

حیات روی زمین مدیون پدیده فتوسنتز است؛ فرآیندی که ۲/۳ میلیارد سال قدمت دارد. این واکنش بسیار جذاب (و هنوز به طور کامل درک نشده) گیاهان و برخی موجودات مانند پلانکتون‌ها را قادر می‌سازد تا نور خورشید، آب و دی اکسید کربن را در حالی که آنها را به اکسیژن و انرژی به شکل قند تبدیل می‌کنند، برداشت کنند. فتوسنتز چنان بخش جدایی‌ناپذیری از عملکرد زمین است که ما تقریباً آن را بدیهی می‌دانیم اما همان‌طور که فراتر

### فتوسنتز مصنوعی راز زندگی در فضا

#### گفت‌وگوی اختصاصی «جام‌جم»

#### با ایده‌پرداز و مجری «پروژه آسمان شب برای همه»

# مردی که علم را به روستاها می‌برد

**تفریح و سرگرمی برای خیلی از ما در سفر رفتن، شهر بازی، پارک یا حتی تماشای سریال خلاصه می‌شود اما شاید گشتن در طبیعت و توجه به جزئیات زندگی گیاهان و حیوانات، تماشای آسمان شب و دنبال کردن پرواز یک پرنده هیجان‌انگیزتر از تفریحات رایج باشد. علتش هم احتمالاً این است که کنجکاوای ما را برمی‌انگیزد و سوال‌هایی در ذهن خلق می‌کند که ممکن است نگرش ما به زندگی روزمره را هم تغییر دهد. این سوالات می‌تواند جرقه‌هایی برای علاقه‌مند شدن به موضوعی خاص باشد. ممکن است آینده یک دانش‌آموز در روستایی دورافتاده و**

**مریم ملی**  
گروه دانش و سلامت

شاید برای خیلی از ما عجیب باشد که چطور یک نفر تعطیلات و زمان استراحت خود را برای ترویج علم هزینه می‌کند و این سؤال برای‌مان ایجاد شود چه چیزی باعث می‌شود این‌کار برای کسی در اولویت قرار بگیرد؟ نعمتی به این سؤال این‌طور پاسخ می‌دهد: «یکی از دفعاتی که به روستای پدری در نزدیکی طالقان رفتم، دوست داشتم بعضی از اجرام سماوی را به کودکان همسایه‌ها و اقوام نشان دهم تا آنها هم با این زیبایی‌های حیرت‌انگیز آسمان‌شب آشنا شوند، وقتی از قمرها و سیارات برای کودکان و حتی سالمندان روستا می‌گفتم، هیجانی در چشمان‌شان دیدم که هیچ‌وقت فراموش نمی‌کنم، فکر کردم ای‌کاش بتوانم در آینده تلسکوپ بزرگی داشته باشم که به کمکش افراد بیشتری را به آسمان شب آشنا کنم. تماشای هیجان‌مردم وقتی از شگفتی‌های جهان به وجد می‌آیند، برایم لذتی وصف‌نشدنی بود.»
روبای نجوم و شناخت علم از سر اکبر نعمتی بیرون نرفت او در نوجوانی با عیدی‌هایش که حدود ۵۰۰۰ تومان شده بود، یک دوربین تک چشمی ۴۰ در ۵۰ روسی خرید تا بتواند آسمان را رصد کند. او گزارش‌های رصد خود را برای مجله می‌فرستاد تا بتواند با منجم‌ها و نویسندگان مجله ارتباط برقرار کند و همین موضوع باعث ارتباط مؤثر او در برنامه‌های ترویجی نجوم در سال‌های آینده شد.



مریم ملی در حال تماشای آسمان شب با تلسکوپ

از سیاره خودمان به دنبال مکان‌هایی برای اکتشاف و اقامت در آن هستیم، آشکار است که این فرآیند چقدر نادر و ارزشمند است. بنابراین جست‌وجو برای سیستم‌هایی که می‌توانند در ماه و در سفرهای مریخ به کار گرفته شوند، ادامه دارد. در پژوهشی جدید، محققان امکان استفاده از انرژی خورشیدی (که در فضا فراوان است) و استفاده مستقیم از آن برای تولید اکسیژن و بازافت دی‌اکسیدکربن فقط در یک دستگاه را مطرح کرده‌اند، تنها ورودی



