

زیست‌شناسی ۹۷

فصل‌نامه آموزشی، تحلیلی و اطلاع‌رسانی دوره بیست‌وهشتم / شماره ۲ / زمستان ۱۳۹۳



وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی
دفتر انتشارات و تکنولوژی آموزشی

مدیر مسئول: محمد ناصری
سر دبیر: محمد کرام‌الدینی
مدیر داخلی: الهه علوی
هیئت تحریریه (به ترتیب الفبا):
دکتر عباس اخوان‌سپهی، سید علی آل محمد،
دکتر علیرضا ساری، نظام جلیلیان،
الهه علوی، دکتر شهریار غریب‌زاده و
دکتر حسین لازمی
طراح گرافیک: ایمان اوجیان
نشانی پستی دفتر مجله:
تهران، صندوق پستی: ۱۵۸۷۵/۶۵۸۵
تلفن: ۰۸۸۸۳۱۱۶۰۹، داخلی ۲۷۷
وبگاه:
www.roshdmag.ir
وبلاگ:
www.roshdmag.ir/weblog/zistshenasi
پیام‌نگار:
zistshenasi@roshdmag.ir
mohammad@karamudini.com
پیامک: ۳۰۰۸۹۵۰۴
نشانی امور مشترکین: تهران - صندوق صندوق
پستی: ۱۶۵۹۵/۱۱۱
تلفن: ۷۷۳۳۶۵۵.۷۷۳۳۶۶۵۶
چاپ: شرکت افست
شمارگان: ۴۵۰۰

سرمقاله / عدالت آموزشی: رویکرد و راهکارهای نوین / سر دبیر ۲

بازتاب ۵

تازه‌ها / مهرگان روزبه ۶

محیط زیست / اصول احیای اکوسیستم‌ها / عرفان خسروی ۱۰

گفت‌وگو / اگر داروین زنده بود! / محمدرضا خوش‌بین خوش‌نظر ۱۷

گفت‌وگو / داروین هرگز ثابت نکرد انتخاب طبیعی عامل تکامل است / محمدرضا خوش‌بین خوش‌نظر ۲۰

دیدگاه / زیست‌شناسی نوین و رویکردهای نوین آموزشی ۲۴

کندوکاو آموزشی / بهبود فراشناخت دانش‌آموزان / محسن نقی‌زاده ۲۷

جهان / پرسش‌هایی از اناتومی و فیزیولوژی جانوری ۳۵

محیط زیست ایران / لاک‌پشت لاک‌نرم فراتی / اصغر مبارکی ۴۰

کندوکاو / مهندسی کروموزوم در ماهی‌ها / سیدمرتضی ابراهیم‌زاده ۴۶

محیط زیست ایران / لاله‌ها و زنبق‌های شهرستان نقده / عزیز عذار ۵۲

تجربه / عکاسی طبیعی بدون استفاده از مواد شیمیایی / فاطمه سادات نبی‌پور، میترا قربین ۵۴

گزارش / در میان گل‌های بلور / محمد کرام‌الدینی ۵۷

پژوهش‌های معلمان ۶۳

فصل‌نامه رشد آموزش زیست‌شناسی در جهت ایجاد زمینه مناسب برای تقویت مهارت‌ها و صلاحیت‌های حرفه‌ای معلمان، کمک به ارتقای دانش معلمان در زمینه اصول و مبانی آموزش و پرورش؛ معرفی راهبردها، رویکردها و روش‌های آموزش زیست‌شناسی، کمک به ارتقای دانش معلمان نسبت به برنامه درسی، ایجاد زمینه مناسب برای هم‌اندیشی و تبادل نظر بین معلمان، کارشناسان و برنامه‌ریزان درسی برای بهبود یا رفع تنگنایهای آموزشی، آشنا کردن معلمان با تازه‌ترین دستاوردهای علمی در زمینه زیست‌شناسی، افزایش آگاهی‌های معلمان درباره رخدادهای علمی - آموزشی زیست‌شناسی در ایران و جهان و آشنایی بیشتر معلمان با مهم‌ترین مسائل موجود در زمینه‌های علمی - آموزشی منتشر می‌شود.

فصل‌نامه رشد آموزش زیست‌شناسی نوشته‌ها و حاصل تحقیقات پژوهشگران و متخصصان تعلیم و تربیت به‌ویژه آموزگاران، دبیران و مدرسان را در صورتی که در نشریات عمومی درج نشده و مرتبط با موضوع فصل‌نامه باشند، می‌پذیرد. در صورتی که مایل به ارسال مقالات خود برای این فصل‌نامه هستید، خواهشمند است در تهیه مقالات از راهنمای تألیف یا ترجمه مقالات استفاده کنید. می‌توانید راهنمای تألیف یا ترجمه مقالات برای فصل‌نامه رشد آموزش زیست‌شناسی را از این نشانی‌ها دریافت کنید:

قسمت اول <http://www.karamudini.com/pdf/journalism.pdf>

قسمت دوم http://www.karamudini.com/pdf/journalism_2.pdf

قسمت سوم http://www.karamudini.com/pdf/journalism_3.pdf

می‌توانید نوشته‌های خود را با پستی به صندوق پستی مجلات رشد، یا با پیام‌نگار (E-mail) اختصاصی فصل‌نامه ارسال کنید. نشانی صندوق پستی و پست الکترونی در همین صفحه درج شده است.

نشر مقاله باید روان و از نظر دستور زبان فارسی درست باشد. مؤلف یا مترجم موظف است در انتخاب واژه‌های علمی و فنی دقت لازم را مبذول کند.

در متن‌های ارسالی باید تا حد امکان از معادل‌های فارسی واژه‌ها و اصطلاحات استفاده کنید.

مقاله‌های ترجمه شده باید با متن اصلی همخوانی داشته باشد و متن اصلی نیز باید پیوست مقاله باشد.

پانویست‌ها، پی‌نوشت‌ها و منابع باید کامل باشند. منابع باید شامل نام نویسنده، سال انتشار، نام اثر، نام مترجم، محل نشر، ناشر، و شماره صفحه مورد استفاده باشد.

فصل‌نامه در رد، قبول، ویرایش و تلخیص مقاله‌های رسیده مختار است.

فصل‌نامه از بازگرداندن مطالبی که برای چاپ مناسب تشخیص داده نمی‌شوند، معذور است.

آرای مندرج در مقاله‌ها، ضرورتاً مبین نظرهای مسئولان فصل‌نامه و دفتر انتشارات و تکنولوژی آموزشی نیست و مسئولیت پاسخ‌گویی به پرسش‌های خوانندگان، با خود نویسنده یا مترجم است.

روی جلد: سنبله‌ای کردی
(Stachys kurdica)

عکس از: دکتر شاهین زارع

عدالت آموزشی: رویکرد وراهکاری نوین



یک مادر: کشته نابرابری آموزشی

متخصصان آموزش عقیده دارند برای آنکه افراد جامعه‌ای از «برابری آموزشی» برخوردار باشند، نخست لازم است «برابری ورودی» در آن جامعه برقرار باشد؛ یعنی درهای آموزش به روی همگان باز باشد، به شیوه‌ای که همه داوطلبان بتوانند ادامه تحصیل دهند و به نحوی یکسان آموزش ببینند، از امکانات آموزشی همانند برخوردار باشند و به برابری خروجی برسند. بنابراین، اگر در جامعه‌ای سد، مانع یا دیواری در برابر دسترسی همگان به آموزش، معلم، مواد و ابزار آموزشی موجود باشد، می‌گویند در آنجا «نابرابری آموزشی» برقرار است.

معمولاً تحقق «برابری آموزشی» در عمل بسیار دشوار است، چون موانع بسیاری در مقابل آن وجود دارد. در بسیاری از جوامع بشری راه برخورداری از آموزش هموار نیست. بسیاری افراد نمی‌توانند در محل یا در رشته‌ای که دوست دارند، آموزش ببینند.

مثلاً، در آفریقای جنوبی، آموزش به آسانی در دسترس همگان نیست. نظام آموزشی آفریقای جنوبی در دوران تبعیض نژادی برای اقلیت سفید پوست طراحی شده است. در نتیجه، امروزه جای کافی برای بسیاری از کسانی که می‌خواهند وارد آموزش عالی شوند، حتی اگر دانش‌آموزان ممتازی هم بوده‌اند، وجود ندارد.

این کمبود در ژانویه ۲۰۱۲ در دانشگاه ژوهانسبورگ خود را به شکلی فاجعه‌بار نشان داد. فردای روزی که اعلام شد چند جای خالی برای ثبت نام چند نفر در این دانشگاه وجود دارد، سیل جمعیتی از افراد رتبه ممتاز و والدین آن‌ها به سوی این دانشگاه شتافتند. هنوز سحرگاه نشده بود که صفی چند هزارنفری در برابر درهای دانشگاه تشکیل شده بود. همه به این امید آمده بودند که پذیرفته شوند. اما وقتی درها باز شد، بر اثر هجوم مردم ۲۰ نفر زخمی شدند و یک مادر که آمده بود زندگی بهتری برای پسرش به دست آورد، کشته شد.^۱

حتی در جامعه ایالات متحده نیز که بساط

«موک» به دوره‌های آموزشی برخط (آنلاین) و رایگانی گفته می‌شود که ورود به آن‌ها برای همگان آزاد است

آموزش در همه‌جا پهن است، نابرابری آموزشی حکم‌فرماست. از سال ۱۹۸۵ شهریه‌های دانشگاهی به میزان ۵۵۹ درصد افزایش داشته‌اند. بنابراین، هر سال گروه بزرگی از داوطلبان تحصیل در آموزش عالی به علت گرانی آموزش، از تحصیل باز می‌مانند. بنا به تخمین‌های سازمان ملل، اکنون در جهان حدود ۵۷ میلیون کودک از آموزش در دوره ابتدایی محروم‌اند و برای اینکه تا سال ۲۰۱۵ این کمبود جهانی جبران شود، باید حداقل ۱/۶ میلیون معلم تربیت شوند. این رقم برای سال ۲۰۳۰ حدود ۳/۳

معمولاً تحققِ
«برابری»
آموزشی در
عمل بسیار
دشوار است،
چون موانع
بسیاری در مقابل
آن وجود دارد

«موک»ها را چه کسانی ارائه می دهند؟

سازمان ها و دانشگاه های متعددی دوره های موک را ارائه می دهند که از میان آن ها چند سازمان فعالیت بیشتر دارند:

کورسرا

کورسرا^۲ مؤسسه ای آموزشی و غیرسودآور است که در زمان نوشتن این متن (اول مردادماه ۱۳۹۳) ۷۰۲ دوره توسط ۱۰۷ سازمان و دانشگاه همکار خود، ارائه می داد و ۸۵۹۷۲۶۱ دانشجو داشت. در این لحظه، شمار دانشجویان به صورت برخط نمایش داده می شود و در هر لحظه رو به افزایش است. نام نویسی در کورسرا بسیار آسان است:

■ یکی از دوره ها را انتخاب و در آن به رایگان نام نویسی کنید.



■ براساس برنامه زمانی خود آموزش را شروع کنید. ویدیوهای آموزشی کوتاه را ببینید، در آزمون های تعاملی شرکت کنید، با همکاری هم کلاس های خود در ارزشیابی شرکت کنید و با هم کلاس ها و معلم خود در تماس باشید.



■ به اهداف خود برسید. کلاس را به پایان برسانید و مدرک آن را دریافت دارید.



وقتی درها باز
شد، بر اثر هجوم
مردم ۲۰ نفر
زخمی شدند و
یک مادر که آمده
بود زندگی بهتری
برای پسرش
به دست آورد،
کشته شد



دانش آموزان و والدین فقیر آن ها برای نام نویسی در دانشگاه زوهانسورک جمع شده اند.

میلیون معلم خواهد بود. اما آیا تربیت این تعداد معلم عملی است؛ به خصوص در شرایطی که به گفته یونسکو آموزش ابتدایی جهان با کمبود بودجه ای معادل ۲۶ میلیون دلار روبه روست و از سوی دیگر کمک ها نیز رو به کاهش است؟ با این حال، دست اندرکاران آموزش از برابری فرصت های آموزشی نومید نشده اند. آنان اکنون چشم امید به پیشرفت های علمی و فنی دوخته اند تا با نابرابری آموزشی مبارزه و به ویژه با کمک «موک»ها برابری آموزشی برقرار کنند.

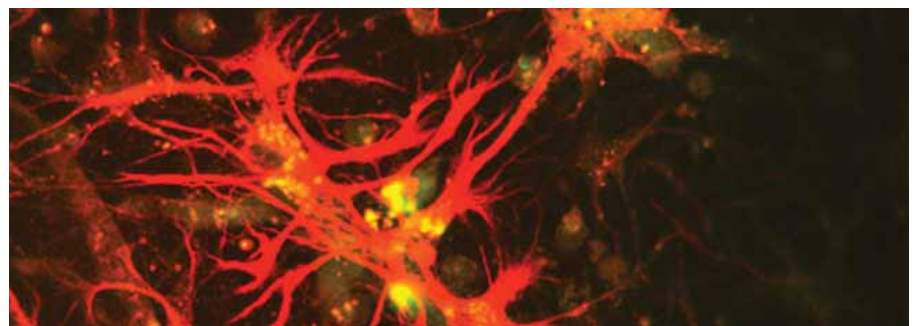
«موک» چیست؟

«موک» به دوره های آموزشی برخط (آنلاین) و رایگانی گفته می شود که همه داوطلبان در هر سن و موقعیتی که هستند، می توانند آزادانه، از طریق اینترنت به آن ها دسترسی داشته باشند. به همین علت معمولاً «موک»ها از استقبال زیادی برخوردارند و چون ظرفیت نامحدود دارند، شمار نام نویسی کنندگان در آن ها معمولاً میلیونی است. هم اکنون صدها «موک» در سراسر دنیا در دسترس است. در فوریه ۲۰۱۳ شورای آموزش و پرورش

«موک»ها چشم‌اندازی جدید و امیدوارکننده برای دانش‌آموزانی که در خانه تحصیل می‌کنند، به وجود آورده‌اند

آمریکا پنج دوره «موک» در علوم و ریاضی را به‌عنوان دوره‌های دانشگاهی تأیید کرد. یکی دیگر از جاذبه‌های موک‌ها آن است که دانش‌آموزان و دانشجویان خود تعیین می‌کنند با چه سرعتی دوره را بگذرانند. هر دوره «موک» به چند بخش تقسیم می‌شود و شامل تالارهای گفت‌وگو و ارزشیابی پایانی است و نمره‌ها را معلم، هم‌کلاس‌ها، یا نرم‌افزارهای نمره‌گذاری مشخص می‌کنند.

«موک»ها آموزش دنیای امروزی را متحول کرده‌اند، چون موانعی مانند مسافت‌های فیزیکی، آزمون‌های ورودی و شهریه‌های بالا را از بین برده‌اند و می‌توانند کلاس‌های پیشرفته برای کودکان استثنایی، یا آموزش‌های ویژه برای کودکانی که در یادگیری مشکل دارند، برگزار کنند. «موک»ها همچنین چشم‌اندازی جدید و امیدوارکننده برای دانش‌آموزانی که در خانه تحصیل می‌کنند، به وجود آورده‌اند. به یاری «موک»ها، امروز، پای برخی از بهترین معلمان جهان به خانه‌های دانش‌آموزان باز شده است.



سرطان از درون: ژن‌ها بر پیشرفت سرطان چه تأثیری دارند؟ یکی از «موک»های فیوچر لرن

فیوچر لرن

فیوچرلرن^۱ دوره‌های رایگان معتبر و با کیفیت آنلاین از دانشگاه‌ها و مؤسسه‌های معتبر جهان ارائه می‌دهد. هدف آن مرتبط کردن یادگیرندگان سراسر جهان با استادان و معلمان معتبر است. «موک»های فیوچر لرن در یک مرحله از طریق تلفن همراه، تبلت یا رایانه تحویل داده می‌شوند و بنابراین هر کس می‌تواند آموزش را مطابق با زندگی خود تنظیم کند. فیوچر لرن به دانشگاه آزاد انگلستان تعلق دارد که پشتوانه آن ۴۰ سال تجربه در زمینه آموزش از راه دور است. بیش از ۲۰ دانشگاه معتبر جهان با فیوچر لرن همکاری دارند.

اوداسیتی

اوداسیتی^۲ به منظور محو فاصله بین مهارت‌های

دنیای واقعی و آموزش مرتبط با زندگی و کار و اشتغال برقرار شده است. دانشجویان اوداسیتی در فناوری‌های مدرن، ریاضیات مدرن، علوم و تفکر انتقادی به مهارت دست پیدا می‌کنند. اوداسیتی در دانشگاه استنفورد متولد شده و تا زمان تنظیم این نوشته (اول مرداد ۹۳) ۱۶۰۰۰۰ دانشجو از بیش از ۱۹۰ کشور داشته است.

اداکس

اداکس^۳ «موک»های تعاملی آنلاین از مؤسسه فناوری ماساچوست، دانشگاه هاروارد و بسیاری از دانشگاه‌های طراز اول جهان ارائه می‌دهد. موضوع‌های اداکس زیست‌شناسی^۴، بازرگانی، شیمی، علوم رایانه‌ای، اقتصاد، الکترونیک، مهندسی، غذا و تغذیه، تاریخ، علوم قضایی، ادبیات، ریاضی، پزشکی، موسیقی، فلسفه، فیزیک، علوم، آمار و مانند آن‌هاست. اداکس مؤسسه‌ای غیرسودده، آنلاین و محصول مشترک هاروارد و ام‌آی‌تی است. «موک»ها دنیای آموزش را متحول کرده‌اند و راه را برای دستیابی آسان همگان به آموزش و از بین بردن موانع آموزشی گشوده‌اند. لذا انتظار می‌رود در آینده از پیشرفت‌های قابل ملاحظه‌ای برخوردار شوند. شما و دانش‌آموزان‌تان می‌توانید در هر رشته‌ای که تمایل دارید، در دانشگاهی معتبر در گوشه‌ای از جهان به رایگان آموزش ببینید.

آری، دنیای امروز با دنیای دیروز تفاوت بسیار دارد. اگر موضوع «تکامل آموزش زیست‌شناسی در سده بیست و یکم» برای‌تان جذاب است، مقاله «زیست‌شناسی نوین، رویکردهای نوین آموزشی» را در صفحه ۲۴ بخوانید و نقش «موک»ها را نیز به این رویکردهای آموزشی نوین بیفزایید. زمستان‌تان بهاری باد.

سردبیر

* پی‌نوشت‌ها

1. <http://english.cntv.cn/program/newsupdate/20120111/106597.shtml>
2. Massive Open Online Course (MOOC)
3. Coursera
4. <https://www.futurelearn.com/about>
5. Udacity
6. <https://www.udacity.com/>
7. EdX
8. <https://www.edx.org/course-list/allschools/biology-life-sciences/allcourses>

لطفاً صبور باشید

معمولاً پس از
رسیدن مقالات و
نوشته‌ها بلافاصله
فرستنده را از
دریافت آن آگاه
می‌کنیم

پرسش‌های رایجی وجود دارد که پیوسته تکرار می‌شوند: چه مقاله‌ای بنویسیم؟ چگونه بفرستیم؟ چه مدت طول می‌کشد تا نتیجه‌ی داوری معلوم شود؟ چه نوع مقاله‌هایی برای چاپ پذیرفته می‌شوند؟ و... پاسخ این پرسش‌های مکرر را مکرر داده‌ایم. در صفحه‌ی شناسنامه‌ی همه‌ی شماره‌ها نیز هم مشخصات مقاله‌های مورد قبول و هم نشانی‌های مجله را نوشته‌ایم. بنابراین دیگر در اینجا مکرر را مکرر نمی‌کنیم. فقط یک نکته را تکرار می‌کنیم: پس از ارسال مقاله یا هر نوع نوشته‌ای برای چاپ، لطفاً صبور باشید. شمار مقالاتی که می‌رسند، بسیار زیاد، و در مقابل گنجایش صفحات مجله بسیار اندک است. در ضمن اگر چه معمولاً پس از رسیدن مقالات و نوشته‌ها بلافاصله فرستنده را از دریافت آن آگاه می‌کنیم، اما می‌توانید گاه به گاه به وبلاگ مجله نیز سر بزنید و از حال و هوا و احیاناً سرنوشت نوشته‌های رسیده، بیشتر مطلع شوید:

<http://weblog.roshdmag.ir/zistshenasi/>

این نوشته‌ها رسید. از نویسندگان یا مترجمان آن‌ها سپاسگزاریم:

۱. مطالعه‌ی مورفولوژی و تشریحی گیاه باریجه (*Boiss gummosa Ferula*) / معصومه پارسیان، ساوه
۲. تأثیر عصاره الکلی گیاه باریجه (*gummosaBoiss Ferula*) روی باکتری‌های گرم مثبت و منفی / معصومه پارسیان، ساوه
۳. بدون عنوان / مریم پرویز برمچی، رشت
۴. سخت‌پوستان / مریم پرویز برمچی، رشت
۵. پرورش آبالون / *Abalone culture* / مریم پرویز برمچی، رشت
۶. *leidyi Mnemiopsis* / مریم پرویز برمچی، رشت
۷. تغذیه کیور ماهیان و میگو و استراتژی غذایی / مریم پرویز برمچی، رشت
۸. *Energy flow and mineral cycling* / مریم پرویز برمچی، رشت
۹. معرفی خیار دریایی / *SEA CUCUMBER* / مریم پرویز برمچی، رشت
۱۰. نقطه‌ی آغاز جهان و آغازی دیگر / نسرين عبدالملکی
۱۱. پروتئین‌های شوک حرارتی (پروتئین‌های ضربه‌گرمایی) / سجاد شهیدی
۱۲. تأثیر روی بر کاهش آسیب‌های ناشی از سدیم و کلر در گیاه گوجه‌فرنگی (لیکوپرسیکوم اسکولنتوم (ال). میل. سی وی لال) / سجاد شهیدی
۱۳. چرا خداوند به زنبور عسل وحی فرمود؟ / مصیب خلخالی
۱۴. مدل *ABC* و توسعه‌ی آن / حمید اسدی، قم
۱۵. مریستم گل و نمو اندام‌های گل / حمید اسدی، قم
۱۶. نانو فناوری و کتاب‌های درسی زیست‌شناسی / مرضیه نجفی، گرمسار
۱۷. تنظیم یک مبحث درسی با عنوان نانو زیست‌فناوری / مرضیه نجفی، گرمسار



درمان خود ایمنی

مهرگان‌روزیه

آزمایش‌هایی که روی موش‌ها انجام شده، چشم‌اندازی امیدبخش از درمان بیماری‌های خودایمنی به روی انسان گشوده است. اکنون این امید به وجود آمده است که سرانجام روزی انسان خواهد توانست بدون کاستن از قدرت دفاعی بدن علیه بیماری‌های عفونی، دستگاه لجام گسیخته ایمنی را که سبب بروز بیماری‌های خودایمنی می‌شوند، مهار کند.

بیماری‌های خودایمنی هنگامی پدیدار می‌شوند که دستگاه ایمنی بدن علاوه بر پروتئین‌های بیگانه، به پروتئین‌های خودی بدن نیز حمله می‌کند. اکنون پزشکان برای درمان این بیماری‌ها که دیابت نوع ۱، مالیتیل اسکروز و رماتیسم از جمله آن‌هاست، از داروهای سرکوب‌کننده ایمنی بدن استفاده می‌کنند. این قبیل داروها اگر چه بیماری‌های خودایمنی را سرکوب می‌کنند، از قدرت مبارزه انسان در برابر بیماری‌های عفونی و سرطان‌ها نیز می‌کاهند.

پژوهشگران اکنون نشان داده‌اند که می‌توان دستگاه ایمنی بدن را پس از دچار شدن به بیماری‌های خودایمنی طوری تنظیم کرد که بتواند پروتئین‌های خودی را از بیگانه تشخیص دهد. دانشمندان دستگاه ایمنی موش‌هایی را که به MS و دیابت نوع ۱ مبتلا شده بودند، بازسازی کردند. این بازسازی باعث توقف پیشرفت بیماری دیابت چهار موش از پنج موش و بهبود بیماری MS آن‌ها شد.

در درمان بیماری‌های خودایمنی باید سلول‌های ایمنی را از بدن خارج و در عوض بدن را برای تولید سلول‌های جدید

ایمنی تحریک کرد. این سلول‌های جدید که سلول T تنظیم‌کننده (T-regs) نامیده می‌شوند، در بدن گشت می‌زنند تا مطمئن شوند که فقط سلول‌های بیگانه مورد حمله قرار می‌گیرند و به سلول‌های خودی آسیب نمی‌رسد. بیماری‌های خودایمنی غالباً وقتی به وجود می‌آیند که سلول‌های T تنظیم‌کننده کار خود را به درستی انجام نمی‌دهند. برنامه تربیت دوباره سلول‌های T تنظیم‌کننده به پژوهشگران امکان می‌دهد تا به جای تضعیف و سرکوب ایمنی بدن، دستگاه مهارگسیخته ایمنی را مهار کنند. در واقع این یافته‌ها طلسم مبارزه با بیماری‌های خودایمنی انسان را شکسته است.

اما پیش از آنکه سلول‌های T تنظیم‌کننده جدید تشکیل شوند، پژوهشگران باید سلول‌های ایمنی قدیمی را از بدن خارج کنند. پژوهشگران برای این کار به موش‌های بیمار مقدار کافی پرتو دادند تا ۶۰-۸۰ درصد سلول‌های دستگاه ایمنی آپوپتوز را اجرا کنند. آنان سپس ماکروفاژهایی از طحال موش‌های دیگر به درون بدن جانوران بیمار

پژوهشگران
اکنون نشان
داده‌اند که
می‌توان دستگاه
ایمنی بدن را پس
از دچار شدن
به بیماری‌های
خودایمنی
طوری تنظیم
کرد که بتواند
پروتئین‌های
خودی را از
بیگانه تشخیص
دهد

بیماری‌های
خودایمنی غالباً
وقتی به وجود
می‌آیند که
سلول‌های T
تنظیم‌کننده کار
خود را به درستی
انجام نمی‌دهند

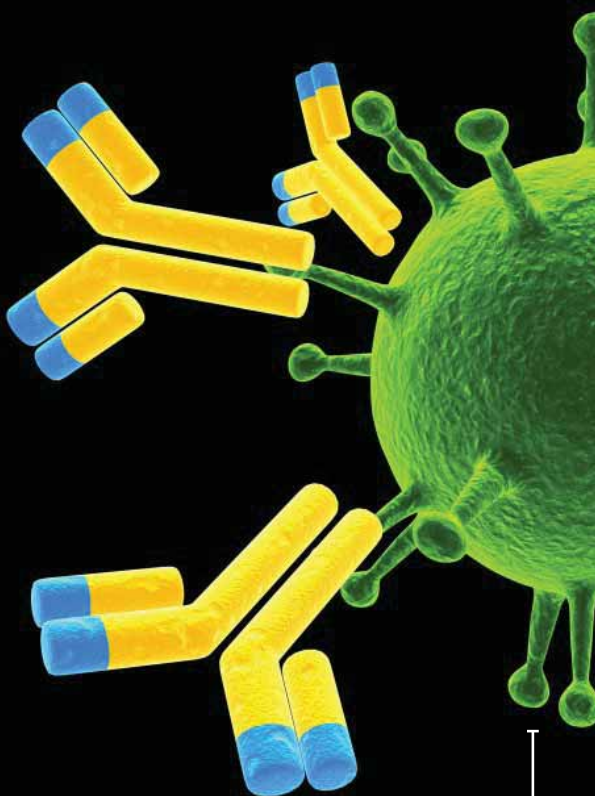
و هم اتوآنتی‌ژن‌ها برای درمان لازم‌اند. پرتودادن به موش‌هایی که یکی از آن‌ها را ندارند، برای بهبودی MS کافی نبوده است. ایمنی‌شناسان معتقدند که هنوز تا دستیابی به راه درمان بیماری‌های خودایمنی راه طولانی باقی مانده است. معلوم نیست که آیا بدن خواهد توانست تولید سلول‌های T تنظیم‌کننده را تحمل کند. اما اگر بتواند، فنون مشابهی دستگاه ایمنی را برای تحریک پیوند سلول، ژن‌درمانی و بافت‌های مهندسی شده باز خواهد کرد.

* منابع

- S. Kasagi et al. In vivo-generated antigen-specific regulatory T cells treat autoimmunity without compromising antibacterial immune response. Science Translational Medicine. Vol. 6, June 18, 2014, p. 241ra78. doi: 10.1126/scitranslmed.3008895.
- L. Chatenoud. Teaching the immune system "self" respect and tolerance. Science. Vol. 344, June 20, 2014, p. 1343. doi: 10.1126/science.1256864.

* مرجع

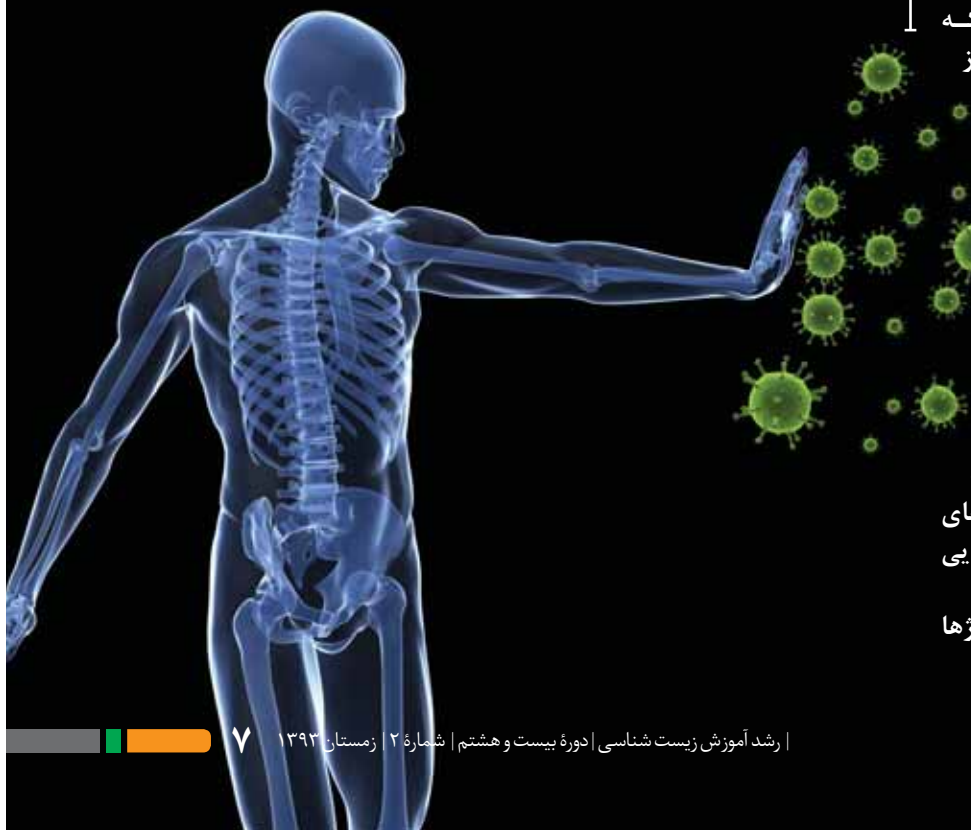
<https://www.sciencenews.org/article/autoimmune-diseases-stopped-mice>



تزریق کردند تا سلول‌های مرده را ببلعند و پاکسازی کنند. بلعیدن سلول‌های مرده سبب می‌شود ماکروفاژها ماده‌ای شیمیایی به نام TGF-بتا که محرک دستگاه ایمنی برای تولید سلول‌های T جدید است، ترشح کنند.

پژوهشگران برای اطمینان از اینکه سلول‌های تنظیم‌کننده جدید از حمله‌های خودایمنی جلوگیری می‌کنند، می‌بایست سلول‌ها را طوری برنامه‌ریزی کنند تا سلول‌های خودی را از بیگانه بازشناسند. بنابراین، پژوهشگران علاوه بر ماکروفاژها، پروتئین‌هایی را که قبلاً مورد حمله قرار گرفته بودند و اتوآنتی‌ژن نامیده می‌شوند، به موش‌ها تزریق کردند. اتوآنتی‌ژن‌ها سلول‌های تنظیم‌کننده T را که دیده‌بان این پروتئین‌ها هستند، تقویت می‌کنند. در این نوع درمان سلول‌های ایمنی به پروتئین‌های بیگانه باکتریایی حمله می‌کنند.

پژوهشگران نشان داده‌اند که هم ماکروفاژها



خرس در جنوبگان

ترجمه: مهرگان روزبه

آیا فکر می‌کنید جانوری وجود دارد که بتواند در دماهای مختلف، از صفر مطلق تا نقطه جوش آب، به زندگی ادامه دهد؛ در محیط‌های آبی، خشکی و حتی در خلاء تاب بیاورد و بدون آب و غذا در همه اقلیم‌های زمین از استوا تا قطب

سال‌ها زنده بماند و حتی بتواند فشاری بیش از فشار اعماق اقیانوس را هم تحمل کند؟

اما چنین جانوری تخیلی و غیرواقعی نیست، بلکه موجودی واقعی است و «خرس آبی»^۱ نام دارد. خرس آبی یا «تاردیگرا»^۲ جانوری ریزجثه از فوق‌شاخه پوست‌اندازان^۳ است که در میان خزها و گل‌سنگ‌های روی درختان در جست و جوی سلول‌های گیاهی، جلبک‌ها یا جانوران ریز پرسه می‌زند. طول جثه خرس آبی بالغ حداکثر به حدود نیم میلی‌متر می‌رسد و لذا با میکروسکوپ معمولی دیده می‌شود. این جانور بدنی



گونه جدیدی از این جانوران ریز و سخت‌جان در جنوبگان یافت شده است



خویشاوندان کوچک فیل‌ها

به نظر می‌رسد که وابستگی خویشاوندی حشره‌خوارهای فیلی به فیل‌ها نزدیک‌تر از خویشاوندی این حشره‌خوارها به حشره‌خوارهای دیگر است. سبک زندگی این حشره‌خوارها بیشتر به آنتلوپ‌ها شباهت دارد. می‌گویند که اگر یک آنتلوپ را با یک مورچه‌خوار مخلوط کنید، حشره‌خوار فیلی حاصل می‌شود. حشره‌خوارهای فیلی در افریقا زندگی می‌کنند و مانند آنتلوپ‌های ساوان‌ها «مثل باد می‌دوند». جفت‌های حشره‌خوار فیلی اغلب راهی دراز و مستقیم در قلمرو خود طی می‌کنند و وقتی که شاهی را می‌بینند، با سرعت پنهان می‌شوند.

بچه‌های حشره‌خوار فیلی مانند بچه‌های آنتلوپ نیاز به مراقبت چندان ندارند. در بسیاری از گونه‌ها، یکی دو ساعت پس از تولد مستقل می‌شوند. این حشره‌خوارها دندان‌هایی با تاج‌های بزرگ دارند که خاص گیاه‌خواران است و می‌توانند با آن‌ها قطعات گیاهی را بچوند؛ اجتماعی نیستند و از بی‌مهره‌های کوچک تغذیه می‌کنند.

بینی دراز و خمیده آن‌ها مانند خرطوم فیل است، اما قابلیت انعطاف کمتری دارد و نمی‌توانند با آن اشیاء را از زمین بردارند. آن‌ها برای خوردن مورچه زبان خود را بیرون می‌آورند.

بقیه بدن این نوع حشره‌خوار چندان به فیل شباهت ندارد؛

اما تحلیل DNA آن، حشره‌خوار فیلی را در گروه‌های فیل‌ها و خویشاوند گاو دریایی، آرداوارک و برخی دیگر از پستانداران افریقایی قرار می‌دهد.

Mopsechiniscus francisciae نام گذاری شده، از میان خزه‌های روییده بر شش‌های ساحلی دریای راس در سواحل سرزمین ویکتوریای جنوبگان پیدا شده است. این جانوران کوچک تازه کشف شده سرخ‌رنگ‌اند: نرها در حدود یک چهارم میلی‌متر طول دارند و ماده‌ها حدود ۵۰ درصد بزرگ‌تر از نرها هستند. با چهار جفت پا حرکت می‌کنند و چشم‌های قهوه‌ای کوچک دارند. از آنجا که جنوبگان در گذشته قسمتی از قاره گندوانا بوده پژوهشگران در پی این هستند بدانند که جانوران چگونه خود را به جنوبگان رسانده‌اند.



*منبع
<https://www.sciencenews.org/article/new-water-bear-species-found-antarctica>

بشکه‌مانند با چهار جفت پای حرکتی دارد. خرس‌های آبی می‌توانند به مدت ده سال بدون آب و غذا زنده بمانند و در این مدت میزان آب بدن خود را بسیار کاهش دهند. پرتوهای مانند پرتوهای ایکس و گاما بر آن‌ها بی‌تأثیرند. خرس‌های آبی می‌توانند DNA خود را نیز ترمیم کنند. این جانور در سال ۲۰۰۷ به فضا برده شد و به مدت ده روز در خلاء زنده ماند و سپس زنده به زمین بازگردانده شد.

