ISSN:1606-9153

رشد آموزش

زیست شناسی ۱۱۶

| فصلنامهٔ آموزشی، تحلیلی و اطلاع‌رسانی | برای معلمان، دانشجومعلمان | و کارشناسان وزارت آموزش و پرورش |
| دورهٔ سی و چهارم | شمارهٔ ۲ | زمستان ۱۳۹۹ | ۴۸ صفحه | ۷۵۰۰۰ ریال | پیامک ۳۰۰۰۸۹۹۵ |
www.roshdmag.ir

- کنکور یعنی با هم دویدن
- عبور کنکور از برنامه و کتاب درسی
- پاسخ‌های تحلیلی به پرسش‌های المپیاد زیست‌شناسی
- نمایش تقسیم سلولی میتوز
- طراحی اجزای آموزشی معلم‌ساخته و تعاملی برای درس زیست‌شناسی
- هرگز خسته نخواهم شد

ماهی‌خورک

(*Alcedo atthis*)، پرندهٔ زیبای آبزی ایران

صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶،

«دیباچه‌ای بر شناخت پرندگان آبزی و کنار آبزی ایران» را بخوانید.

رشد آموزش
زیست شناسی ۱۱۶
فصلنامهٔ آموزشی، تحلیلی و اطلاع‌رسانی برای معلمان، دانشجو معلمان و کارشناسان وزارت آموزش و پرورش | دورهٔ سی و چهارم | شمارهٔ ۲ | زمستان ۱۳۹۹

- **سرمقاله** / کنکور یعنی با هم دویدن / سردبیر / ۲
- **بازتاب** / ۵
- **مرزهای نو** / آنچه لازم است معلمان زیست‌شناسی دربارهٔ ویروس SARS- COV-2 بدانند / ساوراب پاندی و همکاران / ترجمه فریده نعمت‌اللهی / ۶
- **گفت‌وگو** / هرگز خسته نخواهم شد: گفت‌وگو با عزیز عذار، معلم زیست‌شناسی نقده / مهرگان روزبه / ۱۲
- **یادداشت** / سخنی با برنامه‌ریزان و طراحان پرسش‌های زیست‌شناسی کنکور سراسری / خدابخش بهزادی / ۱۵
- **یادداشت** / عبور کنکور از برنامه و کتاب درسی / الهه علوی / ۱۸
- **در کلاس درس** / پاسخ‌های تحلیلی به پرسش‌های المپیاد زیست‌شناسی / امیرحسین زارع مهذبیه / ۲۰
- **یادبود** / فرزانه‌ای پروانه‌وار؛ گذری بر زندگی علمی مرحومه دکتر پروانه فرزانه / الهه علوی / ۲۴
- **مرزهای نو** / بی‌مرگیِ انسان / محمد کرام‌الدینی / ۲۸
- **تنوع زیستی** / گیاهان دامنهٔ جنوبی ارتفاعات البرز مرکزی، شمیرانات و رود بار قصران / راحله درزی / ۳۴
- **در کلاس درس** / نمایش تقسیم سلولی میتوز / ابراهیم قرنجیک / ۳۶
- **فناوری اطلاعات و ارتباطات** / طراحی اجزای آموزشی معلم‌ساخته و تعاملی برای درس زیست‌شناسی / مصطفی سهرابلو / ۳۹
- **تنوع زیستی ایران** / دیباچه‌ای بر شناخت پرندگان آبزی و کنار آبزی ایران / افشین دانه‌کار، اسما رافعی / ۴۲
- **کوتاه و خواندنی** / لاغری و مرکبات / ترجمه مهسا حیدری / ۴۷
- **چکیده پژوهش** / تأثیر آللوپاتیک گیاهان دارویی بر کنترل رشد علف‌های هرز / فاطمه افشاری / ۴۸

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

مدیر مسئول: محمدابراهیم محمدی
سردبیر: محمد کرام‌الدینی
مدیر داخلی: الهه علوی
هیئت تحریریه (به ترتیب الفبا):
دکتر عباس اخوان‌سپهی، سیّد علی آل‌محمد، دکترعلیرضا ساری، دکتر نظام جلیلیان، الهه علوی، دکترشهریارغریب‌زاده و دکتر حسین لاری یزدی
مدیر هنری: کورش پارسانژاد
طراح گرافیک: نگین حاج‌زوار
نشانی پُستی دفتر مجله:
تهران، صندوق پستی: ۱۵۸۷۵/۶۵۸۵
تلفن: ۵۷-۸۸۸۴۳۲۵، داخلی ۲۴۱
وبگاه: www.roshdmag.ir
mag.roshd .ir/zist
رایانامه: zistshenasi@roshdmag.ir
karamudini@gmail.com
پیامک: ۳۰۰۰۸۹۹۵
نشانی امور مشترکین:
تهران، صندوق پستی ۱۵۸۷۵/۶۵۸۶
تلفن امور مشترکین:
۰۲۱-۸۸۸۶۷۳۰۸
چاپ: شرکت افست

فصلنامهٔ رشد آموزش زیست‌شناسی در جهت ایجاد زمینهٔ مناسب برای تقویت مهارت‌ها و صلاحیت‌های حرفه‌ای معلمان، کمک به ارتقای دانش معلمان در زمینهٔ اصول و مبانی آموزش‌وپرورش؛ معرفی راهبردها، رویکردها و روش‌های آموزش زیست‌شناسی، کمکَ به ارتقای دانش معلمان نسبت به برنامهٔ درسی، ایجاد زمینهٔ مناسب برای هم‌اندیشی و تبادل‌نظر بین معلمان، کارشناسان و برنامه‌ریزان درسی برای بهبود یا رفع تنگناهای آموزشی، آشنا کردن معلمان با تازه‌ترین دستاوردهای علمی درزمینهٔ زیست‌شناسی، افزایش آگاهی‌های معلمان دربارهٔ رخدادهای علمی ـ آموزشی زیست‌شناسی در ایران و جهان و آشنایی بیشتر معلمان با مهم‌ترین مسائل موجود در زمینه‌های علمی ـ آموزشی منتشر می‌شود.

فصلنامهٔ رشد آموزش زیست‌شناسی نوشته‌ها و حاصل تحقیقات پژوهشگران و متخصصان تعلیم‌وتربیت 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 تهیهٔ مقالات از راهنمای تألیف یا ترجمهٔ مقالات استفاده کنید. می‌توانید راهنمای تألیف یا ترجمهٔ مقالات برای فصلنامهٔ رشد آموزش زیست‌شناسی را از این نشانی دریافت کنید:
https://mag.roshd.ir/zist/WritingRules

می‌توانید نوشته‌های خود را با پُست به صندوق پستی مجلات رشد، یا با رایانامه (E-mail) اختصاصی فصلنامه ارسال کنید. نشانی صندوق پستی و پست الکترونی در همین صفحه درج‌شده است.
نثر مقاله روان و ازنظر دستور زبان فارسی درست باشد. مؤلف یا مترجم موظف است در انتخاب واژه‌های علمی و فنی دقت لازم را مبذول کند.
در متن‌های ارسالی تا حد امکان از معادل‌های فارسی واژه‌ها و اصطلاحات استفاده کنید.
مقاله‌های ترجمه شده با متن اصلی همخوانی داشته باشد و متن اصلی نیز پیوستِ مقاله باشد.
پانوشت‌ها، پی‌نوشت‌ها و منابع کامل باشند. منابع شامل نام نویسنده، سال انتشار، نام اثر، نام مترجم، محل نشر، ناشر، و شمارهٔ صفحهٔ باشند.
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 مبیّن نظرهای مسئولان فصلنامه و دفتر انتشارات فناوری آموزشی نیست و مسئولیت پاسخ‌گویی به پرسش‌های خوانندگان، با خود نویسنده یا مترجم است.

شرح عکس روی جلد:
گل گیاه گَوَن
(*Astragalus submitis* Boiss. & Hohen)،
از تیره Fabaceae.
عکس از راحله درزی

کنکور یعنی با هم دویدن

از وظایف سازمان سنجش و آموزش کشور ارتباط‌های مستمر با وزارت آموزش و پرورش و دیگر نهادها به منظور هماهنگی در انجام بهینه امور و برنامه‌های گزینش دانشجوست

ما فارسی‌زبانان واژهٔ «کنکور[1]» را از فرانسوی‌زبان‌ها گرفته‌ایم و فرانسوی‌زبان‌ها آن را از زبان لاتینی به ارث برده‌اند. این واژه که آن را برای رساندن معنی و مفهوم «رقابت» و یا «آزمون رقابتی» به‌کار می‌بریم، در اصل به معنی «دویدن با هم» است.

دربارهٔ کنکور در کشور ما بسیار نوشته و گفته شده است؛ از آثار آن بر آموزش کشور و بر دانش‌آموزان، معلمان و جامعه گرفته تا شیوه و محتوای آن. شمار پژوهش‌ها، نوشته‌ها، گفت‌وگوها و سخنرانی‌ها و غیره که دربارهٔ آن نوشته یا گفته شده است، از حساب بیرون است. به‌علاوه، فرض بر این است که خوانندهٔ این سطور با کنکور کشورمان آشناست و آن را به‌خوبی می‌شناسد. بنابراین، در اینجا تلاش خواهیم کرد از کنکور خودمان سخنی به میان نیاوریم.

کنکور اما، خاص کشور ما نیست. در برخی از کشورهای دیگر هم آزمونی کمابیش مانند کنکور ما برگزار می‌شود. کرهٔ جنوبی و چین دو نمونهٔ معروف از این کشورهایند.

رقابت برای ورود به دانشگاه‌های کرهٔ جنوبی بسیار فشرده است. در این کشور آمادگی برای شرکت در کنکور سراسری ورود به دانشگاه‌ها که «سانونگ[2]» نامیده می‌شود، از کودکی آغاز می‌شود. کلاس‌های آموزش خصوصی در کنار مدارس دولتی در سراسر کرهٔ جنوبی سخت فعال‌اند تا برترین‌ها را بسازند و راهی دانشگاه‌ها کنند. والدین حدود ۷۵ درصد از کودکان کره‌ای علاوه‌بر آموزش‌های دولتی، از دورهٔ ابتدایی آن‌ها را در یکی از صد هزار مدرسهٔ خصوصی تقویتی موجود در سراسر کشور نام‌نویسی می‌کنند و به همین علت هم مورد انتقاد بسیار قرار دارند.

به علت فشار شدید ناشی از کلاس‌های طولانی و مستمر درس و آموزش فشرده و شدید، اضطراب و در پی آن میزان خودکشی در میان جوانان کرهٔ جنوبی در بالاترین حد در جهان است؛ تا حدی که در سال ۲۰۰۶، دولت کرهٔ جنوبی در واکنش به این مشکل، مقررات منع برگزاری کلاس‌های تقویتی را از ساعت ۱۰ شب به بعد برای مدارس خصوصی و کلاس‌های تقویتی پیشنهاد کرد[3]؛ چون گفته می‌شد که تعداد بسیاری از دانش‌آموزان که شب‌ها تا دیروقت در کلاس‌های تقویتی حضور دارند و در نتیجه، دیر به بستر می‌روند، از کار کردن در ساعت‌های صبحگاهی مدارس خسته و کسل می‌شوند. اگرچه با وجود تلاش‌های دولت برای کاهش فشار بر دانش‌آموزان کرهٔ جنوبی، هنوز رقابت‌های آموزشی در این کشور همچنان به‌شدت ادامه دارد[4].

«سانونگ» البته، ذاتاً نوعی آزمون استاندارد است که از سوی دانشگاه‌های کرهٔ جنوبی برگزار می‌شود. انستیتو برنامهٔ درسی و ارزشیابی کره[5]، این آزمون را همه‌ساله در ماه نوامبر از محتوای آموزش‌هایی که دانش‌آموزان در دبیرستان‌ها آموخته‌اند، برگزار می‌کند. «سانونگ» نقش مهمی در آموزش

کرۀ جنوبی دارد و برای کارایی مناسب، انتخاب افراد شایسته و نتایج بین‌المللی بالا، معتبر تشخیص داده شده است.

در اهمیت «سانونگ» همین بس که در روز آزمون در کرۀ جنوبی فروشگاه‌ها دیر باز می‌شوند، تعداد و فراوانی سفرهای اتوبوس‌ها و متروها افزایش می‌یابد تا از ترافیکی که ممکن است مانع از رسیدن دانش‌آموزان به سایت‌های آزمون شوند، جلوگیری کنند. در این روز هواپیماها زمین‌گیر می‌شوند تا سروصدا باعث مزاحمت دانش‌آموزان نشود. در برخی موارد، اگر برخی از دانش‌آموزان به‌موقع به آزمون نرسند، افسران پلیس با آن‌ها همراه می‌شوند تا هر چه زودتر آنان را به مقصد برسانند. در بسیاری موارد، دانش‌آموزان پایه‌های پایین‌تر تحصیلی و اعضای خانواده‌ها برای تشویق دانش‌آموزان در خارج از محل‌های آزمون تجمع می‌کنند.