**کم‌برخوردار را تحت‌تاثیر قرار دهد و مسیر تازه‌ای پیش روی او بگذارد. ممکن است باعث شود کسی که سال‌ها کاری را انجام می‌داده و به آن علاقه نداشته، مسیر واقعی خود را بشناسد و کیفیت زندگی‌اش را ارتقا دهد. اکبر نعمتی، مهندس مکانیک و منجم آماتور است، پروژه «آسمان شب برای همه» را حدود یک سال است که آغاز کرده و در این مدت تلاش داشته هر ماه خودش را به یکی از روستاهای کشور برساند و با تلسکوپ شخصی‌اش کودکان، نوجوانان و بزرگسالان را با جذابیت‌های آسمان آشنا کند، زیرا معتقد است ستاره‌شناسی در همه دنیا پرچمدار ترویج علم است. کودکی او با سال‌های**

#### نیت از ترویج علم، تجارت نیست

«سال ۹۵ من تابلویی را در نزدیکی میراج دیدم که از رسیدن هفته ترویج علم خبر می‌داد، فکر کردم چه فرصتی از این بهتر که تلسکوپ‌ها و ماه و سیاراتی که در آسمان بود را به مردم نشان دهم. برایم جالب بود که خیلی‌هامی‌آمدند و می‌پرسیدند هزینه‌اش چقدر است در حالی که من صرفاً این کار را برای ترویج علم و رایگان انجام می‌دادم اما مسئولان حفاظت برج میلاد به من گفتند این کار بدون هماهنگی و به شکل رایگان نباید انجام شود و اگر هم قرار است تلسکوپ را بیاورم، باید از افراد هزینه بگیرم.» این اتفاق چند بار دیگر هم برای نعمتی رخ داده است به‌خصوص در روز و هفته جهانی نجوم که اساساً سالتش آگاهی‌بخشی‌وآوردن تجهیزات رصدآسمان به میان‌مردم است.»(امسال (۱۴۰۱) گروه نجوم «آواستار» برنامه‌های متنوعی به مناسبت روز نجوم در عمارت مسعودیه برگزار کرد که من هم در آن مشارکت داشتم و مردم بدون هیچ هزینه‌ای می‌توانستند از رصد آسمان لذت ببرند.» او می‌گوید: «من به منظور برگزاری برنامه آسمان شب برای همه به مربیان رفته‌بودم و در آنجا با ابراهیم مرادی، مدیر پژوهش‌سرای آموزش و پرورش کرمانشاه آشنا شدم که همه‌کاغذ باطله‌های مدارس و مراکز آموزشی را جمع‌آوری کرده بود و چیزی حدود ۲۰ تن شده بود. او با فروش کاغذها تقریباً ۶۰ میلیون تومان به دست آورده بود که با این مبلغ تلسکوپی برای شهرش خریده بود. این ایده بسیار جذابی است که اگر دقت بیشتری به اطراف‌مان داشته باشیم، می‌توانیم آن را اجرا کنیم.»



گروه نجوم در حال تماشای آسمان شب

دیگر در چنین دستگاهی آب خواهد بود؛ مشابه فرآیند فتوسنتز که در طبیعت در جریان است. در این دستگاه از انرژی حرارتی (گرما) اضافی آزاد شده در طول فرآیند جذب مستقیم انرژی خورشیدی برای کاتالیز کردن (اشتعال) واکنش‌های شیمیایی استفاده می‌شود و در نتیجه سرعت آنها را افزایش می‌دهد. علاوه بر این، ابعاد فیزیکی و شرایط تعمیر و نگهداری آن به نحوی است که برای سفرهای فضایی طولانی بسیار مناسب است. /منبع: ScienceFocus



گروه نجوم در حال تماشای آسمان شب



**جنگ همراه بوده و همیشه دلش می‌خواسته تلسکوپی داشته باشد و آسمان را ببیند. به همین خاطر تلاش کرده تا با پروژه آسمان شب برای همه به روستاها و مناطق دورافتاده کشور برود، از علم بگوید و مردم را با شگفتی‌های آسمان شب آشنا کند. حدود ۱۰ سال است که نعمتی مسابقه نجومی را برگزار می‌کند و به برنده رقابت با هزینه شخصی خودش تلسکوپی هدیه می‌دهد. او به‌تازگی درخواستی برای برگزاری برنامه رصدی در سلیمانیه عراق داشته است که نشان‌دهنده اثربخشی ایده‌هایش در حوزه ترویج علم است.**

#### دیدگاه

#### چرا ترویج علم مهم است؟

دسترسی نداشتن. بنابراین بستر برای رواج خرافات فراهم بود.» برخی از مردم تصور می‌کنند زن باردار در زمان ماهرگفتگی نباید از خانه بیرون بیاید یا به آسمان نگاه کند، چون لکهای روی پوستش ایجاد می‌شود و نعمتی سعی کرده تا با توضیح این پدیده و نشان دادن ماه از تلسکوپ، به کمک علم با خرافات مبارزه کند.