اکنون اعلام شده که گونه جدیدی از این جانوران ریز و سخت‌جان در سواحل جنوبگان یافت شده است. این گونه که



خرس‌های آبی می‌توانند به مدت ده سال بدون آب و غذا زنده بمانند

جام جهانی فوتبال و پای فلج

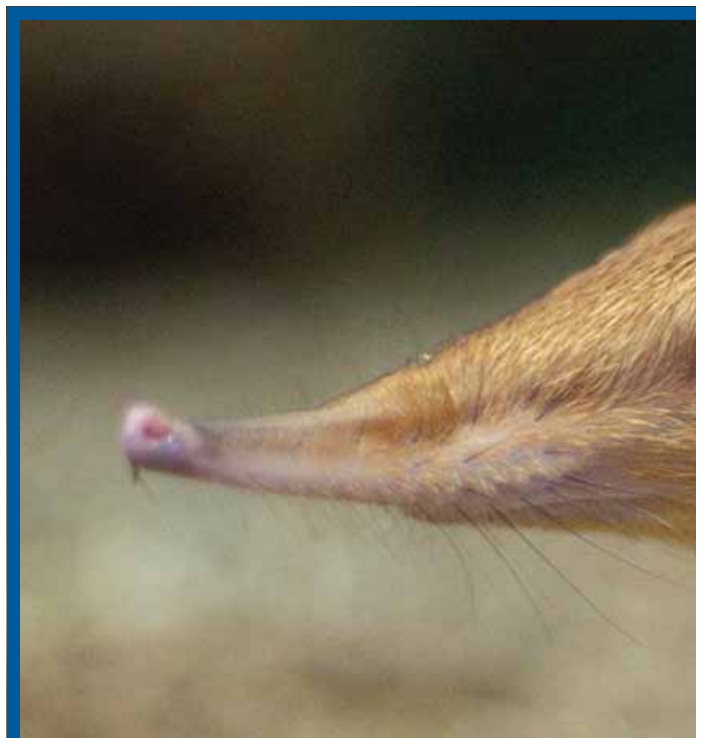
میکوئل نیکوللیس دانشمند عصب‌شناس برزیلی که مدیر پروژه «دوباره راه برو» است، با دستگاہی که با کمک دانشمندان تیم خود ساخته بود، سبب شد نوجوانی که پاهای کاملاً فلج داشت، در مراسم افتتاح بازی‌های فوتبال ۲۰۱۴ برزیل نخستین لگد را زیر توپ فوتبال بزند.

زره یا اسکلت خارجی این نوجوان نوعی ربات بود که به افراد فلج که توانایی راه رفتن ندارند، کمک می‌کند تا راه بروند. این ربات با تحلیل امواج مغزی بیمار از قصد او برای راه رفتن یا متوقف شدن آگاه می‌شود و مطابق با خواست او حرکت ایجاد می‌کند. اسکلت خارجی ۱/۷۸ متر بلندی دارد و وزن نهایی آن حدود ۶۰ تا ۷۰ کیلوگرم است. اما بیمار این وزن را احساس نمی‌کند. این دستگاه با حسگرهای کف پا توازن خود و بیمار را هم هنگام شروع و پایان حرکت و هنگام گام برداشتن می‌سنجد.



*تی‌نوشت‌ها
 1. Water bear
 2. Tardigrade
 3. Ecdysozoa

زره یا اسکلت خارجی این نوجوان نوعی ربات بود که به افراد فلج که توانایی راه رفتن ندارند، کمک می‌کند تا راه بروند



حشره‌خوار فیلی به آنتلوپ و مورچه‌خوار شباهت دارد

چگونه اکوسیستم‌های تخریب‌شده را بازسازی کنیم؟ اصول احیای اکوسیستم‌ها

ترجمه: عرفان خسروی

دانشجوی دکتری زیست‌شناسی دانشگاه تهران

اشاره

اگرچه در برنامه درسی کنونی زیست‌شناسی موضوع بوم‌شناسی چندان جدی گرفته نشده، اما بحث‌های بوم‌شناختی مدتی است که در جامعه ما رواج پیدا کرده است. مثلاً، مدتی است که موضوع بازسازی اکوسیستم‌های تخریب‌شده به موضوعی بحث‌انگیز تبدیل شده است. یکی از این گونه اکوسیستم‌ها، اکوسیستم دریاچه ارومیه است. مرتب این سؤال مطرح می‌شود که آیا می‌توان دریاچه ارومیه را که در حال نابودی است، نجات داد و آن را بازسازی و احیا کرد به گونه‌ای که بتواند به‌طور مستقل به پایداری خود ادامه دهد؟ به این پرسش پاسخ‌های مختلفی داده شده است؛ از قطع امید و خشکاندن تا بازسازی و احیای کامل آن. در حالی که موضوع بازسازی اکوسیستم‌هایی که به دست انسان یا بر اثر عوامل طبیعی تخریب شده‌اند، یکی از موضوع‌های علم بوم‌شناسی است و اصول، قواعد و مراحل خود را دارد. با این امید که موضوع بوم‌شناسی در برنامه‌های آینده درسی زیست‌شناسی پررنگ‌تر شود، توجه شما را به خلاصه‌ای از این اصول که به‌وسیله انجمن بین‌المللی احیای اکولوژیک^۱ تهیه و منتشر شده است، جلب می‌کنیم.

مقدمه

به بررسی اکوسیستم‌های دست‌نخورده مشابه، اطلاعات مربوط به شرایط محیطی محلی و دیگر اطلاعات اکولوژیک، فرهنگی^۲ و تاریخی را با هم تلفیق و تحلیل کرد. این منابع تلفیقی به ترسیم خط سیر تاریخی یا شرایط مرجع براساس مدل‌های پیش‌بینانه و داده‌های مبنایی اکولوژیک کمک می‌کنند و نمونه‌سازی از آن به فرایند بازسازی و هدایت اکوسیستم به سمت ترمیم و یکپارچگی مفید است.

احیای اکوسیستم مسیری طولانی و نامحدود بر بستر زمین و منابع است. بنابراین برنامه‌های احیا باید بر مبنای مباحثات اندیشمندانه استوار باشد. خرد جمعی در آن‌ها اهمیت بیشتری دارد و نسبت به تصمیمات یک‌جانبه اجرایی‌تر است. به همین علت، دخالت همه ذی‌نفعان در تصمیم‌گیری و اجماع برای آغاز فرایند احیا ضروری است. طرح‌های بازسازی نیازمند برنامه‌ریزی دقیق و روش‌مند و رویکردی نظارتی در جهت ترمیم اکوسیستم‌اند. زمانی نیاز به برنامه‌ریزی بیشتر می‌شود که واحد احیا چشم‌اندازی^۳ پیچیده از اکوسیستم‌های پیوسته باشد.

در طرح‌های مختلف احیا میزان مداخله متفاوت است و به وسعت و مدت تخریب‌ها در گذشته، شرایط فرهنگی تغییردهنده چشم‌اندازها و محدودیت‌ها و فرصت‌های کنونی بستگی دارد. در ساده‌ترین شرایط، احیا شامل حذف یا تغییر یک

احیای اکوسیستم‌ها فعالیتی است عامدانه برای آغاز کردن یا شتاب دادن به بازیابی سلامت، یکپارچگی و پایداری اکوسیستم‌ها. در بسیاری موارد، اکوسیستمی که به احیا نیاز دارد مستقیم یا غیرمستقیم بر اثر فعالیت‌های انسانی، دچار انحطاط، تخریب، دگرگونی یا نابودی کامل شده است. در برخی موارد، چنین آسیب‌هایی بر اثر عوامل طبیعی مانند آتش‌سوزی‌های طبیعی، سیلاب‌ها، توفان‌ها یا فوران‌های آتش‌فشانی به اکوسیستم وارد آمده‌اند و تا جایی تشدید شده‌اند که اکوسیستم نمی‌تواند به وضعیت پیش از اختلال خود بازگردد یا خط سیر تکوین تاریخی خود را باز یابد.

احیا به قصد بازگرداندن اکوسیستم‌ها با توجه به خط سیر تاریخی آن‌ها انجام می‌شود؛ بنابراین، بررسی شرایط تاریخی، نقطه آغازی آرمانی برای طراحی برنامه‌های احیاست. اکوسیستم احیا شده لزوماً به وضعیت پیشین خود بازمی‌گردد، زیرا ممکن است شرایط و محدودیت‌های کنونی اکوسیستم را در مسیر دیگری بیندازند. تعیین دقیق خط سیر تاریخی اکوسیستمی که به شدت آسیب‌دیده، ممکن است بسیار دشوار یا حتی ناممکن باشد. با وجود این، می‌توان برای به دست آوردن سمت‌وسو و مرزهای چنین اکوسیستمی، آگاهی‌های مربوط به ساختار، ترکیب و عملکرد آن اکوسیستم پیش از تخریب، آگاهی‌های مربوط

خرد جمعی در
برنامه‌های احیا
اهمیت بیشتری
دارد و نسبت
به تصمیمات
یک‌جانبه
اجرایی‌تر است



عامل تعرض کننده خاص است تا بر اثر آن فرایندهای اکولوژیک خودبه خود ترمیم شوند. برای نمونه، تخریب یک سد آبی ممکن است به بازگشت الگوی تاریخی طغیان منجر شود. در شرایط پیچیده تر، احیا نیازمند بازگرداندن تعمدی گونه های بومی و از دست رفته و حذف یا محدود کردن گونه های مهاجم و خطرناک خارجی تا بیشترین حد ممکن است. غالباً، در فرسایش و دگرگونی اکوسیستم، عوامل متعددی دخالت دارند و شرایط تاریخی اکوسیستم اساساً از میان می رود. گاه خط سیر تکوین یک اکوسیستم تخریب شده، از همه جهت مسدود می شود و ترمیم آن از طریق فرایندهای طبیعی با تأخیر بسیار روی می دهد. هر چند، در همه این موارد، هدف از احیای اکولوژیک، آغاز یا تسهیل از سرگیری فرایندهایی است که اکوسیستم را به خط سیر پیش بینی شده بازگردانند. زمانی که خط سیر مطلوب تحقق یافت، اکوسیستم دست ورزی شده، برای تضمین سلامت و یکپارچگی آینده اش دیگر به مراقبت بیرونی نیاز ندارد که در این صورت، احیا به سرانجام رسیده است. با این حال، اکوسیستم احیا شده، اغلب نیازمند ادامه مدیریت برای مقابله با تهاجم گونه های فرصت طلب، آسیب های ناشی از فعالیت های مختلف انسانی، تغییرات اقلیمی و دیگر وقایع غیر قابل پیش بینی است. بر این اساس، اکوسیستم احیا شده فرقی با اکوسیستم مشابه آسیب ندیده ندارد و هر دو

نیازمند سطوحی از مدیریت اکوسیستم هستند. هر چند احیای اکوسیستم و مدیریت اکوسیستم رابطه ای زنجیره وار دارند و اغلب از اقدامات مشابهی بهره می جویند، هدف احیای اکوسیستم ها کمک یا آغاز بازپروری است، در حالی که مدیریت اکوسیستم به قصد تضمین سلامت دائمی پس از احیای اکوسیستم انجام می شود. برخی اکوسیستم ها، به ویژه در کشورهای در حال توسعه، هنوز با روش های فرهنگی سنتی و پایدار مدیریت می شوند. در این اکوسیستم ها، میان فعالیت های فرهنگی و فرایندهای اکولوژیک تعامل وجود دارد، به نحوی که فعالیت های انسانی موجب تقویت سلامت و پایداری اکوسیستم می شود. بسیاری اکوسیستم های فرهنگی نیز به رشد جمعیت و انواع مختلف تنش های بیرونی دچار شده اند و نیازمند احیا هستند. احیای چنین اکوسیستم هایی، معمولاً شامل بازیابی پیوسته فعالیت های مدیریت اکولوژیک بومی است، از جمله حمایت از بقای فرهنگی مردم بومی و زبان های آن ها، به عنوان کتابخانه هایی زنده از دانش سنتی اکولوژیک. احیای اکوسیستم ها موجب دلگرمی مردم محلی است و قطعاً وابسته به مشارکت بلند مدت همین مردم است. شرایط فرهنگی در فرهنگ های سنتی هم اینک دست خوش تغییرات بی سابقه جهانی است. برای مطابقت با این تغییرات، احیای اکوسیستم ها می تواند پذیرا یا حتی مشوق

در شرایط پیچیده، احیای نیازمند بازگرداندن تعمدی گونه های بومی و از دست رفته و حذف یا محدود کردن گونه های مهاجم و خطرناک خارجی تا بیشترین حد ممکن است

شده، خسارت دیده یا تخریب شده است.

شاخص‌های اکوسیستم‌های احیاشده

در اینجا می‌خواهیم به این پرسش پاسخ دهیم که «ترمیم» در احیای اکوسیستم‌ها به چه معناست. اکوسیستمی ترمیم‌یافته و احیا شده است که شامل منابع زیستی و غیرزیستی کافی باشد، طوری که بتواند بدون یاری و حمایت اضافی تکوین خود را ادامه دهد، به لحاظ ساختاری و عملی پایداری درونی داشته باشد، نسبت به دامنه‌های طبیعی مزاحمت‌ها و تنش‌های محیطی مقاوم باشد و با اکوسیستم‌های مجاور برهم‌کنش‌های زیستی و غیرزیستی و تراکنش‌های فرهنگی داشته باشد.

شاخص‌های زیر برای به سرانجام رسیدن احیا به کار می‌روند. تجلی همه این شاخص‌ها برای اثبات احیا ضروری نیست. در عوض، تنها کافی است که شاخص‌ها خط سیری مناسب برای تکوین اکوسیستم به سمت اهداف مرجع و موردنظر ترسیم کنند. برخی از این شاخص‌ها به راحتی قابل سنجش‌اند و بقیه نیز باید به صورت غیرمستقیم تخمین زده شوند؛ از جمله اغلب کارکردهای اکوسیستم که بدون کوشش‌های پژوهشی خارج از توان و هزینه طرح‌های احیایی به دست نمی‌آیند.

۱. اکوسیستم احیاشده، شامل اجتماعی شاخص از گونه‌هایی است که در اکوسیستم مرجع دیده می‌شوند و ساختار اجتماعی مناسبی تشکیل می‌دهند.

۲. اکوسیستم احیاشده شامل بزرگ‌ترین حد قابل

رفتارهای نوین فرهنگی مناسب و پایداری باشد که براساس شرایط و محدودیت‌های کنونی شکل می‌گیرند. با این نگاه، برای مثال، تمرکز آمریکای شمالی بر احیای چشم‌اندازهای دست‌نخورده، در مناطق دیگر کاربردی ندارد، مثلاً در اروپا که چشم‌اندازهای فرهنگی آن بهنجار هستند، یا در مناطق وسیعی از آفریقا، آسیا و آمریکای لاتین که احیای اکوسیستم‌ها بدون پشتیبانی پایه‌های فرهنگی برای بقای انسانی امکان‌پذیر نیست.

چیزی که به‌ویژه احیای اکوسیستم‌ها را برانگیزنده می‌کند، این است که فعالیت‌های فرهنگی و فرایندهای اکولوژیک می‌توانند متقابلاً هم‌افزا باشند. بر این اساس، تعجبی ندارد که توجه به احیای اکوسیستم‌ها به سرعت در نقاط مختلف جهان در حال رشد است و در اغلب موارد، باورها و فعالیت‌های فرهنگی به‌سمتی کشیده می‌شوند که یاری‌گر تعیین و تشکیل امور مرتبط با احیای اکوسیستم‌ها باشند.

تعریف احیای اکولوژیک

تعریفی که در اینجا ارائه می‌شود، همانی است که به‌طور رسمی توسط انجمن بین‌المللی احیای اکوسیستم‌ها ارائه شده و به قدر کافی عمومیت دارد تا درحالی که بیشتر به انگاره «ترمیم» با غنایی تاریخی می‌پردازد، دربرگیرنده رویکردهای متنوعی از احیای اکوسیستم‌ها نیز باشد.

تعریف: احیای اکوسیستم‌ها فرایندی است برای کمک به ترمیم اکوسیستمی که فرسوده

اکوسیستمی
ترمیم‌یافته
و احیا شده
است که شامل
منابع زیستی و
غیرزیستی کافی
باشد، طوری که
بتواند بدون یاری
و حمایت اضافی
تکوین خود را
ادامه دهد



زمانی که خط
سیر مطلوب
تحقق یافت،
اکوسیستم
دست‌ورزی شده،
برای تضمین
سلامت و
یکپارچگی
آینده‌اش دیگر به
مراقبت بیرونی
نیاز ندارد

شوند، برای نمونه، ممکن است یکی از اهداف احیا تهیه اجناس طبیعی و خدماتی در جهت منافع اجتماعی در حالت پایدار باشد. در این حالت، اکوسیستم احیاشده به عنوان سرمایه‌ای طبیعی برای تدارک این اجناس و خدمات در خواهد آمد. هدفی دیگر برای اکوسیستم‌های احیاشده، می‌تواند ایجاد زیستگاهی برای گونه‌های کم‌یاب یا مأمی برای خزانه ژنتیک گسترده گونه‌ای خاص باشد. دیگر اهداف محتمل برای احیا ممکن است شامل تهیه تفرج‌گاه‌های زیبا یا مکانی برای فعالیت‌های اجتماعی باشد، از جمله تقویت جامعه به وسیله مشارکت افراد در طرح احیا.

اکوسیستم‌های مرجع

اکوسیستم مرجع مدلی است برای طرح‌های احیا و نیز ارزیابی چنین طرح‌هایی. اکوسیستم مرجع در ساده‌ترین شکل، منطقه‌ای حقیقی، توصیف نگارش شده آن یا هر دو است. مشکل اکوسیستم مرجع ساده این است که تنها بیان‌گر حالت یا وضعیتی یکتا و منفرد از شاخص‌های اکوسیستم است. اکوسیستم مرجع منتخب می‌تواند به عنوان هریک از چندین وضعیت بالقوه‌ای در نظر گرفته شود که درون بازه تاریخی تغییرات اکوسیستم می‌گنجند.

به این ترتیب، اکوسیستمی که تحت احیا قرار گرفته است، می‌تواند به وضعیت‌های بالقوه مختلفی تکوین یابد. هر وضعیت به دست آمده به عنوان نتیجه احیا تا وقتی که با وضعیت‌های بالقوه و محتمل برای مرجع تطبیق بیابد، قابل قبول خواهد بود؛ بنابراین، مرجع ساده برای بیان صورت‌های مختلف و وضعیت‌های بالقوه و دامنه تاریخی تنوع بیان شده در اکوسیستم احیاشده، ناکافی است؛ بنابراین، در بهترین وضعیت مرجع باید از چندین منطقه مرجع تجمیع شود و در صورت ضرورت، بقیه منابع نیز مدنظر قرار گیرند. این توصیف مرکب مبنایی واقع‌گراتر برای طراحی احیا به دست می‌دهد.

منابع اطلاعاتی که می‌توانند در توصیف اکوسیستم مرجع به کار روند، عبارت‌اند از

- توصیف‌های اکولوژیک، فهرست‌های گونه‌ای و نقشه‌های منطقه پیش از تخریب؛
- عکس‌های تاریخی و کنونی هوایی و زمینی از منطقه‌ای که باید احیا شود، برای نشان دادن وضعیت پیشین فیزیکی و زیستی؛

دستیابی از گونه‌های بومی است. در اکوسیستم‌های احیاشده فرهنگی، اجازه حضور گونه‌های اهلی شده خارجی نیز صادر می‌شود، همین‌طور گونه‌های غیرمهاجم کودرست و انگلی که احتمالاً همراه آن‌ها تکامل یافته‌اند. کودرست‌ها رستنی‌هایی هستند که نواحی آسیب‌دیده را اشغال می‌کنند، اما گونه‌های انگل (علف هرز) اغلب در میان گونه زراعتی رشد می‌کنند.

۳. همه گروه‌های فعال [جانداران] ضروری برای تکوین ممتد و/یا پایداری اکوسیستم احیاشده، لحاظ شده باشند، یا اگر نشده‌اند، گروه‌های غایب، امکان سکنی‌گزینی و تکثیر طبیعی را داشته باشند.

۴. محیط فیزیکی اکوسیستم احیاشده، برای حمایت پایدار از جامعه‌های در حال تکثیر گونه‌های ضروری و پایداری ممتد یا تکوین در خط سیر موردنظر، مستعد باشد.

۵. اکوسیستم احیاشده، برای مرحله اکولوژیک تکوین عملکردی آشکار داشته باشد و علائم عملکرد غیرعادی در آن مشاهده نشوند.

۶. اکوسیستم احیاشده به نحو شایسته‌ای درون چشم‌انداز یا زمینه اکولوژیک بزرگ‌تری یک‌پارچه شده باشد و با آن از طریق جریان‌های زیستی و غیرزیستی تعامل داشته باشد.

۷. تهدیدهای بالقوه نسبت به سلامت و یکپارچگی اکوسیستم احیاشده از چشم‌انداز اطراف حذف یا تا حد امکان کاسته شده باشند.

۸. اکوسیستم احیاشده برای تحمل وقایع و تنش‌های طبیعی دوره‌ای در محیط محلی که در خدمت حفظ یکپارچگی اکوسیستم هستند، مقاوم باشد.

۹. اکوسیستم احیاشده به اندازه اکوسیستم مرجع، خودکفا باشد و تحت شرایط موجود محیطی، توانایی پایداری نامحدود داشته باشد. اگرچه جنبه‌هایی از تنوع زیستی، ساختار و عملکرد اکوسیستم ممکن است در روند تکوین طبیعی اکوسیستم دستخوش تغییر شود و نیز در پاسخ به تنش‌های دوره‌ای طبیعی و وقایع و اختلال‌هایی با نتایج بزرگ‌تر، دچار نوسان شود؛ مانند هر اکوسیستم دست‌نخورده‌ای، ترکیب گونه‌ای و دیگر شاخص‌های اکوسیستم احیاشده، می‌تواند در روند تغییرات شرایط محیطی، تکامل یابد.

شاخص‌های مقتضی دیگری نیز اگر به عنوان اهداف طرح احیا مطرح شوند، باید به این فهرست افزوده

با گونه‌های اهلی شده، تکامل هم‌بسته یافته‌اند. چنین گونه‌هایی خارجی برای احیای فرهنگی قابل پذیرش هستند.

گونه‌های خارجی مهاجم معمولاً در اکوسیستم‌های طبیعی با گونه‌های بومی رقابت می‌کنند و جانشین آن‌ها می‌شوند. هرچند همه گونه‌های خارجی خطرناک نیستند و قطعاً برخی از آن‌ها نقش‌هایی اکولوژیک می‌پذیرند که پیش‌تر توسط گونه‌های بومی نایاب‌شده یا منقرض‌شده ایفا می‌شده است. در چنین مواردی، منطقی برای حذف آن‌ها وجود ندارد. برخی گونه‌های خارجی صدها سال پیش‌تر توسط عوامل انسانی یا غیرانسانی معرفی و تابع اکوسیستم شده‌اند و اکنون وضعیت آن‌ها به‌عنوان گونه خارجی مورد تردید است. گونه‌های دیگری هم هستند که به علت تغییرات آب‌وهوایی دوره هولوسن به درون و بیرون اکوسیستم مهاجرت کرده‌اند و به سختی می‌توان آن‌ها را گونه خارجی شمرد. حتی اگر همه گونه‌های خارجی از منطقه احیا حذف شوند، بخت تهاجم دوباره آن‌ها همچنان بسیار بالاست؛ بنابراین، بسیار مهم است که برای هر گونه خارجی سیاستی جدا و بر مبنای حقایق سخت‌افزاری، اقتصادی و زیست‌شناختی اتخاذ شود. اولویت بالاتر برای تنظیم یا از میان بردن گونه‌هایی وجود دارد که بیشترین تهدیدها را ایجاد می‌کنند. این گونه‌ها عبارت‌اند از گونه‌هایی گیاهی که تحرکی ویژه دارند و تهدیدی

■ بقایای منطقه‌ای که باید احیا شود، برای توصیف وضعیت پیشین فیزیکی و زیستی؛

■ توصیف‌های اکولوژیک و فهرست‌های گونه‌ای اکوسیستم‌های دست‌نخورده مشابه؛

■ نمونه‌های موزه‌ای و هرباریومی؛

■ گزارش‌های تاریخی و تاریخ‌های شفاهی افرادی که با منطقه طرح پیش از تخریب آشنایی داشته‌اند؛

■ شواهد دیرینه اکولوژیک، مانند فسیل‌گرده گیاهان، زغال، تاریخ گرفته‌شده از حلقه‌های درختان و فضولات جوندگان.

گونه‌های خارجی

گونه خارجی، گونه‌ای از جانوران یا گیاهانی است که پس از فعالیت‌های انسانی و جدیداً به منطقه‌ای معرفی شده است. از آنجا که در احیای اکوسیستم‌ها، اکوسیستم‌های طبیعی به قصد حداکثر بازیابی انجام می‌شود، کاهش یا حذف گونه‌های خارجی در مناطق مشمول برنامه‌های احیا، بسیار مطلوب است. با وجود این، محدودیت‌های مالی و سخت‌افزاری اغلب در میان هستند و باید در تنظیم گونه‌های خارجی رویکردی واقع‌گرا و عمل‌گرا داشت. در چشم‌اندازهای فرهنگی، گونه‌های خارجی متناوباً بخشی جدایی‌ناپذیر از اکوسیستم شده‌اند، به‌ویژه به‌عنوان گونه‌های زراعی و دامی، یا حتی به‌صورت کودرست‌ها یا انگل‌هایی که احتمالاً



ممکن است یکی از اهداف احیا تهیه اجناس طبیعی و خدماتی در جهت منافع اجتماعی در حالت پایدار باشد

برنامه‌ریزی برای طرح احیا دست‌کم شامل موارد زیر است:

- منطقی روشن برای لزوم احیا؛
 - توصیف اکولوژیک منطقه در نظر گرفته‌شده برای احیا؛
 - وضعیتی از اهداف و مقاصد طرح احیا؛
 - تخصیص و توصیف مرجع؛
 - تشریح چگونگی یکپارچه‌شدن احیای پیش‌نهادی با چشم‌انداز و جریان‌های زیستی و غیرزیستی آن؛
 - برنامه، زمان‌بندی و بودجه‌بندی صریح برای آماده‌سازی منطقه، نصب تأسیسات و فعالیت‌های پس از نصب، شامل راهبردی برای تصحیحات بی‌درنگ میان‌راهی؛
 - استانداردهای کارایی صریح و جامع، به همراه پیش‌نویس‌های دیده‌بانی برای ارزیابی طرح؛
 - راهبردهایی برای حفاظت و نگهداری طولانی‌مدت اکوسیستم احیا شده.
- در صورت امکان، دست‌کم یک ایستگاه دست‌نخورده برای مقایسه و بازرسی باید در منطقه طرح در نظر گرفته شود تا با اکوسیستم احیا شده مقایسه شود.

احیای اکوسیستم‌ها فعالیتی است برای بازیابی اکوسیستم‌ها توسط مجریان احیا در مناطق اختصاصی طرح

رابطه احیا با فعالیت‌های دیگر

احیای اکوسیستم‌ها یکی از چندین فعالیتی است که برای تغییر شرایط زیستی و فیزیکی مناطق انجام می‌شود. این فعالیت‌ها که مکرراً با احیا اشتباه گرفته می‌شوند، شامل آبادسازی^۱، نوسازی^۲، اصلاح^۳، مهندسی اکولوژیک و انواع دیگری از مدیریت منابع مختلف می‌شوند، از جمله حیات‌وحش، شیلات و حوزه‌های آبریز، جنگل‌ها و مراتع و جنگل‌بانی. همه این فعالیت‌ها می‌توانند با احیای اکوسیستم‌ها هم‌پوشان باشند، یا اگر همه شاخص‌های اکوسیستم‌های احیا شده را پوشش دهند، به عنوان احیای اکوسیستم‌ها در نظر گرفته شوند. نسبت به دیگر انواع فعالیت‌ها، احیا عموماً نیازمند مراقبت‌های پس از اجرا برای دستیابی به همه معیارهای ضروری است.

آبادسازی و احیاء در تمرکز بنیادی بر اکوسیستم‌های تاریخی یا پیشین به عنوان انگاره یا مرجع، مشترک هستند، اما این دو فعالیت در اهداف و راهبردها متفاوت‌اند. احیای اراضی به ترمیم فرایندهای مرتبط با تولید و خدمات اکوسیستم می‌پردازد، در حالی که اهداف احیا شامل بازیابی یکپارچگی پیشین زیستی از قبیل ترکیب گونه‌ای و ساختاری جامعه‌ای است. با وجود این، احیا در اینجا آن‌چنان تعریف گسترده‌ای دارد که دربرگیرنده بسیاری از فعالیت‌هایی است که پیش‌تر به عنوان احیای اراضی تلقی می‌شدند. نوسازی، چنان‌چه عموماً درباره زمین‌های معدن‌کاوی شده آمریکای شمالی و بریتانیا به کار می‌رود، کاربردی حتی وسیع‌تر از آبادسازی دارد. هدف اصلی نوسازی اسکان شامل تثبیت عوارض

اکولوژیک در سطح چشم‌انداز اکولوژیک و منطقه‌ای هستند؛ نیز جانورانی که گونه‌های بومی را می‌خورند یا جانشین آن‌ها می‌شوند. باید مراقب بود که حذف گونه‌های خارجی، کمترین مزاحمت برای گونه‌ها و خاک‌های بومی ایجاد کند. در برخی موارد، گیاهان غیربومی به عنوان هدفی اختصاصی، طی طرح احیا، به کار می‌روند؛ برای نمونه، به عنوان گیاهان پوشاننده، پرستار یا تثبیت‌کننده نیترژن. در مواردی که این گیاهان کوتاه‌زی نباشند و گونه‌های غیردائمی در چرخه تناوب جانشین می‌شوند و حذف نهایی آن‌ها باید در طرح‌های احیا گنجانده شود.

رابطه میان فعالیت احیا و اکولوژی احیا

احیای اکوسیستم‌ها فعالیتی است برای بازیابی اکوسیستم‌ها توسط مجریان احیا در مناطق اختصاصی طرح، در حالی که اکولوژی احیا دانشی است که این فعالیت بر آن استوار شده است. اکولوژی احیا به صورت آرمانی باید مفاهیم، انگاره‌ها، روش‌شناسی و ابزارهایی روشن برای مجریان در حمایت از برنامه‌شان فراهم کند. گاه، طراح و اکولوژیست احیا می‌توانند نظریه اکولوژیک را با استفاده از مناطق طرح احیا به عنوان مناطق آزمایش، پیش‌رفت دهد. برای نمونه، اطلاعات به دست آمده از مناطق طرح می‌توانند برای پاسخ به پرسش‌هایی درباره قوانین تشکیل جامعه‌های زیستی مفید باشند. به علاوه، اکوسیستم‌های احیا شده می‌توانند به عنوان مرجعی برای مناطق کنار گذاشته به قصد حفاظت محیط‌زیست، استفاده شوند.

در احیا، تکوین که امری غیرقابل پیش بینی پذیرفته شده است و به رسمیت شناخته می شود، اهدافی فراتر از عمل گرای محض را در نظر دارد و شامل یکپارچگی و سلامت اکوسیستم و تنوع زیستی می شود. در بسیاری از طرح های مهندسی اکولوژیک، اگر پیش بینی پذیری مهم نباشد، می توان طرح را تا حدی گسترش داد که به صورت طرح احیا در آید.

ادغام احیای اکوسیستم ها در برنامه های بزرگ تر

برنامه های احیای اکوسیستم ها گاه تنها جزئی از سرمایه گذاری های بخش خصوصی یا عمومی، مانند طرح های توسعه ای و برنامه های مدیریت حوزه آبریز، مدیریت اکوسیستم و حفاظت محیط زیست است. مدیران این طرح های بزرگ باید از پیچیدگی ها و هزینه های دخیل در برنامه ریزی و اجرای احیای اکوسیستم ها آگاه باشند. در این حالت، صرفه جویی از طریق هماهنگی دقیق فعالیت های احیا با دیگر بخش های یک برنامه بزرگ، قابل حصول است. به این علت، مدیران طرح باید احیای اکوسیستم ها را به عنوان جزئی یک پارچه از برنامه ای بزرگ تر در نظر بگیرند. اگر چنین باشد، مجریان احیا می توانند به صورت مستقل با همه بخش هایی که درگیر احیا هستند، همکاری کنند. به علاوه، مجریان احیا در جایگاهی خواهند بود تا از اجرا و تحقق همه جنبه های احیای اکوسیستم ها مطمئن شوند. در چنین وضعیتی، منافع عمومی، حفظ خواهد شد.

* پی نوشت ها

1. Society for Ecological Restoration International Science & Policy Working Group. 2004. The SER International Primer on Ecological Restoration. www.ser.org & Tucson: Society for Ecological Restoration International

۲. واژه cultural هم به معنی فرهنگی است و هم به معنی امر مرتبط با زراعت. در سراسر متن واژه cultural به صورت فرهنگی برگردان شده است، مگر اینکه به خلاف آن اشاره شده باشد. با وجود این، احتمال دارد، معنای ناآشنا تر زراعی نیز درست باشد. — م

3. landscape
4. naturalized
5. Reclamation
6. Rehabilitation
7. Mitigation
8. Revegetation
9. Creation
10. Landscape Engineering
11. Civil Engineering

* منبع

Restoration Ecology 2(2):132-133, 1994

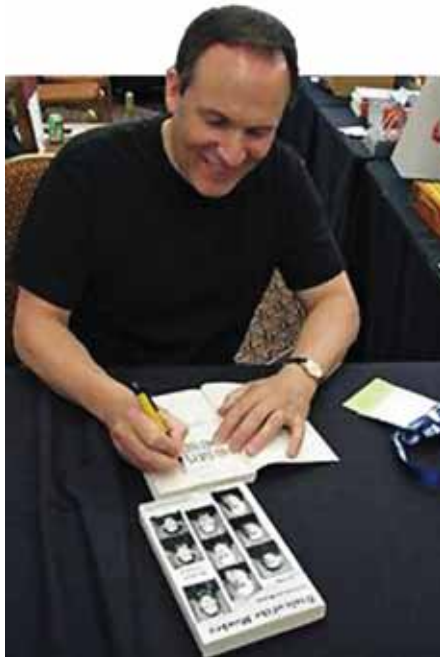


زمین، تضمین امنیت عمومی، بهبود زیبایی شناختی و معمولاً بازگرداندن زمین در بافتاری منطقه ای به چیزی است که منظوری فایده مند شمرده می شود. سربس سازی^۸ که معمولاً عنوان جزئی از آبادسازی شمرده می شود، می تواند شامل تنها یک یا دو گونه باشد و از این نظر با احیای اکوسیستم ها در تعارض است. طرح های احیای اراضی که بیشتر مبنایی اکولوژیک دارند، می توانند به عنوان نوسازی یا حتی احیا شمرده شوند. اصلاح فعالیتی برای جبران تخریب های محیطی است. اصلاح عموماً در ایالات متحده به عنوان شرطی برای صدور مجوزهای توسعه خصوصی و طرح های عمومی منجر به تخریب تالاب ها، ضروری شمرده می شود.

عبارت جعل^۹ که اخیراً به کار می رود، اختصاصاً به طرح هایی اطلاق می شود که به عنوان اصلاح عوارض زمین، به کلی فارغ از پوشش گیاهی اجرا می شوند. واژه جانشین آن برسازش است که گاهی به کار می رود. گاهی روند خالی شدن یک منطقه به تغییراتی کافی جهت جانشینی نوع متفاوتی از اکوسیستم (نسبت به اکوسیستم تاریخی) منجر می شود. برسازش که در اینجا به عنوان مهندسی نظارت یا معماری چشم انداز^{۱۰} اجرا می شود، نمی تواند به عنوان احیا تلقی شود، زیرا احیا باید در امتداد خط سیری مطلوب تکوین اکوسیستم را آغاز کند و به فرایندهایی برای هدایت تکوین بیشتر بدون یا با اندکی از کمک انسانی، منتهی شود.

مهندسی اکولوژیک شامل دست کاری مواد طبیعی، جانداران و محیط فیزیکی و شیمیایی برای دستیابی به اهداف اختصاصی انسانی و حل کردن مشکلات فنی است؛ بنابراین با مهندسی شهری^{۱۱} که محدود به مواد ساخته شده توسط انسان از قبیل فلز و بتون می شود، تفاوت دارد. پیش بینی پذیر بودن ملاحظه ای اولیه در همه طرح های مهندسی است، در حالی که

گونه خارجی،
گونه ای از
جانوران یا
گیاهانی است
که پس از
فعالیت های
انسانی و جدیداً
به منطقه ای
معرفی شده است



گفت‌وگو با متیو چاپمن نتیجه چارلز داروین اگر داروین زنده بود!

ترجمه: محمدرضا خوش بین خوش نظر

درباره متیو چاپمن^۱

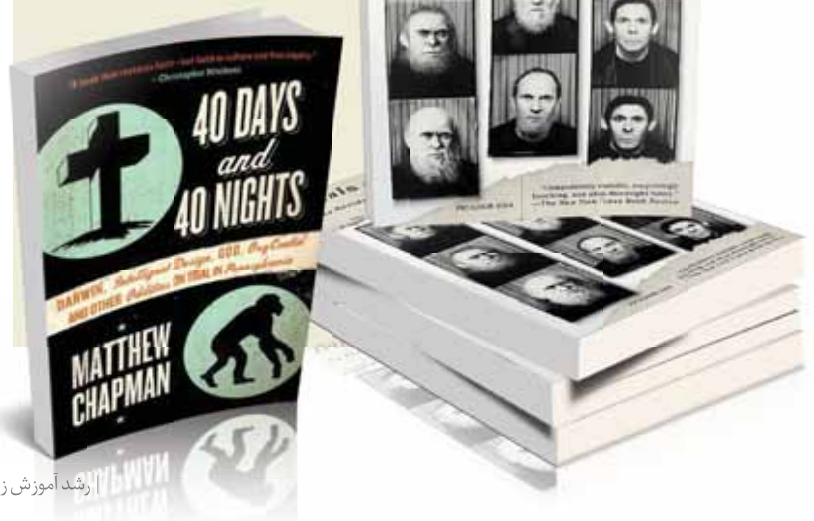
متیو چاپمن نویسنده، فیلم‌نامه‌نویس، کارگردان و کوشنده علم در ۱۹۵۰ در انگلستان به دنیا آمد، ولی از سال ۱۹۸۲ مقیم ایالات متحده شد. مادر متیو حاصل ازدواج فیلسوف برجسته فرانسیس کانفورد^۲ و فرانسیس داروین^۳ دختر چارلز داروین است که پیشه شاعری داشت. پدر متیو نیز فرزند فیزیکدان و منجمی برجسته به نام سیدنی چاپمن^۴ بود که از نخستین پژوهندگان در زمینه چپستی سرشت لایه اوزن به‌شمار می‌رود.