والدین کودکان کرۀ جنوبی ممکن است در سخت‌گیری و به ادعای برخی، کودک‌آزاری در جهان مانند نداشته باشند و متهم‌اند که به این ترتیب، سلامت فرزندانشان را فدای پیروزی آنان در آزمون‌های رقابتی می‌کنند، اما ایشان تنها نیستند.

رقیب کرۀ جنوبی از لحاظ فشار بر دانش‌آموزان، چین است. والدین چینی برای فرستادن کودکان خود به مدارس خوب متوسطه غالباً به ارتباط‌های خانوادگی، پرداخت هزینه‌های گزاف به مدرسه، یا رشوه به معلمان و مسئولان مدرسه متوسل می‌شوند. واشنگتن‌پست در سال ۲۰۱۳ گزارش داد که «به گفتۀ بسیاری از والدین، ورود به دبیرستان‌های خوب پکن اغلب به پرداخت رشوه‌ای ۱۶۰۰۰ دلاری نیاز دارد»[۶]. حجم کار در این مدارس بسیار زیاد است و دانش‌آموزانی که وارد این مدارس می‌شوند، معمولاً هفت روز هفته را در مدرسه می‌گذرانند. طبق گزارش رویترز، «رقابت سخت برای به دست آوردن مشاغل آینده و والدین بلندپرواز سبب می‌شوند که دانش‌آموزان ساعت‌های طولانی به دور از خانواده و دوستان، پشت کتاب‌های درسی در کلاس‌های درس مدرسه حبس شوند»[۷].

آمادگی برای آزمون ورودی دانشگاه‌های چین که «گائوکیو[۸]» نام دارد نیز مانند «سانونگ» بی‌رحمانه و طاقت‌فرساست؛ با این حال، هر دانش‌آموز که قصد دارد از دورۀ متوسطه به یکی از مراکز آموزش عالی وارد شود، باید در آن‌که آزمونی استاندارد است، پذیرفته شده باشد. این آزمون با فشار زیادی که بر دانش‌آموزان وارد می‌کند، باعث افسردگی دانش‌آموزان، حتی دانش‌آموزان پایه‌های تحصیلی پایین‌تر می‌شود. در سال گذشته (۲۰۱۹)، ۱۰۷۱۰۰۰۰ نفر در این آزمون شرکت کردند که ۸۲۰۰۰۰۰ نفر آنان، یعنی ۷۹.۵۳٪ در دانشگاه‌ها پذیرفته شدند. نظرسنجی سال ۲۰۱۰ از افراد نُه تا دوازده‌ساله در شرق چین نشان داده است که بیش از ۸۰ درصد دانش‌آموزان از امتحانات «بسیار» نگران‌اند، ۶۷ درصد از آنان از مجازات‌های معلمان خود و تقریباً ۷۵ درصد در صورت عدم کسب برتری، از مجازات‌های جسمی والدین خود می‌ترسند. یک‌سوم از آن‌ها به‌طور منظم علائم استرس شدید نشان می‌دهند[۹].

آمادگی برای آزمون ورودی دانشگاه‌های چین که «گائوکیو» نام دارد نیز مانند «سانونگ» بی‌رحمانه و طاقت‌فرساست

به علت فشار شدید ناشی از کلاس‌های طولانی و مستمر درس و آموزش فشرده و شدید، اضطراب و در پی آن میزان خودکشی در میان جوانانِ کره جنوبی در بالاترین حد در جهان است

ملاحظه می‌فرمایید که ما تنها کشوری نیستیم که کنکور را از یک وسیلهٔ ارزشیابی دانش‌آموزانمان به هدف آموزشی تبدیل کرده‌ایم و کودکانمان را درگیر آزمون کنکور می‌کنیم. چند کشور دیگر نیز چنین‌اند؛ اما یک تفاوت بین ما و ایشان وجود دارد: آزمون‌های «سانونگ» و «گائوکیو» آزمون‌هایی استاندارد و معتبرند، محتوای آن‌ها محتوای آموزشی متوسطه است و مطابق با کتاب‌ها و برنامه‌های درسی متوسطه و در همکاری با نهادهایی مشابه با وزارت آموزش‌وپرورش کشور ما انجام می‌شوند.

در کشور ما برگزاری آزمون سراسری ورود به دانشگاه‌ها و مؤسسه‌های آموزش عالی را «سازمان سنجش آموزش کشور» انجام می‌دهد که یکی از معاونت‌های وزارت علوم و آموزش عالی است.

از وظایف این سازمان انتخاب و معرفی شایسته‌ترین افراد برای ادامهٔ تحصیل در دانشگاه‌ها و مؤسسه‌های آموزش عالی کشور از طریق برگزاری همهٔ آزمون‌های ورود به دانشگاه‌ها و مؤسسه‌های آموزش عالی، بررسی و ارائهٔ روش‌های مناسب اندازه‌گیری برای سنجش آمادگی داوطلبان و پیشرفت تحصیلی و علمی دانش‌آموزان و دانشجویان است که همهٔ این‌ها باید با ارتباط‌های مستمر با وزارت آموزش‌وپرورش و دیگر نهادها به‌منظور هماهنگی در انجام بهینهٔ امور و برنامه‌های گزینش دانشجو روی دهند؛[10] نه اینکه به پیروی از برخی معلمان کنکوری به یک فصل از کتاب که در واقع دروازهٔ ورودی به دنیای زیست‌شناسی است و در اهمیت آن مقاله‌ها نوشته شده است، بهایی ندهند و از آن پرسشی طرح نکنند (فصل اول کتاب زیست‌شناسی ۱، پایهٔ دهم را می‌گویم).

اما قرار بود در اینجا چیزی از کنکور خودمان نگوییم؛ هر چند در گذشته مکرر گفته‌ایم![11] پس بقیه را در مقالهٔ «عبور کنکور از برنامه و کتاب درسی» و نیز «سخنی با برنامه‌ریزان و طراحان پرسش‌های زیست شناسی کنکور سراسری» در همین شماره بخوانید که نگاهی به پرسش‌های زیست‌شناسی کنکور امسال (۱۳۹۹) خودمان دارد. زیاده عرضی نیست. زمستانتان بهاری باد

سردبیر

پی‌نوشت‌ها

۱. concours
۲. suneung
۳.http://www.koreatimes.co.kr/www/news/nation/٤٨١٢٢_١١٣/٠٧/٢٠٠٩.html
٤. Hoon Choi and Lvaro Choi, “When One Door Closes: The Impact of the Hagwon Curfew on the Consumption of Private Tutoring in the Republic of Korea,” SSRN Electronic Journal (٢٠١٥), http://www.ub.edu/irea/working_papers/٢٠١٥٢٦/٢٠١٥.pdf.
٥. Korea Institute of Curriculum and Evaluation
٦. William Wan, “In China, Parents Bribe to Get Students into Top Schools, Despite Campaign against Corruption,” Washington Post, October ٢٠١٣ ,٧, https://www.washingtonpost.com/world/in-china-parents-bribe-to-get-students-into-top-schools-despite-campaign-against-corruption/٠٧/١٠/٢٠١٣/fa٨d٩d٢–٣٢a١١–٦١e٨–٣ade-a١f٢٣cda١٣٥e_story.html?utm_term=.c٧٩e٧e٧١٢e١٢.
٧. Kitty Bu and Maxim Duncan, “Playtime a Luxury for Competitive Chinese Kids,” Reuters, November ,٢٣ ٢٠٠٩, https://www.reuters.com/article/us-china-children-play/playtime-a-luxury-for-competitive-chinese-kids-idUSTRE٥AM١٦٩٢٠٠٩١١٢٣.
٨. gaokao
٩. Peter Foster, “Third of Chinese Primary School Children Suffer Stress, Study Finds,” The Telegraph, January ,١٩ ٢٠١٠, https://www.telegraph.co.uk/news/worldnews/asia/china/٧٠٢٧٣٧٧/Third-of-Chinese-primary-school-children-suffer-stress-study-finds.html.
١٠. http://www.sanjesh. org/ abouts. aspx
۱۱. کرام‌الدینی، محمد؛ (۱۳۹۸) نقدها را بود آیا که عیاری گیرند؛ رشد آموزش زیست‌شناسی؛ شمارهٔ ۱؛ ۱۳۹۸.

«شما و ما»

نامه‌های بی‌نشانی

این نوشته‌ها به دست ما رسیده‌اند؛ اما نیاز به ویرایش و مشورت با مؤلف یا مترجم دارند. متأسفانه نشانی از مؤلف یا مترجم آن‌ها نداریم. به این طریق از نویسندگان آن‌ها می‌خواهیم از طریق رایانامه با ما در تماس باشند:

- گیاهان تراریخته و اثرات آن بر روی انسان‌ها جانوران و نیز اثر بر روی میکروارگانیسم‌های خاک و محیط زیست.
- معرفی رشته زیست‌شناسی

تصویرهای بزرگ بفرستید

تصاویری که برای چاپ همراه مقاله‌ها یا به‌صورت جداگانه می‌فرستید باید اصل و دارای کیفیت مناسب باشند؛ یعنی بدون اجازه از اینترنت گرفته نشده باشند و حق انتشار آن‌ها را خود به دست آورده باشید. عکس‌ها و تصاویر دارای DPI ۳۰۰ برای چاپ مطلوب‌اند.

در انتظار تجربه‌های مکتوب شما

نشریهٔ رشد آموزش زیست‌شناسی ده‌ها سال است که همراه شما معلمان زیست‌شناسی کشور است. همواره نظرها و نقدها، آثار قلمی و حتی عکاسی شما را منتشر کرده و در کنار شما بوده است. اکنون که به جبر زمانه تعداد صفحات هر شماره از ۸۰ به ٤٨ کاهش پیدا کرده است؛ لذا، بنا به تغییراتی که ناچار پیش آمده، بنا داریم از این پس بیشتر به مطالب آموزشی که نیاز معلمان است، بپردازیم. فلذا از شما درخواست می‌کنیم، اگر می‌خواهید نوشته‌ای برای چاپ و انتشار به ما بفرستید، کوشش کنید، بیشتر در زمینه‌های آموزشی باشد، مانند تجربه‌های آموزشی در کلاس درس، روش‌های آموزش، آزمایش‌ها یا فعالیت‌های ساده برای دانش‌آموزان و مانند این‌ها، یا حتی تئوری‌ها و رویکردهای آموزشی. درود.

آنچه لازم است معلمان زیست‌شناسی دربارهٔ ویروس SARS-CoV-2 بدانند

ساوراب پاندی و همکاران[1]
ترجمه: فریده نعمت‌اللهی

اشاره

جامعه از معلمان زیست‌شناسی انتظار دارد که پیشرو اطلاع‌رسانی علمی و صحیح دربارهٔ بیماری همه‌گیر، معروف به «کرونا» باشند. لذا، بسیاری از دانش‌آموزان در محیط‌های مجازی یا کلاس‌های درس واقعی پرسش‌های خود و اعضای خانوادهٔ خود را دربارهٔ این بیماری مطرح می‌کنند. از سوی دیگر فزونی مطالب غیرعلمی، خرافی و عوامانه دربارهٔ این بیماری در جامعهٔ جهانی از حد فراتر رفته است و در سطح وسیع پراکنده و منتشر می‌شود. نوشته‌ای که در اینجا می‌آید، یکی از آخرین تحقیقات مروری علمی و معتبر در خصوص ویروس SARS-CoV-2 و بیماری COVID-19 است که برای اطلاع معلمان زیست‌شناسی کشور ترجمه شده است. توجه داشته باشید که COVID-19 نام بیماری و SARS-CoV-2 نام ویروس مربوطه است.

کلیدواژه‌ها: COVID-19 ، SARS-CoV-2 ،همه‌گیری‌شناسی

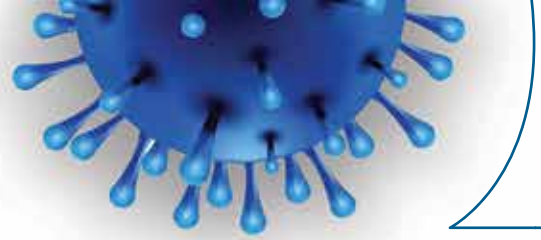
مقدمه

بیماری همه‌گیر COVID-19 با سرعتی بی‌سابقه در حال گسترش در جهان است. افزایش روزانهٔ تعداد مرگ‌ومیرها، تعطیلی بسیاری از فعالیت‌های انسانی در جهان و محدودیت‌های سفر خسارت‌های بسیاری به جامعه تحمیل کرده‌اند. اگرچه این آثار تا حدی مانند آثار آنفلوآنزای اسپانیایی است که در سال ۱۹۱۸ شایع شد؛ اما آثار آنفلوآنزای اسپانیایی با عواقب جنگ اول جهانی گره خورد. هم‌اکنون کشورهای جهان با همهٔ توان خود در برابر بیماری COVID-19 ایستاده‌اند. دانش ما دربارهٔ این بیماری و ویروس، ماهیت و همه‌گیری‌شناسی آن هر روز در حال گسترش است. این متن با هدف توضیح خلاصه ساختار، همه‌گیری‌شناسی، علائم، وضعیت آماری، راهبردهای مداخله و آموزش دانسته‌های انسان دربارهٔ این همه‌گیری تنظیم شده است.