**فناوری و علم چه کمکی به زندگی‌مان کرده است؟** یکی از خاطرات درخشان نعمتی، شیی است که تعدادی از بچه‌های روستایی را برای رصد آسمان شب و بارش شهابی دور هم جمع کرده بود اما ناگهان آسمان ابری شد. او برای این‌که از زمان شاف شدن هوا مطلع شود از اپلیکیشن گوشی همراهش کمک گرفت. در حالی که بچه‌ها از دیدن این امکان شگفت‌زده شده بودند، همین اتفاق، زمینه‌ای شد برای توضیح این‌که اپلیکیشن‌های هواشناسی چطور کار می‌کنند و فناوری چطور به کمک انسان می‌آید. مطابق پیش‌بینی اپلیکیشن، دوساعت بعد آسمان صاف شد و بچه‌ها توانستند بارش شهابی را ببینند و به گشت نعمتی آن شب تبدیل به خاطره‌ای شد که نقش علم و فناوری را برای همیشه در ذهن بچه‌ها حفظ می‌کند. تکرار مواجهه بچه‌ها با مصادیق علم و فناوری در زندگی روزمره برای نعمتی، باعث شده او نظری متفاوت با کسانی که گوشی‌های هوشمند را برای دانش‌آموزان خطرناک می‌دانند داشته باشد. او در این خصوص می‌گوید: «در سفرهایی که به روستاها می‌برم برخورد کشور رفتم، می‌دیدم که بچه‌ها به دلیل همه‌گیری کرونا ناگزیر بودند از گوشی‌های همراه هوشمند برای آموزش‌های مدرسه استفاده‌کنند. این موضوع باعث شده بود علم و فناوری برای کودکان ملموس‌تر شود.» گرچه واضح است که نوع کاربرد گوشی‌ها برای سنین مختلف کودک و نوجوان باید از سوی والدین مدیریت شود.

ملاتین با لیپوفوسین ترکیب می‌شوند و اثر سمی آن را خنثی می‌کنند. به گفته داگلاس براش، رادیولوژیست درمانی به نظر می‌رسد ملاتین راهکار طبیعت برای انواع چالش‌های زیستی است. با این وجود اثر ملاتین می‌تواند با افزایش سن کاهش یابد، با گذشت زمان، تجمع این ترکیبات سمی می‌تواند باعث تخریب بافت شبکه شود که منجر به بیماری بسیار شایع‌تری از اختلال بینایی به نام تباهی لکه زرد یا به اختصار AMD می‌شود. در حالی که مطالعات قبلی سایر اعضای گروه، نقش رنگدانه در پاکسازی لیپوفوسین را تایید می‌کند، اما هنوز پاسخی برای سازوکار و شیوه انجام آن یافت نشده است. براساس نتایج این تحقیقات که در نشریه مقالات آکادمی ملی علوم آمریکا (PANS) منتشر شده است، لیپوفوسین در اثر واکنش با شکل بسیار واکنش‌پذیری از اکسیژن که رادیکال آزاد نیز نام دارد، تجزیه می‌شود. الکترتون‌های ملاتین در حالت عادی انرژی کافی برای انجام این فرآیند را ندارد زیرا قوانین پایه‌ای فیزیک کوانتوم مانع آن می‌شود. اما سازوکاری که رفتاری مشابه با قوانین فضای فیزیک کوانتوم دارد سبب یک تحرک شیمیایی در ملاتین می‌شود. در این فرآیند، به انتقال الکترتون‌ها به سطوح انرژی بالا، رنگدانه‌های