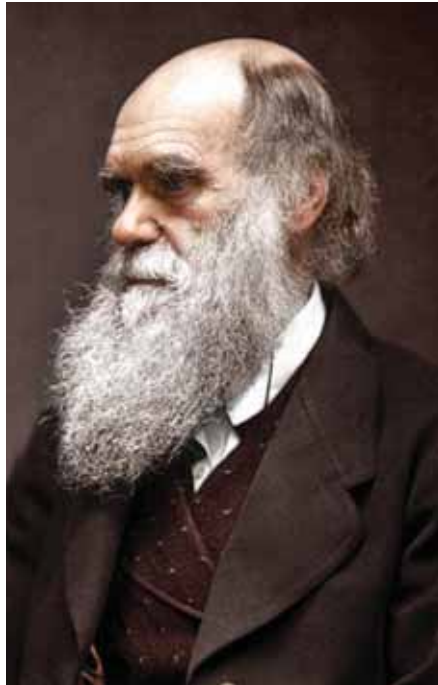
متیو چاپمن تا امروز همواره یک پای منازعاتی بوده که در کشوری سنت‌گرا و با اندیشه‌های محافظه‌کارانه چون آمریکا، بین طرفداران نظریه خلقت‌گرایی و هواداران نظریه تکامل موجود است. یکی از مشهورترین این منازعه‌ها واقعه‌ای بود که در آن ۱۱ تن از والدین دانش‌آموزان کلاس نهم مدرسه‌ای در یک منطقه ایالتی در ایالات متحده علیه تدریس نظریه تکامل به فرزندان‌شان اقامه دعوی کردند و از قضا موفق نیز شدند.^۵ چاپمن علاوه بر نویسندگی و کارگردانی ده فیلم^۶، نویسنده دو کتاب نیز هست.^۷

متیو همچنین در سال ۲۰۰۸ مرکز منازعات علمی^۸ را بنا نهاد که هم‌اکنون بسیاری از اساتید دانشگاه، نویسندگان شهیر، و برندگان جایزه نوبل پشتیبان آن هستند. این گفت‌وگو ترجمه مصاحبه‌ای است که کریس مونی^۹ در سال‌روز تولد چارلز داروین با نتیجه‌اش متیو چاپمن انجام داده است.^{۱۰}

■ دیدگاه خاندان شما در مورد میراث داروین - که همواره همراه و ملازم آن‌ها بوده است - چیست؟ آیا این میراث هیچ‌گاه اسباب شوخی شما شده است؟

به اعتقاد من، برخی از اعضای خاندان همواره در سایه داروین زیسته‌ایم. سخت است که این‌طور نباشد، اما با گذشت زمان موضوع ساده‌تر می‌شود. وقتی من جوان بودم، هیچ کدام‌شان به آن ترتیبی که من اکنون انجام می‌دهم، این موضوع را دست نمی‌انداخت. برخی، از جمله مادر من، فکر می‌کردند زیستن در سایه این نام بسیار مهم است و غفلت از آن، امری ناپسند است. در طی این سال‌ها خویشاوندان دیگری نیز بوده‌اند - نمی‌خواهم نام ببرم - که به‌نظم بیش از حد به این موضوع بالیده‌اند. من همیشه این خویشاوندی را با گفتن این جمله دست انداخته‌ام که من بهترین دلیل در تأیید نظریه طرفداران خلقت‌گرایی هستم، چرا که اگر به شجره‌نامه خانوادگی من نگاه کنید، داروین در یک سر آن و من در سر دیگر آن هستم، که این به خودی خود نظریه تکامل را نقض می‌کند! وقتی من به عکس پرنسس چارلز نگاه می‌کنم، همواره او را با لبخندی تلخ و اندکی مغموم می‌یابم، گویی دارد به خود می‌گوید: «همه‌چیز به غایت تام و کمال است، اما این صرفاً برحسب





اگر داروین
زنده بود،
یقیناً از برخی
نگرش‌های
مآندوهگین
می‌شد

و به همین ترتیب هیچ کدام از مجریان جلسه نیز هیچ پرسشی در مورد علمی که در پس مسائل بهداشتی و پزشکی است، مطرح نکرد. هیچ پرسش مهمی در مورد رابطه بین آموزش و علوم، رابطه بین علوم و گسترش فناوری و درباره پایبندی صادقانه دولت به علوم مطرح نشد.

به گمان من، این‌ها مواردی اساسی بودند که آینده ما را معین می‌کرد. البته اینکه سیاستمداران در مورد آن‌ها بحث نمی‌کردند، قابل فهم بود، چرا که این‌ها خبرهای واقعی و برای رأی‌دهندگان آمریکایی بود و از این رو آن‌ها نمی‌خواستند سخنی از چنین مسائلی به میان آید. ولی برای من واقعا عجیب بود که با اینکه نیمی از رشد اقتصاد آمریکا در دهه ۱۹۵۰ میلادی مرهون علوم بوده است، چرا با این حال هیچ بخشی از مناظره‌ها به خط مشی علوم و فناوری اختصاص نداشت. همان‌جا بود که اندیشیدم علم به خودی خود آنقدر مهم است که شایستگی آن را دارد که مناظره‌هایی صرفاً به خود آن اختصاص یابد؛ من همچنان بر این باورم؛ و به اعتقاد من داروین اکنون سربلند شده است. چرا که او آمال و مقاصد سیاسی داشت (او یکی از مبارزین الغای برده‌داری بود)، و اگر زنده بود، یقیناً از برخی نگرش‌های ما به

اتفاق و از سر حادثه زایش بوده است.» او درست می‌اندیشد و این همان حسی است که من هم دارم، با این تفاوت که من، هیچ کلاهی از این نمد برای خودم نساخته‌ام.

■ چه حسی دارید وقتی به یک اسکناس ۱۰ پوندی نگاه می‌کنید؟ آیا به همین دلیل بود که انگلستان را ترک کردید؟

تا زمانی که من انگلستان را در سال ۱۹۸۲ ترک کردم هنوز خبری از اسکناس‌های ۱۰ پوندی نبود. برخی اوقات مردم از من می‌خواهند نسخه‌ای از کتاب خاستگاه گونه‌ها را برایشان امضا کنم و من البته با اندکی اکراه و ناخرسندی این کار را انجام می‌دهم. ولی حاضرم در ازای گرفتن ۱۰ پوند، یک اسکناس ۱۰ پوندی را با کمال میل امضا کنم!

■ می‌توانید بگویید نخستین بار چگونه اندیشه تأسیس مرکز مناظرات علمی به ذهن تان خطور کرد؟ آیا به گمان شما اکنون داروین مفتخر و سربلند شده است؟ من هم مثل خیلی‌ها می‌دانستم که بحران‌های زیست‌محیطی فراوانی رخ داده است و علم جزئی لاینفک از راه‌حل رفع این معضلات است. وقتی من ۱۵ مناظره نخست را تماشا کردم، دریافتم هیچ پرسشی راجع به این مسائل طرح نشد و یا اگر مطرح شد، بسیار ناچیز بود.

نیمی از رشد
اقتصاد آمریکا
در دهه ۱۹۵۰
میلادی مرهون
علوم بوده است

دانشمندان
معمولاً به صورت
آدم‌های خل
و چل به
تصویر کشیده
می‌شوند

بپوشند، پول بیشتری در بیاورند، تفریحات و شیطنت‌های بیشتری بکنند، روابط اجتماعی بهتری داشته باشند و در کارهای عام‌المنفعه بیشتر شرکت کنند و بعد پاداش خود را از این تشریک مساعی دریافت دارند.

■ آیا هیچ پروژه‌ای در هالیوود در دست تهیه است که علم نیز در آن دخیل باشد؟
بله، چند پروژه هست، ولی من نمی‌خواهم به تاراج بروم!

■ جشن ۱۲ فوریه^{۱۲} را می‌خواهید چگونه بگذرانید؟

با همسر و دخترم ناهاری می‌خوریم. دخترم، ندیده داروین محسوب می‌شود. شاید شما چیزی را جعبه مفهوم «برگشت به مقدار میانگین»^{۱۳} شنیده باشید. ایده آن، از آن من است. دخترم دارد نشانه‌هایی از برگشت به شجره‌نامه خانوادگی‌مان را نشان می‌دهد.^{۱۴}



علوم، به آموزش علوم، و مسائل زیست‌محیطی که به دست خودمان ایجاد شده است، مغموم و اندوهگین می‌شد.

■ باید چه کار کنیم تا علم به جایگاه واقعی خود بازگردد و کسی مثل داروین به جای اینکه مورد دشنام قرار گیرد و پایش به منازعات فرهنگی کشیده شود، به عنوان یکی از بزرگ‌ترین دانشمندان تاریخ ستوده شود؟

– تقریباً مطمئنم که این پرسشی است که به آموزش و تعلیم و تربیت مربوط می‌شود و من شاید بهترین شخص برای پاسخ دادن به آن نباشم. ولی، از طرفی، این پرسش مربوط به فرهنگ نیز هست. تقریباً شده است که همه ما در زمانی قرصی خورده‌ایم که زندگی ما را نجات بخشیده یا از دردها و آلام جسمی یا روانی‌مان کاسته است. این فقط یک مثال از یکی از جنبه‌های زندگی است که عموم مردم به‌خاطر آن قدردان و سپاسگزار علم هستند؛ با این همه، دانشمندان معمولاً به صورت آدم‌های خل و چلی با موهای پریشان به تصویر کشیده می‌شوند. چرا این طور است؟ چه بسیار دانشمندان جذاب و شگرفی که در دور و بر ما هستند ولی به هر دلیلی در بین مردم شناخته نشده‌اند. من در جایی دیگر گفته‌ام که دانشمندان باید لباس‌های بهتری

* پی‌نوشت‌ها

1. Matthew H.D. Chapman
2. Francis Conford
3. Frances Darwin
4. Sydney Chapman
۵. برای اطلاع بیشتر درباره این رویداد به مجله رشد آموزش زیست‌شناسی شماره ۶۱ (زمستان ۱۳۸۴) مراجعه کنید.
6. -Hussy (1980) (screenplay, director)
-Strangers kiss (1983) (screenplay, director)
-Slow Burn (1986) (screenplay, director)
-Heart of Midnight (1988) (screenplay, director)
-A Grande Arte Arte (1991) (additional dialogue) (screenplay: English version)
-Consenting Adults (1992) (screenplay)
-Color of Night (1994) (screenplay)
-What's the Worst That Could Happen? (2001) (screenplay)
-Runaway Jury (2003) (screenplay)
-Black Water Transit (2009) (screenplay)
-The Ledge (2011) (screenplay, director)
7. -Trials of the Monkey: An Accidental Memoir (Picador, 5 July 2002) ISBN 0_312_30078_6
-40 Days and 40 Nights: Darwin, Intelligent Design, God, OxyContin, and Other Oddities on Trial in Pennsylvania. (Harper Collins, 10, April 2007) ISBN 0_06_117945_0
8. Science Debates
9. Chris Mooney
10. Science progress. org/2009/02/darwins _ dangerous _ descendent
۱۱. پشت اسکناس‌های ۱۰ پوندی انگلستان عکسی از چارلز داروین چاپ شده است. علت انزجار چارلین از این عکس را در سطور بعدی خواهید خواند – م.
۱۲. سالروز تولد چارلز داروین – م.
13. Regressing toward the mean
۱۴. دختر چارلین نام بلند زیر را برگزیده است و همان باورهای اعتقادی جدش را دارد:
Anna Bella Charles Darwin Teixieva Chapman

گفت‌وگو با ماساتوشی‌نی، زیست‌شناس تکاملی

داروین هرگز ثابت نکرد

انتخاب طبیعی عامل تکامل است

ترجمه: محمدرضا خوش‌بین خوش‌نظر

درباره ماساتوشی‌نی^۱

ماساتوشی‌نی در دوم ژانویه ۱۹۳۱ در میازاکی ژاپن به دنیا آمد. از سال ۱۹۶۹ تا ۱۹۷۲ استاد زیست‌شناسی دانشگاه براون، از سال ۱۹۷۲ تا سال ۱۹۹۰ استاد ژنتیک جمعیت در دانشگاه تگزاس و از ۱۹۹۰ تاکنون استاد زیست‌شناسی و صاحب کرسی Evan pugh دانشگاه پنسیلوانیا و رئیس انستیتو ژنتیک تکاملی مولکولی^۲ بوده است. او پیش از آن در دهه ۵۰ میلادی حرفه دانشگاهی خود را به‌عنوان یک استاد علوم کشاورزی آغاز کرده بود. ماساتوشی‌نی یکی از منتقدان نظریه داروین است و مفاهیم جدیدی را در نظریه تکامل ارائه کرده که در این مصاحبه به آن‌ها اشاره شده است. او در آخرین اثرش تکامل مبتنی بر جهش^۳، که در سال ۲۰۱۳ به چاپ رسیده است، میانی این نظریه را به تفصیل بیان کرده است. او خواهان آن است که اندیشه‌هایش در کتاب‌های درسی گنجانده شود و محافل علمی از جزم‌اندیشی حاصل از استیلای نظریه داروین دست بکشند. ماساتوشی‌نی مؤسس مجله معتبر زیست‌شناسی مولکولی و تکامل^۴ در سال ۱۹۸۳ و یکی از دو مؤسس انجمن زیست‌شناسی مولکولی و تکامل^۵ در سال ۱۹۹۳ بوده است. او همچنین جوایز متعددی کسب کرده است که از آن جمله می‌توان به جایزه آکادمی ملی علوم آمریکا^۶ (۱۹۹۷)، جایزه بین‌المللی زیست‌شناسی^۷ (۲۰۰۲)، جایزه باربارا بوئن^۸ (۲۰۰۳)، مدال توماس هانت مورگان^۹ (۲۰۰۶) و جایزه علوم پایه کیوتو^{۱۰} (۲۰۱۳) اشاره کرد.

این گفت‌وگو چند روز پس از اخذ آخرین جایزه او صورت پذیرفته است؛ جایزه‌ای که در حضور مقامات عالی‌مقام چند کشور به او اعطا شد. متن این گفت‌وگو در شماره ماه مارس ۲۰۱۴ مجله دیسکاور به چاپ رسیده است.^{۱۱}

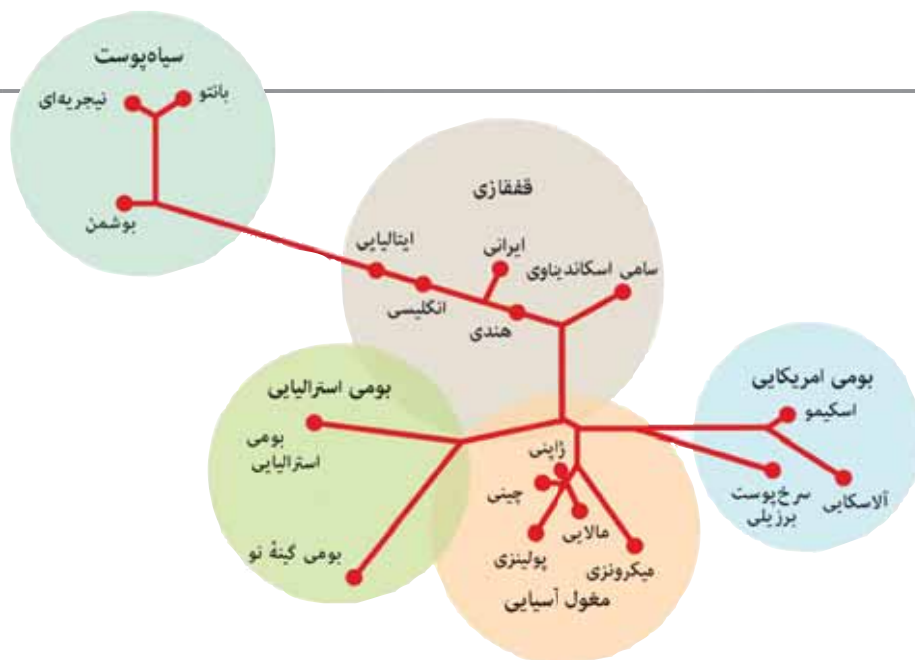
■ شما در دهه ۵۰ حرفه دانشگاهی خود را در ژاپن به‌عنوان استاد یار علوم کشاورزی آغاز کردید. بگویید چه شد که زیست‌شناس مولکولی شدید و خود را وقف نظریه داروین کردید؟

– قصدم آن بود که سودمندی و کارایی ژنتیک جمعیت^{۱۲} را افزایش دهم به‌طوری که در پرورش و به بار آوردن گیاهان به کار آید؛ اما با این پرسش شروع کردم که چرا تکامل فنوتیپی رخ می‌دهد؟ همین شد که مشتاق شدم تکامل را در سطح ژنی مطالعه کنم. چارلز داروین می‌گفت تکامل بر اثر انتخاب طبیعی در یک دیگروگونی پیوسته رخ می‌دهد، ولی او هرگز وقوع رخداد انتخاب طبیعی در عالم را اثبات نکرد؛ البته دلیل و احتجاج آورد، ولی هرگز شواهد متقنی ارائه نکرد.

■ اما همچنان بیشتر دانشمندانی که روی تکامل کار می‌کنند، بر این باورند که انتخاب طبیعی عامل تکامل بوده است.

– اگر بگویید تکامل بر اثر انتخاب طبیعی رخ داده است، این در قیاس با اینکه بگوییم همه‌چیز را یک چیز ماورایی خلق کرده است، علمی به‌نظر می‌رسد. اما آن‌ها می‌گویند همه چیز را انتخاب طبیعی خلق کرده است، بی‌آنکه توضیح بدهند چگونه. اگر این علم است، شما باید بتوانید هر مرحله آن را توضیح دهید؛ همین مایه ناخرسندی من شده بود. اینکه صرفاً





انتخاب طبیعی به تنهایی چندان راهگشانیست

توانایی را حفظ و بازتولید می کند؛ در حالی که در نظریه تکاملی مبتنی بر جهش، تکامل فرایند فزاینده یا کاهنده یک قابلیت است. ما دلمان می خواهد باور کنیم که انتخاب طبیعی [فقط] یک قسم را برمیگزیند. اما اقسام زیادی وجود دارند که بی هیچ مشکلی همچنان پابرجا هستند. مثلاً اگر به هر علتی چشمان آبی در منطقه اسکاندیناوی بهتر باشد، آن جهش یک مزیت انتخابی دارد و سپس طبیعتاً آن مزیت در آن جمعیت بیشتر رخ می نماید. اما نخست باید یک جهش داشته باشید. انتخاب طبیعی به تنهایی چندان راهگشا نیست و صرفاً در برخی موارد، و نه همیشه، به کار می آید. فراوانی ژنی^{۱۸} چشمان آبی ممکن است به جای انتخاب طبیعی برحسب اتفاق نیز افزایش یافته باشد. چشم سبز رنگ نیز می توانست درست به همان اندازه مطلوب باشد. [چرا که] هر دو می توانند بینند.

■ در سال ۱۹۶۸، دوست و استاد شما موتوکیمورا^{۱۹} نظریه تکامل مولکولی خنثی^{۲۰} را مطرح کرد، با این استدلال که بیشتر جهش هایی که رخ می دهند هیچ سود و زانی برای موجود زنده ندارند. شما چگونه نظریه تکامل مولکولی خنثی را با نظریه تکامل مبتنی بر جهش خود پیش بردید؟

—کیمورا معتقد بود مورفولوژی از طریق انتخاب طبیعی تکامل می یابد. او نظریه خنثای خود را فقط در سطح مولکولی به کار برد. به گمان من، این نظریه می تواند خصلت های مربوط به ریخت شناسی را نیز تعیین کند، زیرا این DNA است که همه چیز را معین می کند؛ اما اثبات آن چندان ساده نیست [می خندد]. چهل یا پنجاه سال طول می کشد، و من همچنان در پی اثبات آن هستم.

■ یکی از چشمگیرترین سهم هایی که شما در این حوزه داشته اید ارائه فرمولی موسوم به

آن چیز ماورایی را با انتخاب طبیعی جایگزین کنیم، تغییر فاحشی ایجاد نمی کند. شما باید بتوانید چگونگی آن را توضیح دهید.

■ **خب، توضیح دهید چگونه.**

—بخش بخش اجزای بدن ما با مولکول ها ضبط و ربط می شوند، پس شما باید توضیحی در سطح مولکولی ارائه کنید. سازوکار واقعی تکامل، مبتنی بر چگونگی تغییر مولکول هاست. و مولکول ها به واسطه جهش است که تغییر می کنند. جهش به معنی تغییر در DNA از طریق، بر فرض، جانشینی^{۱۳} یا افزوده شدن^{۱۴} نوکلئوتیدهاست. نخست باید تغییری وجود داشته باشد، پس از آن است که انتخاب طبیعی ممکن است بتواند عمل کند یا نکند. به اعتقاد من، جهش مهم ترین عامل تکامل است. البته انتخاب طبیعی گاه رخ می دهد، زیرا برخی از انواع تغییرات بهتر از اقسام دیگرند. ولی این جهش است که انواع تفاوت ها را خلق کرده است. انتخاب طبیعی امری ثانویه است که در درجه دوم اهمیت قرار دارد.

■ اگر کسی از بیرون به این مجادله نگاه کند ممکن است بگوید شما و سایر پژوهشگران دارید بیش از حد موشکافی می کنید و به جزئیات گیر می دهید؛ جهش و انتخاب طبیعی هر دو تکامل را پیش برده اند. مگر نه؟

— من یک خصلت^{۱۵} یا عملکرد^{۱۶} را مطالعه نمی کنم؛ من ژنی را مطالعه می کنم که آن خصلت یا عملکرد را ضبط و ربط می کند. به نظر من، این جهش است که تغییر را خلق می کند، سپس انتخاب طبیعی ممکن است به کار آید یا نیاید، چه بسا یک تغییر خوب را هم برگزیند و تغییری نامناسب را حذف کند، اما این انتخاب طبیعی نیست که تکامل را پیش می برد.

از دید نئوداروینیست ها تکامل فرایند شایسته گزینی فزاینده ای^{۱۷} است— به این معنا که یک قابلیت و



درسی رخ نداد. البته در آن هنگام زیست‌شناسی مولکولی به اندازه امروز پیشرفت نکرده بود و زیست‌شناسی تکاملی سنتی فقط ریخت‌شناسی را مدنظر داشت و کاری نداشت به اینکه تغییرات چگونه رخ داده‌اند. مثلاً برخی از پرندگان گونه‌ای از هموگلوبین دارند که آن‌ها را قادر می‌سازد بر فراز ارتفاعات بسیار بلندی همچون هیمالیا پرواز کنند. برخی از تمساح‌ها گونه دیگری از هموگلوبین دارند که آن‌ها را قادر می‌سازد برای مدت زمانی طولانی در زیر آب بمانند. این‌ها مدت‌هاست که معلوم شده و خب هر کسی متوجه می‌شود که تغییر در جمعیت‌ها وجود دارد، اما از نظر آن‌ها شرط لازم صرفاً باید انتخاب طبیعی باشد.

■ در سال ۱۹۸۷ شما به همراه نارویا سایتو^{۲۳} مقاله‌ای نوشتید و در آن روشی موسوم به اتصال همسایه‌ها^{۲۴} را شرح دادید که یک الگوریتم جدید برای خلق شجره‌نامه‌های تکاملی^{۲۵} از طریق روندی معکوس مبتنی بر تفاوت‌های ژنتیکی عمده بین گونه‌های مرتبط به هم است؛ اندیشه‌ای که بر مبنای آن هر چه زمان انشعاب گونه‌های مختلف از هم کمتر باشد، شباهت DNA آن‌ها بیشتر است. به این مقاله طی سال‌هایی متمادی بیش از ۳۴۰۰۰ بار ارجاع داده شده است و در واقع آن را می‌توان سنگ بنای پژوهش‌های

فاصله ژنتیک استاندارد نی^{۲۱} است که بر مبنای تحلیل ریاضی ژنوم‌های جمعیت‌های مختلف تعیین می‌کند چه هنگام این جمعیت‌ها از هم منشعب شده‌اند. آیا به گمان شما مشغله‌های آدمیان - از دوره استیلای ماهی‌گیری تا دوره استیلای سوخت‌های فسیلی تا سر بر آوردن زمانه‌ای که شهرها و بزرگ‌راه‌ها با چراغ‌های مصنوعی روشن می‌شوند - هیچ نمی‌توانست سرعت جهش را تسریع بخشد؟

- به گمان من یک رگه جهش‌زا در مشغله آدمیان وجود دارد، اما اثبات آن دشوار است. آن مثلاً ممکن است فقط ۱۰۰۰ سال پیش رخ داده باشد، و من نمی‌دانم که آیا بر نرخ جهش تأثیر داشته است یا نه. شما می‌توانید تشخیص دهید چه تعداد جهش‌های مختلف رخ داده است، اما همیشه بر چگونگی آن‌ها آگاه نیستید.

■ شما بیش از سه دهه است که دارید درباره تکامل مبتنی بر جهش سخن می‌گویید. [با این حال] به گمان شما چرا اغلب زیست‌شناسان تکاملی همچنان در اردوگاه انتخاب طبیعی اُتراق کرده‌اند؟

- من طرح ساده‌ای از این نظریه را در سال ۱۹۷۵ در کتاب ژنتیک جمعیت‌های مولکولی و تکامل^{۲۲} و در سال ۱۹۸۷ در فصلی از کتاب دیگرم بیان کردم، اما هیچ تغییری در دیدگاه‌های آن‌ها و یا در کتاب‌های

برخی از
پرندگان گونه‌ای
هموگلوبین دارند
که می‌توانند با
آن بر فراز هیمالیا
پرواز کنند

هرگاه دیدید با یک نظریه علمی همچون اصول اعتقادی جزمی رفتار می‌شود، باید در آن تردید کنید

شما انگ خودپسندی و تکبر می‌زنند. اما هرگاه دیدید با یک نظریه علمی همچون اصول اعتقادی و عقاید جزمی رفتار می‌شود، شما باید در آن تردید کنید. عقیده جزمی انتخاب طبیعی مدت‌های مدیدی است که وجود داشته و به‌ندرت کسی در آن تردید کرده است. اغلب کتاب‌های درسی بر آن صحنه گذاشته‌اند و دانشجویان نیز با همین کتاب‌ها آموزش می‌بینند. شما باید عقاید جزمی را به پرسش و چالش بکشید و از شعور و عقل سلیم استفاده کنید. شما باید برای خودتان بیاندیشید، بدون هیچ پیش‌فرضی و پیش‌انگاشته‌ای. این چیزی است که در علوم اهمیت دارد.

دانشمندان می‌توانند با استفاده از روش اتصال همسایه‌ها با تحلیل تفاوت‌ها در سطح مولکولی تعیین کنند چه هنگام گونه‌های مختلف یا تغییرات داخل یک گونه از هم منشعب شدند. بر مبنای مطالعات سال ۲۰۰۲، این تصویر رابطه بین ۱۸ جمعیت انسانی را نشان می‌دهد که از روش اتصال همسایه‌ها برای خلق یک شجره‌نامه تکاملی مبتنی بر داده‌های ژنتیکی رسم شده است.

* پی‌نوشت‌ها

1. Masatoshi Nei
2. Institute of Molecular Evolutionary Genetics
3. Mutation - Driven Evolution
4. Molecular Biology and Evolution
5. Society of molecular Biology and Evolution
6. National Academy of sciences, USA
7. International prize for Biology
8. Barbara Bowman Award
9. Thomas Hunt morgan medal
10. Kyoto prize for Basic Science
۱۱. این گفت‌وگو ترجمه‌ای است از
<http://discovermagazine.com/2014/march/12-mutation-not-natural-selection-drives-evolution>
12. pupulation genetics
13. substitution
14. insertion
15. character
16. function
17. increasing fitness
18. gene frequency
19. motoo kimura
20. The neutral theory of molecular evolution
21. Neis standard genetic distance
22. molecular population Genetics and Evolution
23. Naruya Saitou
24. neighbor-joining method
25. evolutionary trees
26. phylogenetic tree
27. molecular Evolutionary Genetics

زیست‌شناسی تکاملی مولکولی پنداشت. به‌نظر شما، چرا این مقاله این‌قدر گل کرد؟ - ساده است [می‌خندد]. من در دهه ۷۰ نظریه فاصله ژنتیکی خود را بسط داده بودم چرا که می‌خواستم یک شجره‌نامه دودمانی^{۳۶} بسازم و فاصله ژنتیکی می‌توانست برای ساختن شجره‌نامه‌ها استفاده شود. ولی من افزون بر این، شیفته آمار هم بودم. پس بر آن شدم این دو روش را در هم بیامیزم. برای آزمودن آن، نخست شبیه‌سازی‌هایی رایانه‌ای انجام دادیم؛ ما برای یک شجره‌نامه تکاملی که از قبل می‌دانستیم در کجا شاخه‌شاخه می‌شود، یک توالی DNA درست کردیم. سپس برای آنکه شجره‌نامه را از نو بسازیم و ببازیم که آیا همانند شجره‌نامه دودمانی واقعی است یا خیر از روش آماری اتصال همسایه‌ها استفاده کردیم. این تکنیک کارکرد و این‌طور شد که ما دانستیم آن طرح و نقشه‌ای بسیار خوب برای چگونگی تحول گونه‌ها و انشعاب آن‌ها است. نخست سایر زیست‌شناسان که تعصبی کور به روش‌های کهنه محاسبه روابط بین گونه‌ها داشتند، جدل‌های ابلهانه‌ای را در دهه ۸۰ به راه انداختند، اما من اصرار داشتم که این روش کار می‌کند. مثلاً در صورت استفاده از ۱۰۰ توالی ژنتیکی، می‌توانیم یک شجره‌نامه را به این روش در عرض چند ثانیه بسازیم، اما با استفاده از روش‌های متعارف، این کار ماه‌ها طول می‌کشد و پس از ماه‌ها کار، نتیجه تقریباً همیشه همانی می‌شود که روش اتصال همسایه‌ها به دست می‌دهد.

■ شما به کرات گفته‌اید که آماده همه‌ای سنگین از نقدها بر تازه‌ترین کتابتان تکامل مبتنی بر جهش هستید که در سال ۲۰۱۳ به چاپ رسید. چرا؟

- من خلاصه‌ای از آن را در سال ۱۹۸۷ در کتاب ژنتیک مولکولی تکاملی^{۳۷} ارائه کردم، اما کسی به آن توجه نکرد. کتاب‌های درسی نیز تغییر نکردند، آن‌ها همچنان انتخاب طبیعی را عامل تکامل می‌دانند. دیدگاه‌های من کاملاً نادیده انگاشته شد. در آن کتاب، من به تشریح چند روش آماری پرداختم و فقط در فصل آخر این موضوع را مطرح کردم که انتخاب طبیعی اثبات نشده است.

به گمان من، آن فصل خیلی‌ها را متقاعد نکرد، زیرا آن‌ها از قبل پیش‌انگاشته‌ای داشتند بر این مبنا که چون داروین چنین گفته است، بنابراین انتخاب طبیعی باید عامل تکامل بوده باشد. داروین، رب‌النوع یا ایزد خدای تکامل است و بنابراین شما نمی‌توانید او را نقد کنید. اگر این کار را بکنید، به

زیست‌شناسی نوین و رویکردهای نوین آموزشی

■ اشاره

متنی را که ملاحظه می‌کنید ترجمه خلاصه‌ای از سخنرانی **محمد کرام‌الدینی** سردبیر فصل‌نامه رشد آموزش زیست‌شناسی است که به دعوت شاخه آموزش زیست‌شناسی المپیاد جهانی زیست‌شناسی در تاریخ دوازدهم ژوئیه ۲۰۱۴ در جمع نمایندگان کشورهای عضو این المپیاد در بالی اندونزی، محل برگزاری بیست و پنجمین المپیاد جهانی زیست‌شناسی ایراد شده است. در این جلسه علاوه بر نمایندگان کشورهای عضو تعداد کثیری از معلمان زیست‌شناسی اندونزی نیز که برای شرکت در یک دوره آموزشی در این جزیره به سر می‌بردند، شرکت داشتند. گفتنی است که در این همایش، علاوه بر این سخنرانی، پژوهشگرانی از کشورهای ایتالیا، انگلستان، دانمارک، مجارستان و هلند نیز به ایراد سخنرانی پرداختند.

بیرونی هم داشت، البته از نه جنس کتین بلکه از فلز، یعنی نوعی صنایع دستی فلزی کار مشترک صدها دانشمند از رشته‌ها و موضوع‌های مختلف علم. شما به خوبی می‌دانید که معمولاً و به طور کلی خبرهای علمی اگر چه گاه اثرهای عمیق‌تری بر جامعه بشری می‌گذارند، اما چندان سر و صدا راه نمی‌اندازند و احساسات را تحریک نمی‌کنند. اگر هم بکنند، از این نظر به هیچ وجه به پای خبرهای ورزشی نمی‌رسند. شاید هم به همین علت بوده که آلفرد نوز شاعر بلندآوازه در شعر بلند خود «مشعل‌داران» کار پژوهشگران علم را «رزم نجیبانه» نامیده و چنین پرسیده است: «... پس این رزم نجیبانه چرا بی‌آواز مانده است؟»^۱

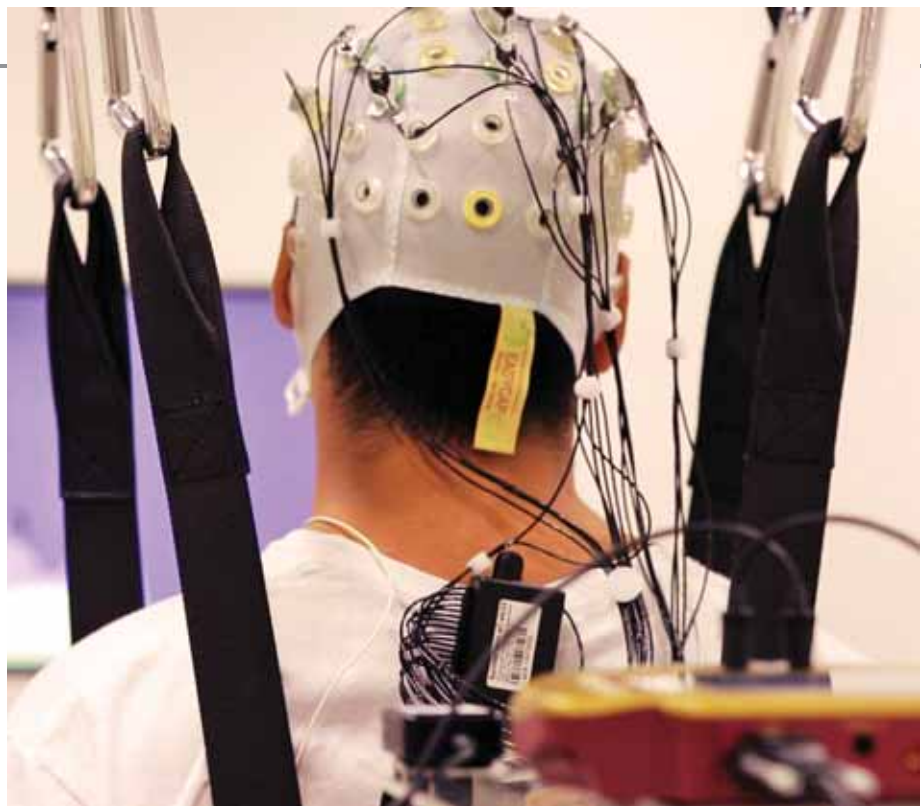
باری، بگذریم. بگذارید باز گردیم به موضوع اصلی. البته منظورم از موضوع اصلی نخستین لگد است نه رویکردهای نوین. بله، در این بازی‌ها نخستین توپ را نوجوانی به حرکت درآورد با پاهایی که مطلقاً توان حرکت ندارند. او با یاری اسکلت خارجی فلزی که از یک سو به رایانه و از سوی دیگر به پوست سر او متصل بودند و با دستور امواج مغزی کار می‌کردند، از روی صندلی چرخ‌دار بلند شد. چند قدم به جلو رفت و پای فلج خود را به حرکت درآورد. در اینجا کاری به مزایا و معایب این دستگاه عظیم‌الجثه که در راستای تکامل میانجی‌های بین مغز و ماشین ساخته شده است، نداریم. اما می‌دانیم که تا پایان سده بیستم تصور چنین پیشرفتی در علم دشوار بود. بسیاری از

به نام خدا. موضوع سخن امروز «تکامل آموزش زیست‌شناسی در سده بیست و یکم» است و من آن طور که قرار شده است، بیشتر بر «زیست‌شناسی نوین، رویکردهای نوین آموزشی» تکیه خواهم کرد. موضوعی که این روزها به نسبت بیشتر در محافل خانوادگی و اجتماعی مورد بحث قرار می‌گیرد، سبب افزایش سطح آدرنالین خون می‌شود و سونامی خبری بزرگی به راه انداخته، موضوعی نه علمی، پزشکی، سلولی یا مولکولی، بلکه ورزشی است و حول و حوش توپ فوتبال می‌چرخد. بله، منظورم برد و باخت‌های بازی‌های فوتبال^۱ است.

پس بگذارید تا موضوع داغ است و فراموش نشده، سؤالی درباره همین بازی‌ها مطرح کنم: «آیا می‌دانید در این بازی‌ها، نخستین پا را چه کسی به توپ زد؟» ... می‌دانم سؤال دشواری است... به همین علت به نظر می‌رسد کسی پاسخ را نمی‌داند.