۱. ساختار، همه‌گیری‌شناسی و علائم SARS-CoV-۲

۱-۱. ساختار SARS-CoV-2 و شباهت آن با دیگر کروناویروس‌ها

عفونت ناشی از کروناویروس SARS-COV-2 منجر به بیماری همه‌گیر COVID-19 شده است. ویروس SARS-COV-2 در ۲۱ دسامبر ۲۰۱۹ از نمونه‌های خون ۴ بیمار در ووهانِ چین جدا شد [۱]. این ویروس RNA تک‌رشته‌ای دارد، پوشش‌دار و مثبت است [۲ و۳]. به نظر می‌رسد که SARS-COV-2 نوعی کروناویروس جانوری است که از خفاش نشئت گرفته، از نظر فیلوژنتیک به سردهٔ بتاکرونا ویروس‌ها (زیرسردهٔ ساربکوویروس‌ها[2]) تعلق داشته باشد و شباهت‌های قابل‌توجهی با ویروسی انسانی دارد که قبلاً همه‌گیری‌های سارس و مرس را در انسان ایجاد کرده بود [۱و۴]. شباهت‌های نوکلئوتیدی SARS-COV-2 با CoV RaTG13 خفاش، SARS-like CoV ZXC21 و SARS-CoV به ترتیب ٪۹۶.۳، ٪۸۹ و ٪۸۲ [۵]؛ اما شباهت آمینواسیدهای SARS-COV-2 با سارس ٪۷۷.۲ است [۷]. پروتئین‌های اسپایک این دو که مسئول اتصال به گیرنده‌ها و هم‌جوشی با غشای سلول‌ها هستند، ٪۸۰ به هم شباهت دارند. ARS-COV-2 نیز مانند SARS-CoV از گیرنده‌های تبدیل‌کنندهٔ آنژیوتانسین ۲ (ACE2) در پستانداران برای ورود به سلول‌ها و انتقال از انسان به انسان استفاده می‌کند [۳،۴و۶]. با این حال، پروتئین‌های اسپایک‌های SARS-COV-2 طویل‌تر از SARS-CoV هستند [۳]. روش اصلی انتقال این ویروس که از دودمان B بتاکرونا‌ویروس‌ها و زیرسردهٔ «ساربکوویروس‌ها»، شامل SARS-COV-2 و Bat SL-CoV-WIV1 است، از طریق قطره‌های دهانی و نیز مدفوع است [۷]. SARS-COV-2 از طریق آندوسیتوز با استفاده از



آنزیم تبدیل کنندهٔ آنژیوتانسین (ACE2) وارد سلول‌های پوششی حبابچه‌های شُش‌ها می‌شود [۲]. به علاوه، میزان بالای عفونت‌زایی آن به استحکام بیشتر پوشش پروتئینی بیرونی نسبت داده شده است که آن را در مقایسه با سارس و مِرس مقاوم‌تر می‌کند [۸]. میزان آلوده‌کنندگی بیشترِ SARS-COV-2 همچنین ممکن است به علت میزان مرگ‌ومیر پایین آن در مقایسه با سارس و مِرس باشد [۹]. سارس ۲۹ و مرس ۲۷ کشور را تحت تأثیر قرار دادند و به ترتیب ۷۷۴ و ۸۵۸ انسان را به کام مرگ فرستادند [۱۰]. آخرین گزارش وضعیت سازمان سلامت جهانی حاکی از آن است که تاکنون میزان مرگ‌ومیر COVID-19 چندین برابر مجموع تلفات ناشی از سارس و مِرس بوده است [۳،۱۱]. هنوز مشخص نیست که این ویروس در بازار غذاهای دریایی هونان[۳] از خفاش‌ها به انسان رسیده باشد [۳]. انتظار می‌رود که یک جاندار در این میان وجود داشته باشد.

شدت جهش در ویروس‌های RNA دار به اندازه یک میلیون برابر میزبان آن‌هاست. نیروهای انتخاب‌کنندهٔ جهش، ویروس را نزدیکِ آستانه‌ای که ممکن است در آنجا به علت جهش‌های مخربِ بزرگ منقرض شود، نگه می‌دارند [۱۲]. در مورد SARS-COV-2، نرخ جهش از جمله در گلیکوپروتئین‌های اسپایک‌ها که محل‌های اتصال ACE۲ برای ورود ویروس به سلول است، زیاد است. دیگر مناطق بسیار جهش‌یافته ، ORFlab و ORF 8 و NSP-1 در طول ناحیهٔ گلیکوپروتئینی اسپایک‌هاست [۱۳]. این جهش‌های مخرب علت اصلی نگرانی در روند توسعهٔ مداخلات درمانی است. همچنین، هر گونه جهش عملکردی در مسیرهای حیاتی ورود SARS-COV-2 به سلول می‌تواند عفونت‌زایی ویروس را افزایش دهد. به علاوه، ترکیبی از داروهای ضدویروس که برای بیماران COVID-19تجویز می‌شود، ممکن است به شدت جهش بیفزاید [۱۴، ۱۵]. دکتر «ژنگ لی»[۴] ضمن توصیف تکامل ژنتیکی ویروس‌های کرونا افزوده است که شیوع و

ویروس SARS-COV-2 در ۲۱ دسامبر ۲۰۱۹ از نمونه‌های خون ۴ بیمار در ووهانِ چین جدا شد

تنوع ژنتیکی ویروس‌های SARS-CoV در انسان، خفاش و دیگر پستانداران و وجود مبدأهای نزدیک آن‌ها باعث نوترکیبی‌های مکرر می‌شود و منبع عفونت‌های آینده را گسترش می‌دهد [۱۶].

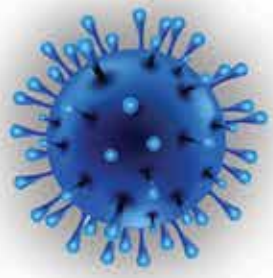
۱.۲.همه‌گیری‌شناسی

به‌نظر می‌رسد شیوع SARS-COV-2 و ویروس‌های قبلی کرونا در انسان به علت نوترکیبی‌های مکرر این ویروس‌ها، از خفاش‌ها ناشی شده باشد [۱۶]. این ویروس‌ها ممکن است پس از نوترکیبی‌های احتمالی، از طریق میزبان میانی مانند زباد نخلی نقاب‌دار[۵] یا پانگولین به گونهٔ جدیدی تبدیل شده و سپس در بازار غذاهای دریایی ووهان چین به انسان رسیده باشد [۱۷، ۱۸، ۱۹، ۲۰].

البته، به طور قطع نمی‌توان زباد یا پانگولین را میزبان واقعی آن دانست. توانایی زنده ماندن در میزبان انسانی باعث گسترش انفجاری SARS-COV-2 شده است. به این علت، این ویروس می‌تواند هر یک از ما را آلوده کند؛ اما بیماری‌هایی مانند فشار خون بالا، دیابت، تنفسی و کلیوی از عوامل قابل توجه هستند و ممکن است منجر به تظاهرات بالینی شدید شوند [۲۱، ۲۲].

اولین موارد COVID-19 در دسامبر ۲۰۱۹ از چین گزارش شد [۱۱]. سازمان سلامت جهانی نتوانست مقیاس همه‌گیری و رشد آن را به درستی تشخیص دهد [۱۰،۲۳،۲۴]. برخوردهای اولیه برای مهار آن، نمونه‌هایی از این ناتوانی است [۲۴]. سازمان سلامت جهانی COVID-19 را در ۳۰ ژانویهٔ ۲۰۲۰ به عنوان فوریت بهداشتی عمومی و نگرانی بین‌المللی اعلام کرد. با این حال، این سازمان تا قبل از ۱۱ مارس ۲۰۲۰ این بیماری را همه‌گیری جهانی اعلام نکرد [۲، ۱۱، ۱۰].

سازمان سلامت جهانی دربارهٔ COVID-19 در تاریخ ۲۸ ماه می ۲۰۲۰، در مجموع ۵۵۹۳۶۳۱ مورد تأییدشده و ۳۵۳۳۳۴ مورد مرگ در جهان را گزارش کرد. ایالات متحده آمریکا به تنهایی ۱۶۵۸۸۹۶ مورد بیماری تأییدشده و ۸۹۱۱۹ مورد مرگ ناشی از COVID-19 را گزارش کرده است [۱۱]. اکثر موارد از قاره‌های اروپا و آمریکا گزارش شده است، در حالی که تعداد آن‌ها در قاره‌های آفریقا و آسیا کمتر اما به سرعت در حال افزایش است. موارد این بیماری در سطح جهانی هر ۴ تا ۵ روز دو برابر می‌شود [۱۱،۲۵]. کشورهای آفریقایی و آسیایی به علت جمعیت زیاد و امکانات ضعیف بهداشتی در معرض خطر بیشتری هستند. موارد ابتلا به COVID-19 از نظر تعداد مبتلایان و مرگ‌ومیر از سارس و مِرس پیشی گرفته است، اگرچه شدت مرگ‌ومیر آن کمتر از آن دو است [۳،۱۰،۱۱]. SARS-COV-2 با سرعت بسیار بالاتری نسبت به ویروس‌های قبلی انسانی گسترش یافته است [۸]. قابلیت آلودگی بیشتر SARS-COV-2 را می‌توان به توانایی آن برای ماندن طولانی‌تر در خارج از بدن انسان نسبت داد. «وان دورمالن[۶]» و همکاران نشان دادند که SARS-COV-2 تحت شرایطی مشابه انکوباسیون از نظر دما و رطوبت، بیش از ۷ روز، روی سطوح معمولی مانند پلاستیک و فولاد ضد زنگ به ترتیب به مدت ۶.۸ و ۵.۶ ساعت فعال می‌ماند [۸،۲۶]. این ویروس یک دورهٔ انکوباسیون طولانی ۱۴ روزه دارد که می‌تواند تا ۲۷ روز نیز ادامه داشته باشد. احتمال شیوع آن به دلیل ناقلان بدون علامت بیماری موجود در



گربه‌ها و راسوها در معرض عفونت SARS-CoV-2 قرار دارند، در حالی که سگ‌ها، خوک‌ها، مرغ‌ها و اردک‌ها در برابر عفونت مقاوم‌اند

یک جمعیت افزایش می‌یابد [۵،۹،۱۱،۲۷،۲۸،۲۹،۳۰]. یک گروه تحقیقاتی چینی از وجود SARS-COV-2 در مدفوع بیماران خبر داده است که می‌تواند به میزان بیشتر آلودگی ویروسی منجر شود؛ چون احتمال انتشار از طریق فاضلاب‌های شهری همیشه وجود دارد [۹].

در حالی که جهان هنوز در حال مبارزه با این همه‌گیری است، چندین مورد از بازگشت SARS-COV-2 در بیماران بهبود یافته به عنوان یک چالش دیگر ظاهر شده است. در «گوانگدونگ[۷] » چین نتیجهٔ آزمایش مجدد ۲۰ نفر از ۱۸۲ بیمار که به طور کامل بهبود یافته و از بیمارستان مرخص شده بودند، مثبت بود. آن‌ها هیچ علائم بالینی نشان نمی‌دادند. یک مورد قابل توجه از این گروه یک پسر ۸ ساله است که حتی ۳۵ روز پس از اولین ترخیص از بیمارستان در آزمایش‌های مجدد به طور مداوم نتایج مثبت نشان می‌دهد [۳۴].

نتیجهٔ آزمایش SARS-COV-2 «نادیا» که یک ببر مالایایی است و در باغ وحش «برانکس[۸] » نیویورک زندگی می‌کند، مثبت بود [۳۵]. یک گروه تحقیقاتی در «انستیتوی تحقیقات دامپزشکی هاربین[۹] » چین گزارش داد که گربه‌ها و راسوها در معرض عفونت SARS-COV-2 قرار دارند، در حالی که سگ‌ها، خوک‌ها، مرغ‌ها و اردک‌ها در برابر عفونت مقاوم‌اند [۳۶]. «سازمان جهانی سلامت حیوانات[۱۰]» از آلودگی SARS-COV-2 در راسوهای پرورشی، سگ‌ها، همسترهای طلایی سوری، ماکاک‌های دم‌دراز و ماکاک‌های رزوس خبر داده است. اگرچه هیچ گزارش قابل توجهی در مورد نقش آن‌ها در همه‌گیری‌های انسانی وجود ندارد [۳۷]. این تحولات پرسش‌هایی دربارهٔ ظرفیت آلودگی ویروسی و نقش احتمالی حیوانات در شیوع ویروس ایجاد می‌کند.

