، طوطی‌های طوق صورتی هندی از دانه‌های درختان اقاقیای سیاه اهل آمریکای شمالی تغذیه می‌کنند. کبوترهای چاهی اروپایی در شهرهای مالزی، غنچه‌های بوته‌های ختمی چینی را که در امتداد پیاده‌روها کاشته شده‌اند، می‌چینند. سنجاب نخلی شمال هند در سال ۱۸۹۸ در شهر پرت رهاسازی شد و از آن زمان تاکنون به لطف میوه‌های فراوان نخل‌های آفریقایی و دیگر نخل‌های بیگانه‌ی ساکن در شهر، صاحب جمعیتی پویا و مساعد شده‌اند.

کیفیت ترجمه

منو شیلتویزن در این کتاب سعی می‌کند تا با زبانی ساده و قابل‌فهم، راجع به علم تکامل شهری با ما حرف بزند. مترجم نیز رسالت خود در رساندن ترجمه و مفهوم آن به خوبی انجام داده و سعی دارد منابعی که نویسنده از آن استفاده کرده، به‌صورت دست‌نخورده در کتاب بیاورد تا خواننده بتواند به‌صورت تخصصی از آن استفاده کند.

مخاطبین نشریه‌ی اینترون می‌توانند با استفاده از کد تخفیف اختصاصی (تعداد محدود) در اپلیکیشن طاقچه، این کتاب را تهیه و مطالعه نمایند.

کد تخفیف: 8_Intron





معرفی مستند Kiss The Ground

حدیث ثابت قدم، دانشجوی کارشناسی زیست‌شناسی سلولی و مولکولی دانشگاه تبریز

کارگردان: جاش تیکِل[1]، رِبِکا هارِل تیکِل[2]

سال ساخت: ۲۰۲۰

IMDB: 8.2/10

مجری‌ها: وودی هَرِلسون[3]، رِی آلکولِتا[4]، جان ویک[5]

مستند kiss the ground یک مستند شگفت‌انگیز، الهام‌بخش و بر اساس واقعیت است که دیدگاه جدیدی را در مورد چگونگی بهبود دنیای ما ارائه می‌دهد. منطقی به نظر می‌رسد که راهکار طبیعت کارسازتر از هر راهکار دیگر ساخته‌شده با فناوری پیشرفته، گران‌قیمت و به دست بشر باشد. این مستند نشان می‌دهد که چگونه زمین می‌تواند خود را بازسازی کند و فناوری، می‌تواند در این زمینه به کمک ما بیاید.

«زمین را ببوس» با انجام یک ایده‌ی ساده، فراتر از مستندهای شبیه به خود قرار می‌گیرد. در ابتدای مستند گمان می‌رود که باید شاهد ویرانی‌های بیشتری از سیاره‌ی زیبایمان باشیم؛ ولی برخلاف انتظار، ایده‌های واقعی را از افراد آگاه و علاقه‌مند به سیاره‌ی زمین مثل دانشمندان و کارشناسان کشاورزی می‌شنویم که ثابت کردند ما قادر به ایجاد تغییرات هستیم. به‌عنوان مثال خاک و سیاره‌ی خود را نجات دهیم، غذای خود را پرورش دهیم و به حیوانات‌مان اجازه دهیم، از زمین خود مراقبت کنند؛ این تغییرات کوچک، اما معجزه‌آسا توسط دامداران و کشاورزان ثابت شده است. ایده‌های ارائه‌شده در این مستند، که شامل یک راه‌حل عملی برای مشکلاتی همچون تغییرات آب‌وهوا و گرم شدن کره‌ی زمین است، به ما روزنه‌ی امیدی نشان می‌دهد که بتوان آن‌ها را معکوس کرد.