... و اما پاسخ: نخستین پا را نه فوتبالیستی مشهور و صاحب نام به توپ زد و نه در نخستین بازی؛ بلکه موجودی نخستین پا را به توپ زد که دارای اسکلت بیرونی بود. نه؛ اشتباه نشود. موجودی که نخستین پا را در مراسم گشایش جام جهانی برزیل به توپ زد... اسکلت بیرونی داشت، اما حشره نبود... دوکفه‌ای هم نبود (... اصلاً فکر می‌کنم پای نرم‌تنان به این دوره از بازی‌ها باز نشد). بله، در این دوره از بازی‌ها نخستین لگد را جاندار از گونه *homo sapiens* به توپ زد که علاوه بر استخوان‌بندی درونی، یک اسکلت

شما به خوبی می‌دانید که معمولاً و به طور کلی خبرهای علمی اگر چه گاه اثرهای عمیق‌تری بر جامعه بشری می‌گذارند، اما چندان سر و صدا راه نمی‌اندازند



شواهد فراوانی وجود دارد برای آن که آغاز سده بیست و یکم را آغاز انقلابی در زیست‌شناسی بدانیم؛ انقلابی که ریشه در سده بیستم دارد

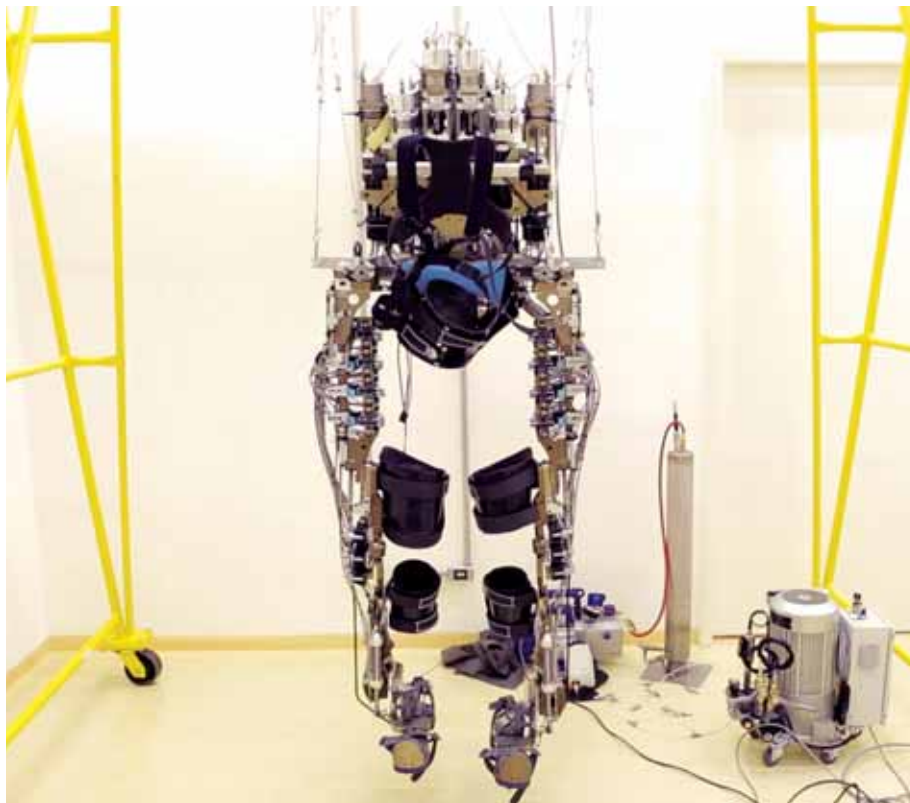
تصویری بزرگ‌تر. دیدیم که «اندرو» نیز به آمیختن ریاضیات با زیست‌شناسی در انگلستان پرداختند. iGEM هم که از جنس کار ما، یعنی مسابقه و رقابت است، رویکردی کاملاً تلفیقی دارد، اگر چه تمرکزش روی زیست‌شناسی سنتزی (مصنوعی) است. شرکت کنندگان در این مسابقات که از رشته‌های مختلف زیست‌شناسی، علوم رایانه، مهندسی و غیره می‌آیند، ماشین‌های جدیدی را که دارای کد ژنتیک هستند طراحی می‌کنند و مسلم است رایانه در کار آن‌ها کاربرد ویژه و بسیار دارد.

شنیده‌ام که طی نخستین المپیاد جهانی زیست‌شناسی در سال ۱۹۹۰ برای تکثیر سؤال‌ها فقط یک دستگاه قدیمی پلی کپی که با کاغذ استنسیل کار می‌کرد، در اختیار داشتیم. یعنی آن موقع هنوز دستگاه فتوکپی معمولی هم همه‌گیر نشده بود. اما اکنون، پس از ۲۵ سال، همه چیز رایانه‌ای و دیجیتال است. از نام‌نویسی تا ارتباطات، ترجمه و حتی رأی‌گیری در جلسات داروی همه با استفاده از فناوری‌های نوینی که محصول مشترک کار دانشمندان علوم فیزیکی، رایانه‌ای و غیره هستند به پیش می‌رود. اکنون تصور کار در دنیای بی‌رایانه واقعا هراس‌آور است. بازگشت به سنت‌های گذشته کاربرد دستگاه‌های خارج از رده کاغذ مومی که هیچ، حتی نام‌نویسی، نامه‌نگاری روی کاغذ، ترجمه روی کاغذ و داوری با بلند کردن دست نیز ناممکن و ناپذیرفتنی می‌نمایند. پس تغییرات بسیار شگرف

چیزهایی دیگری که امروزه داریم هم همین طور؛ مثلاً، تا پایان سده بیستم امکان بازگرداندن موهبت بینایی به کسانی که شبکه چشم‌شان تحلیل رفته، وجود نداشت. اما امروزه این امکان وجود دارد.

راه دور نرویم حتی مسابقه‌ای مانند المپیاد خودمان که تحت عنوان iGEM فعالیت می‌کند و چند دقیقه پیش آقای «شاندور»^۳ درباره‌اش سخن گفتند، متولد سده بیست و یکم (۲۰۰۳) است. شواهد فراوانی وجود دارد برای آن که آغاز سده بیست و یکم را آغاز انقلابی در زیست‌شناسی بدانیم؛ انقلابی که ریشه در سده بیستم دارد، اما شکوفه‌ها و میوه‌های آن در سده بیست و یکم ظاهر می‌شوند، یکی بعد از دیگری.

اما وجه مشترک همه این مظاهر انقلابی سده بیست و یکم چیست؟ اسکلت خارجی، شبکه مصنوعی و صدها طرح و پروژه بزرگ و کوچک متولد سده بیست و یکم چه خصوصیت متمایزی دارند؟ چون نیک بنگریم، مشاهده خواهیم کرد که همه آن‌ها چندرشته‌ای و تلفیقی هستند، یعنی محصول مشترک چند رشته از علوم و فناوری‌ها. یکی از ویژگی‌های زیست‌شناسی سده بیست و یکم همین است: روی آوردن به رویکرد تلفیقی، یعنی آشتی علوم و فناوری‌های مختلف مانند زیست‌شناسی با علوم فیزیکی، علوم رایانه‌ای، ریاضیات و مهندسی، یعنی خداحافظی با یک‌سویگری، تنگ‌نظری و فروکاست‌گرایی، یعنی آشتی با کل‌نگری و رسیدن به



یکی از
ویژگی‌های
زیست‌شناسی
سده بیست و
یکم این است:
روی آوردن
به رویکرد
تلفیقی، یعنی
آشتی علوم
و فناوری‌های
مختلف مانند
زیست‌شناسی با
علوم فیزیکی،
علوم رایانه‌ای،
ریاضیات و
مهندسی

آن دارد که وقت من به پایان رسیده است. بنابراین، خلاصه حرفم را در دو جمله چنین تکرار می‌کنم: زیست‌شناسی را تلفیقی و دیجیتال آموزش دهیم و درود بر همه شما.



* پی‌نوشت‌ها

۱. منظور جام جهانی فوتبال ۲۰۱۴ است که در زمان این سخنرانی در برزیل در حال برگزاری بود.

2. Wars we have sung. The blind, blood-boltered kings
Move with an epic music to their thrones.
Have you no song, then, of that nobler war?

۳. اشاره به سخنرانی دکتر بان شاندر از مجارستان تحت عنوان
"iGEM Competition - An Example How to Develop Multiple Intelligence of Pupils through Biology Education"

که در همین جلسه ایراد شد.

۴. اشاره به سخنرانی دکتر اندرو ترهارن از انگلستان تحت عنوان
"A Case Study on the Work of a Learned Society. How Biologists can Influence Policy and the Curriculum"

که در همین جلسه ارائه شد.

بوده‌اند و نه خیلی آهسته. باید توجه داشته باشیم که همه این تغییرات و تحولات بدون اراده ما روی داده‌اند؛ خواسته یا ناخواسته؛ کسی از ما نپرسیده است که آیا ما موافق با این تحولات هستیم یا مخالف. مخالف باشیم یا موافق تفاوتی ندارد. راه تغییر همواره باز است و گاه این تغییرات پرشتاب‌اند. قطاری است که به راه افتاده است. اگر همراه آن نشویم، از آن باز می‌مانیم. قطار منتظر ما نخواهد ماند، بلکه پرشتاب به سوی دنیای دیجیتال به پیش می‌رود.

دنیای دیجیتال دنیایی پرشتاب، متنوع، پویا و همیشه آماده تغییر و لذا دلچسب است. متون دیجیتال هم همین طور. متون دیجیتال پویا و پیشرو هستند. چرا نباید همین کاری را که اینجا می‌کنیم، یعنی حرکت از متون چاپی به دیجیتال، به کل سیستم آموزش زیست‌شناسی جهان تعمیم دهیم؟ هر یک از ما فارغ از دلبستگی‌هایی که به بوی کاغذ و رنگ چاپ داریم، به آسانی خواهیم توانست فهرستی از مزایا و معایب متون دیجیتال را در مقایسه با متون چاپی تهیه و آن را سبک و سنگین کنیم. بی‌گمان، متون دیجیتال ماهیتاً چیزی بسیار بیشتر از متون چاپی هستند. متون دیجیتال در واقع بالقوه چندرسانه‌ای هستند. اشاره دست آقای دکتر ریوچی مدیر جلسه حکایت از

بهبود فراشناخت دانش آموزان

کیمبرلی تانر^۱

ترجمه: محسن نقی‌زاده

اشاره

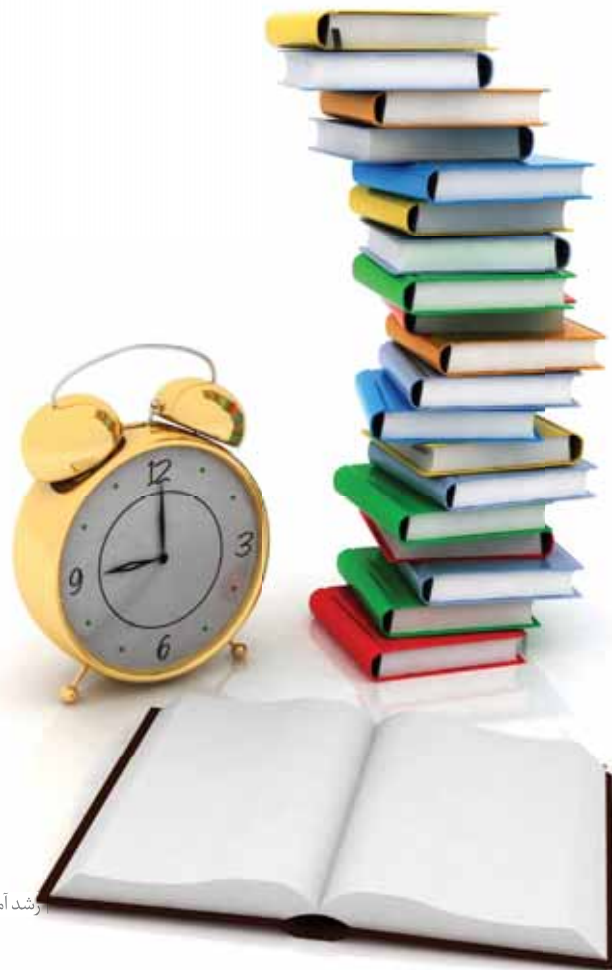
آیا شما هرگز راه درس خواندن یا روش آموختن را به دانش‌آموزان تان آموخته‌اید؟ اگر پاسخ منفی است، پس انتظار دانستن و به کار بردن چیزی که به آنان آموزش نداده‌اید، بیهوده است. دانستن شناختن، شناختن شناختن، آموختن آموختن یا به‌طور خلاصه تأملی که فرد روی فرایندهای ذهنی و یادگیری خود می‌کند «فراشناخت» نام دارد. پژوهشگران آموزشی عقیده دارند که یادگیرنده باید روی اندیشه خود فکر کند و آن‌ها را بشناسد. این ظرفیت که «بدانیم چه می‌دانیم» یا چه چیزی را نفهمیده‌ایم «فراشناخت»^۲ یا «خوددیدبانی»^۳ نامیده می‌شود.

دانشجویان متفاوت‌اند

فرض کنید مدرس درس زیست‌شناسی هستید. دو دانشجو یک هفته بعد از امتحان به‌طور جداگانه به شما مراجعه می‌کنند. هر دو بهترین نمره‌ها را در درس شما گرفته‌اند. هر دو در طول سال به‌طور منظم در کلاس حاضر می‌شده‌اند و تکالیف خود را به‌موقع تحویل می‌داده‌اند. هر دو مصمم و باهوش هستند. آن‌ها در گفت‌وگو با شما چگونگی آمادگی خود را برای امتحان شرح می‌دهند. روش آن‌ها با هم کاملاً متفاوت است.

دانشجوی «الف» می‌گوید خوشحال بوده که امتحان به روز شنبه افتاده بود، چون وقت آزاد بیشتری برای آمادگی داشته است. او می‌گوید که مطالعه را بعد از ظهر پنجشنبه شروع کرده و آن شب را با دوستانش بیرون نرفته است. او همچنین می‌گوید که چندین بار کتاب را مطالعه کرده و از نکات برجسته آن فلش‌کارت ساخته است. او احساس می‌کرده که باید نمره او در امتحان عالی باشد چون همه پنج‌شنبه‌شب و روز جمعه را مطالعه کرده بوده. او می‌افزاید که هر کار از دستش برمی‌آمده انجام داده ولی درباره نمره امتحانی خود نگران است و می‌خواهد شما بدانید که او واقعاً زحمت کشیده و باید در امتحان نمره خوب بگیرد.

دانشجوی «ب» می‌گوید که به‌طور منظم تا شروع نیم‌سال جدید، هر بعدازظهر پاورپوینت‌های درس را مرور می‌کرده، صفحات کتاب را هر هفته به دقت مطالعه می‌کرده، اما بیشتر وقت خود را صرف مقایسه اطلاعات پاورپوینت‌ها با اطلاعات کتاب می‌کرده تا تفاوت‌ها و شباهت‌های آن‌ها را پیدا کند. او چندین مورد اختلاف پیدا کرده که برای او گیج‌کننده بوده‌اند. او هر هفته چندین مورد از این اختلافات را پیدا می‌کرده و وقتی شما از او می‌پرسید که با این اختلاف‌ها چه می‌کرده، به شما می‌گوید که هر هفته آن‌ها را با چند تن از همکلاس‌های خود در آزمایشگاه در میان می‌گذاشته است. او آنجا بیشتر جواب‌های خود را پیدا می‌کرده و سردرگمی‌های ذهنش برطرف می‌شده است. او قبل از امتحان به دفتر شما آمده و دو تا از این اختلافات را برطرف کرده است. او درباره امتحان و نمره خود نگران نیست، زیرا بیشتر سؤالات به اختلاف‌ها و مفهومی‌هایی که او بیشتر روی آن‌ها کار کرده بوده، اختصاص داشته‌اند.



برخی خواهند
گفت که کار
ما آموزش
زیست‌شناسی
است نه روش‌های
تدریس.
در حالی که
فراشناخت، که
چیزی بیش از
مهارت‌های مطالعه
را به ما نشان
می‌دهد

فراشناخت چیست

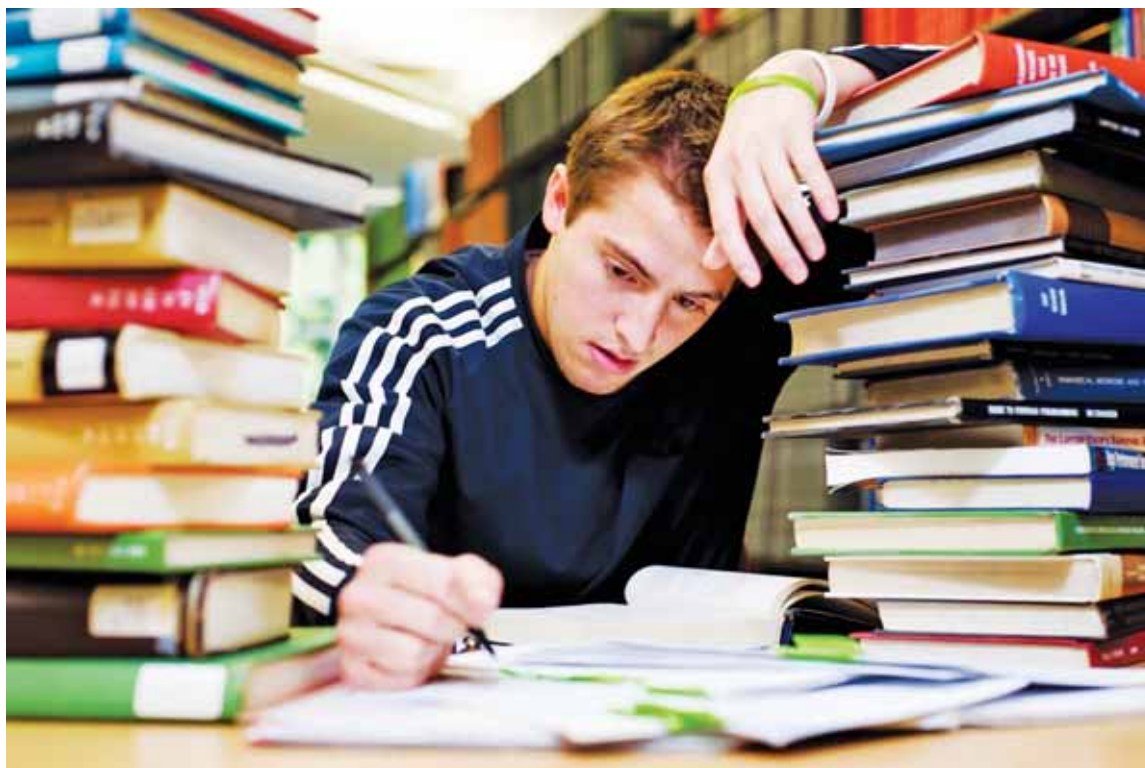
این دو چه تفاوت‌هایی با هم دارند؟ بی‌گمان تفاوت‌های آن‌ها زیاد است، از جمله سابقه آموزشی، شخصیت و بسیاری موارد دیگر؛ اما یک تفاوت مهم در روش مطالعه آن‌ها بوده است. آن‌ها تعریف‌های متفاوتی از چگونگی یادگیری، توانایی تسلط بر ادراک خود، آگاه بودن به آموخته‌ها و نیاموخته‌ها و توانایی در برطرف کردن مشکلات دارند. تفاوت آن‌ها در توانایی استفاده از روش‌های فراشناختی یادگیری است.

اهمیت فراشناخت در فرایند یادگیری، تفکری قدیمی است که آثار آن از زمان روش‌های پرسش و پاسخ سقراط تا قرن بیستم و جان دیویی^۱ موجود است. دیویی می‌گوید که ما بیشتر از «تفکر در تجربه‌ها» یمان یاد می‌گیریم تا از خود تجربه‌ها (دیویی، ۱۹۳۳). چیزی که تازه است، ابداع واژه «فراشناخت» و پیدایش زمینه‌ای تحقیقی برای آن در دهه‌های اخیر است. فراشناخت از دهه ۱۹۷۰، در یک نشریه با تعاریف متعددی منسوب به روان‌شناس تکوینی جان فلاول^۲ به روش‌های مختلفی به کار رفته است و به نظر می‌رسد که یک تعریف مشخص و معمول از آن غیرقابل دسترس

باشد. در زیر بخشی از نوشته اصلی فلاول و چند نوشته و تعریف دیگر از منابع متفاوت درباره فراشناخت آورده شده است. فراشناخت به دانش هر شخص درباره فرایندهای شناختی خود یا هر چیز مرتبط با آن، مانند ویژگی‌های یادگیری اطلاعات یا داده‌ها گفته می‌شود. به عنوان مثال، اگر من بدانم که در یادگیری الف بیشتر از ب مشکل دارم و یا اینکه قبل از پذیرفتن ج به عنوان یک حقیقت، باید درستی آن را بررسی کنم، آنگاه درگیر فراشناخت شده‌ام (Flavell, 1976).

فراشناخت آگاهی یا بررسی فرایند یادگیری یا تفکر یک فرد است (Merriam-Webster, 2012). فراشناخت همچنین شامل خودتنظیمی- توانایی هماهنگ کردن یادگیری یک فرد، برنامه‌ریزی موفقیت و تصحیح اشتباهات در وقت مناسب- می‌شود که برای یک یادگیری مؤثر لازم‌اند... فراشناخت همچنین به توانایی تفکر درباره عملکرد شخص گفته می‌شود (شورای ملی تحقیقات، ۲۰۰۰).^۳

دانش‌آموزان یاد می‌گیرند که با استفاده از پرسش‌هایی مانند «من الان چه می‌کنم؟»، «این راه مرا به کجا خواهد برد؟» و «چه کار دیگری می‌توانم به جای این کار بکنم؟» پیشرفت



همه‌جانبه دانش‌آموزان در ارتباط است (Adey and Shayer, 1993; Kuhn and Pearsall, 1998). شواهد نشان می‌دهند که دانش‌آموزان با مهارت‌های فراشناختی پایین‌تر کمتر از هم‌کلاسی‌های خود موفق می‌شوند (Kruger, 1999; Dunning et al., 2003). هم‌چنین چیزهای زیادی برای دانستن درباره تأثیر فراشناخت در یادگیری، به خصوص در میان دانش‌آموزان دبیرستانی و نیز متون رشته‌های دیگر مثل زیست‌شناسی و فیزیک وجود دارد. بنابراین، چگونه ما به‌عنوان معلمان زیست‌شناسی می‌توانیم از این فراشناخت برای خود و دانش‌آموزان در تدریس و یادگیری استفاده کنیم؟ کاربرد فراشناخت دانش‌آموزان در درس زیست‌شناسی چگونه است؟ فراشناخت چه تأثیری بر یادگیری فعال دارد؟

استفاده از فراشناخت در آموزش زیست‌شناسی

برای آگاهی از وجود ظرفیت فراشناخت در فرد، کافی است مطمئن شوی آن شخص یاد گرفته است که چگونه یاد بگیرد (Garner, 1988). زیست‌شناسی قرن ۲۱ نیاز دارد که دانش‌آموختگان چگونگی به‌کارگیری مفاهیم را در سطوح مختلف سازمان‌یافتگی و پیچیدگی بیاموزند و اطلاعاتی را که حیطه‌های مفهومی را به هم مربوط می‌کنند، یاد بگیرند. این هدف می‌تواند با تأکید بر استفاده از تجربه‌های یادگیری دانش‌آموزان برای کمک به آن‌ها باشد که یاد بگیرند مانند زیست‌شناسان فکر کنند. بهبود فراشناخت دانش‌آموزان - آموختن چگونگی فکر کردن درباره زیست‌شناسی و روش یادگیری - به نظر روشی مفید برای رسیدن به این اهداف است (NRC, 2000; D'Avanzo, 2003; Crowe et al., 2008).

در اینجا روش‌های بالقوه برای افزایش فراشناخت در کلاس‌های زیست‌شناسی را شرح می‌دهیم:

۱. آموزش روش‌های فراشناختی به‌طور

شفاف به دانش‌آموزان

۲. تغییر فرهنگ کلاس براساس روش‌های فراشناختی

■ در کلاس‌های زیست‌شناسی روش‌های فراشناخت را آموزش دهید
آموزش فراشناخت در آموزش علم، نیازی اساسی

خود را ارزیابی و مسیریابی کنند. این سطح از فراشناخت عمومی به دانش‌آموزان کمک می‌کند تا از روش‌های بی‌نتیجه اجتناب کنند (Perkins and Salomon, 1989).

به نظر می‌رسد که این دیدگاه‌های متعدد درباره فراشناخت - که بیشتر روی تعریف فلاول مبنی بر تأکید بر برنامه‌ریزی، زیرنظر گرفتن و ارزیابی فرایند یادگیری یک شخص بسط داده می‌شود، به نوبت بودن زمینه تحقیق درباره فراشناخت و نبودن یک نظام مشخص برای آن بستگی داشته باشد (Flavell, 1979; Schraw, 1998). شرح جنبه‌های متفاوت فراشناخت، توسعه ابزار برای سنجیدن این جوانب و راهبردهای آموختن آن‌ها به دانش‌آموزان همه موضوع‌های فعال تحقیق میان محققان در نظام‌های متعدد علمی اجتماعی است (Zohar, 2009; Schraw et al., 2006).

علاوه بر این‌ها، اشتراک بسیاری میان تحقیق فراشناخت و دیگر عرصه‌های تحقیقی که روی یادگیری خودتنظیمی^۷ (توانایی یک شخص در کنترل یادگیری خود، Schraw et al., 2006) و خودسنجی^۸ (درک یک شخص از لیاقت خود، Bandura, 1977) تمرکز دارند، وجود دارد. چون هدف این نوشته انتقال افکار از نظام‌های دیگر است که موجب رابطه سریع و عملی برای آموزش زیست‌شناسی می‌شوند، از پرداختن به هم‌پوشانی‌های گیج‌کننده اجتناب می‌کنیم و زمینه‌های کاوشگری فعال را برای تحقیق به خوانندگان علاقه‌مند وامی‌گذاریم.

بیا بید بار دیگر دو دانشجوی الف و ب را در نظر بگیریم. داستان آن‌ها برای هر کس که حتی به مدت کوتاهی در دبیرستان زیست‌شناسی تدریس کرده است، آشناست. واکنش ما به این دو ممکن است غضب برای دانشجوی الف و احسنت برای دانشجوی ب باشد. معلمان معمولاً از دانش‌آموزانی مثل الف سردرگم می‌شوند و برخی خواهند گفت که کار ما آموزش زیست‌شناسی است نه روش‌های تدریس. در حالی که فراشناخت، چیزی بیش از مهارت‌های مطالعه را به ما نشان می‌دهد و با افزایش مهارت‌های تفکر و پیشبرد تغییر مفهومی در دانش‌آموزان جوان مرتبط است (Nickerson et al., 1985; White and Gunstone, 1989; Georgiades, 2000).

علاوه بر این، شواهدی وجود دارد مبنی بر اینکه فراشناخت با موفقیت

درباره اهمیت آگاهی معلمان از تفکرات دانش‌آموزان قبل از تدریس دروس جدید، فراوان نوشته شده است. با این حال ارزیابی اولیه می‌تواند برای خود دانش‌آموزان مفید و فرصتی عالی برای افزایش فراشناخت دانش‌آموزان باشد

نیز می‌تواند مانند ارزیابی اولیه در فهمیدن اینکه چه چیزی برای دانش‌آموزان سخت و گیج‌کننده بوده است به معلمان کمک کند. این تجربه‌ای غیرمعمول برای بسیاری از دانش‌آموزان است که معلم از آن‌ها بخواهد مشکلات درسی خود را با صدای بلند بگویند، چون در بسیاری مواقع فقط به دانش‌آموزانی که جواب‌های علمی صحیح را می‌دانند اجازه سخن گفتن داده می‌شود. دانش‌آموزان سؤال دار و سردرگم معمولاً برای پرسیدن یک سؤال یا آشکار کردن آنچه که نمی‌دانند، خطر تحقیر شدن را نمی‌پذیرند؛ مگر اینکه معلمان محیط آموزشی امن و مورد اعتمادی ایجاد کند. استفاده مرتب از «مبهم‌ترین موضوع» در کلاس بیش از چند دقیقه را به خود اختصاص نخواهد داد، اما محیطی ایجاد خواهد کرد در آن سردرگمی نیز جزئی از آموزش در نظر گرفته می‌شود که فقط برای آگاهی معلمان نیست، بلکه برای آگاهی خود دانش‌آموز نیز هست. دانش‌آموزان می‌توانند سؤالات درسی خود را به‌طور مستقل مشخص و آن را در کلاس مرور و بیان کنند.

ارزیابی پایانی با نگاه به گذشته: دانش‌آموزان را به تغییر مفهوم عادت دهید روان‌شناسان شناختی^{۱۱} و محققان آموزش علم، یادگیری را فعالیتی دانش‌آموزمحور می‌دانند که در آن دانش‌آموز، در فرایند یادگیری، نظرات خود را درباره یک موضوع تغییر می‌دهد (Posner et al., 1982). این واقعیت به ما می‌گوید که اگر دانش‌آموزان از واقعیتی فراشناختی، که به آن‌ها کمک می‌کند بدانند قبلاً چگونه درباره یک موضوع فکر می‌کرده‌اند و امروز چگونه به آن فکر می‌کنند بهره‌گیرند، آن را یاد خواهند گرفت. این همان اظهارنظر دیویی است که تفکر بر روی تجربه‌ها را اساس یادگیری می‌داند (Dewey, 1933). یک ابزار ساده برای وادار کردن دانش‌آموزان به تفکر درباره چگونگی تغییر نظراتشان، ارزیابی پایانی با نگاه به گذشته است. همان‌طور که از نام آن استنباط می‌شود، این نوعی ارزشیابی پایانی است، چون بعد از یادگیری اتفاق می‌افتد و با نگاه به گذشته است؛ چون از دانش‌آموزان خواسته می‌شود بگویند چگونه قبل از فعالیتهای یادگیری درباره آن فکر می‌کرده‌اند و آن را با چگونگی تفکرات خود بعد از یادگیری

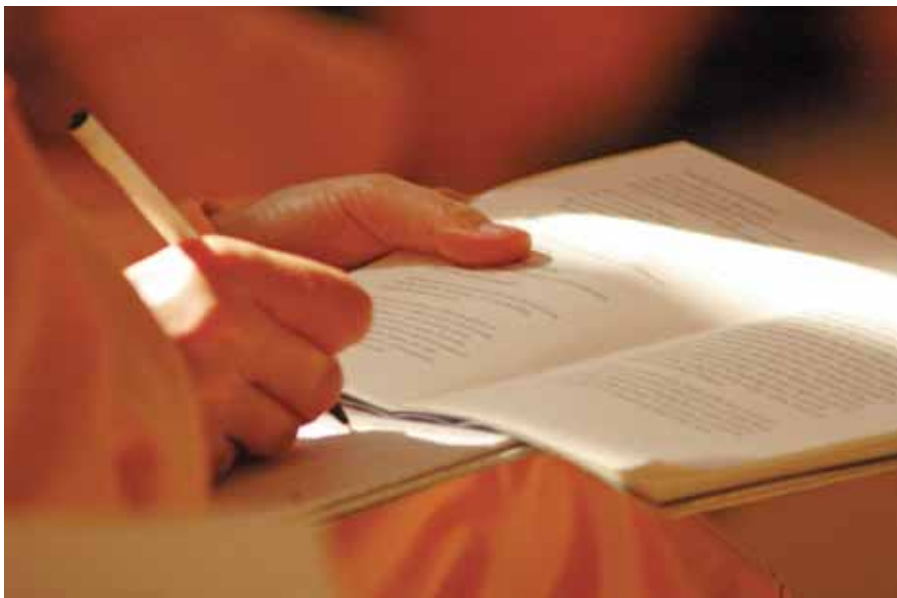
است... آگاهی بسیاری از دانش‌آموزانی که وارد دانشگاه می‌شوند، نسبت به دانش فراشناختی، دانش درباره راهبردهای متفاوت، درباره کارهای شناختی متفاوت و به‌طور مشخص آگاهی صحیح از خود در حد بسیار پایین قرار دارد (Pintrich, 2002).

تدریس فراشناخت به دانش‌آموزان برای فهم چگونگی تفکر آن‌ها درباره زیست‌شناسی یک قدم اساسی است تا بتوانند مانند زیست‌شناسان فکر کنند. (AAAS, 2011) در آموزش زیست‌شناسی این نیاز زمان بسیاری نمی‌خواهد و تلاشی است برای خدمت به فراگیران و مدرسان.

ارزیابی اولیه: دانش‌آموزان را به آزمودن تفکرات متداول خود تشویق کنید درباره اهمیت آگاهی معلمان از تفکرات دانش‌آموزان قبل از تدریس دروس جدید، فراوان نوشته شده است. با این حال ارزیابی اولیه دانش‌آموزان از خود (سؤال از خود) می‌تواند برای خود دانش‌آموزان مفید و فرصتی عالی برای افزایش فراشناخت آنان باشد. یک مثال از «سؤال از خود» این است: «من درباره این موضوع چه می‌دانم که بتواند به من در یادگیری کمک کند؟ این سؤال می‌تواند در ارزیابی اولیه توسط معلمان مطرح شود. تبدیل این ارزیابی اولیه - در قالب یک سؤال یا یک تکلیف - به یک فعالیت فراشناختی برای دانش‌آموزان بیش از چند جمله توسط معلم نخواهد بود، در حالی که دانش‌آموزان را در طول سال و معلمان را در کارهای فراشناختی و استفاده از اطلاعات به‌دست آمده در ارزیابی اولیه و برنامه‌ریزی متفکرانه از چگونگی یادگیری یک درس جدید در آینده راهنمایی خواهد کرد.

مبهم‌ترین موضوع:^۹ به دانش‌آموزان در تشخیص سردرگمی‌ها^{۱۱} تمرین دهید یکی از روش‌های فعال یادگیری بلندمدت که می‌تواند برای نظام‌های متعدد در کلاس‌های دارای اندازه‌های مختلف مورد استفاده قرار گیرد، «مبهم‌ترین موضوع» است (Angelo and Cross, 1993). معمولاً در پایان کلاس به دانش‌آموزان گفته می‌شود که روی یک تکه کاغذ در مدت ۳ تا ۵ دقیقه به این سؤال پاسخ دهند: «چه چیز درباره موضوع این جلسه برای من گیج‌کننده بود؟». «مبهم‌ترین موضوع»

یکی از روش‌های فعال یادگیری بلندمدت که می‌تواند برای نظام‌های متعدد در کلاس‌های دارای اندازه‌های مختلف مورد استفاده قرار گیرد، «مبهم‌ترین موضوع» است



درباره موضوع مقایسه کنند. به عنوان مثال، ممکن است از دانش آموزان خواسته شود این جمله را کامل کنند: «قبل از این درس من فکر می کردم که تکامل...، اما اکنون فکر می کنم که تکامل ... است»؛ یا ممکن است از آن ها خواسته شود درباره سه روش تغییر تفکرات خود درباره یک موضوع در زمان مشخص بنویسند. هر کدام از این روش های آشکار برای تدریس فراشناخت، سازوکاری است برای القای اینکه از خود پرسند «چگونه تفکرات من در طی زمان تغییر می کند یا نمی کند؟»

نشریه های تفکربرانگیز: برای این که دانش آموزان تفکراتشان را زیر نظر بگیرند، محیطی را مهیا کنید

یکی از روش های فراشناختی که به نظر نمی رسد دانشجوی الف داشته باشد، تحلیل او در این باره است که در امتحان گذشته، چه کار وی در مطالعه برای امتحان خوب بوده و چه کار او بد بوده است، تا از این اطلاعات برای امتحان آینده استفاده کند. معلمان می توانند بعد از اولین امتحان از دانش آموزان بخواهند چند جمله درباره امتحان آینده شان بنویسند، مثلاً، «چه چیز در آماده شدن به امتحان برای من خوب بود و من باید آن را برای امتحان بعدی به یاد داشته باشم؟ چه چیز برای من بد بوده که نباید در آینده انجام دهم یا چه چیز را باید تغییر دهم؟». اگر معلم این نوشته ها را تکلیف دهد، چه بعد از امتحان، چه به عنوان بخشی از تکلیف متفکرانه مشخص، به طور عملی و شفاف به دانش آموزان روش بهبود روش های فراشناختی و تمرین استفاده از این روش ها را آموخته است. معلمان می توانند برای ادامه این کار، به دانش آموزان تکلیف کنند که این نوشته را قبل از امتحان بعدی دوباره بخوانند و بنویسند که چگونه از خود پند می گیرند. علاوه بر این، معلمان می توانند از دانش آموزان بخواهند روش های آماده شدن خود را با دوستان خود در میان بگذارند و حداقل دو روش جدید آماده شد برای امتحان را از هم کلاسی های خود بگیرند و بنویسند. اگر این گونه نوشته ها درباره روش های یادگیری فراشناختی و تفکر فراشناختی به طور مرتب انجام شود، دانش آموزان می توانند یک نشریه متفکرانه زیست شناختی تولید کنند و مثل دیگر فعالیت های آموزشی مستحق اعتبار و جایزه باشند.

■ ساختن یک کلاس زیست شناسی بر اساس فراشناخت

بحث کردن درباره علم فراشناخت، به عنوان بخشی از مبحث هر روزه کلاس درس، به ساختن یک زبان برای دانش آموزان به منظور صحبت کردن درباره شناخت و یادگیری خود کمک می کند (Pintrich, 2002).

در حالی که تکالیف فردی مشخص برای تدریس روش های فراشناختی برای دانش آموزان راهکاری آشناست، راهکارهای پنهانی زیادی نیز وجود دارد که می تواند در هر سال تحصیلی به اجرا درآید و به بخشی از زبان هر روز معلم و دانش آموز تبدیل شود. این کار به خصوص برای کمک به دانش آموزان برای آگاهی از زمان مناسب استفاده از روش های فراشناختی مفید است. برای مثال، شناسایی سردرگمی های تکالیف گذشته، زمانی که دانش آموزان هم روش های فراشناختی را یاد گرفته اند و هم از زمان استفاده از این روش ها آگاه شده اند، می توان گفت که آن ها به عنوان یادگیرنده های همیشگی در نظام آموزشی خود به بلوغ رسیده اند.

به دانش آموزان اجازه دهید که سردرگمی های خود را درون کلاس مشخص کنند

در بیشتر دانشگاه ها به سؤالات دانشجویان در درون و بیرون از کلاس توجه می کنند، اما معمولاً در دبیرستان ها به سردرگمی های دانش آموزان

می توان از طریق پیچیده کردن تکالیف درسی به سادگی تفکر را به درس وارد کرد. معلمان می توانند علاوه بر سؤال های معمول، یک یا چند سؤال فکری هم بدهند تا دانش آموزان مجبور به فکر کردن شوند

توجهی نمی شود، بلکه تأکید بر پاسخ های صحیح علمی به آن ها است (Tobias, 1990; Steele and Aronson, 1995; Seymour and Hewitt, 1997).