تشخیص موارد مثبت SARS-COV-2 در مبارزه با بیماری COVID-19 نقش اساسی دارد. اگرچه آزمایش‌های تشخیصی مولکولی مبتنی بر RT-PCR به عنوان یک استاندارد طلایی برای تشخیص این ویروس باقی مانده است، آزمایش‌های جدید سرولوژیک که پادتن‌های IgM و IgG را در نمونهٔ خون بیمار در برابر پروتئین نوکلئوکپسید یا پروتئین اسپایک ویروس تشخیص می‌دهند نیز مورد استفاده قرار می‌گیرند [۳۸].

ویروس کرونا SARS-COV-2 به بیش از ۲۱۰ کشور وارد شده و سراسر جهان را تحت‌تأثیر قرار داده است. تا ۲۸ ماه می سال ۲۰۲۰ ، ۵۵۹۳۶۳۱ مورد عفونت گزارش شده است. ٪۹۵ این موارد مربوط به ۴۵ کشور است. فقط شانزده کشور (ایالات متحده آمریکا، برزیل، روسیه، اسپانیا، انگلستان، ایتالیا، فرانسه، آلمان، هندوستان، ترکیه، ایران، پرو، شیلی، کانادا، چین و عربستان سعودی) ٪۸۰ از کل موارد را به خود اختصاص داده‌اند. فقط هفت کشور از این کشورها (ایالات متحده آمریکا، برزیل، روسیه، اسپانیا، انگلستان، ایتالیا و فرانسه) بیش از ٪۷۲ کل مرگ‌ومیر در جهان را به علت ابتلا به کرونا به خود اختصاص داده‌اند [۳۹].

مشاهده شده است که مردان و زنان به یک اندازه به این ویروس حساس‌اند[۴۰]. مردان کمی بیشتر در معرض ابتلا قرار دارند؛ اما در مجموع تفاوت قابل توجهی بین جنسیت و مرگ ومیر وجود دارد. البته، علت چنین تفاوت قابل توجهی مشخص نیست. در هندوستان، جمعیت درگیر بیشتر افراد ۲۱ تا ۶۰ ساله هستند که ٪۷۵ از کل موارد آلوده را شامل می‌شوند [۴۱].

۱. ۳. علائم

علائم رایج COVID-19 ، سارس و مِرس، تب، سرفهٔ خشک، تنگی نفس و کدورت شیشهٔ مات[۱۱] در ریه‌هاست [۴۲]. ناراحتی‌های تنفسی نیز در بین بیماران گزارش شده است. علائم کمتر شایع آن سردرد، خستگی، گرفتگی قفسهٔ سینه و اسهال است [۹،۲۴]. پیش از این، اسهال در بیمارانی که مبتلا به مِرس بودند، اما نه در بیماران مبتلا به سارس گزارش شده بود [۹]. از معاینهٔ خون بیماران همچنین لوکوپنی، لنفوپنی خفیف، افزایش سطح آسپارتات آمینوترانسفراز، لاکتیک دهیدروژناز، γ-گلوتامیل ترانس‌پپتیداز و α- هیدروکسی بوتیریک دهیدروژناز گزارش شده است [۴،۲۴،۴۲]. این بیماری در موارد حاد، ممکن است منجر به ذات‌الریه، آسیب کبدی، نارسایی کلیه و مرگ شود [۴۲،۴۳]. آسیب حاد کبدی در بیماران مبتلا به سارس یا آنفلوآنزا در گذشته گزارش شده است [۲۴]. موارد شدید COVID-19 منجر به بروز سندرم اختلال عملکرد چند عضو[۱۲] ، سندرم زجر تنفسی حاد[۱۳]، شوک سپتیک، اسیدوز و آزادسازی سیتوکین[۱۴] در بدن می شود که ممکن است منجر به مرگ شود [۴۴،۴۵]. همچنین در رادیوگرافی قفسهٔ سینهٔ بیماران COVID-19 ، سختی متمرکز دوطرفهٔ ریوی[۱۵]، کدورت شیشهٔ مات در شش‌ها، سختی لوب[۱۶] و سختی منتشر تکه‌ای[۱۷] مشاهده می‌شود [۴]. این سه ویروس از طریق پستانداران به انسان منتقل می‌شوند؛ اما SARS-COV-2 برخلاف سارس و مِرس ، به ندرت باعث آب‌ریزش بینی و علائم دستگاه گوارش می‌شود [۴۳].

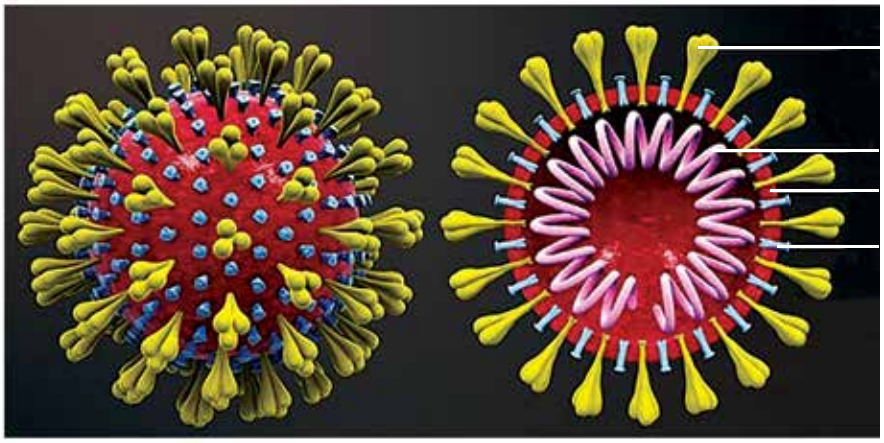
چندین فرد بدون علامت ولی مثبت برای SARS-COV-2 گزارش شده‌اند. در یک تحقیق جامع از سوی مرکز کنترل و پیشگیری از بیماری چین که شامل ۷۲۳۱۴ مورد مثبت SARS-COV-2 بود، مشاهده شد که ٪۱.۲ (۸۹۹) نفر بدون علامت بودند و علامتی بالینی نشان نمی‌دادند [۱۰]. همچنین، گزارش شده است که ۳۰۸ نفر از ۵۶۵ شهروند ژاپنی که از ووهان چین خارج شده‌اند، ناقل بیماری، ولی بدون علامت بودند [۴۶]. تعداد کل موارد بدون علامت در سراسر جهان در این لحظه مشخص نیست. ناقلان بدون علامت، چالش بزرگی برای مهار این بیماری همه‌گیر ایجاد می‌کنند.

۲. وضعیت مداخلات انسانی

۲. ۱. داروها و درمان

در حال حاضر هیچ دارو یا واکسن انسانی اختصاصی برای SARS-COV-2 وجود ندارد. در روش درمانی کنونی از دو رویکرد

شدت جهش در ویروس‌های RNAدار به اندازه یک میلیون‌برابر میزبان آن‌هاست سازمان سلامت جهانی نتوانست مقیاس همه‌گیری و رشد آن را به‌درستی تشخیص دهد



استفاده می‌کنند: یکی استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها برای جلوگیری از عفونت‌های ثانویه و استفاده از داروهای ضد ویروس موجود برای از بین بردن ویروس. اگرچه، هیچ داروی ضد ویروس خاصی برای درمان آن ارائه نشده است [۴۳،۴۷]، استفادهٔ مجدد از داروهای ضد ویروسی موجود تحت آزمایش است. سازمان سلامت جهانی آزمایش‌هایی بین‌المللی را تحت عنوان «کارآزمایی همبستگی» برای یافتن داروهای مؤثر در برابر SARS-COV-2 آغاز کرده است. این داروها از داروهای ضدویروسی هستند که قبلاً برای استفاده در انسان تأیید شده‌اند [۲۶]. داروهایی که در این آزمایش‌های همبستگی مورد نظرند، عبارت‌اند از: لوپیناویر[۱۸] و ریتوناویرس پلاس[۱۹] اینترفرون‌بتا و همچنین کلروکین[۲۰] و رمدسیویر[۲۱]. لوپیناویر و ریتوناویر، ریمدسیویر، تکثیر ویروس را مهار می‌کنند. بیماران پاسخ‌های مثبتی به درمان‌های ترکیبی از لوپیناویر و ریتوناویر نشان داده‌اند [۲]. رمدسیویر اثرهای زیادی در برابر ویروس‌های مختلف کرونا نشان داده است که آن را به عنوان کاندیدایی قوی برای استفاده در برابر SARS-COV-2 تبدیل می‌کند [۲۳]. پادتن‌های مونوکلونال مانند توسیلیزوماب[۲۲] می‌توانند برای مقابله با آزادسازی سیتوکین در بیماران بدحال مفید باشند [۲۶]. هم‌اکنون، تعدادی از آزمایش‌های بالینی ثبت‌شده در وبگاه «کارآزمایی بالینی[۲۳]» شامل ایمونوگلوبولین‌ها، رمدسیویر، آربیدول هیدروکلراید همراه با اینترفرون اتمی، هیدروکسی کلروکین، ریتوناویر به علاوه اوسلتامویر و بسیاری دیگر [۲]. هیدروکسی کلروکین که دارویی ضدمالاریا و ضدالتهاب است، با افزایش pH اندوزوم‌هایی که ویروس را در داخل سلول قرار می‌دهند، از تکثیر ویروس جلوگیری می‌کند و نتایج امیدوارکننده‌ای در برابر SARS-COV-2 در مطالعات آزمایشگاهی نشان داده است. از آن پس، تقاضا برای آن در سطح جهانی افزایش یافته است [۲۶]. یک پژوهش اخیر که روی یک گروه ۸۰ نفری انجام شده است، بهبود علائم را با تجویز هیدروکسی کلروکین و آزیترومایسین نشان می‌دهد [۴۸]. با این حال، هنوز هیچ پژوهش متقاعدکننده‌ای برای پیشنهاد هیدروکسی کلروکین به عنوان کاندیدای درمانی SARS-COV-2 وجود ندارد و تحقیقات بیشتر در مورد گروه‌های بزرگ‌تر است. شورای تحقیقات پزشکی هند[۲۴] آزمایش بالینی روی مایکوباکتریوم[۲۵] ضعیف‌شدهٔ زنده را که با عنوان تجاری سپسیواک[۲۶] برای آزمایش در بیماران COVID-19، که با کارکنان بهداشتی در ارتباط نزدیک هستند، تصویب کرده است. این دارو قبلاً برای جذام، سرطان پیشرفتهٔ غیرسلول کوچک ریه[۲۷] و سمیت شدید گرم منفی استفاده شده است.

هم‌اکنون، چندین گروه تحقیقاتی در حال ایجاد یک مدل اولیه غیرانسانی از نخستی‌ها برای مطالعهٔ عفونت SARS-COV-2 برای آزمایش واکسن‌ها و داروهای ضد ویروسی بالقوه هستند. به علاوه، شناخت بیشتر کنش‌ها و واکنش‌های بین ویروس و میزبان، در تولید دارو و واکسن نقش مهمی خواهند داشت [۴۳]. میمون‌های سبز، رزوس‌ها و ماکاک‌های سینوکولگوس[۲۸] قبلاً برای تکثیر ویروس سارس آزمایش شده‌اند [۴۹]. پس از عفونت، حداکثر مقدار پادتن خنثی‌کننده به ترتیب در سرم میمون سبز آفریقایی سینومولگوس و ماکاک‌های رزوس علیه عفونت سارس تولید می‌شوند [۴۶]. اگرچه مدل عفونت برای SARS-COV-2 در این پستانداران غیرانسان نتایج موفقیت‌آمیزی نشان می‌دهند؛ اما میمون سبز آفریقایی مدل بهتری به نظر می‌رسد؛ زیرا برای عفونت به دوز کمتر و نزدیک به طبیعی نیاز دارد و به بیماری پیشرفته تنفسی مبتلا می‌شود [۵۰]. تنوع در سطح تکثیر ویروس و تظاهرات بالینی بعدی ممکن است برای استفادهٔ مؤثر از این مدل‌ها چالش ایجاد کند.