این مستند به کشاورزی پایدار و جوان‌سازی خاک می‌پردازد و نگاهی امیدوارانه به شیوه‌های ساده و دردسترس برای داشتن فردایی بهتر ارائه می‌دهد. از جمله اطلاعات این مستند، می‌توان به مزایای کشاورزی بدون خاک‌ورزی، تنوع میکروبی لازم برای زندگی در خاک، توانایی قابل توجه خاک و پوشش سبز برای به دام انداختن کربن از جو، اشاره کرد. لازم به ذکر است که خاک سالم می‌تواند بسیاری از مشکلات اعم از مشکلات حیاتی ژئوپلیتیک و ... را حل کند.

همکاری و اتحاد با طبیعت و موجودات آن، جهان ما را نه صرفاً امیدوارکننده برای بقا، بلکه به جایی پر امید و سرشار از زندگی تبدیل خواهد کرد. این مستند به ما می‌آموزد که چگونه می‌توانیم با استفاده از غذاهای فوق‌العاده مغذی که از سرزمین‌های بازسازی‌شده می‌آیند، سالم زندگی کنیم. همچنین درمی‌یابیم که هر کار کوچک و قدم کوتاهی منجر به تغییرات بزرگ و دگرگونی واقعیت می‌شود.

این فیلم عمیقاً به روش‌ها و تکنیک‌های انجام کشاورزی پایدار از جمله تنوع، بازسازی خاک، رژیم‌های غذایی مبتنی بر گیاه و اصلاحات سیاسی می‌پردازد. این مستند از معدود مستندهایی است که مخاطب را به آینده امیدوار می‌کند و این ایده را که «بشر، منفور زمین است» از چهره ما می‌زداید. پشت این مستند شگفت‌انگیز قطعاً پیامی دلگرم‌کننده وجود دارد. پس اگر دوست دارید نفسی تازه بکشید و به زندگی با عینکی متفاوت بنگرید، بهتر است به تماشای آن بنشینید.

کارگردانان جاش و ربکا تریکل، مستندی جذاب و به طور قطع، قانع‌کننده ساخته‌اند. این فیلم با موسیقی و روایتی شاد از وودی هرلسون، همراه با تصاویری خیره‌کننده و جسورانه، واقعیت تلخ کنونی ما را به چالش کشیده، نبوغ انسان را برجسته کرده و مطمئناً انسان را در باب موضوعات مختلف این سیاره خاکی، آگاه‌تر می‌سازد.



1- Josh Tickell
2- Rebecca Harell Tickell
3- Woody Harrelson
4- Ray Archuleta
5- John Wick

رویداد



کنگره‌ی دانشجویان کشاورزی، دامپزشکی، محیط‌زیست و منابع طبیعی

آخرین مهلت ارسال مقالات: ۵ اسفند ۱۴۰۱

آخرین مهلت ثبت‌نام در کنفرانس: ۱۰ اسفند ۱۴۰۱

زمان برگزاری کنگره: ۱۸ اسفند ۱۴۰۱

محل برگزاری کنگره: تهران

وبگاه



هفتمین همایش بین‌المللی پژوهش‌های کاربردی در علوم کشاورزی، منابع طبیعی و محیط‌زیست