به طور ساده، دادن اجازه سردرگم شدن به دانش آموزان روشی برای انگیزه دادن به آن ها برای فعالیت های فراشناختی و پرسیدن این سؤال از خودشان است که «من چه چیز را نفهمیده ام؟»

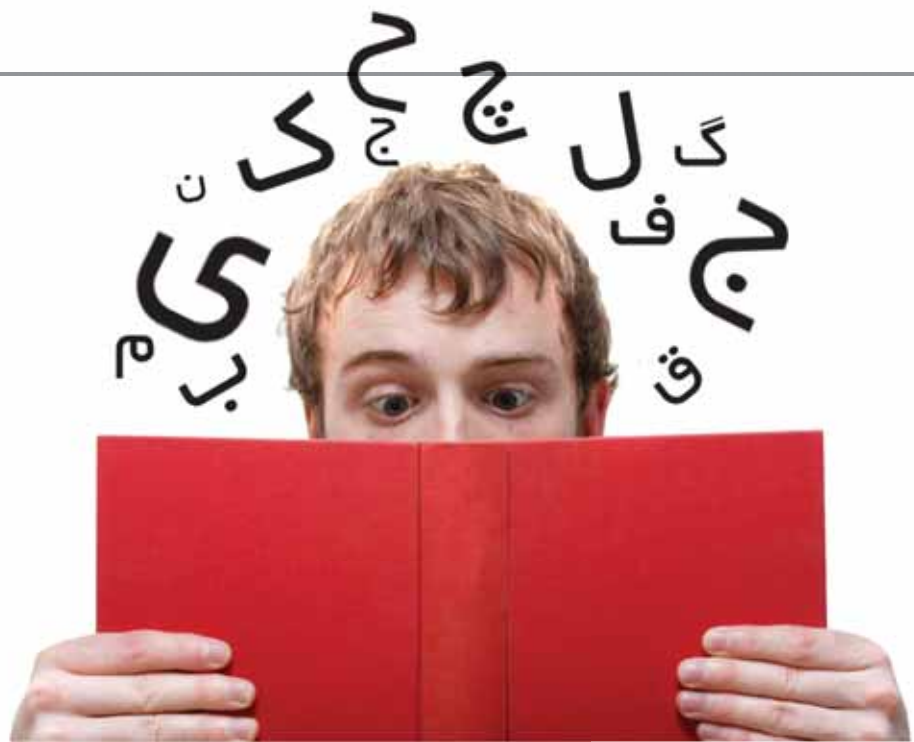
تفکر را به یک فعالیت آموزشی معین وارد کنید و برای آن نمره در نظر بگیرید

می توان از طریق پیچیده کردن تکالیف درسی به سادگی تفکر را به درس وارد کرد. معلمان می توانند علاوه بر سؤال های معمول، یک یا چند سؤال فکری هم بدهند تا دانش آموزان مجبور به فکر کردن شوند. این سؤالات می توانند ساده باشد، مانند «چه چیز در این تکلیف برای شما دشوار بود؟» یا «چه سؤالی هنگام انجام تکلیف برای شما پیش آمد که قبلاً به آن فکر نکرده بودید؟». تصمیم معلم برای نمره دادن به این پرسش ها می تواند دانش آموزان را مجبور به فعالیت های فراشناختی روزانه در طول سال تحصیلی بکند.

درباره آموزش فراشناخت و تدریس زیست شناسی

ما این تحقیق از فراشناخت را با تصور دو دانشجوی متفاوت - دانشجوی الف و دانشجوی ب - شروع کردیم. حال تصور کنید که شما فرصت صحبت کردن با دو نفر از مدرسان زیست شناسی درباره روش های تدریس آن ها را یافته اید. هر دوی آن ها محقق و در زیست شناسی استاد هستند. هر دوی آن ها به طور منظم درس های مقدماتی را برای دانشجویان زیست شناسی تدریس می کنند. هر دوی آن ها مصمم هستند که دانش آموزان خود را در زیست شناسی موفق کنند. در صحبت با آن ها، شما با این سؤال شروع می کنید که تدریس این ترم چگونه است. علاوه بر این، از هر کدام می پرسید که چگونه هر هفته آماده کلاس می شوند. داستان آن ها به طور شگفت انگیزی متفاوت است. مدرس ج از دانش آموزان خود ابراز رضایت می کند. او فکر می کند که هر سال علاوه بر کار زیادتر او برای آوردن جدیدترین تحقیق ها برای آن ها، آن ها پسرفت می کنند. او می گوید که در این ترم تصمیم گرفته است همه پاورپوینت های

خود را روزآمد کند. اگر چه او همه آن ها را دارد، اغلب شب ها برای اینکه مطمئن شود آن ها درست هستند تا نیمه های شب بیدار می ماند. وقتی از او پرسیده شد که چگونه به دیدگاه دانش آموزان درباره تفکر راه می یابد. گفت که او یک امتحان میان ترم و یک امتحان پایان ترم می گیرد تا دانش آموزان انگیزه پیدا کنند و به خواندن خود ادامه دهند. او همچنین بسیار ناراحت بود که هیچ دانش آموزی به اتفاق او نمی آید. او احساس می کند که هر کاری که از دستش برمی آید بکند تا به درک دانش آموزان از ماده درسی کمک کند، اما آن ها به نظر نمی رسد مانند خود او، وقتی محصل بود، در درس های خود تلاش کنند. او نگران نمره ارزیابی خود توسط دانش آموزان است که هر سال پایین می آید و او فکر می کند این عادلانه نیست که توسط دانش آموزانی که خودشان به یادگیری خود اهمیت نمی دهند مورد ارزیابی قرار گیرد. مدرس د، بر خلاف مدرس ج، نظر شما را درباره سؤالاتی که برای پایه گذاری فعالیت های کلاسی آماده کرده است تا فردا از دانش آموزان بپرسد جویا می شود. او از تجربه های پیشین می داند که تعداد کمی از دانش آموزان توانایی ارتباط دادن میان فتوسنتز و تغییرات آب و هوا را دارند. بنابراین می خواهد که درس جدید خود را با سؤالات ارزیابی کننده درباره یادگیری های قبلی دانش آموزان درباره بحث ماده و انرژی شروع کند. او در این سال ها براساس آنچه از تفکرات دانش آموزان درباره موضوع جمع کرده، این درس خود را تغییر داده است. او می داند که هر چه بسیار درباره نحوه تفکر دانش آموزان بداند روش های تازه ای برای تدریس پیدا می کند. او همچنین می گوید بسیاری از تکالیفی که دانش آموزان امروز انجام داده ها دقیقاً در نیمه شب اتفاق افتاده است که نشان می دهد آن ها دقیقاً همان مشکل را که او می خواست فردا دانش آموزان را از آن آگاه کند خودشان یافته اند. وقتی شما از او بپرسید که آیا او نگران است که چگونه دانش آموزان به فعالیت های کلاسی او باز خورد می دهند، می بینید که او زیاد نگران نمی شود. او همواره به طور منظم با دانش آموزان خود منطق این را که چرا این فعالیت یادگیری را در کلاس اجرا می کند با آن ها در میان می گذارد و نظرات آن ها را یادداشت و در جلسه بعد از آن ها استفاده می کند. بنابراین، تفاوت مدرس ج و مدرس د چیست؟



دانشجوی الف و دانشجوی ب. در اینجا نیز تفاوت بین این دو در مقدار تفکر آن‌ها درباره چگونگی تفکرشان درباره تدریس است. درست است که معلمان هیچ شکی در آوردن روش‌های فراشناختی

بدون شک تفاوت‌های بسیاری دارند؛ اما یکی از مهم‌ترین آن‌ها، تفاوت آن‌ها به‌عنوان اعضای دانشکده در کاربرد فراشناخت در تدریس است. مثل تفاوت فعالیت‌های فراشناختی یادگیری

مدل‌سازی فراشناختی معلم برای دانش‌آموزان

رسم کردند. وقتی او علت را جویا شد و از آن‌ها پرسید که شما چرا از مداد استفاده نمی‌کنید، آن‌ها گفتند می‌خواهیم ذهنی حل کنیم. سپس همکار من جلوی تخته رفت و به آن‌ها نشان داد که چگونه او مسئله مشابه مسئله آن‌ها را به‌طور فراشناختی حل می‌کند. همیشه، حتی وقتی که زیست‌شناسی ابتدایی بود، بیرون آوردن مداد و تکه کاغذ و انتقال مسئله به مربع پانت اولین قدم او بوده است.

نشان دادن این به دانش‌آموزان که چگونه ما درباره یک مفهوم زیست‌شناختی فکر می‌کنیم یا اینکه چگونه زیست‌شناسان عموماً در تاریخ زیست‌شناسی درباره یک موضوع فکر کرده‌اند، نشان می‌دهد که چگونه کل زیست‌شناسی مجموع درک خود از زیست‌شناسی را تغییر داده است. به‌عنوان مثال، این مفهوم که چگونه زیست‌شناسان درباره چگونگی رشد گیاهان فکر می‌کنند در طول تاریخ بارها عوض شده است. علاوه بر این، مجموع درک ما از اینکه چگونه اطلاعات ژنتیک از والدین به فرزندان در گونه‌ها انتقال یافته، کافی است. مثل یک زیست‌شناس، فکر کردن از زمان مندل تا امروز تغییرات بسیاری کرده است.

برای شما، به‌عنوان یک زیست‌شناس حرفه‌ای، غالباً به یاد آوردن زمانی که زیست‌شناسانه فکر نمی‌کردید و طبیعت سردرگمی‌های زیست‌شناختی خود در زمانی که دانش‌آموز بودید، دشوار است؛ یا حداقل ممکن است نتوانید مثال‌هایی از تغییرات تفکرات خود برای دانش‌آموزانتان بگویید. در حالی که ما به‌عنوان محقق، همواره فراشناختی می‌اندیشیم و درباره درک خود و تحقیق خود و تغییر تفکر خود با اطلاعات جدید در طول سال‌ها فکر می‌کنیم. نشان دادن اینکه دانش‌آموزان چگونه به‌عنوان یک زیست‌شناس به فرایند حل مشکل فکر می‌کنند - چگونه شروع می‌کنند، چگونه تصمیم می‌گیرند، چه کاری را اول و چه کاری را بعد انجام می‌دهند، چگونه کار خود را کنترل می‌کنند، چگونه می‌فهمند که مشکل‌شان حل شده است - یک مثال از مدل‌سازی فراشناختی است. یکی از همکاران معلم من به من گفت که او همیشه با این سؤال روبه‌روست که چرا دانش‌آموزان نمی‌توانند نسبت‌های فنوتیپ‌های متفاوت را از یک آمیزش مشخص در یک سؤال حدس بزنند. او وقتی در کلاس از همه دانش‌آموزان خواست که مسئله را حل کنند، فقط تعداد کمی از آن‌ها مربع پانت را

یک ابزار ساده
برای وادار کردن
دانش‌آموزان
به تفکر درباره
چگونگی تغییر
نظراتشان،
ارزیابی پایانی با
نگاه به گذشته
است

Why people fail to recognize their own incompetence. *Curr Directions Psychol Sci* 12, 83–87.

10. Ebert-May D, Derting TL, Hodder J, Momsen JL, Long TM, Jardeleza SE (2011). What we say is not what we do: effective evaluation of faculty professional development programs. *BioScience* 61, 550–558.

11. Ertmer PA, Newby TJ (1996). The expert learner: strategic, self-regulated, and reflective. *Instr Sci* 24, 1–24.

12. Flavell JH (1979). Metacognition and cognitive monitoring: a new area of psychological inquiry. *Am Psychol* 34, 906–911.

13. Gall MD, Gall JP, Jacobsen DR, Bullock TL (1990). Tools for Learning: A Guide to Teaching Study Skills, Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.

14. Garner R (1988). *Metacognition and Reading Comprehension*, Norwood, NJ: Ablex.

15. Georgiades G (2000). Beyond conceptual change learning in science education: focus on transfer, durability, and metacognition. *Educ Res* 42, 119–139.

16. Kruger J, Dunning D (1999). Unskilled and unaware of it: how differences in recognizing one's own incompetence lead

to inflated self-assessments. *J Personality Soc Psychol* 77, 1121–1134.

17. Kuhn D, Pearsall S (1998). Relations between metacognitive knowledge and strategic performance. *Cogn Dev* 13, 227–247.

18. Merriam-Webster (2012). www.merriam-webster.com/dictionary/metacognition (accessed 14 March 2012).

19. National Research Council (NRC) (1996). *National Science Education Standards*, Washington, DC: National Academies Press.

20. NRC (2000). *How People Learn: Brain, Mind, Experience, and School*, Washington, DC: National Academies Press.

21. Nickerson RS, Perkins DN, Smith EE (1985) *The Teaching of Thinking*, Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.

22. Perkins DN, Salomon G (1989). Are cognitive skills context-bound? *Educ Res* 18, 16–25.

23. Pintrich P (2002). The role of metacognitive knowledge in learning, teaching, and assessing. *Theory Pract* 41, 219–226.

24. Posner GJ, Strike KA, Hewson PW, Gertzog WA (1982). Accommodation of a scientific conception: towards a theory of conceptual change. *Sci Educ* 66, 211–227.

25. President's Council of Advisors on Science and Technology (2012). *Report to the President-Engage to Excel: Producing One Million Additional College Graduates with Degrees in Science, Technology, Engineering, and Mathematics*. www.whitehouse.gov/administration/eop/ostp/pcast (accessed 13 March 2012).

26. Schraw G (1998). Promoting general metacognition awareness. *Instr Sci* 26, 113–125.

27. Schraw G, Crippen K, Hartley K (2006). Promoting self-regulation in science education: metacognition as part of a broader perspective on learning. *Res Sci Educ* 36, 111–139.

28. Seymour E, Hewitt NM (1997). *Talking About Leaving: Why Undergraduates Leave the Sciences*, Boulder, CO: Westview.

29. Steele CM, Aronson J (1995). Stereotype threat and the intellectual test performance of African Americans. *J Pers Soc Psychol* 69, 797–811.

30. Tanner KD (2011). Reconsidering “what works.” *CBE Life Sci Educ* 10, 329–333.

31. Tobias S (1990). They're not dumb. They're different. A new tier of talent for science. *Change* 22, 11–30.

32. White RT, Gunstone RF (1989). Metalearning and conceptual change. *Int J Sci Educ* 11, 577–586.

33. Zohar (2009). Paving a clear path in a thick forest: a conceptual analysis of a metacognitive component. *Metacognition Learning* 4, 177–195.

به زمینه فعالیت‌های علمی‌شان ندارند، اما افزودن دید فراشناختی به تدریس خودجوش نیست. هر چند توسعه فراشناخت بودن تدریس خود – فکر کردن به این که چگونه شما درباره تدریس خود فکر می‌کنید – می‌تواند نقطه ورود شگفت‌انگیزی برای تغییر روش‌های تدریس شما باشد. تحلیل خود درباره افکار خود در تدریس می‌تواند شامل: «من درباره دانش‌آموزان چه فرضیه‌هایی دارم؟»، «تا چه حد من برای آن فرضیه‌ها مدارک و شواهد دارم؟»، «چرا من تصمیم‌های تدریس خود را این‌گونه که هست گرفته‌ام؟»، «من درباره تدریس چه می‌دانم؟»، «چه چیز می‌خواهم یاد بگیرم؟»، «درباره چه چیز سؤال دارم؟». این بررسی‌ها همچنین می‌توانند به‌طور اختصاصی به اجزای ریزتر تبدیل شوند که از یک جلسه کلاس را تا کل سال تحصیلی شامل شوند.

* پی‌نوشت‌ها

1. dewey
- 2 John Flavell
- 3 (National Research Council, 2000)
- 4 self-regulated learning
5. Self- efficacy
6. Muddiest point

۷. *Confusion*: سؤالی را که از طرف دانش‌آموز مطرح می‌شود سردرگمی (کنفوسیون) می‌نامیم زیرا موجب سردرگمی او در یادگیری درس جدید شده است.

8. Cognitive psychologists

1. Kimberly D. Tanner; Department of Biology, San Francisco State University, San Francisco, CA 94132
2. metacognition
3. Selfmonitoring

* منابع

1. Adey P, Shayer M (1993). An exploration of long-term far-transfer effects following an extended intervention program in the high school science curriculum. *Cogn Instr* 11, 1–29.
2. American Association for the Advancement of Science (2011). *Vision and Change: A Call to Action*, Final Report. Washington, DC: AAAS. <http://visionandchange.org/finalreport>.
3. Angelo T, Cross K (1993) *Classroom Assessment Techniques: A Handbook for College Teachers*, 2nd ed., San Francisco, CA: Jossey- Bass.
4. Bandura A (1977). Self-efficacy: toward a unifying theory of behavioral change. *Psychol Rev* 84, 191–215.
5. Coutinho SA (2007). The relationship between goals, metacognition, and academic success. *Educate* 7, 39–47.
6. Crowe A, Dirks C, Wenderoth MP (2008). Biology in Bloom: implementing Bloom's Taxonomy to enhance student learning in biology. *CBE Life Sci Educ* 7, 368–381.
7. D'Avanzo C (2003). Application of research 7. on learning to college teaching: ecological examples. *BioSciences* 53, 1121–1128.
8. Dewey J (1933). *How We Think: A Restatement of the Relation of Reflective Thinking to the Educative Process*, Boston: Heath.
9. Dunning D, Johnson K, Ehrlinger J, Kruger J (2003).

فراشناخت به دانش هر شخص درباره فرایندهای شناختی خود یا هر چیز مرتبط با آن، مانند ویژگی‌های یادگیری اطلاعات یا داده‌ها گفته می‌شود

اهمیت فراشناخت در فرایند یادگیری، تفکری قدیمی است که آثار آن از زمان روش‌های پرسش و پاسخ سقراط تا قرن بیستم و جان دیویی موجود است

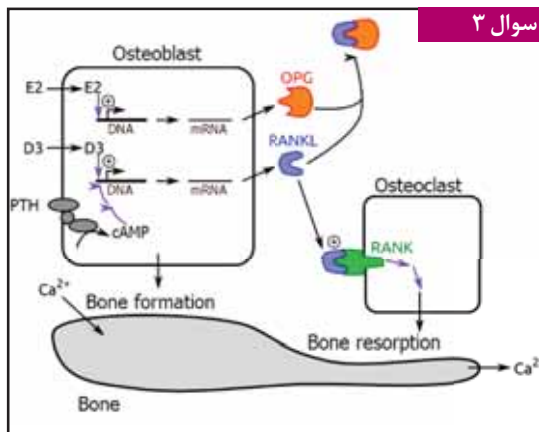
پرسش‌هایی از آناتومی و فیزیولوژی جانوری

اشاره

این پرسش‌ها اگرچه چهارگزینه‌ای هستند، اما با پرسش‌های چهارگزینه‌ای رایج متفاوت‌اند. در این پرسش‌ها باید تعیین کنید که کدام گزینه‌ها درست و کدام نادرست است.

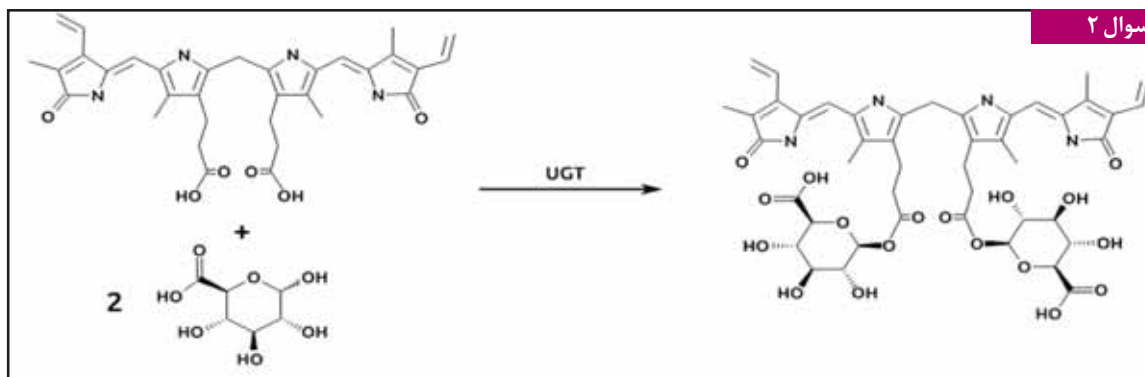
- باریک ترشح می‌شود.
۱. اتصال با گلوکوکورتیک اسید باعث افزایش حلالیت بیلی‌روبین در آب می‌شود.
 ۲. اگر یک تومور در نزدیکی محل اتصال مجرای صفراوی به روده باریک ایجاد و باعث انسداد مجرای صفراوی شود، سطح بیلی‌روبین متصل شده در خون کاهش می‌یابد.
 ۳. اگر یک جهش نقطه‌ای باعث کاهش قابل توجه عملکرد آنزیم UGT شود، سطح بیلی‌روبین متصل نشده در خون کاهش می‌یابد.
 ۴. یکی از علائم بیماری مالاریا، بالا رفتن سطح بیلی‌روبین متصل شده در خون است.

۳. هنگامی که استئوبلاست‌ها شروع به ترشح مواد استخوانی جدید می‌کنند، همزمان، با ترشح پروتئین **RANKL** باعث فعال‌سازی استئوکلاست‌ها هم می‌شوند. این پروتئین با فعال کردن رسپتور **RANK** در استئوکلاست‌ها باعث افزایش فعالیت آن‌ها و تخریب مواد استخوانی قدیمی می‌شود (استئوبلاست‌ها استخوان جدید می‌سازند، ولی همزمان، استئوکلاست‌ها نیز مشغول خوردن و تخریب ماده استخوانی هستند). این مسیر تخریب استخوان، توسط ویتامین **D** و هورمون



۱. افزایش سطح تری‌گلیسرید خون باعث افزایش خطر بروز بیماری‌های قلبی می‌شود. یک آگونیست (مولکول فعال‌کننده) به نام **S** پیدا شده که به گیرنده **Y** متصل و باعث کاهش سطح تری‌گلیسریدها در خون می‌شود. چگونه می‌توان ثابت کرد که این اثر آگونیست **S** اختصاصاً (فقط) از طریق گیرنده **Y** بروز می‌کند؟
۱. با تغییر دادن ژنوم موش‌هایی بسازیم که گیرنده **Y** را بیشتر از حد معمول بروز دهند.
۲. با تغییر دادن ژنوم موش‌هایی بسازیم که گیرنده **Y** نداشته باشند.
۳. آنتاگونیست (مولکول غیرفعال‌کننده) اختصاصی گیرنده **Y** را به موش‌ها بدهیم.
۴. پادتن ضد **S** به موش‌ها بدهیم که باعث حذف مولکول **S** از جریان خون شود.

۲. بیلی‌روبین محصول جانبی کاتابولیسم هم (heme) است. با توجه به شکل زیر، این مولکول پس از انتقال به کبد، توسط آنزیم **UGT** به دو مولکول گلوکوکورتیک اسید متصل می‌شود. بیلی‌روبین متصل شده در مرحله بعد، به عنوان بخشی از ترکیبات صفراوی به داخل روده



۳. اگر منطقه ۳ را از سومیت ۱۹/۲۰ خارج کنیم و به سومیت ۱۷ انتقال دهیم، احتمال ایجاد انگشت ۴ در سومیت ۱۹ کاهش می‌یابد.

۴. القای فرایند تشکیل انگشتان به صورت پشت سر هم رخ می‌دهد، یعنی تشکیل انگشت ۲ فقط توسط انگشت ۳ القا می‌شود و به همین ترتیب تشکیل انگشت ۳ فقط توسط انگشت ۴ القا می‌شود.

۵. یک نورون در محلولی مشابه با مایع خارج سلولی بافت مغز که در مجاورت هوایی با اکسیژن خالص قرار دارد، نگهداری می‌شود. پس از چند دقیقه سیانید (ماده‌ای که زنجیره انتقال الکترون را متوقف می‌کند) به این محلول افزوده می‌شود.

۱. غلظت یون K^+ در داخل سلول افزایش می‌یابد.
۲. احتمال ایجاد یک پتانسیل عمل خودبه‌خودی، افزایش می‌یابد.
۳. غلظت یون H^+ در فضای بین دو غشای میتوکندری افزایش می‌یابد.
۴. غلظت بیکربنات در محلول کاهش می‌یابد.

۶. تأثیر درمانی آنتی‌بیوتیک‌ها وابسته به غلظت دارو در محیط و مدت زمانی است که باکتری در معرض دارو قرار گرفته است. خود این دو عامل وابسته به دوز دارو، دفعات دریافت دارو در روز و مدت زمانی که دارو از خون پاک‌سازی می‌شود، هستند. هر دو آنتی‌بیوتیک X و Y - تا حدودی برای انسان سمی‌اند و توسط کلیه دفع می‌شوند، ولی داروی Y توسط کبد (از طریق کمپلکس سیتوکروم) هم متابولیزه و غیرفعال می‌شود. آنتی‌بیوتیک X باعث نفوذپذیری دیواره باکتری‌ها نسبت به یون‌ها می‌شود و آنتی‌بیوتیک Y سنتز دیواره سلولی باکتری را در زمان تقسیم سلولی مهار می‌کند. شکل زیر غلظت این داروها را پس از دریافت یک دوز منفرد ۵۰۰ یا ۲۵۰ میلی‌گرمی (۲۵۰mg or ۵۰۰mg) در خون یک فرد سالم نشان می‌دهد. نمودار داروی X به رنگ قرمز و داروی Y به رنگ آبی نشان داده شده است. خط صاف سیاه‌رنگ یا MIC نشان دهنده حداقل غلظتی از آنتی‌بیوتیک است

پاراتیروئید (PTH) فعال می‌شود. استئوبلاست‌ها در حضور استروژن (E_2) با ترشح OPG (که RANKL را غیرفعال می‌کند) این مسیر را مهار می‌کنند.

۱. استروژن تراپی در سنین یائسگی، از تخریب استخوان‌ها جلوگیری می‌کند.

۲. یکی از علائم افزایش ترشح هورمون پاراتیروئید از دست دادن چگالی استخوان و افزایش تخریب استخوان است.

۳. ویتامین D_3 و هورمون استروژن در آب محلول‌اند، ولی PTH محلول در چربی است.

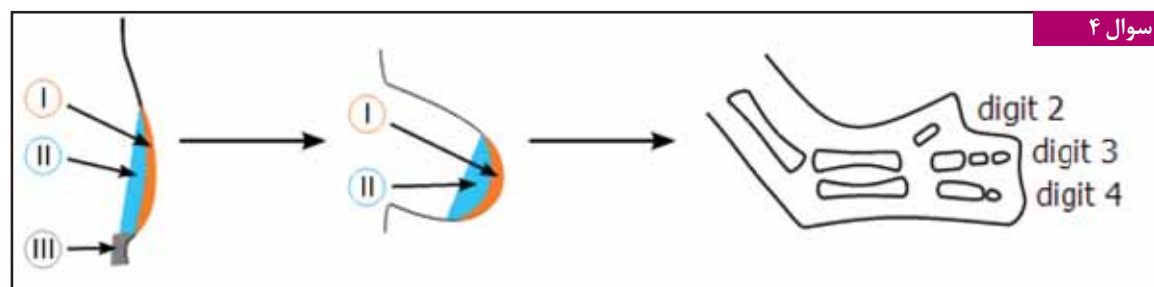
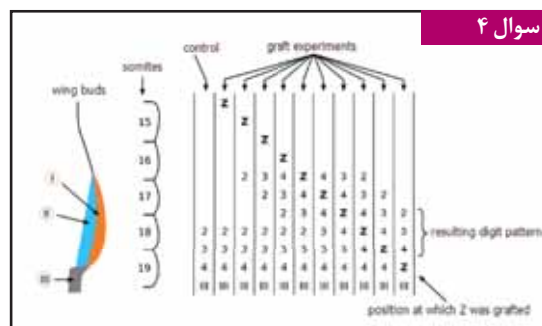
۴. افزایش دفع کلسیم در ادرار باعث پایین آمدن سطح PTH خون می‌شود.

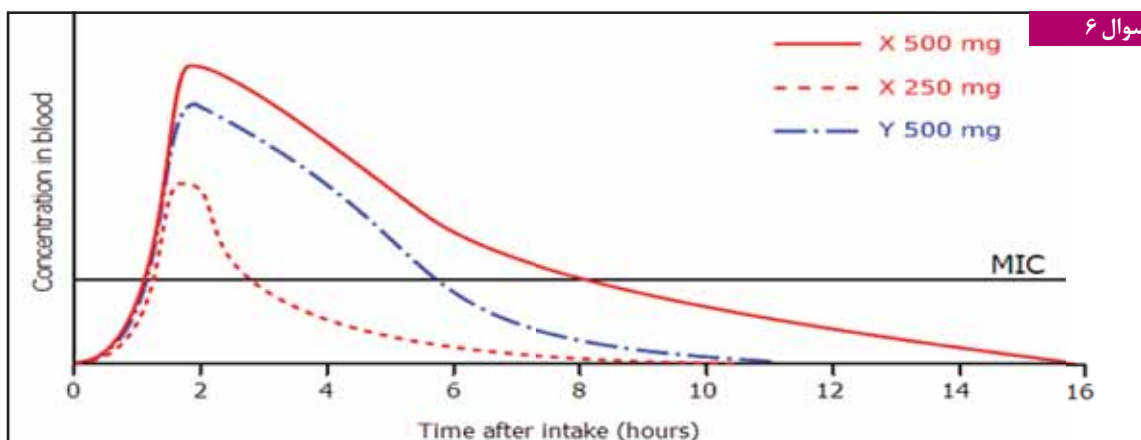
۴. فرایند تکامل بال در پرندگان با شکل‌گیری جوانه بال شروع می‌شود. این جوانه بعدها به یک بال کامل با ۳ انگشت تکامل می‌یابد.

برای بررسی فرایند تکامل انگشتان، در همان مراحل اولیه رشد و نمو، ناحیه ۳ با چپ را به جوانه بال سمت راست پیوند زدیم. این پیوندها در موقعیت‌های مختلفی نسبت به هم انجام شدند.

در شکل زیر ریخت‌شناسی انگشتان ایجاد شده نسبت به محل قرارگیری سومیت (قطعات مزودرمی) را در هر کدام از موقعیت‌ها مشاهده می‌کنید (محل پیوند با حرف Z مشخص شده است).

۱. منطقه ۱ یا ۳ برای تکامل انگشتان ضروری‌اند.
۲. به‌نظر می‌رسد منطقه ۳ سیگنالی می‌سازد که غلظت آن نوع انگشت ایجاد شده را تعیین می‌کند.

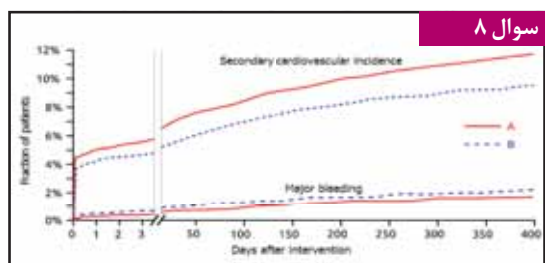




هورمون ساز باشد که بسته به محل آن، بیماری اولیه یا ثانویه در نظر گرفته می‌شود.

۴. در یک فرد بیمار، تومور باعث ایجاد بیماری اندوکراین ثانویه شده است. پس قاعدتا غلظت هورمون بعدی هم دچار تغییر می‌شود.

۸. پس از دستکاری یا عمل جراحی عروق کرونری قلب، مهار کردن تجمع پلاکت‌ها برای جلوگیری از عوارض ناخواسته (مثل عارضه قلبی - عروقی مجدد) اهمیت زیادی دارد. تأثیر دو مهارکننده رقابتی (داروهای A یا B) در یک تحقیق بالینی مورد بررسی قرار گرفته است. به این صورت که ۱۳۶۰۸ بیمار مبتلا به علائم سکنه قلبی پس از انجام دستکاری کرونری به صورت اتفاقی تحت درمان با یکی از داروهای A یا B قرار گرفته‌اند. شکل زیر درصد بیماران هر گروه را نشان می‌دهد که دچار یک عارضه قلبی - عروقی مجدد شدند و همچنین شکل درصدی از بیماران را نشان می‌دهد که دچار خونریزی زیاد ناشی از مهار بیش از حد شده‌اند.



۱. این بررسی نشان می‌دهد که استفاده از داروی B نسبت به داروی A ریسک عارضه قلبی - عروقی بعدی را کم می‌کند، ولی ریسک خونریزی را کاهش نمی‌دهد.

۲. این بررسی نشان می‌دهد که اگر به جای داروی B از داروی A استفاده کنیم، پس از ۳ روز ریسک عارضه قلبی - عروقی بعدی افزایش می‌یابد.

که در محیط آزمایشگاه باعث مهار رشد باکتری می‌شود.

۱. برای اینکه بیمار دچار نارسایی کلیه را با کم‌ترین خطر مسمومیت دارویی درمان کنیم، می‌توانیم فواصل دریافت داروی X را افزایش دهیم.

۲. وقتی دوز داروی X را دو برابر می‌کنیم (یعنی ۵۰۰ mg بدویم)، با دو برابر کردن فاصله دریافت دارو از تجمع آن در خون جلوگیری می‌کنیم و در عین حال مطمئن هستیم که غلظت دارو در خون بالاتر از خط MIC قرار می‌گیرد.

۳. بیمارانی که تحت درمان با داروی Y هستند، اگر از میوه‌های حاوی مهارکننده کمپلکس سیتوکروم (مثل گریپ‌فروت) استفاده کنند، باید دوز داروی مصرفی خود را زیاد افزایش دهند.

۴. اهمیت نگه داشتن غلظت داروی X بالاتر از غلظت درمانی (MC) بسیار بیشتر از داروی Y است.

۷. اختلالات هورمونی ناشی از مشکل غدد اندوکراین (درون‌ریز)، بسته به محل اختلال به سه گروه تقسیم می‌شوند:

۱. بیماری اندوکراین اولیه: تغییر (کم‌کاری یا پرکاری) در تولید هورمون‌هایی است که تأثیر آن‌ها بر متابولیسم یا رشد و نمو، مستقیم و سیستمی است. بیماری اندوکراین ثانویه: تغییر (کم‌کاری یا پرکاری) در تولید هورمون‌هایی است که روی عملکرد سایر غدد درون‌ریز تأثیر دارند.

۲. بیماری اندوکراین نوع سوم: به علت اشکال در هیپوتالاموس به وجود می‌آید.

۱. سطح کورتیزول یک بیمار بالاست، سطح CRH (هورمون آزادکننده کورتیکوتروپین) او کاهش یافته دارد ولی سطح ACTH او بالاتر از حد معمول است. این فرد به احتمال بسیار زیاد مبتلا به یک بیماری اولیه است.

۲. سطح بالای TSH در خون ممکن است ناشی از بیماری اولیه تیروئید باشد.

۳. افزایش غلظت کورتیزول در خون می‌تواند ناشی از یک تومور

۱۱. فرض کنید شما همراه چند تن از دوستان خود به ارتفاعات صعود کرده‌اید. درست قبل و بعد از صعود سریع با تله‌کابین از ارتفاع ۴۰۰ متری به ۲۰۰۰ متری سطح دریا، و همین‌طور ۳ ساعت بعد و درست قبل از پایین آمدن از کوه، تعدادی از پارامترهای فیزیولوژیک شما اندازه‌گیری شده است. نتایج به‌دست آمده را با پارامترهای فیزیولوژیک یک چوپان کوهستان که ۲ ماه اخیر را به‌طور دائم در همان کوهستان گذرانده است، مقایسه می‌کنیم. انتظار می‌رود در این ارتفاع، برخی از افراد همراه شما دارای تنفس سریع باشند و تا حدودی دچار کم‌آبی شوند.

۱. تعداد ضربان قلب شما بعد از رسیدن به بالای کوه بیشتر از تعداد ضربان قلبش قبل از صعود خواهد بود.
۲. pH خون چوپان کوهستان، خیلی بیشتر از pH خون شما در بالای کوه است.
۳. pH ادرار شما در لحظه‌ای که می‌خواهید از کوه پایین بیایید، بالاتر از زمانی است که تازه به بالای کوه رسیده بودید.
۴. غلظت هموگلوبین خون برخی از شما در بالای کوه، ممکن است افزایش موقت پیدا کند.

۱۲. تغییرات سریع و مکرر آنتی‌ژن هم‌آگلوتینین (HA) در ویروس آنفلوآنزا یکی از مشکلات بزرگ بر سر یافتن یک درمان مؤثر بر علیه این بیماری است. برای شناسایی پادتن‌های مؤثر بر علیه تعداد زیادی از سویه‌های ویروس آنفلوآنزا، ۱۳۰۰۰ تا از پلاسماوسیت‌های فردی که واکسن زده است را جدا و وادار به تولید پادتن کرده‌ایم. این پادتن‌ها در مقابل انواع مختلف آنتی‌ژن هم‌آگلوتینین (HA) مثل $HN1\text{VN}$ ، $HN1\text{NE}$ ، $HN1\text{VN}$ قرار داده شده و قدرت اتصالی آن‌ها اندازه‌گیری شد. (شکل الف) در آزمایش بعدی بازده اتصالی دو پادتن شاخص X و Y در مقابل انواع مختلفی از HAها از گروه ۱ (قرمز) و گروه ۲ (آبی) با اندازه‌گیری غلظت مورد نیاز برای رسیدن به نصف حداکثر بازده اتصالی مورد بررسی قرار گرفت. (EC₅₀ در شکل ب).

برای مقایسه، EC₅₀ برای یک پادتن anti-HIV و یک پادتن X هم محاسبه شده است. (پادتن X توسط پلاسماوسیت‌های تولیدکننده X ساخته می‌شود، ولی همه جهش‌های سوماتیک حذف شده‌اند تا فقط توالی‌های به ارث رسیده از والدین فرد وجود داشته باشند).

۱. در پاسخ ایمنی بر علیه واکسن آنفلوآنزا تعدادی پادتن ساخته می‌شود.
۲. با اینکه پادتن Y در مقابل سویه‌های گروه ۲ مؤثر است، ولی در مقابل همه سویه‌های گروه ۱ موفق عمل نکرده است.