۲.۲. کارآزمایی برای واکسن و چالش‌های پیش رو

درمان مؤثری برای SARS-COV-2 وجود ندارد، ولی تولید یک واکسن مؤثر برای مقابله با این ویروس با توجه به وضعیت همه‌گیری آن ضروری به نظر می‌رسد. هم‌اکنون، هیچ واکسنی برای COVID-19 در جهان موجود نیست. پروتئین اسپایک نقش عمده‌ای در شناسایی گیرنده‌ها و حمله به سلول دارد و همچنین باعث واکنش‌های ایمنی بدن می‌شود. بنابراین، به نظر می‌رسد که اسپایک هدف مناسبی برای تولید واکسن باشد. شباهت پروتئین‌های اسپایک سارس، مِرس و SARS-COV-2 به دانشمندان کمک می‌کند تا از تجربه‌های دو ویروس قبلی برای

SARS-CoV-2 تحت شرایط مشابه انکوباسیون از نظر دما و رطوبت، بیش از ۷ روز، روی سطوح معمولی مانند پلاستیک و فولاد ضد زنگ به ترتیب به مدت ۶.۸ و ۵.۶ ساعت فعال می‌ماند

تولید واکسن COVID-19 استفاده کنند [۳،۶،۲۶]. جامعهٔ علمی در سراسر جهان با استفاده از همهٔ راهبردهای ممکن، تولید واکسن ویروس زنده/ تضعیف‌شده، واکسن‌های زیرواحدی[۲۹] و نوکلئیک اسید در برابر COVID-19 را تسریع کرده است [۵۱].

طبق گزارش سازمان سلامت جهانی در تاریخ ۲۷ ماه می ۲۰۲۰، ده کاندیدا برای واکسن در کشورهای مختلف وارد آزمایش‌های بالینی شده‌اند. در ایالات متحده، آزمایش‌های مربوط به واکسن mRNA-1273 که از سوی مؤسسهٔ ملی آلرژی و بیماری‌های عفونی ایالات متحده[۳۰] با مشارکت مدرنا[۳۱] ساخته شده، آغاز شد. یک واکسن آدنوویروسی به نام Ad5-nCoV که از سوی «کان‌سینو بیولوجیکس[۳۲]» در تیانجین چین ساخته شده ، وارد آزمایش‌های بالینی در ووهان چین شده و یک واکسن مبتنی بر DNA از سوی داروسازی «اینوویو[۳۳]» ساخته‌شده در کرهٔ جنوبی وارد آزمایش‌های بالینی فاز یک شده است [۵۲]. شرکت هندی «سرم ایندیا لیمیتد[۳۴]» نیز در یک برنامهٔ توسعه واکسن ChAdOx1-S شرکت دارد. همراه با ۱۰ واکسن کاندیدا که تحت آزمایش‌های کارآزمایی بالینی قرار دارند، ۱۱۵ واکسن کاندیدای دیگر نیز در مرحلهٔ پیش‌بالینی قرار دارند.

بسیاری از شرکت‌های دارویی برای تولید واکسن در برابر COVID-19 تلاش می‌کنند. «کیور واک[۳۵]» و «توبینگن[۳۶]» از آلمان و شرکت داروسازی «اینوویو[۳۷]» در «پلیموت میتینگ، پنسیلوانیا[۳۸]»،ایالات‌متحده‌آمریکا/شرکت‌زیست‌فناوری«بیجینگ ادواکسین[۳۹]» در پکن چین با بودجه «ائتلاف برای نوآوری‌های آمادگی برای بیماری‌های همه‌گیر[۴۰]» در حال کار روی واکسن های جداگانه نوکلئیک اسیدی هستند [۴۸]. «جانسون اند جانسون[۴۱]»، «بیریس[۴۲]» در بلژیک و شرکت «کداجنیکس[۴۳]» در فارمینگدیل نیویورک، «مؤسسهٔ سرم هندوستان[۴۴] » در پونای هندوستان با همکاری دانشگاه کوییزلند در حال توسعهٔ واکسن‌های ویروس کامل هستند و «سپی[۴۵]» در داووس سوئیس، «نوواواکس[۴۶]» در ایالات متحده آمریکا، شرکت داروسازی «کلاور[۴۷] » در چین، «شرکت واکسارت[۴۸]» در سانفرانسیسکو و «شرکت داروسازی سانوفی[۴۹]» در پاریس در تلاش برای تولید واکسن با استفاده از پروتئین‌های نوترکیب برای COVID-19 هستند [۲۶،۵۲].

تولید واکسن در برابر ویروس‌های کرونا ممکن است با چالش‌هایی مانند تقویت وابسته به پادتن روبه‌رو شود. در تقویت وابسته به پادتن، پادتن‌ها خود از طریق گیرنده‌های Ig Fc ورود ویروس را به سلول تسهیل می‌کنند [۵۳،۵۴]. چنین موردی در واکسن‌های دامپزشکی در برابر ویروس‌های کرونا مشاهده شده است، از جمله ویروس «پریتونیت عفونی گربه‌سانان[۵۰] » [۵۴]. علاوه بر این، پژوهش‌های انجام‌شده در دو دههٔ گذشته روی کروناویروس‌های مختلف جانوری بیماری‌زایی، تنوع ژنوتیپی گرایش سلولی و تکامل ویروس‌های کرونا را ثابت کرده است. نیروهای تکاملی جهش و نوترکیبی مجدد در تولید سویه‌های جدید و تنوع انواع سویه‌ها در یک موقعیت جغرافیایی و در دسترس بودن سویه‌های مشابه در فواصل دور، فرصت شیوع SARS-COV-2 را افزایش می‌دهند [۱۶،۵۵]. با اینکه چندین واکسن، تحت آزمایش هستند و تعداد زیادی واکسن نیز در دست تولید است، ممکن است واکسن تا را قبل از سال ۲۰۲۱ در دسترس عموم قرار نگیرد [۲۳]. بنابراین، جلوگیری از تماس انسان با انسان، کاهش میزان مرگ‌ومیر با استفادهٔ مجدد از داروهای موجود در مبارزه با این بیماری همه‌گیر حیاتی است.

۳. درس‌هایی از همه‌گیری SARS-CoV-2

SARS-COV-2 از نظر میزان مرگ‌ومیر و تعداد افراد مبتلا از کروناویروس‌های قبلی پیشی گرفته است. اگرچه نرخ مرگ‌ومیر[۵۱] آن کمتر است [۳،۱۰،۲۴]. اطلاعات محدود و ناکافی از مرکز شیوع، کمبود هشدارها و آمادگی‌های اولیه باعث انفجار گسترش آن در سطح جهانی شد. با این حال، تا زمانی که COVID-19 به عنوان یک بیماری همه‌گیر اعلام شد، به دلیل ارتباط‌های بین‌المللی گستردهٔ چین با جهان از طریق تجارت و گردشگری بین‌المللی، ویروس در بسیاری از کشورها گسترش یافت [۲۳،۲۴].

توسعهٔ روش‌های تشخیصی سریع، مطمئن و مقرون‌به‌صرفه در اولویت است. برای یافتن درمان، تولید واکسن و استفادهٔ مجدد از داروهای ضد ویروس قبلی در برابر SARS-COV-2 آغاز شده است؛ اما یک مانع عمده در این راه، عدم دسترسی به مدل‌های جانوری مناسب برای بررسی بیماری و آزمایش‌های پیش‌بالینی است [۴۳]. در صورت عدم وجود درمان‌های قابل اعتماد، شناسایی در افراد آلوده و جداسازی بعدی آن‌ها بهترین شرط برای مهار همه‌گیری است. رویکردهای تشخیصی فعلی برای تشخیص عفونت‌های SARS-COV-2 مبتنی بر RT-PCR است که وجود نوکلئیک اسید ویروسی را در نمونهٔ بیمار تشخیص می‌دهند، یا پادتن‌های IgG یا IgM که در برابر آنتی‌ژن‌های ویروسی ایجاد می‌شوند. رویکرد سرولوژی دیگر به تشخیص آنتی‌ژن‌های SARS-COV-2 متکی است؛ اما برای تولید کیت‌ها روش‌های تشخیصی چندان مورد استفاده قرار نگرفته است. اگرچه تشخیص بر اساس RT-PCR همچنان معیار تشخیص بیماری است؛ اما آزمایش‌های تشخیصی مبتنی بر سرولوژی سریع‌تر برای غربالگری افراد مثبت SARS-COV-2 به علت توانایی آن در نتیجه‌گیری کوتاه‌تر، مورد استفاده قرار می‌گیرند

مردم جنوب صحرای آفریقا به علت عدم کفایت نظام مراقبت‌های بهداشتی، در برابر شیوع COVID-19 بسیار آسیب‌پذیرند. بنابراین، کشورهای ضعیف‌تر در معرض خطر بیشتر و مستحق حمایت مالی و بهداشتی از بقیهٔ جهان هستند [۲]. کشورهای در حال توسعه و توسعه‌نیافته با کمبود شدید امکانات مراقبت‌های بهداشتی، نیروی کار آموزش‌دیده و تجهیزات پزشکی حیاتی مانند تهویه و کیت‌های تشخیصی روبه‌رو هستند.

می‌توان نتیجه گرفت که در میان همهٔ عوامل دیگر، تأخیر در پاسخگویی از سوی سازمان‌های مسئول، الویت دادن مزایای اقتصادی و ژئوپلیتیکی نسبت به جان انسان‌ها و عدم آگاهی در بین آژانس‌ها و همچنین عموم مردم به تبدیل این اپیدمی به یک بیماری همه‌گیر جهان‌گیر کمک کرده است. به علاوه، بسیاری از پرسش‌های در این مقطع بی‌پاسخ مانده‌اند: آیا SARS-COV-2 در جمعیت باقی خواهد ماند، آیا دوباره زنده خواهد شد و دوباره ما را آزار خواهد داد یا سرانجام ناپدید خواهد شد؟ آیا ورود ویروس به هر میزبان یک بار روی می‌دهد یا ممکن است به طور مکرر رخ دهد؟ آیا عفونت‌های مکرر، یا حملهٔ دوم SARS-COV-2 امکان‌پذیر است یا نه؛ اگر هست، با چه فراوانی‌ای؟

«دکتر چانگ[۵۲]»، در پژوهش خود که در مجلهٔ پزشکی نیوانگلند منتشر شده، در مورد عفونت مجدد ویروس‌ها مفصل بحث کرده است [۵۶]. او می‌گوید که علت عود عفونت، ایمنی نسبی یا ناقص پس از عفونت اولیه است. عفونت‌های ویروسی در درجهٔ اول به سلول‌های پوششی تنفسی حمله می‌کنند. در پی آن، احتمالاً، سلول‌های دارای مقاومت اکتسابی با سلول‌های حساس جدید جایگزین می‌شوند. همچنین، پادتن‌های سرمی که می‌توانند ذرات ویروس را خنثی کنند، نمی‌توانند به‌راحتی به سلول‌های پوششی تنفسی دسترس پیدا کنند. IgA ناشی از آن و ترشح آن می‌تواند به طور مستقیم با ویروس‌های مهاجم ارتباط برقرار کند. وضعیت عفونت مجدد در مورد COVID-19 هنوز قابل بحث است. هنوز هیچ داده‌ای در این باره منتشر نشده است. این نشان می‌دهد هنگامی که دوزهای برابر تیتر SARS-COV-2 در مدل مورد مطالعه ماکاک رزوس تجویز می‌شود، عفونت مجدد روی نمی‌دهد و آن‌ها بدون علامت باقی می‌مانند. هرگونه گزارش مثبت آزمایش بیماران ترخیص‌شده ممکن است به علت تشخیص منفی کاذب قطعات RNA باقی‌ماندهٔ قطعات مردهٔ ویروسی باشد یا بیماران به طور کامل بهبود نیافته باشند.

معجزه‌ای روی نخواهد داد. انسان باید از این سختی درس بگیرد. مسئولیت باید به عهدهٔ کسانی باشد که نتوانستند شیوع آن را مهار کنند و اجازه دادند به‌عنوان یک بیماری همه‌گیر برای حاشیه‌های اقتصادی و ژئوپلیتیک گسترش یابد. ما انتظار داریم مراقبت‌های بهداشتی و تحقیقات در زمینهٔ علوم زیستی پیشرفت چشم‌گیر داشته باشد، به گونه‌ای که به طور مستقیم استانداردهای بهداشتی افراد را در دوره‌های همه‌گیری پس از COVID-19 تغییر دهد.