آخرین مهلت ارسال مقالات: ۱۲ بهمن ۱۴۰۱

آخرین مهلت ثبت‌نام در همایش: ۲۴ بهمن ۱۴۰۱

زمان برگزاری همایش: ۳۰ بهمن ۱۴۰۱

محل برگزاری همایش: هم به صورت حضوری در شهر همدان و هم به طور مجازی

وبگاه



ششمین کنگره‌ی بین‌المللی سرطان

آخرین مهلت ارسال مقالات: ۱ بهمن ۱۴۰۱

آخرین مهلت ثبت‌نام در همایش: ۳ اسفند ۱۴۰۱

زمان برگزاری همایش: ۳ تا ۵ اسفند ۱۴۰۱

محل برگزاری همایش: تهران، دانشکده پرستاری و مامایی دانشگاه علوم‌پزشکی شهیدبهشتی

وبگاه





شانزدهمین کنگره‌ی بین‌المللی ایمونولوژی و آلرژی

امکان ارسال مقاله وجود دارد

زمان برگزاری کنگره: ۷ تا ۹ اردیبهشت

محل برگزاری همایش: تهران، دانشگاه علوم‌پزشکی ایران، سالن همایش‌های رازی

وبگاه

ششمین کنفرانس بین‌المللی مطالعات میان‌رشته‌ای در نانو فناوری



آخرین مهلت ارسال مقالات: ۵ اسفند ۱۴۰۱

آخرین مهلت ثبت‌نام در همایش: ۱۰ اسفند ۱۴۰۱

زمان برگزاری همایش: ۱۶ اسفند ۱۴۰۱

محل برگزاری همایش: تهران

وبگاه

پنجمین همایش بین‌المللی زیست‌شناسی و علوم زمین



آخرین مهلت ارسال مقالات: ۷ اسفند ۱۴۰۱

آخرین مهلت ثبت‌نام در همایش: ۱۵ اسفند ۱۴۰۱

زمان برگزاری همایش: ۲۰ اسفند ۱۴۰۱

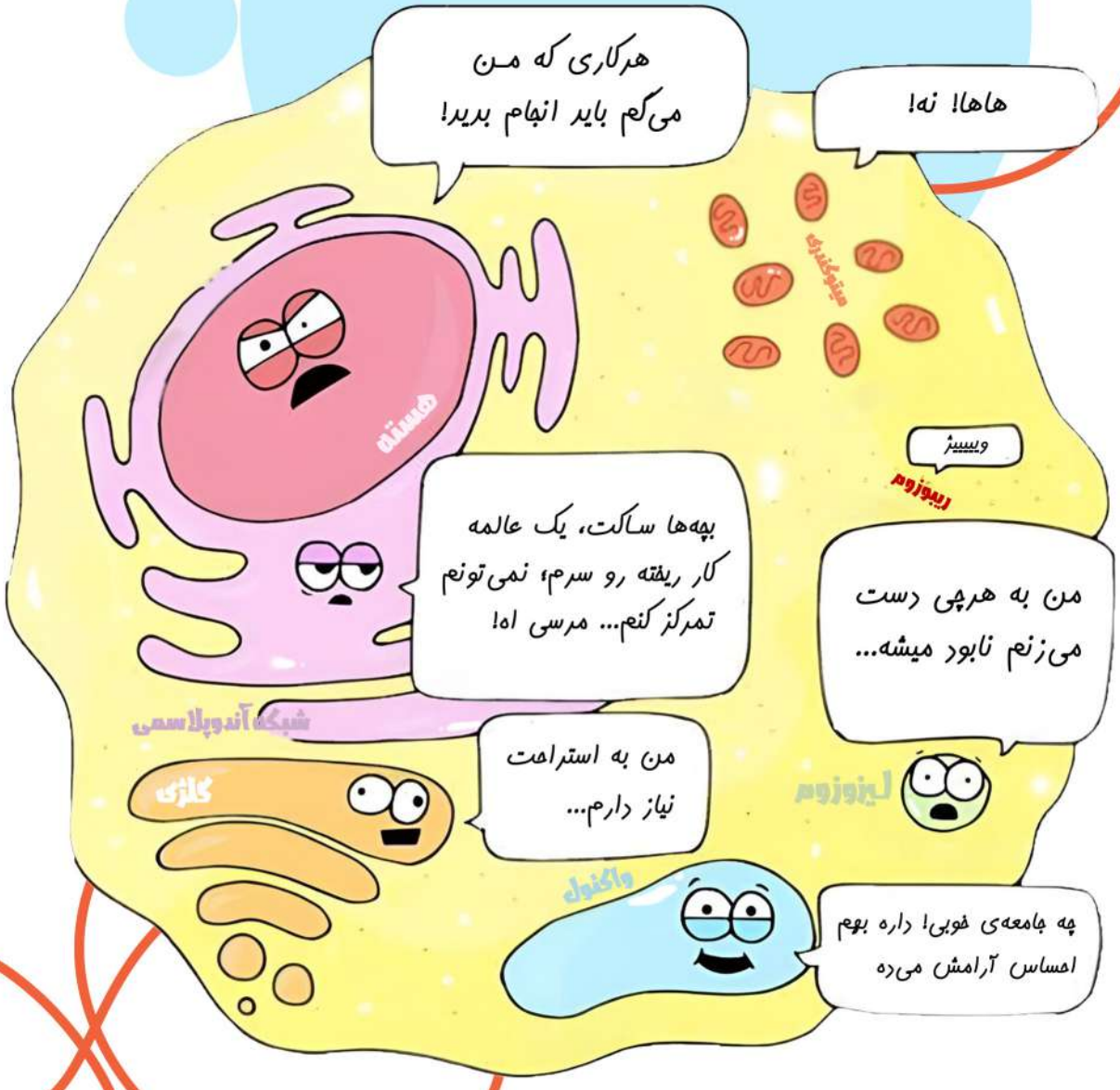
محل برگزاری همایش: هم به صورت حضوری در همدان و هم به طور مجازی