۳. اگر به‌جای داروی A از داروی B استفاده کنیم، تعداد کل بیمارانی که در ۳ روز اول بعد از عمل جراحی دچار عارضه قلبی-عروقی بعدی می‌شوند، بیش از ۱۰٪ کاهش می‌یابد.

۴. بررسی مجدد این بیماران حساس، با داروی بدون فایده حتماً باید انجام شود.

۹. پروتئین‌های انتقال‌دهنده اکسیژن در موجودات و همین‌طور تمایل این پروتئین‌ها به اکسیژن در موجودات مختلف با همدیگر فرق دارد. به عبارت دیگر انواع مختلفی از این پروتئین‌ها در موجودات مختلف وجود دارد.

۱. در فشار یکسان اکسیژن، درصد اشباع هموگلوبین جنینی بیشتر از درصد اشباع هموگلوبین مادری است.
۲. تمایل هموگلوبین به اکسیژن در زمانی که در مجاورت سلول‌هایی قرار می‌گیرد که شدیداً فعالیت گلیکولیز بی‌هوازی انجام می‌دهند، کم می‌شود.
۳. تمایل هموگلوبین پستاندارانی که در آب غواصی و شنا می‌کنند به اکسیژن بسیار بیشتر از هموگلوبین پستاندارانی است که در ارتفاعات زیاد زندگی می‌کنند.
۴. بازده عملکرد هموگلوبین در انتقال اکسیژن بیشتر از هموسیانین است. (هموسیانین پروتئین انتقال‌دهنده اکسیژن در بسیاری از بندپایان است که هنگام اتصال به اکسیژن خاصیت تعاونی ندارد).

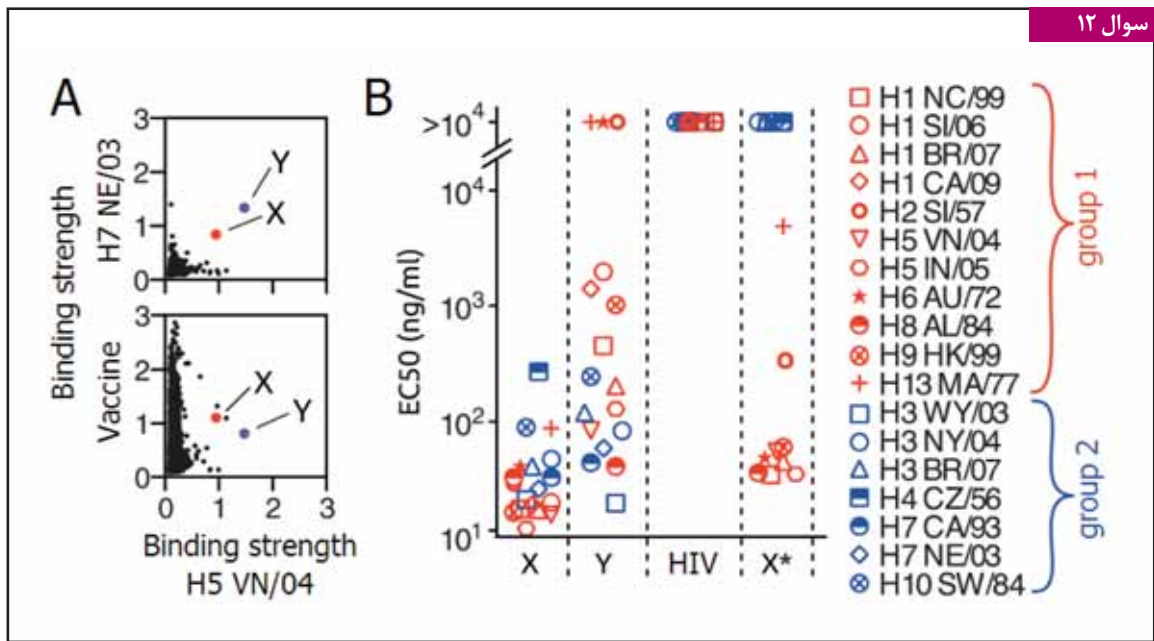
۱۰. ویروس هپاتیت B تعدادی آنتی‌ژن به نام‌های: HBs، HBe و HBc دارد. برای ساختن واکسن از آنتی‌ژن HBs استفاده می‌شود و آنتی‌ژن HBe فقط در بعضی از سویه‌ها وجود دارد. جدول زیر وجود (+) و یا عدم وجود (-) آنتی‌ژن‌های ویروسی و پادتن‌های ساخته شده بر ضد آن‌ها را در تعدادی از بیماران نشان می‌دهد. علامت سوال (؟) یعنی اینکه آن تست خاص انجام نشده است.

سوال ۱۰							
Patient	HBs	HBc	HBe	Anti-HBs IgG	Anti-HBs IgM	Anti-HBc IgG	Anti-HBe IgG
P1	-	-	?	+	?	-	?
P2	-	-	-	+	-	+	+
P3	+	?	+	-	+	-	?
P4	+	?	?	?	?	+	+
P5	?	-	-	-	+	-	?

۱. فرد P1 در گذشته واکسن هپاتیت دریافت کرده است. این فرد به عفونت با ویروس هپاتیت مبتلا نبوده است.
۲. فرد P2 به بیماری هپاتیت مبتلا بوده، اما در حال حاضر بهبود پیدا کرده است.
۳. بیماران P3 و P4 در حال حاضر آلوده به عفونت ویروسی هپاتیت B هستند.
۴. فرد P5 اخیراً واکسن هپاتیت دریافت کرده است.

۳. ایمنی بخشی وسیع و خوبی که برای پادتن X پیدا شده است، ناشی از جهش‌های سوماتیک است. بسیار وسیعی از سویه‌های آنفلوانزا برای سال‌های متمادی خواهد شد.

۴. فقط یک‌بار تزریق پادتن X موجب مصونیت در مقابل طیف

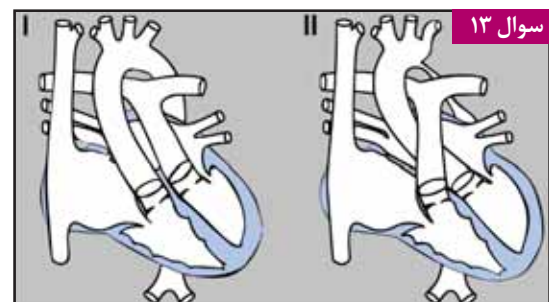


۱۳. شکل زیر دو بیماری مادرزادی قلب را نشان می‌دهد که گاه در برخی نوزادان دیده می‌شوند.

۱. در قلب شماره ۱، درصد اشباع اکسیژن در سرخرگ ریوی بیشتر از سرخرگ کاروتید است که شاخه‌ای از آئورت است.
۲. در قلب شماره ۱، اگر با عمل جراحی جای سرخرگ ریوی را با آئورت عوض کنیم، جریان خون و دستگاه گردش خون به حالت طبیعی در خواهد آمد.
۳. در قلب شماره ۲، فشار خون سرخرگ کاروتید در مقایسه با افراد طبیعی بیشتر است.
۴. در قلب شماره ۲، اگر با عمل جراحی جای سیاهرگ‌های بزرگ (بزرگ سیاهرگ زیرین و زبرین و سیاهرگ‌های ریوی را با هم عوض کنیم، جریان خون فرد طبیعی می‌شود.

پاسخ‌ها

- پاسخ ۱: ۱. نادرست، ۲. درست، ۳. درست و ۴. نادرست
پاسخ ۲: ۱. درست، ۲. نادرست، ۳. نادرست و ۴. درست.
پاسخ ۳: ۱. درست، ۲. درست، ۳. نادرست و ۴. نادرست
پاسخ ۴: ۱. درست، ۲. درست، ۳. درست و ۴. نادرست
پاسخ ۵: ۱. نادرست، ۲. درست، ۳. نادرست و ۴. درست
پاسخ ۶: ۱. درست، ۲. نادرست، ۳. نادرست و ۴. نادرست
پاسخ ۷: ۱. نادرست، ۲. درست، ۳. درست و ۴. درست.
پاسخ ۸: ۱. درست، ۲. درست، ۳. درست و ۴. نادرست
پاسخ ۹: ۱. درست، ۲. درست، ۳. نادرست و ۴. درست.
پاسخ ۱۰: ۱. درست، ۲. درست، ۳. درست و ۴. درست.
پاسخ ۱۱: ۱. درست، ۲. نادرست، ۳. درست و ۴. درست.
پاسخ ۱۲: ۱. درست، ۲. درست، ۳. درست و ۴. نادرست.
پاسخ ۱۳: ۱. درست، ۲. درست، ۳. درست و ۴. نادرست.



لاک پشت لاک نرم فراتی عجیب ترین لاک پشت ایران

اصغر مبارکی
رئیس گروه خزندگان و دوزیستان
دفتر تنوع زیستی و حیات وحش
سازمان حفاظت محیط زیست

مقدمه

لاک پشت‌ها همراه با فلس داران (مارها و مارمولک‌ها)، تمساح‌ها و توتارا^۱ رده خزندگان را تشکیل می‌دهند. این راسه از ۳۰۰ میلیون سال قبل وجود داشته و قبل از دیگر خزندگان پا به عرصه حیات گذاشته‌اند. آن‌ها در این مدت، یعنی از اواسط دوران سوم (تریاس) با زیستگاه‌های گوناگون و محیط‌های متفاوت سازش یافته، شکل بدنی ثابت و مشخص خود را به دست آورده‌اند و این واقعیتی موفقیت آمیز در تکامل به شمار می‌رود. لاک پشت‌های آبی و خشکی‌زی حفاظ‌ی زرّه حفاظتی قابل توجهی برای بدن خود دارند که در طول مدت تکامل به نسبت بدون تغییر باقی مانده است، در حالی که در همین مدت مهره‌داران دیگری به وجود آمده و منقرض شده‌اند. شکل اصلی لاک در لاک پشت‌ها عامل اصلی موفقیت و توانایی آن‌ها برای میلیون‌ها سال بقا در فشار انتخاب طبیعی بوده است؛ اما برخی سازش‌های لاک پشت‌ها، نظیر بلوغ دیر هنگام، مرگ و میر بالا در سنین جوانی و سن طولانی در دوران بلوغ و زادآوری جمعیت، آن‌ها را نسبت به تهدیدات نوظهور و ذاتا مخرب که توسط انسان‌ها ایجاد شده، آسیب پذیر کرده است.

لاک پشت‌ها اعضای بسیار مهم و قابل توجهی از اجتماع زیستی زیست بوم‌هایی که اشغال می‌کنند به شمار می‌آیند و اغلب به عنوان گونه‌های محوری که دیگر حیوانات و گیاهان از وجود آن‌ها نفع می‌برند نیز عمل می‌کنند. گونه‌هایی نظیر لاک پشت گول پیکر رودخانه‌ای آمازون در آمریکای جنوبی، لاک پشت پوزه خوکی در استرالیا، لاک پشت گول پیکر خشکی در گالاپاگوس، همگی جزئی از منابع عمده محیط زیست خود هستند و در شبکه فعل و انفعالی و گونه‌های وابسته به هم که زیست بومی با عملکرد سالم را ایجاد می‌کنند، شرکت دارند. بدون لاک پشت‌های خشکی‌زی و آبی این زیست بوم‌ها به تدریج تحلیل می‌روند و از نابودی تنوع زیستی آسیب خواهند دید. لاک پشت‌های کنونی به عکس گونه‌های اولیه، دندان ندارند و آرواره‌های آن‌ها به صورت منقارهای لبه تیز شاخی درآمده است. لاک پشت‌ها در کل همه چیز خوارند، ولی هر یک از گونه‌ها انواعی از غذاهای خاص را ترجیح می‌دهد که این امر وضعیت آن گونه



را در اکوسیستم تعیین می‌کند و سبب می‌شود که لاک‌پشت‌ها به‌عنوان گیاه‌خوار، شکارچی یا پوده‌خوار نقش‌های متفاوتی در آن اکوسیستم بازی کنند. هیچ‌یک از مهره‌داران زرهی حفاظتی مثل لاک‌پشتان ندارند.

این پوسته شامل ۶۱-۵۹ قطعه استخوان است که از دو قسمت اصلی کاراپاس یا قسمت پشتی و پلاسترون یا قسمت شکمی تشکیل شده است. هر بخش دارای یک لایه بیرونی متشکل از اسکیت‌ها^۲ یا سپرهای بزرگ شاخی و یک لایه صفحات استخوانی درونی است.

تعداد و طرز قرار گرفتن اسکیت‌ها و شکل لاک در هر گونه متفاوت و مشخص‌کننده انواع آن‌ها از یکدیگر است. هر گونه پوشش اختصاصی خود را دارد.

در گونه‌های کاملاً آبی مثل لاک‌پشت لاک‌نرم^۳ (از خانواده Trionychidae) که دارای کاسه بیضی و صاف و چرمی شکل است و در آسیا، آفریقا و آمریکا در دریاچه‌های بزرگ زندگی می‌کنند، لاک از لحاظ اندازه کوچک است در حالی که فضای غشایی بین آن به‌وجود آمده است و نکته مهم دیگر این است که این گروه فاقد اسکیت و فلس شاخی هستند و فقط صفحه استخوانی کوچکی در پوست آن‌ها جا داده شده است. به‌نظر می‌رسد که مهم‌ترین فایده این گونه تغییر شکل لاک کاهش انرژی و نیروی مصرفی برای تحرک و شناوری در آب باشد.

میزان رشد لاک‌پشت‌ها به‌طور محسوسی حتی بین اعضای یک گروه فرق می‌کند: محل سکونت، دما، میزان بارش، نور آفتاب، نوع غذا و فراهم بودن یا نبودن آن و جنسیت در رشد لاک‌پشت‌ها دخالت دارند.

تنفس در همه لاک‌پشت‌ها ششی است و گونه‌های خاص آبی دارای توانایی تنفس از ناحیه پوست، مخاط دهان و مخرج هستند که به آن‌ها اجازه می‌دهد مدت بیشتری در آب بمانند. لقاح در لاک‌پشت‌ها نیز داخلی است، انواع مختلف گونه‌ها رفتارهای خاص تولیدمثلی خود را دارند و همگی تخم‌گذارند.

لاک‌پشت‌ها را براساس زیستگاه به سه گروه تقسیم می‌کنند:

۱. **تراپین‌ها:**^۴ این گونه‌ها در آب‌های شیرین و یا آب شور زندگی می‌کنند و دارای لاک بیضی‌شکل و نسبتاً پهن مقاوم در برابر جریان آب هستند. بین

انگشتان پاهایشان پرده وجود دارد و قادرند گردن و دیگر اندام‌ها را به داخل لاک فرو ببرند.

۲. **تورتوئیزها:**^۵ گونه‌های ساکن خشکی هستند، بیشتر برای زندگی در محیط خشکی سازگار شده‌اند و برای مدت طولانی بدون آب قادر به حیات‌اند. این لاک‌پشت‌ها اکثراً دارای جثه بزرگ هستند و لاک بلند و گنبدی شکل آن‌ها به‌راحتی قابل تشخیص است و در مناطق گرم زندگی می‌کنند.

۳. **ترتل‌ها:**^۶ باقی‌مانده گروه‌های قبلی شامل لاک‌پشت‌های دریایی هستند.

طبقه‌بندی لاک‌پشت‌ها

راسته Testudines که همه لاک‌پشت‌ها متعلق به آن هستند به دو زیرراسته Pleurodira و Cryptodira تقسیم می‌شود. بیشتر خانواده‌ها متعلق به زیرراسته Cryptodira هستند. لاک‌پشت‌های کنونی جهان ۶۰ گونه و زیرگونه‌اند که ۷ گونه از آن‌ها دریایی هستند و بقیه را لاک‌پشت‌های خشکی‌زی و آب شیرین تشکیل می‌دهند.

لاک‌پشت‌های ایران

از ۱۴ خانواده لاک‌پشت‌ها تنها گونه‌هایی از ۶ خانواده لاک‌پشت‌های برکه‌ای^۷، لاک‌پشت‌های رودخانه‌ای آسیایی^۸، سه‌چنگالی^۹، خشکی^{۱۰}،

لاک‌پشت‌ها و انسان‌ها

امروزه بیشتر لاک‌پشتان خشکی‌زی و آبی در حال انقراض‌اند یا جمعیت‌های آن‌ها به‌شدت رو به کاهش است. علت عمده این امر نابودی یا بهره‌برداری بیش از حد از زیستگاه‌هاست. از ۶۰ گونه و زیرگونه شناسایی شده، ۲۰۰ گونه لاک‌پشت در معرض تهدیدند (Global Action plan 2002, IUCN). در این میان لاک‌پشت‌های دریایی و لاک‌پشت‌های بزرگ رودخانه‌ای و خشکی‌زی متحمل جدی‌ترین تأثیرات شده‌اند. گونه‌هایی از این دستجات به‌خاطر قابل دسترسی بودن، اندازه بزرگ و باروری، در بین کشورهای در حال توسعه مناطق حاره‌ای و زیرحاره‌ای به‌عنوان منبع پروتئین شدیداً مورد استفاده قرار گرفته‌اند.

برخی سازش‌های
لاک‌پشت‌ها،
نظیر بلوغ
دیر هنگام، مرگ
و میر بالا در
سنین جوانی و
سن طولانی در
دوران بلوغ و
زادآوری جمعیت
آن‌ها را نسبت به
تهدیدات نوظهور
و ذاتاً مخرب که
توسط انسان‌ها
ایجاد شده،
آسیب‌پذیر کرده
است

دریایی^{۱۱} به یقین، و خانواده Dermochelyidae به احتمال در ایران پراکنش دارند.

خانواده لاک‌پشت‌های سه‌چنگالی

خانواده لاک‌پشت‌های سه‌چنگالی حداقل از اواخر دوران ژوراسیک به‌وجود آمده‌اند و تا اواخر دوران مزوزوئیک در سراسر جهان پراکنش یافته‌اند. اعضای این خانواده از نظر ظاهری توسط لاک فشرده و چرمی و پوزه کشیده خود قابل شناسایی هستند. بسیاری از بخش‌های اسکلت کاراپاس در آن‌ها از بین رفته که در نتیجه آن دنده‌ها حالت آزاد دارند. ناخن‌ها تنها در سه انگشت میانی دیده می‌شوند و لب‌های گوشتی آرواره‌های کراتینی را پوشانیده‌اند. ۱۴ جنس و ۲۲ گونه در این خانواده معرفی شده است.

این خانواده دارای پراکندگی گسترده در مناطق حاره‌ای و زیرحاره‌ای در شمال آمریکا، آفریقا، آسیا و مجمع‌الجزایر منطقه هند-استرالیاست. زیستگاه آن‌ها آب‌های شیرین است، اما گونه لاک‌نرم غول‌پیکر وارد مصب‌ها شده و به‌طور استثنا در دریا نیز دیده می‌شود. طول افراد این گروه از ۳۰ سانتی‌متر در گونه فلاپ‌شل هندی^{۱۲} تا ۱۱۵ سانتی‌متر در گونه سرباریک^{۱۳} دیده می‌شود. رنگ اعضای این خانواده به‌طور عمده سایه‌هایی از رنگ قهوه‌ای، زیتونی یا خاکستری در بخش بالایی در برخی با لکه‌ها و نقاط سفید، سیاه، زرد، قرمز یا نارنجی و در رنگ بخش زیرین معمولاً سفید، زرد یا خاکستری است. افراد این گروه از نظر شکل با لاک پهن و کوچک‌شده‌ای که فاقد استخوان‌های پیرامونی

است و به‌جای سپر (فلس) توسط پوست چرمی پوشانیده شده، مشخص می‌شوند. گردن آن‌ها دراز و قابل جمع شدن در داخل لاک است، دست‌ها و پاها شبیه پارو هستند و هر کدام دارای سه ناخن بلندند، پوزه نیز مانند خرطوم کشیده است. کاسه شکمی کوچک شده و دارای فضاهای خالی بین استخوان‌ها^{۱۴} است و اتصال آن با کاسه پشتی به‌جای استخوان بیشتر توسط غضروف یا رباط است.

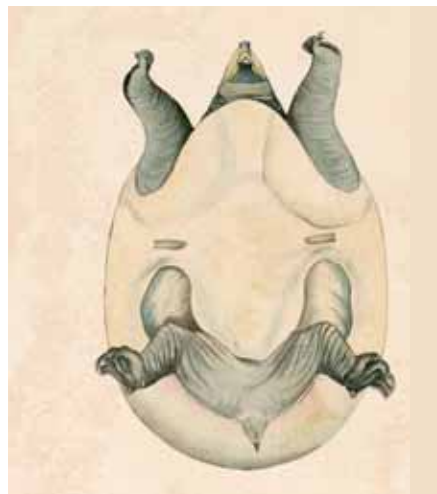
تخم‌های افراد این گروه کروی و با پوسته سخت تا شکننده است، طول آن‌ها ۳/۵ - ۲/۵ سانتی‌متر، تعداد تخم در هر مرحله از ۱۰۰ - ۴ تخم ثبت شده و چندین مرحله تخم‌گذاری نیز در آن‌ها دیده می‌شود. رژیم غذایی آن‌ها عمدتاً گوشتخواری است. برخی همه‌چیزخوارند و حشرات، سخت‌پوستان و ماهی‌ها را هم به‌طور معمول می‌خورند. از این خانواده در ایران تنها یک گونه و با نام لاک‌پشت لاک‌نرم فراتی وجود دارد.

لاک‌پشت لاک‌نرم فراتی

لاک‌پشت فراتی^{۱۵} یکی از گونه‌های حائز اهمیت و قابل توجه لاک‌پشت‌های موجود در ایران است که به نسبت نیز کمتر شناخته شده است. این گونه با ریخت کاملاً متفاوت از دیگر لاک‌پشت‌های معمول و داشتن لاک‌ی چرمی شکل، یا به‌عبارتی نرم و نیز ظاهری عجیب و جالب توجه، گونه‌ای با اختصاصات خاص و ویژه به‌شمار می‌رود. لاک‌پشت فراتی در تمام مناطق پراکنشی آن، گونه‌ای به نسبت کمتر مطالعه و شناخته شده است و خلاءهای اطلاعاتی زیادی در مورد بسیاری از جنبه‌های زندگی آن، نظیر تولیدمثل، اولین سال بلوغ و نیز رفتارشناسی آن وجود دارد. کاراپاس یا کاسه پشتی این گونه گرد تا بیضوی شکل است و به رنگ سبز زیتونی یا سبز تیره دیده می‌شود.

پراکنش جغرافیایی

این گونه در حوزه رودخانه‌های دجله و فرات از جنوب شرق ترکیه تا شمال سوریه و عراق تا خلیج فارس، شامل شاخه‌های اصلی این رودخانه‌ها که تا جنوب غرب ایران گسترش یافته‌اند، دیده می‌شود. لاک‌پشت فراتی از مناطقی با ۱۰۰۰ متر ارتفاع سطح دریا دیده می‌شود (باران و آتاتور ۱۹۹۸). پراکنش جهانی این گونه محدود به کشورهای عراق، سوریه، ترکیه و ایران است و به‌عنوان گونه



بومی این کشورها شناخته می شود (نقشه ۱).

زیستگاه و اکولوژی

این گونه وابسته به بیومهای خشکی و آب شیرین و تقریباً به شدت وابسته به اکوسیستمهای رودخانه‌ای است. لاک پشت لاک‌نرم فراتی ترجیحاً ساکن شاخه‌های اصلی دائمی، یا موقتی رودخانه‌ها و دریاچه‌ها و هم‌چنین بخش‌های تندرو و جریان‌های آرام و کند رودخانه‌های اصلی است (گارمنز ۱۹۹۱، تاسکا واک و آتاتور ۱۹۹۸). این گونه به صورت خاص و به شدت گرمادوست است (تاسکا واک و آتاتور ۱۹۹۸). از دیگر زیستگاه‌های عمده و مهم این گونه می‌توان به برکه‌ها، مرداب‌ها، انواع دریاچه‌های کوچک و بزرگ آب شیرین فصلی و دائمی و جویبارها اشاره کرد. کانال‌های آبیاری نیز در استان خوزستان از زیستگاه‌های مهم این گونه است و به دفعات در کنار این کانال‌ها در حال آفتاب گرفتن مشاهده شده است.

رژیم غذایی لاک پشت فراتی عمدتاً گوشتخواری است و به عبارت بهتر حریصانه نسبت به گوشت عکس‌العمل نشان می‌دهد. این رژیم غذایی ایجاب می‌کند که این لاک پشت در داخل آب خیلی سریع و چالاک باشد. شدت این رفتار به حدی است که تبدیل به یک عامل تهدید برای آن شده است، زیرا با ولع زیاد به طعمه‌های قلاب‌های ماهی‌گیری و نیز ماهی‌هایی که در تور یا قلاب به دام افتاده‌اند، حمله می‌کند و خود نیز به آسانی گرفتار می‌شود. هر چند انواع ماهی‌ها و سخت‌پوستان عمده منبع غذایی آن را تشکیل می‌دهند، اما بقایای گیاهی نظیر علف و پوست هندوانه در محتویات معده آن یافت شده است. لاشه‌خواری نیز در این گونه گزارش شده است.

لانه‌های این گونه در بخش‌های شن-ماسه‌ای رودخانه‌های نزدیک به آب است. تعداد تخم‌های هر مرحله تخم‌گذاری آن ۸، ۱۱ و ۱۲ (تاسکا واک و آتاتور ۱۹۹۸، باران و آتاتور ۱۹۹۸) است، اما از تعداد مراحل تخم‌گذاری آن اطلاعاتی در دست نیست.

این گونه منحصرراً در جنوب غربی ایران یعنی خوزستان در رودخانه‌های دز، کرخه، شاهرور، بهمنشیر، جراحی، کارون و انشعابات آن‌ها و خورها و تالاب‌های این ناحیه دیده می‌شود. نام محلی این گونه در مناطق پراکنش آن در ایران

«رافش» یا «ریغل» است. کاراپاس آن به رنگ سبز زیتونی و گرد یا بیضی است که در افراد نابالغ دارای لکه‌های زرد، کرم، یا سفید است؛ ولی در افراد بالغ هیچ‌گونه علامت یا اثری روی لاک ندارد، مگر تعدادی زگیل کوچک و خشن. پلاسترون آن نیز سفید یا کرم‌رنگ و دارای ۲ تکه و قسمت سخت و پینه‌زده است که زیاد گسترده نیستند. طول کاراپاس در لاک پشت بالغ به طور متوسط ۳۸۰ میلی‌متر است. سر لاک پشت فراتی تقریباً عریض و پوزه منقارمانندش کوتاه و کلفت و به طول قطر بزرگ چشم است که به وسیله لب‌های گوشتی پوشیده شده است و دارای گردن دراز و قابل انعطافی است. بین تمام انگشت‌های اندام‌های حرکتی جلو و عقب این گونه پرده وجود دارد و تنها سه انگشت داخلی آن دارای چنگال است. این لاک پشت ترسوست و قسمت اعظم عمر خود را صرف جست‌وجو و شکار ماهیان، سخت‌پوستان و موجودات آبی می‌کند که غذایی اصلی‌اش را تشکیل می‌دهند.

در مورد اندازه این لاک پشت موارد متعددی ثبت شده است: تاک در گزارش خود از لاک پشت‌های ایران طول متوسط آن را ۳۸ سانتی‌متر گزارش کرده است. از اندازه این لاک پشت در اولین سال بلوغ آن گزارش مشخصی وجود ندارد؛ اما بیشترین طول مستقیم آن در مطالعات انجام یافته در ترکیه ۵۳-۴۲ سانتی‌متر و یک نمونه که از حوزه دجله صید شده بوده، ۶۸ سانتی‌متر ثبت شده است (تاسکا واک ۱۹۹۰). یک نمونه صیدشده توسط مؤلف نیز از رودخانه دز ۶۴ سانتی‌متر طول و ۱۹ کیلوگرم وزن داشت (مبارکی و مولا ۲۰۱۱). فصل تولیدمثل این گونه در ایران فروردین-اردیبهشت است و تخم‌گذاری در سواحل شنی-ماسه‌ای رودخانه‌ها یا منابع آبی انجام می‌پذیرد. مانند دیگر خزندگان، معمول‌ترین رفتار قابل مشاهده این گونه آفتاب گرفتن است که گاه به نظر می‌رسد در قلمروها یا مکان‌های ثابت خاصی صورت می‌گیرد. البته با توجه به اینکه لاک پشت لاک‌نرم بسیار محتاط و ترسوست، دیدن آن حتی در حالت آفتاب گرفتن بسیار سخت است.

لاک پشت ترسو و خجالتی اما بسیار خطرناک

لاک پشت لاک‌نرم گونه‌ای بسیار محتاط و خجالتی است و دیدن آن در بیرون از آب بسیار

رژیم غذایی
لاک پشت
فراتی عمدتاً
گوشتخواری
است و به عبارت
بهتر حریصانه
نسبت به گوشت
عکس‌العمل
نشان می‌دهد.
این رژیم غذایی
ایجاب می‌کند که
این لاک پشت در
داخل آب خیلی
سریع و چالاک
باشد

و ساز سدها در حال کاهش است. جمعیت این گونه در ایران نیز به نسبت کوچک و در حال کاهش است (مبارکی ۲۰۰۳). در خصوص سوریه و عراق اطلاعاتی در دسترس نیست. این گونه در طبقه‌بندی لیست سرخ IUCN براساس معیار $2c+1a$ جزو گونه‌های در معرض خطر انقراض (EN) طبقه‌بندی شده است که بر مبنای آن ۷۰ درصد کاهش جمعیت در ۱۰ سال گذشته در تمام مناطق پراکنش خود داشته است (IUCN, 2013).

لاک‌پشت‌ها و انسان

جمعیت بیشتر لاک‌پشتان خشکی‌زی و آبی امروزه در حال کاهش است، یا رو به انقراض است. علت‌های عمده این امر بهره‌برداری بیش از حد از زیستگاه‌ها و نابودی آن‌هاست. از ۴۶۰ گونه و زیرگونه شناسایی شده این گروه ۲۰۰ لاک‌پشت در معرض تهدیدند (Global Action plan 2002, IUCN) در این میان لاک‌پشت‌های دریایی و لاک‌پشت‌های بزرگ رودخانه‌ای و خشکی‌زی متحمل جدی‌ترین

سخت و مشکل است زیرا با احساس کمترین خطر خود را به داخل آب می‌اندازد. حتی آفتاب گرفتن آن نیز به روشی محتاطانه است؛ به این نحو که خود را درست در حاشیه آب در معرض آفتاب قرار می‌دهد، بدون اینکه دیده شود. یکی دیگر از رفتارهای عجیب این گونه آن است که خود را در داخل شن و ماسه یا گل و لای بستر و حاشیه رودخانه دفن می‌کند.

علیرغم این احتیاط در مواجهه با انسان در صورت صید به جانوری بسیار خطرناک تبدیل می‌شود. آرواره‌های این لاک‌پشت بسیار برنده، تیز و قوی است و در نمونه‌های بزرگ آن قدرت قطع انگشتان دست انسان و ایجاد جراحات جدی نیز وجود دارد و شدیداً رفتارهای تهاجمی از خود نشان می‌دهد.

وضعیت جمعیت گونه در مناطق پراکنش

گارمنتز (۱۹۹۳) انقراض جمعیت این گونه را در قرقیزستان، در مناطق بالادست فرات و ترکیه ثبت و علت آن را جریان آب سرد در اثر احداث سد بیان کرده است. جمعیت این گونه در ترکیه به علت ساخت

امروزه بیشتر لاک‌پشتان خشکی‌زی و آبی در حال انقراض یا جمعیت‌های آن‌ها به شدت رو به کاهش است. عمده این امر بهره‌برداری بیش از حد و نابودی زیستگاه‌هاست

عوامل تهدیدکننده

کشاورزی-صنعتی-شهری و روستایی)، ساخت و احداث سدها، صید جانبی در فعالیتهای صیادی، انواع مختلف آلودگی زیستگاه‌ها (آب و خشکی)، کشتار لاک‌پشت‌ها. در ایران نیز عوامل مذکور به شکل آلودگی زیستگاه‌ها توسط انواع مختلف آلاینده‌ها، نظیر فاضلاب‌های شهری، روستایی و صنعتی، انواع زباله‌ها و فعالیتهای صید و صیادی به روش‌های مختلف، نظیر استفاده از سم و برق و قلاب‌های طولی و تکی و تور و نیز انواع فعالیتهای توسعه‌ای مشهود است. ضمن اینکه متأسفانه کشتار لاک‌پشت‌ها به علت ناآگاهی و اعتقاد به اینکه لاک‌پشت‌ها ماهی‌های به دام افتاده را می‌خورند، معمول است. علاوه بر این، مردم، به علت ترس از خطر گاز گرفتن لاک‌پشت‌ها و قوی بودن آرواره‌های آن‌ها، برای رها کردن قلاب از دهان لاک‌پشت‌های به دام افتاده معمولاً آن‌ها را می‌کشند. در برخی مناطق نیز صید و کشتار لاک‌پشت‌ها سرگرمی بچه‌هاست و لاک‌پشت‌های بینوا قربانی این بازی می‌شوند.

سدهای بزرگ باعث تغییرات عمده و اساسی در کیفیت آب و رژیم جریان آب به سمت پایین دست می‌شوند و زندگی و بقای گونه‌ها را در مسیرهای رودخانه‌ای طولانی، مشکل می‌کنند. از بین رفتن کرانه‌های شنی-ماسه‌ای، به عنوان زیستگاه‌های لانه‌سازی، بر اثر سیلاب، یا برداشت شن و ماسه نیز عامل تهدید مهم دیگری است (گارمنتز ۱۹۹۱، تاسکاواک و آتاتور ۱۹۹۸). خشکاندن مرداب‌های اروندرود بعد از جنگ خلیج فارس در سال ۱۹۹۱ احتمال می‌رود که جمعیت این گونه در عراق را در حد معنی‌داری تحت تأثیر قرار داده باشد. لاک‌پشت‌هایی که به شکل تصادفی توسط ماهی‌گیران صید می‌شوند، ممکن است به عنوان یک رقیب هوشیار و آگاه کشته شوند یا لانه‌های آن‌ها تخریب شود (تاسکاواک و آتاتور ۱۹۹۸، مبارکی ۲۰۰۳). این لاک‌پشت‌ها خیلی به ندرت به عنوان غذا مورد استفاده قرار می‌گیرند. مهم ترین عوامل عمده و رایج تهدیدکننده این گونه را می‌توان به شرح زیر خلاصه کرد:

- تخریب و افت کیفیت زیستگاه‌ها،
- توسعه بیش از حد انواع فعالیتهای (اقتصادی-

لاک‌پشت‌های آبی و خشکی‌زی حفاظ یا زره حفاظتی قابل توجهی برای بدن خود دارند که در طول مدت تکامل به نسبت بدون تغییر باقی مانده است، در حالی که در همین مدت برخی دیگر مهره‌داران به وجود آمده و منقرض شده‌اند

لاک پشت
لاک نرم گونه‌ای
بسیار محتاط و
خجالتی است
و دیدن آن در
بیرون از آب
بسیار سخت
و مشکل است
زیرا با احساس
کمترین خطر
خود را به داخل
آب می‌اندازد



نقشه پراکندگی جهانی لاک پشت لاک نرم فراتی

در برخی مناطق
صید و کشتار
لاک پشت‌ها
سرگرمی
بچه‌هاست و
لاک پشت‌های
بینوا قربانی بازی
می‌شوند

لاک پشت‌های جوان، بالغ و اعضای بدن آن‌ها بدون هیچ ملاحظه‌ای و توجهی به پایداری آن‌ها برداشت می‌شوند. زیستگاه آن‌ها به شکل روزافزونی در حال تکه‌تکه شدن، تخریب، توسعه و آلودگی است و این همه تهدید با آثار سوء متعدد تأثیرگذار تنها با مدیریت و درک بهتر ما از زیست‌شناسی و نیازهای آن‌ها و اعمال اقدامات حفاظتی و آگاه‌سازی قابل جبران خواهد بود.

* پی‌نوشت‌ها

1. Tuatara
2. SCUTES
3. Softshell
4. Terrapines
5. Tortoises
6. Turtles
7. Emydidae
8. Geoemydidae
9. Trionychidae
10. Testudinidae
11. Cheloniidae
12. Indian Flap shell
13. Narrow Headed
14. Fontanels
15. Euphrates soft shell turtle (Rafetus euphraticus (Daudin 1802))

تأثیرات شده‌اند. گونه‌هایی از این دستجات به علت قابل دسترس بودن، اندازه بزرگ و باروری، در بین کشورهای در حال توسعه مناطق حاره‌ای و زیرحاره‌ای به عنوان منبع پروتئین شدیداً مورد استفاده قرار گرفته‌اند.

از تعداد کل گونه‌های لاک پشت‌های موجود در جهان، تعداد ۱۳۹ گونه در لیست سرخ‌گونه‌های در معرض تهدید اتحادیه جهانی حفاظت در سال ۲۰۱۰ در طبقات بحرانی، در معرض خطر انقراض و آسیب‌پذیر قرار گرفته‌اند و عوامل متعددی نظیر تخریب زیستگاه، برداشت و شکار غیرمجاز، آلودگی‌ها، تغییر و تبدیل زیستگاه‌ها، معرفی گونه‌های غیربومی بقای آن‌ها را تهدید می‌کنند. ضمن اینکه فعالیت‌های در حال افزایش انسانی بسیاری از گونه‌های لاک پشت‌ها را تهدید و وضعیت آن‌ها را وخیم‌تر کرده است.