پی‌نوشت‌ها

1.Saurabh Pandey: Department of Biochemistry, School of Chemical and Life Sciences, Jamia Hamdard,New Delhi-110062, India; saurabhpandey@jamiahamdard.ac.in Barat Yadav: Microbial Pathogenesis and Microbiome Lab, Department of Microbiology, Central University of Rajasthan, Ajmer, Rajasthan-305817, India; yadavbharat22@gmail.com (B.Y.); 2019phdmb05@curaj.ac.in (M.K.) Arvind Pandey: Department of Statistics, Central University of Rajasthan, Ajmer, Rajasthan-305817, India; arvindpandey@curaj.ac.in Takshashila Tripathi: Department of Neuroscience, Physiology and Pharmacology, University College London, London WC1E 6BT, UK; t.tripathi@ucl.ac.uk Masuma Khawary: Microbial Pathogenesis and Microbiome Lab, Department of Microbiology, Central University of Rajasthan, Ajmer, Rajasthan-305817, India; yadavbharat22@gmail.com (B.Y.); 2019phdmb05@curaj.ac.in (M.K.) Sashi Kant: sashi.kant@cuanschutz.edu Deeksha Tripathi: deeksha.tripathi@curaj.ac.in
2. Sarbecovirus
3. Huanan Seafood Market
4. Dr. Zheng-Li
5. Paguma larvata
6. Van Doremalen et al.
7. Guangdong
8. Bronx Zoo
9. Harbin Veterinary Research Institute
10. World Organization for Animal Health
11. ground-glass opacities
12. multiple organ dysfunction syndrome (MODS)
13. acute respiratory distress syndrome (ARDS)
14. cytokine storms
15. bilateral focal consolidation
16. lobar consolidation
17. diffused patchy consolidation
18. lopinavir
19. ritonavirplus
20. chloroquine
21. remdesivir
22. Tocilizumab
23. ClinicalTrials.gov
24. Indian Council of Medical Research
25. Mycobacterium indicus pranii
26. Sepsivac
27. advanced non-small cell lung cancer
28. Cynomolgus
29. subunit vaccine
30. Institute of Allergy and Infectious Diseases (NIAID)
31. Moderna
32. CanSino Biologics
33. Inovio
34. Serum India Limited
35. CureVac
36. Tübingen
37. Inovio Pharmaceuticals Inc
38. Plymouth Meeting
39. Beijing Advaccine Biotechnology Co.
40. Epidemic Preparedness Innovations
41. Janssen (Johnson & Johnson)
42. Beerse
43. Codagenix Inc
44. Serum Institute of India
45. CEPI
46. Novavax
47. Clover Biopharmaceuticals
48. Vaxart Inc
49. Sanofi Pharmaceuticals
50. feline infectious peritonitis virus
51. case fatality rate
52. Dr. Chang

منبع

https://www.mdpi.com/۲۰۷۹-۷۷۳۷/۹/۶/۱۴۱/htm

لطفاً برای مشاهده‌منابع و مآخذ ذکرشده در متن، می‌توانید به وبگاه منبع مراجعه کنید.

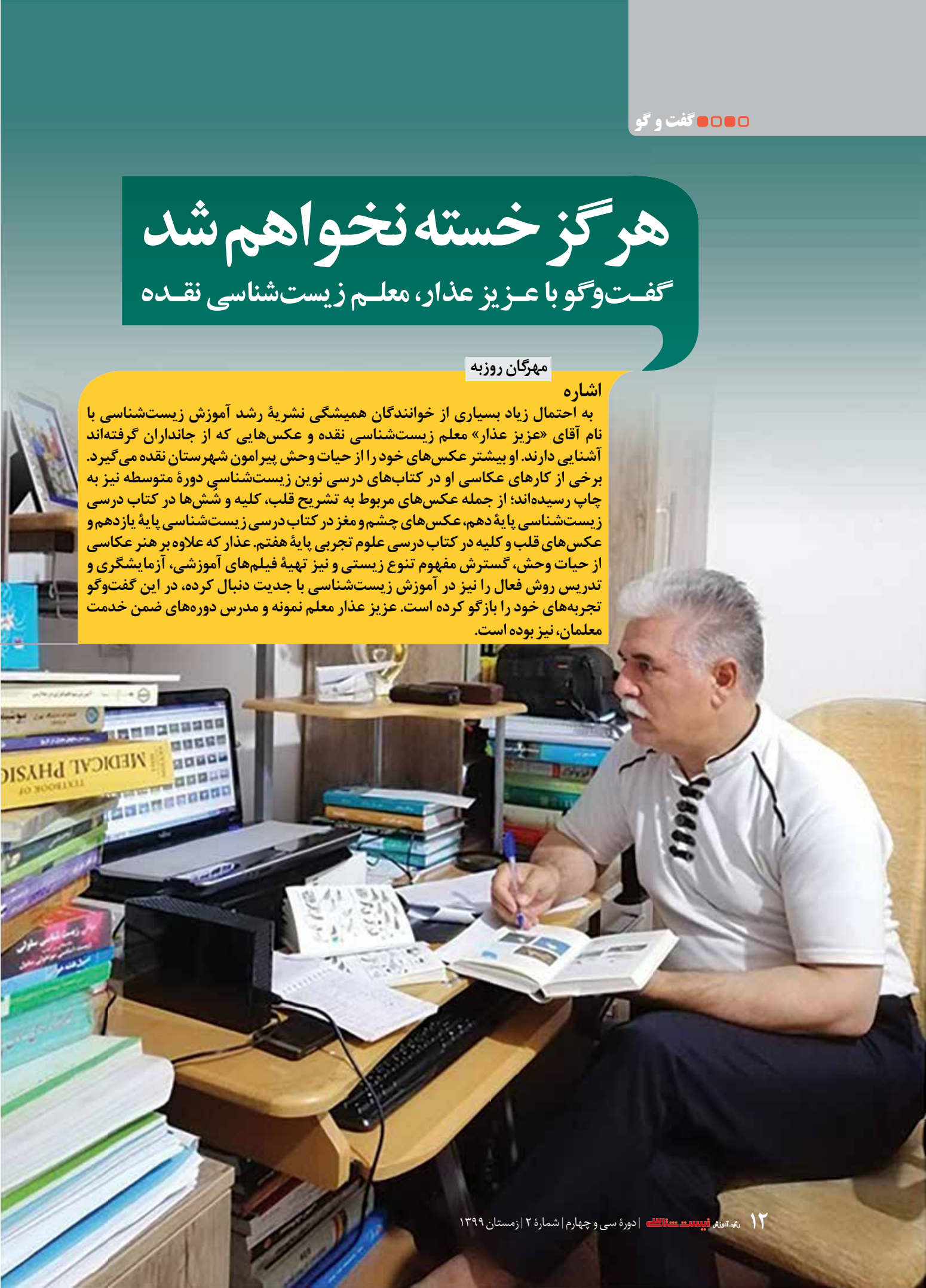
هرگز خسته نخواهم شد

گفت‌وگو با عزیز عذار، معلم زیست‌شناسی نقده

مهرگان روزبه

اشاره

به احتمال زیاد بسیاری از خوانندگان همیشگی نشریهٔ رشد آموزش زیست‌شناسی با نام آقای «عزیز عذار» معلم زیست‌شناسی نقده و عکس‌هایی که از جانداران گرفته‌اند آشنایی دارند. او بیشتر عکس‌های خود را از حیات وحش پیرامون شهرستان نقده می‌گیرد. برخی از کارهای عکاسی او در کتاب‌های درسی نوین زیست‌شناسیِ دورهٔ متوسطه نیز به چاپ رسیده‌اند؛ از جمله عکس‌های مربوط به تشریح قلب، کلیه و شُش‌ها در کتاب درسی زیست‌شناسی پایهٔ دهم، عکس‌های چشم و مغز در کتاب درسی زیست‌شناسی پایهٔ یازدهم و عکس‌های قلب و کلیه در کتاب درسی علوم تجربی پایهٔ هفتم. عذار که علاوه بر هنر عکاسی از حیات وحش، گسترش مفهوم تنوع زیستی و نیز تهیهٔ فیلم‌های آموزشی، آزمایشگری و تدریس روش فعال را نیز در آموزش زیست‌شناسی با جدیت دنبال کرده، در این گفت‌وگو تجربه‌های خود را بازگو کرده است. عزیز عذار معلم نمونه و مدرس دوره‌های ضمن خدمت معلمان، نیز بوده است.



● آیا شما از عکس‌های خود در کلاس درس هم استفاده می‌کنید؟ چگونه؟

○ بله. من از تصاویری که تهیه می‌کنم در کلاس‌های درس هم استفاده می‌کنم. مثلاً، از تصاویر تشریح جانوران در تدریس زیست‌شناسیِ پایه‌های هشتم، دهم و یازدهم؛ از تصاویر تنوع زیستی در تدریس رده‌بندی در درس علوم نهم و از تصاویر تنوع زیستی گیاهان و ساختارهای گیاهان منطقه در شناسایی گیاهان تک لپه‌ای و دو لپه‌ای و تولید مثل گیاهان استفاده می‌کنم.

از تصاویری که تهیه می‌کنم در کلاس‌های درس هم استفاده می‌کنم

● چه دشواری‌هایی در این کار در برابر شما وجود دارد؟ آیا به‌طور کلی تصویربرداری از حیات وحش کار آسانی است؟

○ برای تهیهٔ این تصاویر باید به دفعات از مناطق و بوم‌سازگان‌های مختلف منطقه بازدید کنم و حتی به مناطق مرتفع یا به داخل آب تالاب‌ها و غیره پا بگذارم. این بخش از کار سخت است.

● آیا شما به قصد عکاسی از حیات وحش سفر می‌کنید، یا در سفرهای عادی هم عکاسی می‌کنید؟

○ بیشتر به قصد عکاسی از تنوع زیستی و حیات وحش منطقه، ابتدا برنامه‌ریزی و سپس سفر می‌کنم. البته، در سفرهای عادی نیز همیشه دوربین عکاسی به همراه دارم تا از سوژه‌هایی که ممکن است به‌طور اتفاقی در برابرم قرار گیرند، عکاسی کنم.

● آیا برای دانش‌آموزان اردوها یا گردش‌های خاص عکاسی برگزار کرده‌اید؟

○ بله؛ خوشبختانه شهرستان نقده ۱۹ تالاب دائمی و فصلی، تعدادی دره، کوه، مرتع، دشت، سد حسنلو و بوم‌سازگان متنوع دارد؛ در جنوب دریاچهٔ ارومیه واقع شده و برای برگزاری اردوهای دانش‌آموزی بسیار مستعد است. ما سعی کنیم هر سال با همکاری برخی از تشکل‌های زیست‌محیطی در منطقه و ادارات محیط زیست، منابع طبیعی و آموزش‌وپرورش شهرستان نقده، تعدادی اردو به صورت گردش علمی به تالاب‌های شهرستان نقده برای دانش‌آموزان برگزار کنیم و در آن‌ها در زمینه‌های مختلف از جمله ویژگی‌های بوم‌سازگان‌های منطقه، اهمیت آن‌ها، تنوع زیستی، راه‌های حفاظت از این مناطق و پاکسازی محیط آموزش دهیم. در مواردی هم در مدارس کارگاه‌های آموزشی برای دانش‌آموزان برگزار می‌کنیم و در آن‌ها راه‌های حفظ آب، کاهش آلودگی‌های شیمیایی محیط و حفظ تنوع زیستی مطالبی آموزش می‌دهیم.

● این کار چه مزایا و چه مشکلاتی دارد؟

○ مزایای این کار خیلی زیاد است. دانش‌آموزان با یادگیری این مطالب در آینده افراد متعهدی نسبت به محیط زیست خواهند شد. از سوی دیگر، ما در این زمینه‌ها با مشکلاتی از جمله کمبود منابع مالی، وقت و امکانات روبه‌رو هستیم؛ ولی تا به حال به خواست خدا و با تلاش دلسوزان منطقه توانسته‌ایم تا حدودی بر این مشکلات غلبه کنیم.

● برنامهٔ درسی جدید زیست‌شناسی متوسطه تا چه حد از فعالیت‌های علم‌ورزی و آزمایشگری حمایت می‌کند؟ آیا شما هنوز زیست‌شناسی را به روش فعال آموزش می‌دهید؟

○ متأسفانه در سال‌های اخیر درخواست‌های عموم خانواده‌ها برای تدریس کنکوری افزایش یافته و درخواست می‌کنند طوری تدریس کنیم که دانش‌آموزان بتوانند تست‌های آزمون‌ها و کنکور را به خوبی جواب بدهند. متأسفانه، در کتاب‌های جدید مباحث آزمایشگاهی از مباحث نظری جدا شده و در کتاب‌های جداگانه‌ای با عنوان آزمایشگاه علوم تجربی (۱) و (۲) قرار گرفته است؛ حتی در اکثر موارد تدریس آن به دبیران شیمی و فیزیک داده می‌شود. همچنین به علت کاهش سؤالات مفهومی از آزمایش‌ها در آزمون‌های مختلف و کنکور و کاهش ساعت تدریس، آموزش زیست‌شناسی عملاً به سمت آموزش غیرفعال پیش می‌رود. به همین علت، اگرچه سعی می‌کنم زیست‌شناسی را تا حدودی به صورت فعال برگزار می‌کنم؛ اما وقت کافی برای آموزش به صورت کاملاً فعال در کلاس و آزمایشگاه ندارم.