ملاتین برانگیخته می‌شوند و انرژی لازم برای تولید رادیکال‌های آزاد اکسیژن را به دست می‌آورند. به گفته داگلاس براش، این واکنش‌های شیمیایی کوانتومی، با تغییر جهت چرخش الکترتون ملاتین، آن را برانگیخته و پرنانزی می‌کنند که علم شیمی توضیحی برای این نوع خاص برانگیختگی ندارد. براش و همکارانش با استفاده از میکروسکوپ الکترونی با وضوح بالا و بهره‌گیری از علم ژنتیک و داروشناسی، منشأ ملاتین و لیپوفوسین را شناسایی و نقش اساسی ملاتین فرآیند حذف ترکیبات خطرناک و سمی را آشکار کردند. اما همچنین نشان دادند که ملاتین از حالت تقویت‌شده و کوانتومی خود برای تجزیه لیپوفوسین استفاده می‌کند. اولریش شرمایر، چشم‌پزشک دانشگاه توپینگن در این رابطه می‌گوید: «از ۴۰ سال پیش می‌دانستیم که اندامک‌های موجود در سلول‌هایی که ملاتین ایجاد می‌کنند، علت تجزیه لیپوفوسین هستند، اما نمی‌توانستیم سازوکاری را برای اثبات آن ارائه دهیم. تحرک شیمیایی، حلقه مفقوده این مشکل است و بهره‌گیری از این دانش می‌تواند منجر به تولید دارویی شود که به عنوان جایگزین ملاتین در افراد مسن عمل کند و لیپوفوسین را قبل از این که باعث تخریب بافت‌های شبکه شود، تجزیه کند.» /منبع: Science Alert

# جام جم

## دانش

SCIENCE

شنبه ۲۰ خرداد ۱۴۰۲ ۱۴۰۲ شماره ۶۵۰۷

#### آزمایشگاه

فرار سهیلی آزاد | گروه دانش و سلامت

#### تحریک رشد موها با تغییرات ژنی

مانند تمام قسمت‌های بدن، با افزایش سن، سلول‌های بنیادی فولیکول مو هم رفته رفته سفت‌تر شده و رویش مو سخت‌تر می‌شود. با افزایش سن، تقریباً همه افراد درجاتی از ریزش مو را تجربه می‌کنند. در واقع این موضوع فقط آقایان را درگیر نمی‌کند بلکه هم آقایان و هم خانم‌ها به دلایل مختلفی از جمله ویژگی‌های ارثی، اختلالات هورمونی و تیروئیدی و کمبودهای تغذیه‌ای موهای خود را از دست می‌دهند. فولیکول‌های مو دارای مخزنی از سلول‌های بنیادی بالغ در نزدیکی ریشه مو هستند. این سلول‌های بنیادی به بازسازی سلول‌های اپیدرمی (پوست) و ساختار فولیکول‌های مو و غدد تولیدکننده چربی (سبوم) کمک می‌کنند. سلول‌های بنیادی فولیکولی می‌توانند در مخزن‌شان باقی بمانند و خود را بازسازی و به سمت پایین فولیکول حرکت کنند و به سلول‌های پیش‌ساز جوانه مو تبدیل شوند که در ادامه به فولیکول مو و ساقه مو منتهی‌اش شوند.

گروهی از محققان دانشگاه نورث‌وسترن، ایلینویز، برای بررسی نقش سلول‌های بنیادی در ریزش موها، ابتدا در تحقیقات خود از موش‌ها استفاده کردند تا مشخص کنند که این موجودات در سطح سلولی، سلول‌های بنیادی فولیکول مو (HFSCs) و سلول‌های زایای مو چه سازوکاری دارند. مشخص شد که سلول‌های بنیادی فولیکول مو در مقایسه با سلول‌های پیش‌ساز جوانه مو که نسبتاً نرم و از نظر مکانیکی پویا بودند، سفتی بیشتری داشتند.

سپس تعیین کردند که آیا رفتار سلول‌ها با بیان ژن مرتبط است یا خیر و دریافتند که یک میکروآر‌ای خاص، به نام miR-205، به میزان زیادی در سلول‌های بنیادی جوانه مو و پوست تولید می‌شود. میکروآر‌ای‌ها، مولکول‌های آر‌ان‌ای کوچک، تک‌ رشته‌ای و غیرکدکننده هستند (یعنی برخلاف آر‌ان‌ای‌ها که این روزها نام‌شان را به دلیل استفاده در واکنس‌های جدید زیاد شنیده‌ایم مسئول تولید پروتئین نیستند، که نقش مهمی در تنظیم بیان ژن‌ها ایفا می‌کنند؛ یعنی این‌که آیا یک ژن خاص در یک زمان خاص پروتئین خود را بیش از حد، کم یا مقدار مناسبی تولید کند.

پس از تحرک ژنتیکی سلول‌های بنیادی موش‌ها برای تولید miR-205 بیشتر، سلول‌های زایای موی نرم‌تر فعال‌تر شدند و به سرعت برای شروع زرا سازی فولیکول‌های موسیج شدند و رشد مو را در موش‌های جوان و پیر تقویت کردند. رویی بی، پژوهشگر مسئول این مطالعه گفت: «آنها در ۱۰ روز شروع به رویش مو کردند. این اتفاق به خاطر تولید سلول‌های بنیادی جدید نیست، بلکه ما سلول‌های بنیادی موجود را برای رشد مو تحرک می‌کنیم، در بسیاری از مواقع ما هنوز سلول‌های بنیادی داریم اما ممکن است نتوانند مو تولید کنند.»