راه چاره کدام است؟ لاک پشت‌ها در خطر جدی قرار دارند. در سراسر جهان آن‌ها توسط بسیاری از مشکلاتی که آن‌ها را به نابودی می‌کشاند تهدید می‌شوند. آن‌ها، به تعداد بسیار زیاد، جمع‌آوری، کشتار، مصرف و نیز تجارت می‌شوند. از جمله به عنوان غذا، حیوانات خانگی، و داروهای صنعتی، به شکل تخم، مورد استفاده قرار می‌گیرند. به‌ویژه

مهندسی کروموزوم در ماهی‌ها

سیدمرتضی ابراهیم‌زاده

morteza.ebrahimzadeh@modares.ac.ir

چکیده

آبزیان در مقایسه با جانداران خشکی‌زی، برای پژوهشگران ژنتیک مزایای بیشتری دارند؛ مثلاً، به تعداد زیاد سلول جنسی تولید می‌کنند و لقاح خارجی دارند، با ژنوتیپ‌های یکسان فنوتیپ‌های انعطاف‌پذیر دارند، امکان تغییر جنسیت همراه با دما یا با کاربرد هورمون در طول دوره حساس رشد و نمو دارند، امکان تغییر پلوئیدی و سطح واریانس ژنتیک با دست‌ورزی سری کروموزوم با استفاده از شوک دمایی یا فشار و تولید ماهیان تری‌پلوئید عقیم یا ژنوتیپ‌های منحصر به فرد مثل نرهای YY و ماده‌زایی و نر‌زایی و غیره را دارند. در حال حاضر رایج‌ترین روش‌های موجود در مهندسی کروموزوم، تولید ماهیان تری‌پلوئید، تتراپلوئید، القای ماده‌زایی و نر‌زایی است. یکی از روش‌های مؤثر در دست‌ورزی ژنومی ماهیان، القای ماده‌زایی است که نتیجه آن تولید نتایجی است که فرزندان همه مواد وراثتی را از مادر خود به ارث برده‌اند و القای نر‌زایی است که منتج به فرزندی می‌شود که همه مواد وراثتی را از پدر خود دریافت می‌کنند. از این روش‌ها برای تولید لاین‌های هم‌خون استفاده می‌شود. پلی‌پلوئیدی به حالتی از ژنتیک اطلاق می‌شود که می‌توان از طریق دست‌ورزی جنین به صورت مصنوعی در ماهیان القا کرد. افراد پلی‌پلوئید دارای سری‌های کروموزومی اضافی علاوه بر دو سری کروموزومی طبیعی هستند. افراد تری‌پلوئید سه سری و افراد تتراپلوئید چهار سری کروموزوم دارند. با وجود اینکه این حالت برای پستانداران و پرندگان مرگ‌بار است، ماهیان تری‌پلوئید زیست‌پذیرند ولی به علت فقدان رشدنمو غدد جنسی، عقیم‌اند. این عقیمی موجب سوق دادن انرژی تولیدمثلی به سمت رشد بدنی می‌شود، در نتیجه امکان رشد بیشتر برای برخی افراد تری‌پلوئید وجود دارد. با وجود این، نتایج برای ماهیان متغیر و متضاد بوده است، به‌طوری‌که گزارش‌هایی مبنی بر رشد کمتر، برابر یا سریع‌تر نسبت به ماهیان دیپلوئید وجود دارد.

مقدمه

در بیشتر گونه‌های ماهی، لقاح خارجی است و این دست‌ورزی تعداد کروموزوم‌های ماهیان را ممکن ساخته است. بر این اساس روش‌هایی برای تولید ماهیان هاپلوئید و پلی‌پلوئید با سه سری کروموزوم (تری‌پلوئید) و حتی چهار سری کروموزوم (تتراپلوئید) توسعه یافته است. با توجه به پیشرفت‌های حاصل، امکان تولید ماهیانی که کروموزوم‌ها آن‌ها فقط از مادر (ماده‌زایی) یا ژینوژن (یا فقط از پدر (نر‌زایی) یا آندروژن) به ارث می‌رسد، میسر شده است. ماده‌زایی شکل طبیعی تولیدمثل در ماهیان عالی استخوانی (تلتوست) گونه *Mellienesia Formosa* و برخی جمعیت‌های کیور کاراس (*carassius auratus gibelio*) و چند گونه از خانواده *Poeciliidae* در مکزیک است. در این نوع ماده‌زایی طبیعی، رشدنمو تخم توسط اسپرم گونه‌های نزدیک که با تخم برهم‌کنش دارند، اما با آن ترکیب نمی‌شوند، تحریک می‌شود. تری‌پلوئیدی خودبه‌خودی در ماهی کلمه *Rutilus rutilus* و در جمعیت تکثیر شده قرل‌آلای رنگین‌کمان مشاهده شده است. اهداف اصلی مهندسی کروموزوم ماهی، تولید لاین‌های هم‌خون ماده زاد، تری‌پلوئیدهای عقیم یا پلی‌پلوئیدی است.

هرتویگ آغازکننده تحقیقات در زمینه مهندسی کروموزوم بود. او تخم قورباغه را با اسپرم غیرفعال شده با پرتو، لقاح داد. او نشان داد که تخم‌ها، بدون ورود مواد ژنتیک جنس نر می‌توانند رشد و نمو کنند. این فرایند ماده‌زایی (ژینوژن) (وراثت تمام مادری) نامیده می‌شود، که شکل ویژه‌ای از بکر‌زایی است. جنین‌های زنده مانده عمدتاً هاپلوئید و تعداد کمی (۱ درصد) دیپلوئید بودند. جنین‌های دیپلوئید از ابقای جسم قطبی دوم یا توقف اولین تسهیم سلول حاصل شدند. بعدها مشخص شد که شوک‌های دمایی، فشار هیدروستاتیک یا تیمارهای شیمیایی تخم‌های لقاح یافته، می‌توانند تعداد جنین‌های دیپلوئید را افزایش دهند. فرایند مکمل در این زمینه پرتو دادن کروموزوم تخمک و به‌دنبال آن لقاح است. در این روش رشد و نمو جنینی تنها با کروموزوم‌های انتقال داده شده توسط اسپرم انجام می‌شود. این فرایند نر‌زایی (آندروژن)، وراثت تمام پدری نامیده می‌شود.

به‌کارگیری روش‌های مشابه، اما با استفاده از اسپرم طبیعی برای لقاح تخمک‌ها، تولید پلی‌پلوئیدی را در پی دارد. اگر تیمار کمی بعد از لقاح صورت گیرد،





زمانی که کروموزوم‌های اسپرم تخریب می‌شوند، تخم‌های فعال شده بعد از کامل شدن میوز II، تنها حاوی سری هاپلوئید کروموزوم هستند. برخی از این تخم‌های هاپلوئید رشد و نمو جنینی را انجام می‌دهند که غالباً غیرطبیعی‌اند و به‌ندرت تا زمان تخم‌گشایی زنده می‌مانند. جنین‌های هاپلوئید منبع خوبی برای نقشه‌برداری ژنی هستند؛ چون واجد DNA کافی برای اهداف نقشه‌برداری ژنی‌اند. جنین‌های هاپلوئید و دیپلوئید بسیار متفاوت‌اند و به راحتی می‌توان آن‌ها را از هم تشخیص داد. هاپلوئیدی در ماهیان، نوعی ناهنجاری مورفولوژیک (سندرم هاپلوئید) است (شکل ۱).

غیرفعال کردن اسپرم

آزمایش‌های اول برای غیرفعال کردن اسپرم با استفاده از دوز بالای پرتو یونیزه که برای غیرفعال شدن اسپرم ضروری است، انجام شد، اما این

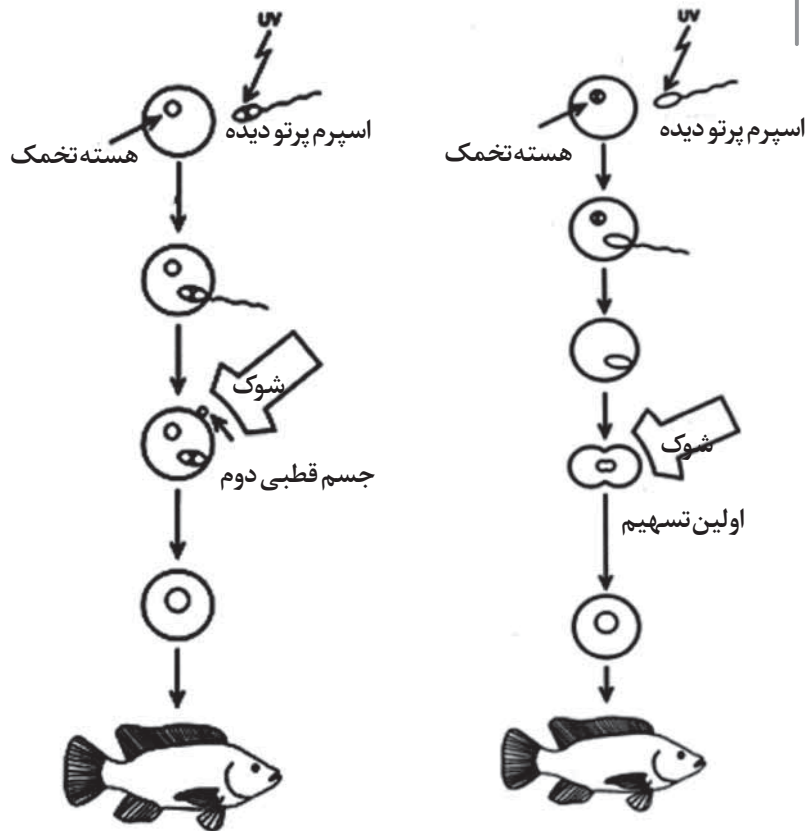
شکل ۱- a- جنین طبیعی (دیپلوئید)، b- جنین هاپلوئید (بعد از لقاح با اسپرم غیرفعال از لحاظ ژنتیک) در کپور ماهیان هندی



تری پلوئیدی به‌خاطر ابقای جسم قطبی دوم ایجاد می‌شود. اگر تیمار کمی قبل از تسهیم اول برای توقف این اتفاق (تسهیم اول) انجام گیرد، به علت دوبرابر شدن تعداد کروموزوم، تتراپلوئیدی ایجاد خواهد شد. تولید تری پلوئیدهای عقیم در برخی از گونه‌ها برای جلوگیری از رشد و نمو بلوغ زودرس انجام می‌گیرد و ماهیان تتراپلوئید برای تولید ماهیان تری پلوئید، با آمیزش ماهی دیپلوئید طبیعی با یک ماهی تتراپلوئید، ایجاد می‌شوند.

ماده‌زایی

ماده‌زایی رشدونمو جنین، تنها تحت کنترل مواد وراثتی مادر، بعد از فعال شدن تخم از طریق لقاح است. هدف از ایجاد ماهیان ماده‌زاد توسعه جانوران هم‌خون و ایجاد ذخایر تمام ماده است. ماده‌زایی به‌وسیله فعال شدن یک تخمک با اسپرم غیرفعال از نظر ژنتیک، انجام می‌گیرد. اسپرم را می‌توان با قرار دادن در معرض پرتو یونیزه (حدود ۱۰۰۰۰ راد) یا فرابنفش از نظر ژنتیک غیرفعال کرد. قراردادن اسپرم در معرض پرتو فرابنفش سبب تخریب و شکسته شدن کروموزوم‌های اسپرم می‌شود. با وجود این، اسپرم هنوز متحرک است و توانایی ورود به تخمک و فعال کردن تخم برای آغاز میوز II را دارد. البته در بسیاری از ماهیان پرتو فرابنفش باعث کاهش تحرک اسپرم می‌شود. بنابراین، یکی از علت‌های کاهش زنده‌مانی ماده‌زادها کاهش میزان لقاح ناشی از کاهش تحرک اسپرم پرتو دیده است.



شکل ۲. طرح القای ماده‌زایی میوزی (سمت چپ) و ماده‌زایی میتوزی (سمت راست)

ماده‌زایی

رشد و نمو جنین،
تنها تحت کنترل
مواد وراثتی مادر،
بعد از فعال شدن
تخم از طریق
لقاح است. هدف
از ایجاد ماهیان
ماده‌زاد توسعه
جانوران هم‌خون
و ایجاد ذخایر
تمام ماده است

اعمال می‌شود. کارهای اولیه روی دوزیستان، ماهی پهن دریایی و آزادماهیان نشان داده است که ایجاد دیپلوئید از طریق شوک سرما امکان‌پذیر است. در این آزمایش‌ها، تخم‌های تازه لقاح‌یافته در مخلوط آب و یخ قرار داده شدند. بعدها نشان داده شد که شوک گرمایی نسبت به شوک سرمایی روش مناسب‌تری برای ماهیان آزاد است. فشار هیدروستاتیک نیز برای تولید ماهیان ماده‌زاد دیپلوئید استفاده می‌شود. زمان شوک‌دهی برای تولید جنین‌های دیپلوئید مهم است و باید برای هر گونه تعیین شود. شوک معمولاً ۵ تا ۱۵ دقیقه بعد از لقاح اعمال می‌شود و باید برای بیش از ۲۰ دقیقه برای شوک گرمایی یا ۲۰ تا ۱۲۰ دقیقه برای شوک سرمایی به طول انجامد.

از آنتی‌بیوتیک سیتوکلازین B برای ایجاد پلوئیدی استفاده می‌شود، ولی مشخص شده که این ماده شیمیایی برای القا پلی‌پلوئیدی در ماهیان مفید نیست و درصد افراد پلی‌پلوئید در این روش بسیار کم است و القای تری‌پلوئیدی از طریق شوک گرمایی یا فشار هیدروستاتیک ارزان‌تر و مؤثرتر انجام می‌گیرد.

برای توقف تقسیمات، معمولاً شوک در مرحله آنافاز تقسیم مورد نظر اعمال می‌شود. تحت تاثیر این

دسترس نیست. جانشین این روش، استفاده از پرتو فرابنفش است که امروزه برای تولید جنین ماده زاد مرسوم است و آزمایش‌های مختلف نشان از نتایج بهتر این پرتو نسبت به پرتو یونیزه دارد. پرتو فرابنفش برخلاف پرتوهای یونیزه‌کننده نظیر گاما یا ایکس منجر به ایجاد قطعات کروموزومی در اسپرم نمی‌شوند و لذا احتمال حضور این قطعات در جنین‌های ماده‌زاد و به تبع آن احتمال کاهش بازماندگی و یا ایجاد خطا در بررسی صحت ماده‌زادی را کاهش می‌دهد. یکی دیگر از راه‌های تولید جنین‌ها ماده‌زاد استفاده از یک اسپرم غیر مرتبط با ماهیان مورد آزمایش است.

شوک برای تولید دیپلوئیدهای ماده‌زاد

به‌منظور ایجاد ماهیان ماده‌زاد دیپلوئید زنده، سری کروموزوم ماده‌های هاپلوئید می‌بایست دو برابر شود. سری کروموزوم یک ماهی ماده از دو طریق دو برابر می‌شود: از طریق متوقف کردن تقسیم میوز II در تخم‌ها (ماده‌زایی میوزی) یا از طریق توقف اولین تقسیم میتوز در جنین هاپلوئید (ماده‌زایی میتوزی) (شکل ۲).

برای توقف مصنوعی تقسیمات میوز یا میتوز، تیمارهای فیزیکی شدید (شوکه‌ها) روی جنین

یکی از مزایای
نر زایی این است
که لاین های
هموزیگوس با
بازیابی بالای
ژنوتیپ ها را
می توان از
اسپرم ها منجمد
ایجاد کرد

دو جنس را نشان دهند. با وجود این، در بسیاری از ماهیان ماده ماده زاد، صفات تولید مثلی طبیعی است. اگر ماده زایی برای چندین نسل در ماهیان تکرار شود خالص سازی کامل با ضرب هم خونی حدود^۱ ایجاد خواهد شد.

نر زایی (Androgenesis)

در حالی که کروموزوم های اسپرم در ماده زایی غیر فعال می شوند، در نر زایی کروموزوم های تخمک غیر فعال می شوند. نر زایی (آندروژنز) رشد و نمو جنین تنها تحت کنترل کروموزوم های پدری است. غیر فعال سازی ژنتیک کروموزوم های ماهی ماده برای القای نر زایی، از طریق پرتو دادن به تخمک ها، توسعه یافته است. بعد از لقاح تخمک هایی که از نظر ژنتیک دارای کروموزوم های غیر فعال اند با اسپرم، هاپلوئید های نر زاد ایجاد می شود. برای تولید ماهی نر زاد دیپلوئید زنده، سری کروموزوم های هاپلوئید پدری باید دو برابر شود. این امر از طریق توقف اولین تقسیم میتوز در جنین های هاپلوئید قابل اجراست (شکل ۴).

مشکلی که در زمینه نر زایی وجود دارد، این است که پرتو یونیزه ممکن است سبب آسیب محتویات (به ویژه DNA میتو کندریایی) و سیتوپلاسم تخمک شود و بنابراین میزان قابلیت زیست آن ها را کاهش دهد. یکی از مزایای نر زایی این است که لاین های هموزیگوس با بازیابی بالای ژنوتیپ ها را می توان از اسپرم ها منجمد ایجاد کرد. بانک ها ژنی نژادهای ارزشمند را می توان با اسپرم منجمد شده ایجاد کرد و در ادامه با استفاده از روش نر زایی و آمیزش بین فرزندان نر زاد بعد از رسیدن به سن بلوغ آن ها، از نژادهای با ارزش حفاظت کرد.

تری پلوئیدی

بلوغ جنسی زود هنگام مشکلی در مزارع پرورش تجاری ماهی است؛ چون بلوغ جنسی اغلب با از بین رفتن سریع کیفیت گوشت، مرگومیر بالا و کاهش رشد همراه است. ماهی تری پلوئید عقیم شروع به ساخت گناد نمی کند و بنابراین قادر به ادامه رشد بدون اختلال ناشی از فرایند بلوغ جنسی است. تحقیقات جدید نشان می دهد که آزاد ماهیان تری پلوئید به علت کاهش نسبی تعداد سلول ها و کاهش سطح هوشیاری نسبت به محرک های محیطی و نیز عدم تولید هورمون های استروئیدی آنابولیک از قابلیت رشد کمتری نسبت به انواع دیپلوئید در شرایط قبل

تیمار، رشته های دوک تخریب، در نتیجه، تقسیم متوقف و سلول های خواهری با هم ترکیب می شوند. هنگامی که تقسیم میوز II متوقف می شود، جسم قطبی دوم خارج نمی شود و با پیش هسته های ماهی ماده هاپلوئید ترکیب می شود. در طول توقف اولین تقسیم میتوز در جنین های هاپلوئید، دو هسته هاپلوئید به هم می پیوندند و یک هسته دیپلوئید تشکیل می دهند. بعد از چرخه میتوزی بعدی دو بلاستومر دیپلوئید تشکیل می شود (شکل ۲).

تولید لاین های هم خون

ماده زایی رشد و نمو جنین، تنها تحت کنترل مواد وراثتی مادر، بعد از فعال شدن تخم از طریق لقاح است. هدف از ایجاد ماهیان ماده زاد توسعه جانوران هم خون و ایجاد ذخایر تمام ماده است. دو سری کروموزوم در ماهی دیپلوئید ماده زاد منشأ یکسان دارند و از دو برابر شدن آن ها در طول مرحله اول میوز ایجاد شده اند. در گونه هایی که ماهیان ماده، جنس هموگامتیک هستند مثل آزاد ماهیان، همه ماهیان ماده زاد به خاطر دریافت اطلاعات ژنتیک فقط از مادر، ماده خواهند بود. به منظور توسعه لاین های هم خون ایجاد ماهیان نر هم خون نیز ضروری است. نر های کاملاً هم خون را می توان با تیمار هورمونی ماهیان ماده زاد ایجاد کرد. نتایج مناسب از طریق اضافه کردن هورمون نرساز (۱۷) آلفا متیل تستوسترون (به غذای بچه ماهیان ماده زاد برای دو ماه اول شروع تغذیه به دست آمده است. با این روش ماهیان ماده ژنتیک به نر های فنوتیپی تغییر جنسیت می دهند. ماده های ماده زاد تغییر جنسیت می دهند، به بلوغ جنسی می رسند و اسپرم قابل زیستی که قادر به لقاح تخمک است، تولید می کنند. با وجود این، این ماده های تغییر جنسیت یافته معمولاً فاقد مجرای اسپرم بر هستند (در ماهی قزل آلا رنگین کمان)، به طوری که قادر به خارج کردن اسپرم از منفذ تناسلی خود نیستند (شکل ۳). برای استحصال اسپرم باید ماهی کشته شود یا با سوزن هیپودرمیک اسپرم را خارج کرد.

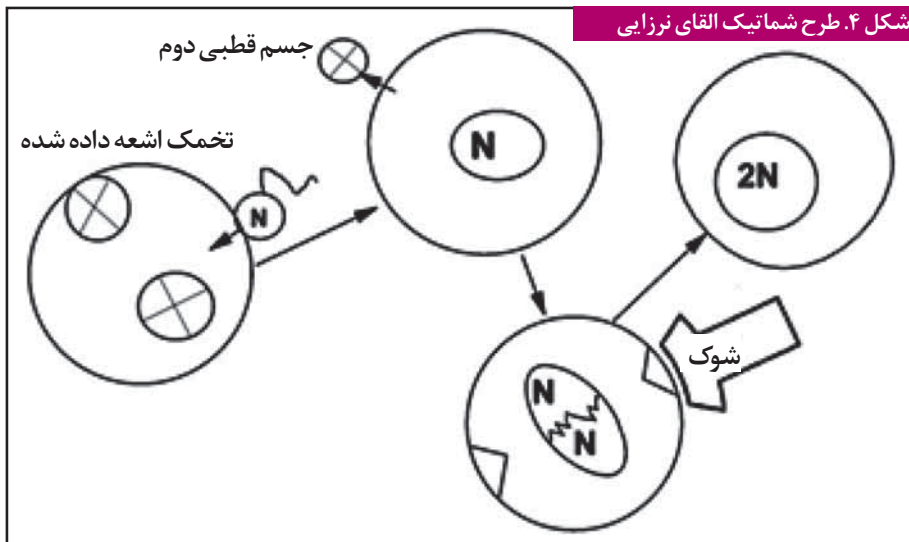
در سال اول رشد فرزندان ماده زاد، مرگومیر بالا دیده می شود و میزان رشد در مقایسه با دیپلوئید طبیعی کمتر است. مرگومیر با افزایش سن زیاد می شود، اما با رسیدن ماهی به سن بلوغ متوقف می شود.

تعداد بسیاری از ماهیان ماده زاد ممکن است تخمدان معیوب داشته باشند و برخی نیز صفات

شکل ۳. الف) ساختار بیضه و مجرای اسپرم بر در ماهیان نر تغییر جنسیت یافته (فاقد مجرای اسپرم بر) و ب) معمولی قزل آلاي رنگين کمان (اقتباس از کلباسي و ابراهيم زاده، ۱۳۹۲)



شکل ۴. طرح شماتیک القای نرزايبی



لقاح خارجی در ماهیان امکان به کارگیری روش هایی جالب را برای مهندسی ژنتیک فراهم کرده است

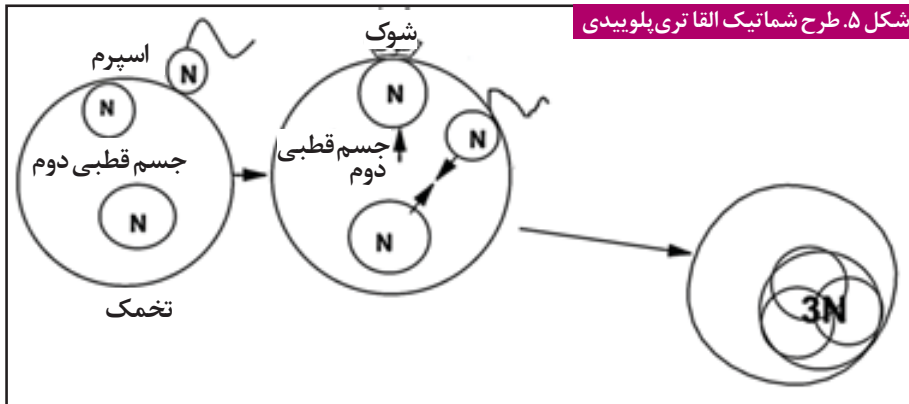
چنین شرایطی بسیار مفید است. ماهیان پرورشی عقیم این مزیت را نیز دارند که در صورت فرار از مزارع پرورشی نمی توانند با ذخایر طبیعی و بومی آمیزش داشته باشند و بنابراین بر ساختار ژنتیک ذخایر وحشی تأثیر ندارند.

تولید ماهیان تری پلوئید

روش مشابه آنچه را که در ماده زایی استفاده می شود،

از بلوغ برخوردارند. در مقابل، با فرا رسیدن بلوغ جنسی، به لحاظ عدم صرف انرژی جهت توسعه گنادی در ماهیان تری پلوئید، این ماهیان از رشد بهتر و همچنین تلفات کمتری در مقایسه با انواع دیپلوئید برخوردارند. برای برخی از گونه ها مثل تیلاپیای پرورشی در استخرهای خاکی افزایش بیش از حد تراکم ماهی ناشی از تولیدمثل سبب کاهش محصول می شود و تولید تری پلوئیدهای عقیم در

شکل ۵. طرح شماتیک القا تری پلوئیدی



تولید ماهیان
تری پلوئید
به خاطر عقیم
بودن آن‌ها
جذاب است.
عقیمی ناشی
از تری پلوئیدی
نتیجه اختلال
ناشی از سه سری
کروموزوم در
هنگام تقسیم
میوز است

نتیجه‌گیری

لقاح خارجی در ماهیان امکان به‌کارگیری روش‌های جالب برای مهندسی ژنتیک فراهم کرده است. در چند دهه گذشته تحقیقات زیادی در زمینه مهندسی ژنوم ماهیان برای مطالعات پایه و کاربردی برای صنعت آبی پروری در نقاط مختلف دنیا انجام شده است. امیدبخش‌ترین جنبه‌های این تحقیقات عبارت‌اند از:

- تولید ماهیان عقیم، بیشتر برای گونه‌هایی مورد توجه است که قبل از اندازه‌بازاری در مزارع پرورشی به سن بلوغ می‌رسند مثل آزاد ماهیان،
- تولید ماهیان تک جنس، برای گونه‌هایی اهمیت دارد که یک جنس سریع‌تر از جنس دیگر رشد می‌کند. در برخی از گونه‌ها جنس نر سریع‌تر از جنس ماده رشد می‌کند مثل تیلاپیا و آزاد ماهیان و برخی دیگر برعکس مثل هالیبوت.
- تولید ماهیان کاملاً هم‌خون در یک یا چند نسل، برای برنامه اصلاح‌نژاد واریانس ژنتیک غیرافزایشی مورد استفاده است.

* منابع

۱. کلباسی، م. ر. و ابراهیم زاده س. م. (۱۳۹۲)، مبانی نظری و کاربردی آبی‌پروری، صفحات ۴۰۹-۴۲۰.
۲. بومن، ای. آر. و هورکی. (۱۳۸۹)، زیست‌فناوری و ژنتیک در شیلات و آبی‌پروری، مترجمان: دکتر سعید کیوان شکوه و دکتر سالار درافشان، مرکز نشر دانشگاه صنعتی اصفهان، صفحات ۱۳۷-۱۵۲.
۳. تیو، دی. (۱۳۸۸)، مبانی ژنتیک، اصلاح نژاد و بیوتکنولوژی ماهیان، مترجم: دکتر فرهاد امینی، انتشارات جهاد دانشگاهی واحد تهران، صفحات ۳۲۳-۳۵۱.
۴. جوهری ع.؛ کلباسی، م. ر.؛ ولیکی ا. س. و طلا م. (۱۳۸۲)، مقایسه خصوصیات و قابلیت لقاح اسپرم در ماهیان نر تغییر جنسیت یافته و مولدین معمولی قزل‌آلای رنگین‌کمان (*Oncorhynchus mykiss*): مجله علوم دریایی ایران؛ دوره دوم؛ شماره چهارم؛ صفحات ۲۷-۳۷.
۵. درافشان، س. (۱۳۸۶)، دستکاری‌های کروموزومی ماهی آزاد دریای خزر و قزل‌آلای رنگین‌کمان و مقایسه رشد در نسل F۱. رساله دکتری دانشگاه تربیت مدرس، ۱۶۶ صفحه.

6. Bhise, M. P., Khan, T. A. (2002), Androgenesis: The Best Tool for Manipulation of Fish Genomes., Turk J Zool, 26:317-325.
7. Gjerdem, (T. 2005). Selection and Breeding Programs in Aquaculture, Springer. 280-290p.
8. Gomelsky, B. (2003). Chromosome set manipulation and sex control in common carp: a review, Aquat. Living Resour. 16, pp: 408-415.

می‌توان برای ایجاد ماهیان تری پلوئید به‌کار برد با این استثنا که اسپرم طبیعی و تیمار نشده در این روش استفاده می‌شود. لقاح با مخلوط کردن اسپرم و تخمک انجام می‌گیرد. به‌منظور جلوگیری از تقسیم سلول و تخریب جسم قطبی دوم، تخم‌های لقاح یافته، کمی بعد از لقاح در معرض شوک دمایی یا فشار هیدروستاتیک قرار می‌گیرند (شکل ۵). با استفاده از شمارش کروموزوم، محاسبه حجم هسته، اندازه‌گیری مقدار DNA هر سلول و شمارش آلل‌ها برای ریزماهوره (میکروساتلایت) یا دیگر جایگاه‌های ژنی می‌توان صحت تری پلوئیدی را سنجید.

بلوغ جنسی ماهیان تری پلوئید

تولید ماهیان تری پلوئید به خاطر عقیم بودن آن‌ها جذاب است. عقیمی ناشی از تری پلوئیدی نتیجه اختلال ناشی از سه سری کروموزوم در هنگام تقسیم میوز است. در ماهیان نر تری پلوئید، فرایند اسپرم‌زایی خیلی تحت تأثیر قرار نمی‌گیرد. تنها تفاوت ماهیان نر تری پلوئید نسبت به ماهیان دیپلوئید این است که اسپرماتوژنز در ماهیان تری پلوئید تا تولید اسپرماتید بیشتر پیش نمی‌رود. بنابراین ماهیان تری پلوئید نر سلول اسپرم متحرک تولید نمی‌کنند و قادر به لقاح تخمک نیستند. ظاهر بیضه ماهیان تری پلوئید نر نیز غیرطبیعی است. ماهیان تری پلوئید نر در سن بلوغ صفات ثانویه جنسی دارند و کیفیت گوشت آن‌ها همانند ماهیان نر دیپلوئید کاهش می‌یابد. یک ماهی تری پلوئید ماده دارای غدد جنسی توسعه نیافته با اووگونی اولیه هستند و عمدتاً رشد تخمدانی در آن‌ها صورت نمی‌پذیرد (شکل ۶).

شکل ۶. تخمدان (پیکان) تحلیل رفته قزل‌آلای قهوه‌ای ۱۹ ماه بعد از لقاح



لاله‌ها و زنبق‌های شهرستان نقده

عزیز عذار

دبیر زیست‌شناسی نقده

چکیده

در شماره پیش، تصاویری از پرندگان تالاب‌های پیرامون شهرستان نقده، اثر عزیز عذار، دبیر زیست‌شناسی این شهرستان به چاپ رسید. در این شماره به معرفی عکس‌های ایشان از زنبق‌ها و لاله‌های این منطقه می‌پردازیم با این امید که در آینده تصاویری از همه نقاط کشورمان داشته باشیم.



Iris iberica Hoffm.



Iris reticulata M.B



Tulipa hoogiana



Iris spuria L.



Iris hymenospatha



Iris aucheri (Baker) ealy



Iris acutiloba C.A.Mey.



Fritillaria imperialis L.



Fritillaria imperialis L.



Fritillaria persica L.

بررسی ایجاد تصویر روی برگ گیاهان
با استفاده از اصول علمی حرکت اندامک‌ها

عکاسی طبیعی بدون استفاده از مواد شیمیایی

فاطمه سادات نبی‌پور

کارشناس ارشد زیست‌شناسی سلولی و مولکولی

میترا فرین

کارشناس ارشد زیست‌شناسی تاکسونومی گیاهی

دانش‌آموزان: روزین انبرافشان-مانا فتحیان-نیوشا کیوانی نژاد

اما تصاویر ایجاد شده زیباترند. برای ایجاد تصاویر بهتر است از یک صفحه شفاف که دارای عکس‌هایی با تضاد زیاد سیاه و سفیدند، مثل نگاتیو عکاسی، استفاده کرد. برگ‌های مورد استفاده در طول آزمایش زنده هستند و می‌توانند به دفعات مورد استفاده قرار گیرند. پس از شکل‌گیری یک تصویر نیز می‌توان با تغییر شرایط طراحی جدید در برگ ایجاد کرد. برای مشاهده طرح ایجاد شده روی برگ نیاز به هیچ نوع رنگ‌آمیزی نیست. باید توجه کرد که اندازه کلروپلاست‌های سلول نیز در تشکیل تصویر برگی نقش مهمی ایفا می‌کند. روند این تصویرسازی ضمن بیان جابه‌جایی‌های درون سلولی، بیانگر پاسخ سازشی مهم گیاهان است و نشان می‌دهد که گیاهان قادرند نسبت به تغییرات محیطی پاسخ سریع بدهند.

شرح آزمایش

■ مواد و روش‌ها

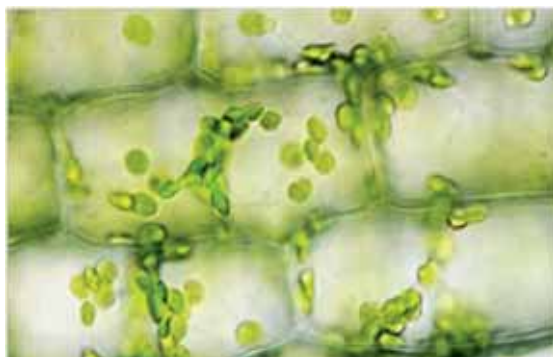
۱. لامپ فلورسنت آبی یا قرمز
۲. برگ گیاه (مثل شمعدانی، بنفشه، فیلودندرون)
۳. پایه برای نصب لامپ
۴. ظرف پتری
۵. دستمال کاغذی یا پنبه
۶. تصویر سیاه و سفید
۷. پی‌ست

■ روش کار

■ ابتدا برگ‌هایی از گیاهان منتخب را جدا می‌کنیم.

اندامک‌های سلولی تحت تأثیر عوامل مختلف محیطی و سلولی تغییر مکان می‌دهند. یکی از این عوامل شدت نور محیطی است که به‌خصوص بر جابه‌جایی و تغییر موقعیت کلروپلاست‌ها در سیتوپلاسم گیاهی تأثیر می‌گذارد. این جابه‌جایی در سلول‌های آغازینی چون جلبک‌ها و گیاهانی نظیر خزه‌ها، سرخس‌ها و نهان‌دانگان مورد بررسی قرار گرفته است. زمانی که اندام گیاهی در معرض نور قرار می‌گیرد، کلروپلاست‌ها تغییر مکان می‌دهند به این صورت که اگر شدت نور زیاد باشد، جهت سازش با شرایط و محفوظ ماندن از اثرات نور، در حاشیه دیواره‌های سلولی که موازی با راستای محور نور تابشی هستند تجمع می‌یابند و اگر شدت نور کم باشد برای افزایش جذب، در حاشیه دیواره‌های سلولی که عمود بر محور تابشی نور هستند، مستقر می‌شوند. در جلبک‌ها، خزه‌ها و سرخس‌ها، هم نور قرمز و هم نور آبی می‌توانند چنین حرکاتی در سلول القا کنند. در نهان‌دانگان خشکی‌زی، عامل اصلی جابه‌جایی، نور آبی است زیرا کلروفیل a و b نور آبی را به شدت جذب می‌کنند. نور قرمز بیشتر توسط فیتوکروم‌ها جذب و در ایجاد حرکات تأثیر می‌گذارد. اثر نور بر جابه‌جایی کلروپلاست‌ها توسط Wada و Sugai (1994) روی گامتوفیت سرخس و بعد از آن توسط Kagawa (2001) روی برگ‌های گیاه آرابیدوبسیس بررسی شده است. برگ‌های آرابیدوبسیس علی‌رغم کوچکی، به دلیل ظرافت و نازکی‌شان، تصاویر دقیق و زیبایی ایجاد می‌کنند. هر چه برگ ضخیم‌تر باشد تصویر دیرتر ایجاد می‌شود؛

برگ‌های
آرابیدوبسیس
علی‌رغم کوچکی
به دلیل ظرافت
و نازکی، تصاویر
دقیق و زیبایی
ایجاد می‌کنند.
هر چه برگ
ضخیم‌تر باشد
تصویر دیرتر
ایجاد می‌شود؛
اما تصاویر ایجاد
شده زیباتر
هستند



ثابت می‌کنیم. در میان لامپ‌های مورد استفاده در این آزمایش، لامپ‌های فلورسنت (کم‌مصرف) آبی مورد استفاده قرار گرفت. برای داشتن نتیجه بهتر می‌توان از ۲ تا ۳ لامپ به‌طور هم‌زمان استفاده کرد. این لامپ‌ها حرارت اضافی ایجاد نمی‌کنند و در نتیجه آزمایش اختلالی به‌وجود نمی‌آورند.

■ آزمایش در فضایی کاملاً تاریک و نیز در محفظه‌ای بسته تکرار شد. این محفظه یا اتاقک از چوب تهیه شده بود. مزیت این اتاقک چوبی در تاریکی کامل فضای داخل آن بود که جای کمی اشغال می‌کرد و بنابراین اجرای هم‌زمان آزمایش‌های دیگر امکان‌پذیر بود.

■ با روشن کردن لامپ، نور به‌طور مستقیم و عمود بر سطح برگ می‌تابید. مدت زمان تابش نور به برگ ۲ الی ۳ ساعت تعیین شد.

■ نکته: برای تنظیم بهترین زمان تابش به این نکات توجه شود. در مورد برگ‌های شمعدانی یا ضخیم به ۳ ساعت تابش نیاز است. همچنین اگر از نور قرمز استفاده می‌شود، باید زمان تابش بیش از ۳ ساعت (۴-۵ ساعت) باشد.

■ در پایان زمان مقرر، برگ را از ظرف پتری خارج و با تاباندن نور از سطح زیرین آن، تصویر تشکیل شده را بر سطح بالایی مشاهده می‌کنیم.