میگوی سروزغی

● چه فعالیت‌های دیگری در زمینهٔ آموزش زیست‌شناسی دارید که به تدریس زیست‌شناسی کمک و روح علم‌ورزی را در دانش‌آموزان تقویت می‌کنند؟

○ سعی می‌کنم هر ساله چند ساعت از تدریس موظفی خود را در پژوهش‌سرای امید دانش شهرستان نقده تدریس کنم. دانش‌آموزان از پایه‌های متفاوت ابتدایی و متوسطهٔ اول و دوم به پژوهش‌سرا می‌آیند و مباحث زیست‌شناسی را به صورت فعال یاد می‌گیرند. سعی کرده‌ام پوسترهایی از تشریح اندام‌ها و جانوران مختلف مهره‌دار و تنوع زیستی گیاهان و جانوران مهره‌دار و بی‌مهره تهیه کنم و دانش‌آموزان را با نام‌های علمی، فارسی و محلی آشنا کنم. امسال وقتی برای دانش‌آموزان دوره ابتدایی جانورانی مثل عقرب، مار و غیره را نشان می‌دادم، یک میگوی سر وزغی را که از تالاب حسنلو گرفته بودم، نشان دادم. دانش‌آموزان از مشاهدهٔ آن به وجد آمدند؛ یا زمانی که پوستر پروانه‌های سولدوز را به ایشان نشان دادم و گفتم که بیش از ۸۰ گونه پروانه در شهرستان نقده مشاهده شده، در ابتدا باور نمی‌کردند و می‌گفتند مگر ما این همه انواع پروانه در منطقه داریم؟ بارها دانش‌آموزانم از انواع گونه‌های گیاهی، جانوری و قارچها عکس گرفته‌اند و برای شناسایی به من مراجعه کرده‌اند و من هم ارتباط آن‌ها با درس زیست‌شناسی و اهمیت آن‌ها را توضیح داده‌ام.

در مدارس کارگاه‌های آموزشی برای دانش‌آموزان برگزار می‌کنیم و در آن‌ها راه‌های حفظ آب، کاهش آلودگی‌های شیمیایی محیط و حفظ تنوع زیستی را آموزش می‌دهیم

دانش‌آموزان در حال بررسی تنوع زیستی تالاب و پاکسازی محوطهٔ اطراف آن

● عکس قبل از شیوع ویروس کرونا

● چه تألیفاتی دارید و چگونه با توجه به مشغله‌های آموزشی به این کار ادامه می‌دهید؟

○ تاکنون فقط یک کتاب اطلس تشریح جانوری

متأسفانه در سال‌های اخیر درخواست‌های عموم خانواده‌ها برای تدریس کنکوری افزایش یافته است

تألیف کرده‌ام و در حال حاضر در حال تألیف کتاب‌های پرندگان سولدوز، گیاهان سولدوز، تالاب‌های سولدوز و اطلس تشریح مهره‌داران آزمایشگاه زیست‌شناسی هستم که اگر خدا بخواهد، به زودی کتاب پرندگان سولدوز را به پایان خواهم رساند. به نظر من اگر کسی حس جست‌وجوگری را در خود همواره زنده نگه دارد و همچنین هدف، امید و تلاش داشته باشد؛ هرگز خسته نخواهد شد و خواهد توانست از تک تک دقایق عمرش به صورت مفید استفاده کند. من برای رسیدن به اهدافم قبلاً در مورد هر کاری اطلاعات کافی جمع‌آوری و دقیقاً برنامه‌ریزی می‌کنم؛ هر چند کار سختی است و همیشه با کمبود وقت مواجه می‌شوم. یکی از اهدافم تلاش برای شناساندن تنوع زیستی منطقه و ایجاد ارتباط با درس زیست‌شناسی و حفاظت از تنوع زیستی منطقه است. یکی دیگر از کارهای من پرنده‌نگری و جمع‌آوری اطلاعات مربوط به پرندگان و انتقال آن‌ها به کمیتهٔ ثبت پرندگان ایران و ثبت رکوردهای باارزشی از پرندگان است. برای مثال، در طول تحقیقم، سسک رودخانه‌ای را برای دومین بار از ایران در شهرستان نقده ثبت کردم که اولین ثبت آن هشتاد سال پیش از خوزستان صورت گرفته بود و همچنین برای اولین بار تولید مثل پرستوی دریایی بال سفید را از ایران گزارش کردم. تاکنون توانسته‌ام در منطقه از حدود ۲۶۸ گونه پرنده، حدود ۶۵۰ گونه گیاه، حدود ۸۰ گونه پروانه و بی‌مهرگان و مهره‌داران بسیاری عکس بگیرم.

● چه صحبتی با معلمان زیست‌شناسی کشور و دیگران دارید؟

○ به نظر من، کشور ما نیاز به متخصصانی در همهٔ رشته‌ها و زمینه‌ها دارد. از خانواده‌های محترم و مسئولان محترم می‌خواهم در این زمینه تلاش کنند و راهکارهایی پیدا کنند تا سایر علوم و رشته‌ها نیز همانند رشته‌های پزشکی ارزش و جایگاه خود را در جامعه پیدا کنند و فرزندان‌مان را طوری آموزش بدهیم که در زمینهٔ استعدادهای خود ادامه تحصیل بدهند تا متخصص و دانشمند بار بیایند. در آخر از همکاران عزیزم که در مجله رشد زیست‌شناسی تلاش می‌کنند تقدیر و تشکر می‌کنم.

● سپاسگزاریم.

سخنی با برنامه‌ریزان و طراحان پرسش‌های زیست‌شناسی کنکور سراسری

دکتر خدابخش بهزادی
دبیر دبیرخانهٔ راهبری درس زیست‌شناسی کشور

سرانجام پس از فراز و نشیب‌های فراوان، آزمون سراسری داوطلبان ورود به آموزش عالی، معروف به «کنکور» در تاریخ ۳۱ مردادماه ۱۳۹۹ با تأخیر برگزار شد. پرسش‌های این آزمون ما را واداشت که به حسب وظیفه‌ای که به عهده داریم و با صبوری بسیار به آرای جمعی از همکاران ارجمندمان، معلمان زیست‌شناسی سراسر کشور رجوع کنیم و به بررسی سؤالات آن بپردازیم.

پس از مراجعه به دبیران و دانش‌آموزان کشور، بسیاری از آنان را نگران، نومید و سردرگم یافتیم که اظهار می‌داشتند منطقشان در مطالعه و یادگیری درس زیست‌شناسی با منطقِ برنامه‌ریزان و طراحان سؤال‌ها متفاوت بوده و انتظار داشته‌اند که سازمان سنجش آموزش کشور در سال تحصیلی پرحادثهٔ ۹۹-۱۳۹۸ طراحان را متقاعد کرده باشد تا سؤالاتی استاندارد طراحی کنند و ارائه دهند تا از وارد آمدن فشارهای روانی مضاعف بر جامعه جلوگیری شود، اهداف تعلیم‌وتربیت کشور دستخوش زوال نگردند و نتایج منفی به بار نیاید.

نتایج بررسی

بررسی کارشناسانهٔ سؤالات زیست‌شناسی آزمون سراسری ۹۹ در ابعاد کمّی و کیفی، اشکالاتی اساسی در آن‌ها نمایان کرد:

۱. زمان‌بندی نامناسب و نامتعارف آزمون و سؤالات، با توجه به ماهیت آن‌ها،

۲. بودجه‌بندی نامناسب سؤالات و سهم نابرابر کتاب‌های درسی و مباحث مختلف آن‌ها،

۳. استفاده از منابع و متون نظام قدیم در طراحی سؤالات،

٤. عدم روایی سؤالات و گزینه‌های آن‌ها،

۵. تفاوت اساسی در شیوهٔ طراحی سؤالات نسبت به سال‌های گذشته،

٦. افزایش سؤالات شمارشی نسبت به سال‌های گذشته،

۷. افزایش ضریب تیمز و دشواری سؤالات،

۸. افزایش سؤالات ترکیبی نسبت به سال‌های گذشته و عدم افزایش زمان پاسخ‌گویی.

بررسی یکایک پرسش‌ها

در این جدول نتیجهٔ بررسی یکایک سؤالات زیست‌شناسی آزمون سراسری ۹۹ آمده است:

ردیف	شماره سؤال	نقد	سطح سؤال
۱	۱۵٦	ترکیبی فصل‌های ۲، ۳ و ۵ زیست‌شناسی ۳	متوسط به بالا ـ سؤال ترکیبی
۲	۱۵۷	فصل ۹ زیست‌شناسی ۲	متوسط ـ سؤال مستقل
۳	۱۵۸	فصل ۷ زیست‌شناسی ۲	متوسط ـ ترکیب با فصل ٤
٤	۱۵۹	فصل ۳ زیست‌شناسی ۳	دشوار ـ آمیزش دی‌هیبریدی
۵	۱٦۰	فصل ۵ زیست‌شناسی ۳	متوسط به بالا ـ سؤال شمارشی
٦	۱٦۱	فصل ۳ زیست‌شناسی ۳	متوسط ـ مستقل
۷	۱٦۲	فصل ٤ زیست‌شناسی ۳	متوسط به بالا ـ ترکیب فصل ۵ زیست‌شناسی ۱ ـ فصل ۱ ـ زیست‌شناسی ۲
۸	۱٦۳	فصل ۲ زیست‌شناسی ۳	متوسط ـ منفی
۹	۱٦٤	فصل ۸ زیست‌شناسی ۲	دشوار ـ مستقل

ردیف	شماره سؤال	نقد	سطح سؤال
۱۰	۱٦٥	فصل ۲ زیست‌شناسی ۲	دشوار ـ ترکیب فصل ۵ دهم ـ فصل ۳ـ٤ـ۷ یازدهم ـ شمارشی
۱۱	۱٦٦	فصل ۲ زیست‌شناسی ۱	مستقل ـ ساده
۱۲	۱٦۷	فصل ۲ زیست‌شناسی ۲	مستقل ـ ساده ـ منفی
۱۳	۱٦۸	فصل ۳ زیست‌شناسی ۱	مستقل ـ ساده
۱٤	۱٦۹	فصل ٦ زیست‌شناسی ۲	مستقل ـ دشوار
۱۵	۱۷۰	فصل ۱ زیست‌شناسی ۲	ترکیب ۱ـ۲ زیست‌شناسی ۲ ـ متوسط ـ شمارشی
۱٦	۱۷۱	فصل ۳ زیست‌شناسی ۳	مستقل ـ ساده
۱۷	۱۷۲	فصل ۷ زیست‌شناسی ۲	مستقل ـ دشوار
۱۸	۱۷۳	فصل ۲ زیست‌شناسی ۳	مستقل ـ متوسط ـ خارج از کتاب ـ منطبق با کتاب نظام قبل
۱۹	۱۷٤	فصل ۳ زیست‌شناسی ۳	مستقل ـ متوسط
۲۰	۱۷۵	فصل ۱ زیست‌شناسی ۲	مستقل ـ دشوار ـ شمارشی
۲۱	۱۷٦	فصل ۳ زیست‌شناسی ۲	ترکیب ـ فصل ۵ زیست‌شناسی ۳ ـ دشوار
۲۲	۱۷۷	فصل ٤ زیست‌شناسی ۱	مستقل ـ متوسط
۲۳	۱۷۸	فصل ٦ زیست‌شناسی ۳	مستقل ـ متوسط
۲٤	۱۷۹	فصل ٤ زیست‌شناسی ۱	مستقل ـ دشوار ـ شمارشی
۲۵	۱۸۰	فصل ٤ زیست‌شناسی ۳	مستقل ـ متوسط
۲٦	۱۸۱	فصل ۲ زیست‌شناسی ۳	مستقل ـ متوسط ـ عددی ـ از سؤالات ممنوع طبق نظر دفتر تألیف
۲۷	۱۸۲	فصل ٦ زیست‌شناسی ۳	ترکیب ـ فصل ۷ زیست‌شناسی ۱ ـ دشوار
۲۸	۱۸۳	فصل ۵ زیست‌شناسی ۲	ترکیب ـ فصل ۱ ـ زیست‌شناسی ۱ ـ دشوار
۲۹	۱۸٤	فصل ۲ زیست‌شناسی ۲	ترکیب فصل ۱ ـ زیست‌شناسی ۲ ـ دشوار ـ شمارشی
۳۰	۱۸۵	فصل ٤ ـ زیست‌شناسی ۲	ترکیب فصل ٤ زیست‌شناسی ۱ ـ دشوار ـ گزینه ٤ از مباحث حذف‌شده کتاب
۳۱	۱۸٦	فصل ٤ زیست‌شناسی ۳	مستقل ـ متوسط
۳۲	۱۸۷	فصل ۳ زیست‌شناسی ۱	ترکیب فصل ۱ ـ زیست‌شناسی ۱ ـ متوسط
۳۳	۱۸۸	فصل ۷ زیست‌شناسی ۲	ترکیب ـ فصل ۲ـ۳ زیست‌شناسی ۱ ـ دشوار
۳٤	۱۸۹	فصل ٤ زیست‌شناسی ۱	مستقل ـ دشوار ـ شمارشی
۳۵	۱۹۰	فصل ۱ زیست‌شناسی ۳	مستقل ـ ساده
۳٦	۱۹۱	فصل ٤ زیست‌شناسی ۱	مستقل ـ متوسط به بالا
۳۷	۱۹۲	فصل ۲ زیست‌شناسی ۱	ترکیب ـ فصل ٤ ـ زیست‌شناسی ۱ ـ متوسط
۳۸	۱۹۳	فصل ۲ زیست‌شناسی ۱	مستقل ـ دشوار
۳۹	۱۹٤	فصل ۵ زیست‌شناسی ۱	ترکیب- فصل ٤ زیست‌شناسی ۲ – متوسط- شمارشی
٤۰	۱۹۵	فصل ۱ زیست‌شناسی ۲	مستقل ـ متوسط
٤۱	۱۹٦	فصل ۸ زیست‌شناسی ۲	ترکیب فصل ٦ زیست‌شناسی ۲ ـ متوسط