اکنون که آنها ثابت کرده‌اند که می‌توان رشد مو را تحریک کرد، محققان قصد دارند تحقیقات خود را گسترش دهند. بی در این خصوص می‌گوید: «مطالعه ما امکان تحرک رشد مو را با تنظیم مکانیک سلولی نشان می‌دهد. به دلیل ظرفیت انتقال میکروآر‌ای با نانوذرات به‌طور مستقیم به پوست، در ادامه آزمایش خواهیم کرد که آیا miR-205 به صورت موضعی می‌تواند رشد مو را ابتداء در موش تحریک کند یا خیر. در صورت موفقیت‌آمیز بودن، آزمایش‌هایی را برای بررسی این‌که آیا این میکروآر‌ان‌ای می‌تواند به‌طور بالقوه رشد مو را در انسان افزایش دهد، طراحی خواهیم کرد.»

#### پیشخوان

#### رازهایی از زندگی غمبار فیل‌ها

**توالی انتشار: هفته نامه**

**شماره: می ۲۰۲۳ / خرداد ۱۴۰۲**

**وبگاه:**

**national geographic.com**

زندگی فیل‌ها در طبیعت، به صورت ویژه‌ای به تصمیم و رفتار انسان‌ها گره خورده است. با این‌که این حیوانات بزرگ جثه و جذاب در فرهنگ بسیاری از کشورها مورد احترام است اما متأسفانه تجارت تا عاچ آنها باعث شده زندگی و بقای فیل‌ها با خطر جدی روبه‌رو شود. این موضوع برای محققان زیست‌شناس به شدت مورد توجه است که حتی وقتی انسان‌ها نمی‌توانند گوشت موجود زنده‌ای را برای تغذیه استفاده کنند و این‌گونه حیات او را با خطر مواجه سازند با روشی دیگر به او صدمه می‌زنند.

بررسی‌ها نشان می‌دهد که زیستگاه‌های این حیوانات به مرور زمان کوچک و کوچک‌تر شده است. از سوی دیگر زیستگاه‌های باقی‌مانده‌شان در برخی از کشورها محل تجمع زباله‌ها شده و انواع آلودگی‌ها، محیط زندگی فیل‌ها را پر کرده است. عکاسان حیات‌وحش به‌ویژه آنهایی که به عکاسی از فیل‌ها و روابط‌شان با انسان‌ها مشغولند می‌توانند اطلاعات زیادی درباره شرایط زندگی فیل‌ها ارائه دهند.

عکس‌های «برنت استیرتون» در پرورده اصلی مجله نشنال جئوگرافی این ماه گویای روزهای دردناکی است که بر فیل‌ها می‌گذرد. روزهایی که ممکن است به خبرهای بسیاری ناگواری درباره حیات فیل‌ها منجر شود.

**جواد فیاض**  
گروه دانش و سلامت

هر پرتو نوری که وارد چشم می‌شود، آسیب‌بی به بافت‌های حساس به نور در شبکه‌ی چشم وارد می‌کند. این آسیب سبب تولید برخی مواد سمی می‌شود که می‌تواند به سلول‌های بینایی چشم صدمه بزند. اما خوشبختانه رنگدانه‌هایی که مسئولیت اصلی آنها تیره‌کردن مو، پوست و چشم است، به عنوان یک تیم پاک‌کننده وارد عمل می‌شوند. این رنگدانه‌ها این مواد سمی را قبل از انباشته‌شدن و تبدیل شدن به توده‌های مضر آسیب‌رسان، از بین می‌برند.

محققان دانشگاه توپینگن آلمان و دانشگاه ییل آمریکا، در تحقیقی مشترک دریافته‌ند روشی که رنگدانه‌ها برای از بین بردن این مواد سمی به کار می‌گیرند، با توجه به دانش فعلی بیوشیمی غیرعادی است و بیشتر شبیه به رفتارهای وابسته به مفاهیم کوانتوم است. بافت‌های موجود در شبکه چشم، حاوی ماده‌ای حیاتی هستند که فوتون‌های نور را جذب می‌کند. با ورود نور به چشم این بافت شبکه با انجام زنجیره‌ای از واکنش‌های شیمیایی یک سیگنال عصبی تولید می‌شود که مغز آن