برگ‌های انتخاب شده بهتر است کاملاً سبز و فاقد رنگیزه‌های آنتوسیانینی باشند؛ چون آنتوسیانین‌ها نور آبی مورد نیاز برای حرکت کلروپلاست‌ها را جذب می‌کنند و در این حالت نتیجه کار مطلوب نخواهد بود. ■ ابتدا تصویری منتخب را به‌صورت تصویری سیاه و سفید بر روی تلق شفاف (ترانسپرنسی) آماده یا از نگاتیو عکاسی استفاده می‌کنیم. آن را روی برگ قرار می‌دهیم و ثابت می‌کنیم. در تصویر مورد استفاده هر قدر تضاد بیشتر باشد، نتیجه به‌دست آمده بهتر خواهد بود.

■ در ظرف پتری یک دستمال کاغذی یا مقداری پنبه قرار می‌دهیم. سپس با پی ست آن را کاملاً مرطوب می‌کنیم. نکته: رطوبت موجود آب مورد نیاز برگ را تا حدودی فراهم و از خشک و پلاسیده شدن آن جلوگیری می‌کند.

■ برگ را از گیاه پایه به آرامی جدا می‌کنیم و آن را درون ظرف پتری و روی دستمال مرطوب قرار می‌دهیم.

■ تصویر نگاتیوی آماده شده را روی برگ قرار می‌دهیم، به‌نحوی که تا پایان آزمایش هیچ‌گونه حرکتی نداشته باشد و جابه‌جا نشود.

■ لامپ آبی (ترجیحاً) یا قرمز را با فاصله‌ای در حدود ۱ تا ۲ سانتیمتری نسبت به برگ به پایه‌ای متصل و

جابه‌جایی
کلروپلاست‌ها
رویدادی
است که در
گونه‌هایی از
جلبک‌ها، خزه‌ها،
سرخس‌ها و
نهان‌دانگان
خشکی‌زی
مشاهده شده
است

نام خانواده	نام علمی	نام فارسی	گروه گیاهی
Geraniaceae	Pelargonium	شمعدانی	دولپه‌ای
Violaceae	Viola odorata	بنفشه معطر	دولپه‌ای
Moraceae	Ficus Benjamina	بنجامین	دولپه‌ای
Labiataeae	Coleus blumei	حسن یوسف	دولپه‌ای
Salicaceae	Populus	سپیدار (صنوبر)	دولپه‌ای
Araceae	Philodendron scandens	فیلودندرون	تک لپه‌ای

کلرانشیمی اسفنجی در برگ‌های فیلودندرون، که در میان تک‌لپه‌ای‌ها زیاد دیده می‌شود، شرایط را برای دریافت بهتر نور توسط سلول‌ها و در نتیجه ایجاد تصویری واضح‌تر آماده می‌کند. وجود رنگ‌زده‌های غیرفتوسنتزی چون آنتوسیانین‌ها در برگ‌های حسن یوسف باعث می‌شود نور کافی برای ایجاد تصویری مناسب به کلروپلاست‌ها نرسد. در این گیاه بهتر است برگ‌هایی انتخاب شوند که بیشترین میزان کلروپلاست را داشته باشند. اگر در پایان آزمایش پس از تشکیل تصویر، برگ را در تاریکی مطلق نگهداری کنیم قادر است تصویر ایجاد شده را بین ۳ تا ۴ ساعت حفظ کند، اما در صورتی که برگ را در شرایط نور یکنواخت قرار دهیم تصویر ایجاد شده محو می‌شود و کلروپلاست‌ها در سطوح مختلف پراکنده می‌شوند.

نکته: افزایش زمان تابش نور بیش از ۳ ساعت معمولاً تأثیر چندانی بر وضوح تصویر ندارد.

* منابع

1. Movement of chloroplasts in mesophyll cells of *Garcinia indica* in response to UV-B radiation -Vanessa Rodrigues¹, Rupali Bhandari¹, Jitendra P. Khurana² and Prabhat Kumar Sharma^{1,*}
1Department of Botany, Goa University, Goa 403 206, India
2Department of Plant Molecular Biology,
2. Haupt, W., Chloroplast movement: From phenomenology to molecular biology. In *Progress in Botany* (eds Esser, K. et al.), Springer-Verlag, Berlin, 1999, vol. 60, pp. 3–36.
3. Kagawa, T. and Wada, M., Blue light-induced chloroplast relocation. *Plant Cell Physiol.*, 2002, 43, 367–371. Briggs, W. R. and Christie, J. M., Phototropins 1 and 2: Versatile
4. plant blue light receptors. *Trends Plant Sci.*, 2002, 7, 204–210.
- Wada, M., Kagawa, T. and Sato, Y., Chloroplast movement. *Annu. Rev. Plant Biol.*, 2003, 54, 455–468.
5. Zurzycki, J., Blue light-induced intracellular movement. In *Blue Light Syndrome* (ed. Senger, H.), Springer-Verlag, Berlin, 1980,
6. Gorton HL, Williams WE, Vogelmann TC (1999) Chloroplast movement in *Alocasia macrorrhiza*. *Physiol Plant* 106: 421–428
7. Haupt W, Scheuerlein R (1990) Chloroplast movement. *Plant Cell Environ* 13: 595–614
8. Kagawa T, Sakai T, Suetsugu N, Oikawa K, Ishiguro S, Kato T, Tabata S, Okada K, and Wada M (2001) Arabidopsis NPL1: A Phototropin Homolog Controlling the Chloroplast High-Light Avoidance Response. *Science* 291: 2138–2141
9. Wada M and Sugai M (1994) Photobiology of ferns. In: Kendrick RE, Kronenberg, GHM (eds). *Photomorphogenesis in Plants*, pp 783–802. Kluwer Academic Publishers, Netherland



نمونه‌ای دیگر از تصاویر تهیه شده در دبیرستان راه رشد توسط دانش‌آموزان: نشانه دبیرستان روی برگ

تفسیر نتایج

جابه‌جایی کلروپلاست‌ها رویدادی است که در گونه‌هایی از جلبک‌ها، خزها، سرخس‌ها و نهان‌دانگان خشکی‌زی مشاهده شده است. نور ضعیف سبب حرکت کلروپلاست‌ها به سمت دیواره‌های عمود بر سطح تابش نور می‌شود، در صورتی که اگر نور شدید باشد، کلروپلاست‌ها برای دوری از اثرهای تخریبی نور در حاشیه دیواره‌های جانبی سلول که با راستای تابش موازی است، تجمع می‌یابند. اگر بخش‌های مختلف برگ دارای آرایش‌های متفاوتی از کلروپلاست‌ها باشد، عبور نور از سطح برگ می‌تواند سبب ایجاد اشکال متفاوتی در سطح آن شود. با قرار دادن نگاتیو عکاسی یا یک تصویر سیاه در زمینه شفاف روی پهنک برگ، می‌توان این تضاد را ایجاد کرد و طرحی در سطح برگ به‌وجود آورد. گیاهانی که در این آزمایش‌ها مورد استفاده قرار گرفتند، در جدول آورده شده‌اند.

در بین این نمونه‌های گیاهی، فیلودندرون از تک لپه‌ای‌ها بهترین تصویر و سپس شمعدانی از گروه دولپه‌ای‌ها واضح‌ترین تصاویر برگی را تشکیل دادند. برگ‌های شمعدانی به علت ضخیم بودن تصویری سه بعدی ایجاد کرد که در مشاهده آن دقت بیشتری لازم است. به نظر می‌رسد آرایش خاص سلول‌های

در بین نمونه‌های گیاهی، فیلودندرون از تک لپه‌ای‌ها بهترین تصویر و سپس شمعدانی از گروه دولپه‌ای‌ها واضح‌ترین تصاویر برگی را تشکیل دادند

در میان گل‌های پلومریا

گزارشی از بیست و پنجمین المپیاد جهانی زیست‌شناسی
۱۳-۶ ژوئیه ۲۰۱۴ / بالی (اندونزی)

محمد کرام‌الدینی



گل‌های پلومریا

آفتاب استوایی بر گل‌های پلومریا^۱ می‌تابد، عطر ملایمی در هوا پراکنده می‌شود تا هندوهای جزیره بالی اندونزی گلبرگ‌های آن را نثار خدایان خود کنند. در گوشه‌ای از این جزیره گروهی چشم به راه دانش‌آموزان، زیست‌شناسان، کارشناسان و متخصصان آموزش زیست‌شناسی نشسته‌اند تا هفته پرکاری را با هم بگذرانند.

تیم‌های دانش‌آموزی یکی یکی از راه‌های دور و نزدیک گیتی می‌رسند و سلام و احوال‌پرسی رواج می‌یابد. احساس غریب‌آشنایی با رقبا و دوستان جدید در دل‌ها زنده می‌شود. دوستی و رقابت اما، آب‌شان هرگز در یک جوی نرفته است. مراسم افتتاح خوب و خوش، با شادی و سرور برگزار می‌شود، دانش‌آموزان به سوی محل اقامت می‌روند، خلع تلفن همراه و رایانه می‌شوند تا در قرنطینه‌ای نیم‌بند با یکدیگر بیشتر آشنا شوند و نیز از پرسش‌های امتحانی که مترجمان ترجمه خواهند کرد، جدا و بی‌خبر بمانند. در این حال برخی که هنوز دل‌شوره آزمون رهایشان نکرده است، هر گروه به آیینی دست به دعا برمی‌دارد و کتابی باز می‌کنند تا مروری بکنند بر آنچه از پیش خوانده است.

آزمون عملی

آزمون عملی سرنوشت‌ساز است و اول، یعنی دو روز پیش از آزمون نظری، یعنی روز سه‌شنبه برگزار می‌شود. این آزمون مطابق معمول چهار بخش دارد که عناوین آن‌ها از پیش اعلام شده است: زیست‌شناسی سلولی و مولکولی، آناتومی و فیزیولوژی گیاهی، فیزیولوژی و سیستماتیک جانوری و اکولوژی همراه با رفتارشناسی.

ترجمه پرسش‌های آزمون‌ها همواره با بحث و اصلاح آن‌ها کاری دشوار، دقیق و وقت‌گیر است. در این ترجمه که از ساعت ۹ صبح روز دوشنبه آغاز می‌شود، کلمات و واژه‌ها گران‌بها هستند. اشتباهی کوچک در متن ترجمه شده ممکن است پی‌آمدهایی

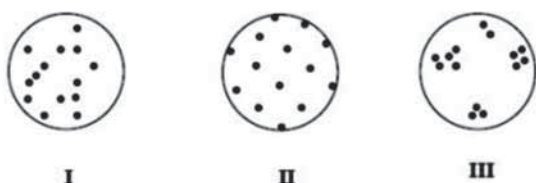
اندونزی بزرگ‌ترین کشور مسلمان جهان است. ۸۳/۵ درصد از مردم آن مسلمان‌اند، اما به عکس، جزیره بالی فقط ۱۳/۳ درصد مسلمان دارد. کیش عمده اهالی بالی شعبه‌ای از هندویسم است که به هندوی بالی موسوم و با هندوی هندوستان متفاوت است. این کیش آمیخته‌ای از هندویسم هندی همراه با باورهای بودایی و جان‌گرایی سنتی مردم بومی است. به اعتقاد آن‌ها خدایان مرد و زن در همه‌جا حضور دارند و هر عنصر طبیعی نیروی خاصی دارد که انعکاسی از نیروی خدایان است. ۱/۷ درصد از مردم بالی مسیحی و ۰/۵ درصد آن‌ها بودایی هستند. بالی با حدود ۴ میلیون نفر جمعیت، بیش از ۲۰۰۰ معبد دارد.



ناخوشایند داشته باشد؛ هر چند متن فارسی نیز همزمان با متن انگلیسی در اختیار دانش آموزان قرار می گیرد. کار ترجمه آزمون علمی حدود ۱۹ ساعت بی وقفه ادامه می یابد.

نمونه ای از پرسش های قسمت A:

پراکنش فضایی افراد در جمعیت ها منعکس کننده میان کنش بین افراد و نیز بین افراد و محیط زیست است. در اینجا سه نوع الگوی پراکنش جمعیت مشاهده می کنید. تعیین کنید کدام درست و کدام نادرست است.



- A. الگوی I نشان دهنده میان کنش قوی بین افراد است.
B. الگوی II نشان دهنده میان کنش های رقابتی، متضاد و مخالف بین افراد است.
C. الگوی III نشان دهنده میان کنش های همزیستی بین افراد است.
D. الگوی I نشان دهنده جذب شدن افراد به یک منبع مشترک است.

نمونه ای از پرسش های قسمت B:

کسانی که در مسابقات، حداقل مسابقات ورزشی شرکت می کنند، می توانند سریع تر از انسان های عادی بدون، پرس های بلندتر انجام دهند و وزنه های سنگین تری بالا ببرند. این ورزشکاران نیز مانند شما که در المپاد جهانی زیست شناسی شرکت کرده اید، موفقیت خود را مدیون تلاش های بسیار و پشتکارند. اما بسیاری از آنان از موهبتی مادرزاد برخوردارند: ژن های خاص.

شواهد فزاینده ای وجود دارد که قهرمانان جهانی حداقل از مجموعه ای ژن های خاص که ژن های «بهبود عملیات» نامیده می شوند، برخوردارند. مثلاً تقریباً همه قهرمانان مرد المپیک که مورد آزمایش قرار گرفته اند، ال ۵۷۷R wt مربوط به ژن ACTN۳ (۳ alpha-Actinin) را دارند.

رشته های اکتین توسط پروتئین های متصل به اکتین که دو نوع اصلی از آن ها به نام های نوع ۲ و نوع ۳ وجود دارد، ثابت می شوند. ACTN۳ فقط در رشته هایی که سریع منقبض می شوند، بیان می شود، اما ACTN۲ در همه رشته های ماهیچه های اسکلتی بیان می شود و برای کار کردن آن ها ضروری است.

در جمعیت های معمولی این انواع انسان وجود دارند: **نوع XX**: خالص برای R577X غیرفعال، در ارتباط با ایجاد

ابن سینا در بیست و پنجمین المپاد جهانی زیست شناسی

پروفسور دکتر محمد نوح، وزیر آموزش و فرهنگ اندونزی بخشی از سخنرانی خود در مراسم گشایش بیست و پنجمین المپاد جهانی زیست شناسی را به ابن سینا اختصاص داد. او که در زمینه لزوم و نقش «خلاقیت» در آموزش و پرورش سخن می گفت، با ذکر داستانی از ابن سینا، دانشمند ایرانی، خلاقیت او را مثال زدنی برشمرد. داستانی که او از ابن سینا نقل کرد، در گذشته به شکل هایی متفاوت، از جمله در کتاب های درسی فارسی دهه ۱۳۴۰ وجود داشت:

آتش روی خاکستر

«یکی از دانشمندان می گوید: روزی در اطاق خود مشغول کتاب خواندن بودم. شنیدم در زدند. رفتم و در را باز کردم. دختر بچه همسایه بود که آتش می خواست. بخاری را به او نشان دادم و گفتم: «این آتش، اما چگونه می بری؟ تو که ظریف نداری! اندکی صبر کن تا ظرفی بیاورم.» دخترک با شرم و ادب گفت: «راضی به زحمت شما نیستم. می دانم چگونه ببرم.» پس نزدیک بخاری آمد. نخست کمی خاکستر سرد از بخاری برگرفت و سپس چند گل آتش روی خاکستر گذاشت. آن گاه رو به من کرد و گفت: «این طور» و با لبی خندان خداحافظی کرد و رفت. من از کوتاه فکری خود شرمند شدم و بر هوش آن دخترک آفرین گفتم».



دانش آموزان ایرانی شرکت کننده در بیست و پنجمین المپاد جهانی زیست شناسی

دربارهٔ بیست و پنجمین المپیاد جهانی زیست‌شناسی

- بیست و پنجمین المپیاد جهانی زیست‌شناسی از ۵ تا ۱۳ ژوئیه در جزیرهٔ بالی واقع در اندونزی برگزار شد.
- در این المپیاد ۲۳۹ دانش‌آموز از ۶۱ کشور به همراه ۲۱۲ سرپرست و مترجم، ۱۲ ناظر و ۱۵ بازدیدکننده شرکت دارند.

دربارهٔ المپیاد جهانی زیست‌شناسی و شرکت ایران در آن

المپیاد جهانی زیست‌شناسی در سال ۱۹۹۰ شروع به برگزاری کرد و ایران از دهمین المپیاد جهانی زیست‌شناسی به عضویت آن درآمد و در آن شرکت کرد.

سال	کشور	تعداد کشورهای شرکت‌کننده	تعداد دانش‌آموز	نتایج ایران
۱۹۹۰	چکسلواکی (سابق)	۶	۲۲	-
۱۹۹۱	شوروی (سابق)	۹	-	-
۱۹۹۲	چکسلواکی	۱۲	۵۲	-
۱۹۹۳	هلند	۱۵	۶۰	-
۱۹۹۴	بلغارستان	۱۸	-	-
۱۹۹۵	تایلند	۲۲	-	-
۱۹۹۶	اوکراین	۲۳	-	-
۱۹۹۷	ترکمنستان	۲۸	۱۰۸	-
۱۹۹۸	آلمان	۳۳	۱۳۱	-
۱۹۹۹	سوئد	۳۶	۱۳۴	۲ نفره + ۱ برنز
۲۰۰۰	ترکیه	۳۸	۱۵۰	۲ نفره + ۱ برنز
۲۰۰۱	بلژیک	۳۸	۱۵۱	۱ طلا + ۲ نفره + ۱ برنز
۲۰۰۲	لتونی	۴۰	۱۵۵	۲ نفره + ۲ برنز
۲۰۰۳	بلاروس	۴۱	۱۶۳	۳ نفره + ۱ برنز
۲۰۰۴	استرالیا	۴۰	۱۵۹	۱ نفره + ۲ برنز
۲۰۰۵	چین	۵۰	۱۹۷	۳ نفره + ۱ برنز
۲۰۰۶	آرژانتین	۴۸	۱۸۵	۳ نفره + ۱ برنز
۲۰۰۷	کانادا	۴۹	۱۹۲	۴ نفره
۲۰۰۸	هندوستان	۵۵	۲۲۰	۲ نفره + ۲ برنز
۲۰۰۹	ژاپن	۵۶	۲۲۱	۱ طلا + ۳ نفره
۲۰۱۰	کره جنوبی	۵۸	۲۳۳	۳ نفره + ۱ برنز
۲۰۱۱	تایوان	۵۸	۲۲۷	۲ نفره + ۲ برنز
۲۰۱۲	سنگاپور	۵۹	۲۳۹	۳ نفره + ۱ برنز
۲۰۱۳	سوئیس	۶۲	۲۳۹	۲ طلا + ۲ نفره
۲۰۱۴	اندونزی	۶۱	۲۳۹	۱ طلا + ۲ برنز

میزبانان آیندهٔ المپیاد جهانی زیست‌شناسی

۲۰۱۵	دانمارک	۲۶
۲۰۱۶	ویتنام	۲۷
۲۰۱۷	انگلستان	۲۸
۲۰۱۸	جمهوری اسلامی ایران	۲۹
۲۰۱۹	مجارستان	۳۰
۲۰۲۰	ژاپن	۳۱

زمینه برای پایداری، به‌طور طبیعی.

■ **نوع RR:** خالص برای wt R577 در ارتباط با انجام دو سرعت و استقامت، به‌طور طبیعی.

■ **نوع RX:** ناخالص برای هر دو، اما غیربهمینه برای پایداری، یا دو سرعت و استقامت.

تعیین کنید کدام درست و کدام نادرست است

A. انتظار می‌رود فراوانی این ال‌ها در همهٔ جمعیت‌های انسانی بسیار مشابه باشد.

B. انتخاب، از فقدان جهش عملکردی در ژن ACTN۲ برای رسیدن به فراوانی زیاد، جلوگیری می‌کند.

C. مشابه نوع R577X در گربه‌سانان بزرگ (مخصوصاً یوزپلنگ) یافت می‌شود.

D. فورواردهای فوتبال که باید بتوانند با سرعت در سراسر مسابقه بدوند، به احتمال زیاد از نوع RX هستند نه XX.

آزمون نظری با تأخیر برگزار می‌شود و دانش‌آموزان بی‌صبرانه در انتظار نتایج می‌مانند. کار تأیید بارم نمره‌ها، تصحیح برگه‌های دانش‌آموزان و کنترل نمره‌گذاری‌ها، طولانی و فشرده است. سرانجام وقت موعود فرا می‌رسد، جلسهٔ اختتام بیست و پنجمین المپیاد جهانی زیست‌شناسی برگزار می‌شود و مدال‌ها و گواهی‌ها اهدا می‌شود. اکنون گروهی خوشحال، گروهی بدحال و گروهی دیگر بی‌تفاوت‌اند. اما این حالت خیلی زود جای خود را به بهت می‌دهد. کسانی که نمره‌های کسب شدهٔ دانش‌آموزان را کنترل کرده‌اند، خیلی زود متوجه می‌شوند که اشتباهاتی روی داده است و رتبه‌های اعلام شده واقعی نیستند. بلافاصله پس از پایان کار جلسهٔ هماهنگ‌کنندگان کشورهای عضو برای بررسی موضوع و حل مشکل آغاز به کار می‌کند. معلوم می‌شود که نمره‌های کسب شدهٔ دانش‌آموزان به درستی وارد جدول نشده‌اند و برخی از آن‌ها جا به جا شده‌اند. مثلاً نمره‌های دانش‌آموز الف را برای دانش‌آموز ب گذاشته‌اند و به عکس و غیره. لذا رتبه‌های اعلام شده اشتباهی‌اند و واقعی نیستند. بحث‌هایی جدی و طولانی درمی‌گیرد. برخی پس گرفتن مدال‌ها را از نظر روان‌شناختی نادرست می‌دانند، اما برخی دیگر اظهار می‌دارند که باید «حق» را در نظر گرفت و دلیل می‌آورند که مثلاً اگر پولی به اشتباه به حساب بانکی شما واریز شده باشد، متعلق به شما نیست، باید آن را به صاحبش برگرداند و حق را به حق‌دار داد. بالاخره مدال‌ها را از دانش‌آموزان پس می‌گیرند و برای نخستین بار دانش‌آموزان ناراضی و بدون مدال راهی کشورهای خود می‌شوند. نتایج قطعی یک هفته پس از پایان مسابقه روی پایگاه وب کشور میزبان قرار می‌گیرد. معلوم می‌شود تیم ملی کشورمان یک مدال طلا، دو مدال برنز و یک دیپلم افتخار به دست آورده است.



دانش‌آموزان ایرانی با مدال در مراسم پایانی



ابزار و وسایل آزمایش اکولوژی و رفتارشناسی



پروفسور دکتر محمد نوح وزیر آموزش و فرهنگ اندونزی در مراسم گشایش المپیاد بیست‌وپنجم



مدال‌آوران ایرانی با دست خالی در فرودگاه امام خمینی (ره)

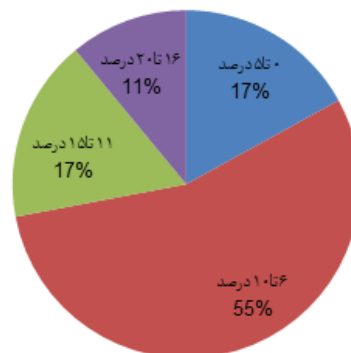


می‌نای بالی (*Leucopsar rothschildi*): پرندۀ ای کمیاب و بومی بالی، نشانه بیست و پنجمین المپیاد جهانی زیست‌شناسی



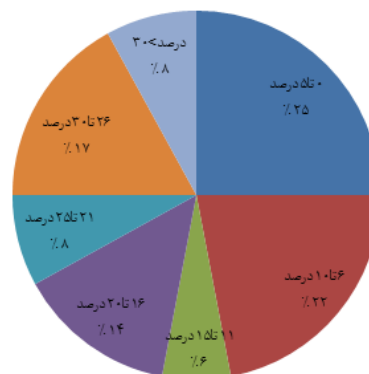
یکی از هدف‌های المپیاد جهانی زیست‌شناسی تحقیق در مورد کم و کیف آموزش زیست‌شناسی در کشورهای عضو با هدف کمک به بهبود آن است. یک بار از نمایندگان کشورهای عضو پرسیده شد که چند درصد از ساعات هفتگی برای دانش‌آموزان سال آخر دبیرستان به زیست‌شناسی اختصاص دارد. پاسخی که دریافت شد، در نمودار زیر خلاصه شده است. تفاوتی که از این نظر بین کشورها وجود دارد، قابل توجه و تأمل است.

چند درصد از ساعات هفتگی تدریس زیست‌شناسی برای دانش‌آموزان سال آخر دبیرستان به زیست‌شناسی اختصاص دارد



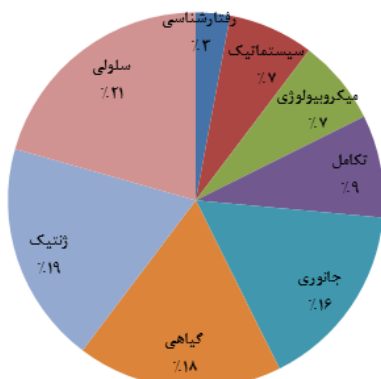
نمایندگان کشورهای عضو در پاسخ به این پرسش که آموزش زیست‌شناسی تا چه اندازه با کارهای آزمایشگاهی همراه است، نمودار زیر را به دست دادند. در این نمودار نیز تفاوت‌ها قابل توجه است:

آموزش زیست‌شناسی تا چه اندازه با کارهای آزمایشگاهی همراه است



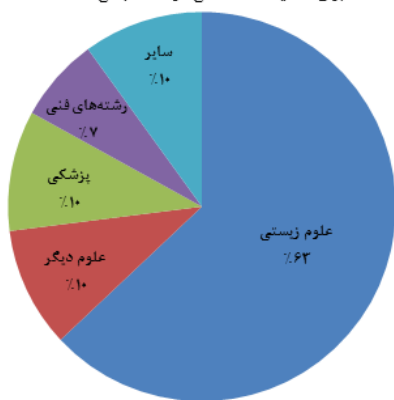
پرسش دیگر در این زمینه، در ارتباط با مقایسه برنامه درسی المپیاد جهانی زیست‌شناسی با برنامه درسی کشورهای خود بود. میانگین کل موضوع‌های مختلف زیست‌شناسی در کشورهای عضو در نمودار زیر نشان داده شده است.

میانگین کل موضوع‌های مختلف زیست‌شناسی



دانش‌آموختگان المپیاد زیست‌شناسی چه رشته‌هایی را برای تحصیلات دانشگاهی خود انتخاب می‌کنند؟

دانش‌آموختگان المپیاد زیست‌شناسی چه رشته‌هایی را برای تحصیلات دانشگاهی خود انتخاب می‌کنند؟



نمودار زیر سن دانش‌آموختگان کشورهای مختلف را هنگام خروج از دبیرستان و ورود به دانشگاه نشان می‌دهد.

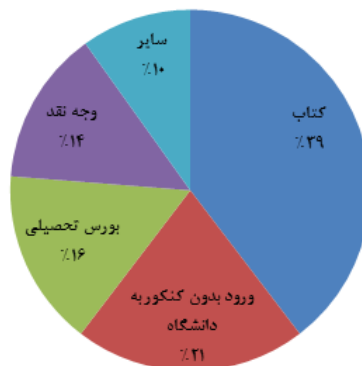
سن دانش‌آموختگان کشورهای مختلف هنگام خروج از دبیرستان و ورود به دانشگاه



چند پرسش دیگر

در کشورهای عضو چه نوع جوایزی به مدال‌آوران المپیادی اهدا می‌شود؟

در کشورهای عضو چه نوع جوایزی به مدال‌آوران المپیادی اهدا می‌شود؟



* پی‌نوشت‌ها

1. Plumeria (Frangipani)
2. tag
3. MicrosoftWord

پاسخ‌ها

پاسخ پرسش مربوط به قسمت A

A. نادرست، الگوی I الگوی تصادفی را نشان می‌دهد که در آن میان‌کنش‌های خنثی بین افراد و بین افراد و مجموع محیط زیست برقرار است.

B. درست، الگوی II الگوی پراکنش یکنواخت را نشان می‌دهد که ممکن است حاصل میان‌کنش‌های مخالف و دفع یکدیگر است.

C. نادرست، میان‌کنش همزیستی بین گونه‌ای است نه درون گونه‌ای. الگوی III الگوی نایکنواخت است و در آن بین افراد جاذبه یا جاذبه بین افراد و یک منبع مشترک محیط برقرار است.

D. نادرست، جذب افراد به یک منبع مشترک باعث برقراری الگوی نایکنواخت (الگوی III) می‌شود. الگوی I الگوی تصادفی است و نشان‌دهنده میان‌کنش‌های خنثی بین افراد و محیط زیست است.

منبع سؤال:

Ecology: Concepts and Applications. Sixth Edition. McGraw-Hill International. Pp ۲۰۵.

پاسخ پرسش مربوط به قسمت B

پاسخ:

A. نادرست

B. درست

C. نادرست

D. درست



با مجله‌های رشد آشنا شوید

مجله‌های دانش‌آموزی

(به صورت ماهنامه و هفت شماره در هر سال تحصیلی منتشر می‌شود):

- رشد کودک** (برای دانش‌آموزان آمادگی و پایه اول دوره آموزش ابتدایی)
- رشد نوجوان** (برای دانش‌آموزان پایه‌های دوم و سوم دوره آموزش ابتدایی)
- رشد دانش‌آموز** (برای دانش‌آموزان پایه‌های چهارم، پنجم و ششم دوره آموزش ابتدایی)

مجله‌های دانش‌آموزی

(به صورت ماهنامه و هشت شماره در هر سال تحصیلی منتشر می‌شود):

- رشد نوجوان** (برای دانش‌آموزان دوره آموزش متوسطه اول)
- رشد جوان** (برای دانش‌آموزان دوره آموزش متوسطه دوم)

مجله‌های بزرگسال عمومی

(به صورت ماهنامه و هشت شماره در هر سال تحصیلی منتشر می‌شود):

- رشد آموزش ابتدایی ♦ رشد تکنولوژی آموزشی
- رشد مدرسه فردا ♦ رشد مدیریت مدرسه ♦ رشد معلم

مجله‌های بزرگسال و دانش‌آموزی تخصصی

(به صورت فصل‌نامه و چهار شماره در هر سال تحصیلی منتشر می‌شود):

- رشد برهان آموزش متوسطه اول (مجله ریاضی برای دانش‌آموزان دوره متوسطه اول)
- رشد برهان آموزش متوسطه دوم (مجله ریاضی برای دانش‌آموزان دوره متوسطه دوم)
- رشد آموزش قرآن ♦ رشد آموزش معارف اسلامی ♦ رشد آموزش زبان و ادب فارسی ♦ رشد آموزش هنر ♦ رشد آموزش مشاور مدرسه ♦ رشد آموزش تربیت بدنی ♦ رشد آموزش علوم اجتماعی ♦ رشد آموزش تاریخ ♦ رشد آموزش جغرافیا ♦ رشد آموزش زبان ♦ رشد آموزش ریاضی ♦ رشد آموزش فیزیک ♦ رشد آموزش شیمی ♦ رشد آموزش زیست‌شناسی ♦ رشد آموزش زمین‌شناسی ♦ رشد آموزش فنی و حرفه‌ای و کار دانش ♦ رشد آموزش پیش دبستانی

مجله‌های رشد عمومی و تخصصی، برای معلمان، مدیران، مربیان، مشاوران و کارکنان اجرایی مدارس، دانش‌جویان مراکز تربیت معلم و رشته‌های دبیری دانشگاه‌ها و کارشناسان تعلیم و تربیت تهیه و منتشر می‌شود.

- ♦ نشانی: تهران، خیابان ایرانشهر شمالی، ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش، پلاک ۲۶۶، دفتر انتشارات و تکنولوژی آموزشی.
- ♦ تلفن و نمابر: ۸۸۳۰۱۴۷۸ - ۲۱

شناسایی گیاهان منطقه وراوی شهرستان مهر در استان فارس

مجتبی رحمت بر
دکتر وحیده ناظری
(دانشگاه شهید باهنر کرمان)
محمود ضعیفی
(مرکز تحقیقات جهاد کشاورزی هرمزگان)

جمع‌آوری، تشخیص و نام‌گذاری گیاهان نواحی مختلف ایران گام‌های مهمی در جهت تهیه فهرست اسامی گیاهان ایران و تشخیص نواحی پراکندگی آنهاست. این پروژه مربوط به تشخیص گیاهان وحشی منطقه وراوی، از توابع شهرستان مهر در استان فارس است. این ناحیه در ۲۰ کیلومتری شمال غربی لامرد و ۳۶۰ کیلومتری جنوب شیراز واقع است. مجموع مساحت مورد مطالعه ۴۰۰۰ هکتار و بیشترین ارتفاع آن از سطح دریا ۱۷۵۰ متر است. این منطقه کوهستانی و بیابانی و از نظر جغرافیای گیاهی متعلق به ناحیه خلیج عمانی است. در این بررسی ۲۰۵ گونه گیاهی متعلق به ۵۴ خانواده و ۱۶۸ جنس جمع‌آوری شد که ۳ گونه از نهان‌زادان آوندی، ۱ گونه از بازدانگان، ۲۳ جنس و ۲۸ گونه از ۴ تیره تک لپه‌ای‌ها و ۱۴۲ جنس و ۱۷۳ گونه متعلق به ۴۶ خانواده ۲ لپه‌ای‌ها در منطقه شناسایی شدند.

بزرگ‌ترین تیره کاسنی با ۳۱ گونه و بزرگ‌ترین جنس Centurea با ۵ گونه است. ضمناً ۱۸ گونه بومی، ۲۲ جنس تک‌گونه و ۴ گونه نادر در منطقه جمع‌آوری شدند. بیشتر گیاهان شناسایی‌شده متعلق به ناحیه خلیج عمانی هستند. تیپ‌های بیولوژیک شامل ۴۸/۵ درصد تروفیت، ۳۵/۴ درصد فانروفیت، ۱۱/۵۶ درصد کاموفیت و ۴/۸۵ درصد ژئوفیت‌اند.



اقتصاد و فرهنگ با عزم ملی و مدیریت جهادی

برگ اشتراک مجله‌های رشد

نحوه اشتراک:

شما می‌توانید پس از واریز مبلغ اشتراک به شماره حساب ۳۹۶۶۲۰۰۰ بانک تجارت، شعبه سه‌راه آزمایش کد ۳۹۵، در وجه شرکت افست از دو روش زیر، مشترک مجله شوید:

۱. مراجعه به وبگاه مجلات رشد به نشانی: www.roshdmag.ir و تکمیل برگه اشتراک به همراه ثبت مشخصات فیش واریزی.

۲. ارسال اصل فیش بانکی به همراه برگ تکمیل شده اشتراک با پست سفارشی (کپی فیش را نزد خود نگه‌دارید).

♦ نام مجلات در خواستی:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

♦ اگر قبلاً مشترک مجله بوده‌اید، شماره اشتراک خود را بنویسید:

.....

امضا:

♦ نشانی: تهران، صندوق پستی امور مشترکین: ۱۶۵۹۵/۱۱۱

♦ وبگاه مجلات رشد: www.roshdmag.ir

♦ اشتراک مجله: ۰۲۱-۷۷۳۳۶۶۵۷۷۷۳۳۵۱۱۰/۷۷۳۳۹۷۱۳-۱۴

♦ هزینه اشتراک یکساله مجلات عمومی (هشت شماره): ۳۰۰/۰۰۰ ریال

♦ هزینه اشتراک یکساله مجلات تخصصی (چهار شماره): ۲۰۰/۰۰۰ ریال

کلیدواژه‌ها
سیروز صفراوی، فاصله QT، افدرا، موش صحرایی.

اثر محافظتی عصاره هیدروالکلی بر فاصله QT قلب و پارامترهای کلینیکی موش‌های صحرایی دچار سیروز صفراوی

مازیار حسن‌زاده
دبیر زیست‌شناسی ناحیه ۲ اهواز، کارشناس
ارشد زیست‌شناسی سلولی و تکوینی

مقدمه

سیروز کبدی دارای عوارض قلبی-عروقی زیادی است که افدرا (*Ephedra major*) با داشتن خواص آنتی اکسیدانی قادر به کاهش این عوارض است. هدف: این پژوهش برای بررسی اثر عصاره هیدروالکلی افدرا مازور بر فاصله QT قلب و متغیرهای کلینیکی موش‌های صحرایی در مدل سیروز صفراوی انجام شد.

روش‌ها: موش‌های صحرایی نژاد Sprague Dawley به پنج گروه تقسیم شدند. شم، سیروزی، دریافت‌کننده عصاره (۲۰۰ mg/kg) و گروه سیروزی دریافت‌کننده عصاره (۱۰۰ و ۲۰۰ mg/kg). به منظور القای سیروز از روش بستن مجرای صفراوی (BDL) استفاده شد. عصاره و نرمال سالین در گروه‌های شم و سیروزی به مدت ۴ هفته به روش گاواژ داده شد. به دنبال بیهوشی، قبل و ۴ هفته بعد از عمل جراحی ECG (ارزیابی فاصله QT و HR) با استفاده از ثبت لید II اندازه‌گیری شد. از فرمول بازت برای اصلاح فاصله QT با در نظر گرفتن فاصله RR استفاده شد. برای تجزیه و تحلیل آماری از آزمون ANOVA استفاده شد.

نتایج

اختلاف معنی‌داری در فاصله QT قبل از مداخله در بین گروه‌ها وجود ندارد. پس از گذشت ۴ هفته از بستن مجرا، فاصله QT و متغیرهای کلینیکی در گروه سیروزی نسبت به گروه شم به طور معنی‌داری افزایش یافت ($p < 0.001$). در گروه سیروزی دریافت‌کننده عصاره، کاهش معنی‌داری در فاصله QT و متغیرهای کلینیکی نسبت به گروه سیروزی مشاهده شد.

نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج این مطالعه، به نظر می‌رسد افدرا باعث کاهش عوارض قلبی-عروقی در بیماران سیروزی می‌شود.