وبگاه

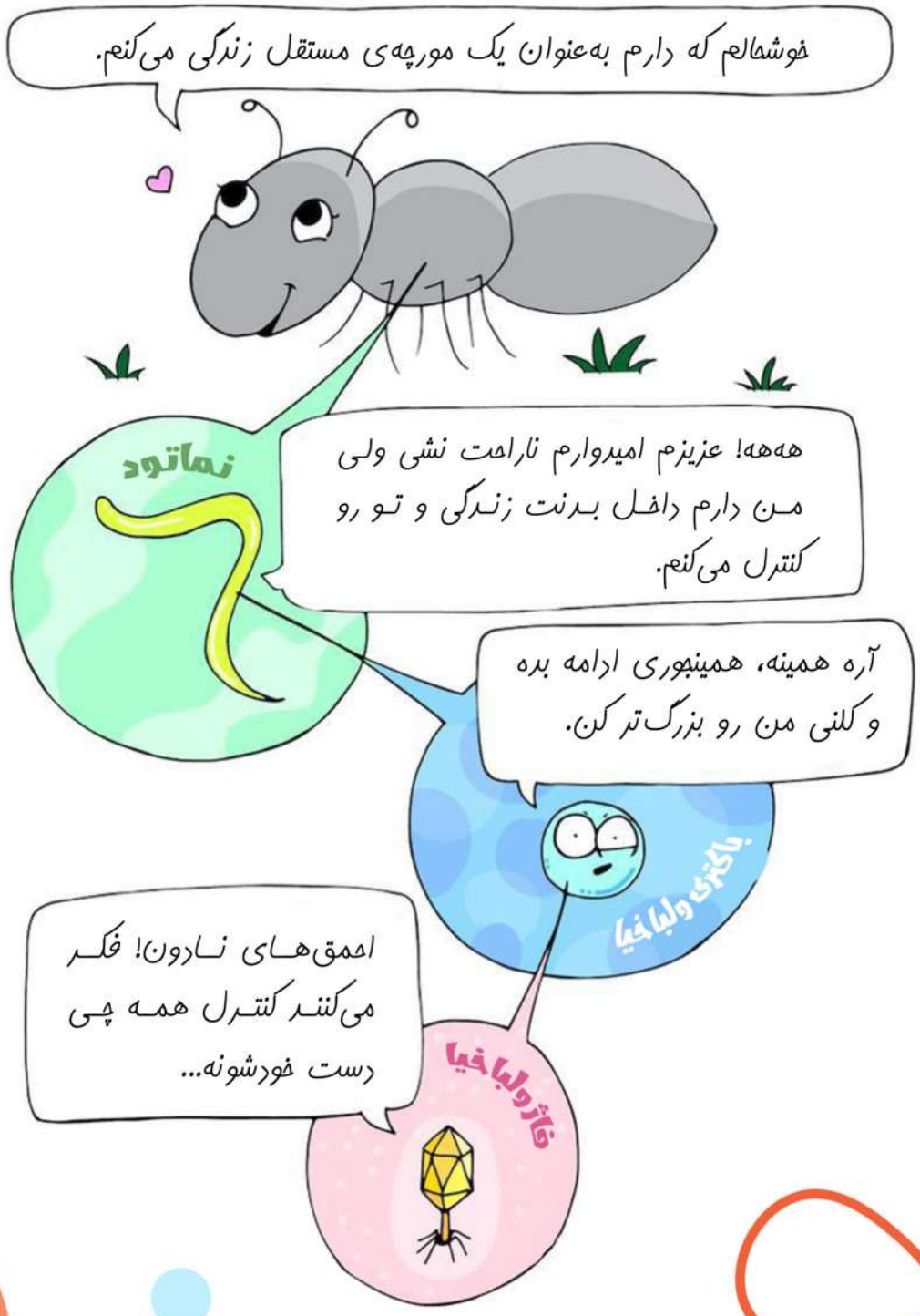
بیوطنز



اگر اندامک‌ها می‌توانستند صحبت کنند:



همه‌چیز تحت کنترله!



گیاهت رو دست کم نگیر

گیاه عزیزم، من چند روز مجبورم ترکت کنم؛ امیدوارم بتونی این چند روز، بدون من دووم بیاری؟



چند روز بعد...

واو!

اوه، گیاه گستاخ



رویای جابه‌جایی



پل‌های ارتباطی ما

@CMB_tabriz

@cellular.and.molecular.biology

cmb.tabrizu@gmail.com

تبریز، بلوار ۲۹ بهمن، دانشگاه تبریز، دانشکده علوم طبیعی، انجمن زیست‌شناسی سلولی و مولکولی

همواره داستان‌هایی از اسطوره‌ها و جاندارانی همچون اژدها که وجودشان واقعی نیست، برای انسان جالب و هیجان‌انگیز بوده؛ ماجراهایی که اساطیر به شخصیت‌های آن حس قدرت می‌دهد تا این امکان را داشته‌باشند برفراز آسمان‌ها پرواز و نوازش ابرها را بر صورت خود حس کنند یا این توانایی را داشته‌باشند که به اعماق کشف‌نشده‌ی طبیعت، از جنگل‌ها تا دریاهای پر از رمز و راز، سفر کنند و به کشف اسرار طبیعت بپردازند. با این‌حال ما در دنیایی زندگی می‌کنیم که جانوری مثل اژدها در واقعیت و به شکلی که تصور می‌شود، وجود ندارد؛ اما هزاران هزار گونه از موجودات بی‌نظیر و خارق‌العاده با ویژگی‌ها، طرح‌ها و رنگ‌های خاص و منحصربه‌فرد در جای جای کره‌زمین زندگی می‌کنند که متاسفانه به‌دلیل رفتارهای نادرست و فعالیت‌های آسیب‌زننده‌ی انسان به طبیعت و حتی بی‌توجهی به وجود و حیات این جانداران، درحال نابودی هستند. اگر ما انسان‌ها به تمامی آنچه روی زمین زندگی می‌کنند توجه داشتیم؛ موجوداتی مثل شیر ایرانی، پلنگ زنگ‌بار و... که منقرض شدند، می‌توانستند جای اسطوره‌های خیالی را در داستان‌هایمان بگیرند.

به قول «سهراب سپهری» :

و نخواهیم مگس از سر انگشت طبیعت بپرد. و نخواهیم پلنگ از در خلقت برود بیرون.

و بدانیم اگر کرم نبود، زندگی چیزی کم داشت. و اگر خنج نبود، لطمه می‌خورد به قانون درخت

و اگر مرگ نبود، دست ما در پی چیزی می‌گشت. و بدانیم اگر نور نبود، منطق زنده پرواز دگرگون می شد.

و بدانیم که پیش از مرجان، خلائی بود در اندیشه دریاها.

اکنون تا دیر نشده، بیاییم به وظیفه انسانی خود عمل کرده و به فکر طبیعت و گنجینه‌های آن باشیم؛ تا فردا همین موجودات، اسطوره‌های خیالی داستان فرزندان و آیندگان ما، نشود.