٤٢	١٩٧	فصل ٣ زیست‌شناسی ٢	ترکیب ـ فصل ١ زیست‌شناسی ١ ـ متوسط
٤٣	١٩٨	فصل ٢ زیست‌شناسی ١	ترکیب ـ فصل ٢ ـ ٤ زیست‌شناسی ١ ـ فصل ١ زیست‌شناسی ٢ ـ دشوار ـ شمارشی
٤٤	١٩٩	فصل ٥ زیست‌شناسی ١	ترکیب ٣ ـ ٤ زیست‌شناسی ١ ـ متوسط به بالا
٤٥	٢٠٠	فصل ٦ زیست‌شناسی ١	مستقل ـ دشوار
٤٦	٢٠١	فصل ٦ زیست‌شناسی ٣	غلط
٤٧	٢٠٢	فصل ١ زیست‌شناسی ٣	مستقل ـ متوسط
٤٨	٢٠٣	فصل ٥ زیست‌شناسی ٢	مستقل ـ دشوار ـ شمارشی
٤٩	٢٠٤	فصل ١ زیست‌شناسی ٣	مستقل ـ متوسط

چند مورد مهم

- سؤال ١٥٩ آمیزش دی‌هیبریدی است که در کتاب ذکر نشده است.
- سؤال ١٧٢ از تصویر کتاب درسی و از جزئیات خارج از کتاب سؤال مطرح شده است.
- سؤال ١٧٣ ایران لک، در کتاب‌های درسی جدید بیان نشده است.
- سؤال ١٧٤ منفی است؛ اما مشخص نشده و زیر عبارت منفی خط کشیده نشده است.
- سؤال ١٨١ عددی از قسمت طرح سؤال ممنوع انتخاب شده است؛ سؤال محاسباتی است.
- سؤال ١٨٥ گزینه ٤ از مطالب حذف‌شدهٔ کتاب نظام جدید انتخاب شده است.
- سؤال ٢٠١ منظور از ترکیب غیرقندی دوفسفاته همان اسید دوفسفاته است. برای تولید فروکتوز دوفسفاته دو ATP مصرف و دو ADP تولید می‌شود. سپس فروکتوز دوفسفاته به دو قند فسفاته تبدیل می‌شود. به ازای تبدیل هر قند فسفاته به اسید دوفسفاته، یک NADH تولید می‌شود (یک+NAD مصرف می‌شود). سؤال دربارهٔ تولید هر اسید دوفسفاته است. همان‌طور که در شکل کتاب درسی مشخص است، به ازای تولید دو اسید دوفسفاته دو ADP تولید می‌شود. پس به ازای تولید هر اسید دوفسفاته یک ADP تولید می‌شود. به ازای تبدیل هر قند فسفاته به اسید دوفسفاته یک+NAD مصرف می‌شود. در این مرحله ATP مصرف نمی‌شود، یعنی ADP تولید نمی‌شود؛ بلکه فسفات غیرآلی مصرف می‌شود.
- سؤالات به‌طور مستقیم وابسته به متن کتاب نبودند. سؤالاتی از مطالب خارج از کتاب و مربوط به کتاب‌های دوره‌های پیشین داشتیم (سؤال ١٥٩، ١٧٣ و ١٨٩).
- سؤالات به گونه‌ای طراحی شده‌اند که دانش‌آموز متوسط به راحتی نمی‌توانست پاسخ‌گو باشد.
- سهم کتاب‌های درسی زیست‌شناسی مساوی در نظر گرفته نشده بود. سهم کتاب دهم از همهٔ کتاب‌ها بیشتر در ترکیبی به چشم می‌خورد و سهم کتاب زیست‌شناسی دوازدهم در طراحی سؤالات مستقل بیشتر بوده است.
- سؤالات شمارش گزینه‌ها به تعداد ١٠ عدد که هر کدام بیش از ٢ دقیقه نیاز به تمرکز دارند (١٦٠، ١٦٥، ١٧٠، ١٧٥، ١٧٩، ١٨٤، ١٨٩، ١٩٤، ١٩٨ و ٢٠٣).

پس از مراجعه به دبیران و دانش‌آموزان کشور، بسیاری از آنان را نگران، نومید و سردرگم یافتیم

پیشنهاد

بنا بر آنچه نوشتیم، پیشنهاد می‌شود:

١. تحقیقی جامع، کاربردی و مشترک از سوی وزارت آموزش‌وپرورش و وزارت علوم درخصوص شیوهٔ طراحی سؤالات آزمون سراسری سال ١٣٩٩ انجام شود،

٢. سالانه دستورالعمل هدایت‌گرانه‌ای که ساختار کلی طراحی سؤالات و اهداف و مقصودهای مورد نظر را در بر داشته باشد، برای همهٔ دانش‌آموزان داوطلب در رشته‌های مختلف تهیه شود و در اختیار آنان قرار گیرد،

٣. مسئولان برنامه‌ریزی و طراحی سؤالات نظرات کارشناسان و دبیران استانی را طی یک جلسهٔ مشترک دریافت کنند،

٤. نتایج این آزمون با حضور طراحان سؤال در رسانهٔ ملی مورد تجزیه و تحلیل و با آزمون سراسری سال ١٣٩٨ مورد مقایسه قرار گیرد.

عبورِ کنکور از برنامه و کتاب درسی

الهه علوی
کارشناس مسئول علوم تجربی سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی
برنامه‌ریز درسی و مؤلف کتاب‌های درسی زیست‌شناسی و علوم تجربی کشور

اشاره

آزمون سراسری ورود به دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی سالِ تحصیلی ۱۴۰۰-۱۳۹۹ دومین کنکور بعد از تغییر نظام آموزشی، مبتنی بر اسناد تحولی بود. کنکور امسال با کنکور سال پیش فرق داشت، این را از بابت کووید-۱۹ نمی‌گویم که باعث تعویق دوماهۀ آن شد، بلکه به‌علت پرسش‌هایی می‌گویم که خارج از محتوای کتاب درسی نظام جدید طرح شده بود؛ یعنی، داوطلبان نظام ۳-۳-۶ باید به سؤالاتی پاسخ می‌دادند که در کتاب درسی خود ندیده بودند. این نوشته به اختصار در این‌باره پرداخته است، به این امید که دیده و چاره‌ای برای ممانعت از تکرار آن اندیشیده شود.

کلیدواژه‌ها: کنکور، سازمان سنجش، زیست‌شناسی، کتاب درسی

سؤال یا طنز

● در همۀ بیماری‌های مطرح‌شده در بخش ژنتیک (فصل سوم) کتاب درسی، با فرض بر اینکه پدر بیمار و مادر سالم باشد، وجود کدام مورد غیر ممکن خواهد بود؟

● در ارتباط با همۀ سازوکارهایی که باعث ایجاد گونه‌ای جدید می‌شود، کدام مورد به‌طور حتم صادق است؟

به نظر می‌رسد این پرسش‌ها بیشتر تراوشات ذهنی طنزپرداز باشد که برای به سُخره گرفتنِ درس و مشق و مدرسه، و آموزش مبتنی بر حافظه طرح شده‌اند! به بیان دیگر، فقط در نمایشی طنزآمیز می‌شد شاهد چنین سؤالاتی بود؛ اما اکنون می‌بینیم بناست پاسخ به آن‌ها دانش‌آموزی را یک قدم به قبولی در دانشگاه نزدیک یا از آن دور کند.

این پرسش‌ها در بخش زیست‌شناسی آزمون سراسری سال ۱۳۹۹ آمده‌اند. اگر از عمر این کتاب‌ها زمان درازی می‌گذشت، آن را به حساب رسیدن کف‌گیر به ته دیگ می‌گذاشتیم. سال‌هاست از حافظه‌مداری کنکور[1] نالیده‌ایم. هر چه حجم کتاب درسی کاهش یافت تا فرصتی برای پرورش مهارت‌های فرایندی علم‌تجربی- که برای زندگی معقول و سالم نیز ضروری‌اند- فراهم شود، بر دشواری کنکور افزوده شد. هر چه مفاهیم ساده‌تر گفته شد، پیچیدگی کنکور بیشتر شد.

عبور از کتاب درسی

از سال ۱۳۹۷ که عمر کتاب‌های زیست‌شناسی در نظام سالی واحدی به پایان رسید، مؤلفان مدام مورد پرسش قرار می‌گرفتند که چه تضمینی برای رعایت بایدها و نبایدهایی دارید که در کتاب مورد تأکید قرار داده‌اید. پاسخ این بود که سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی هر ساله منابع، حذفیات و تأکیدات را در پاسخ به سازمان سنجش آموزش کشور به‌طور رسمی و کتبی اعلام می‌کند، این سازمان از همین کشور است و اصولاً دلیلی برای گذر از کتاب درسی ندارد که طبق قانون تنها منبع رسمی برای آموزش و ارزشیابی در نظامِ آموزشی متمرکز در جمهوری اسلامی ایران است. در این میانه هم کم نبودند مدرسان کنکوری که حتی از رسانۀ ملی سعی در القای کافی نبودن کتاب درسی برای عبور از سد کنکور به دانش‌آموزان و دبیران زیست‌شناسی داشتند؛ اما چه شیرین بود لحظه‌ای که سؤالات زیست‌شناسی آزمون سراسری سال تحصیلی ۹۹-۱۳۹۸ را دیدیم. با همۀ ایراداتی که داشتند، به نگرانی دانش‌آموزان و معلمان دربارۀ عبور از خط قرمزهای کتاب درسی پایان دادند؛ گرچه مواردی مانند عدم طرح سؤال از فصل اول کتاب درسی زیست‌شناسی ۱ وجود داشت[2].

هر چه آزمون سراسری سال گذشته خیال دبیران زیست‌شناسی و دانش‌آموزان رشتۀ تجربی و به تبع آن خانواده‌ها را آسوده کرد،

آزمون امسال موجی از بی‌اعتمادی ایجاد کرد. حالِ دبیر زیست‌شناسی را تصور کنید که به دانش‌آموزانش اطمینان داده است که سؤالات کنکور خارج از کتاب درسی نیست.

دلخوش کرده بودیم به کنکور ۱۳۹۸. دلیلی نبود که کنکور ۱۳۹۹ بخواهد از کتاب درسی عبور کند و پرسش‌هایی بیاورد که پاسخ آن‌ها در کتاب درسی نیست. نمونه‌هایی از چنین پرسش‌هایی از این قرارند:

- پرسش ۱۷۳ که از **اپران لک** می‌پرسد،
- پرسش ۱۷۶ که واژهٔ **سارکوپلاسم** را در گزینهٔ ٤ دارد،[۳]
- پرسش ۲۰۱ که گرچه محاسبه‌ای ابتدایی است؛ اما با توجه به ممنوعیت طرح سئوالات محاسباتی و عددی که به صراحت در کتاب درسی اعلام شده است، نوعی تخلف محسوب می‌شود.[٤]
- پرسش ۱۵۹ که دانش‌آموز برای پاسخ به آن باید چگونگی پیش‌بینی بروز بیش از یک صفت را در زاده‌ها بداند، که از مفاهیم کتاب درسی نیست.

هر چه آزمون سراسری سال گذشته خیال دبیران زیست‌شناسی و دانش‌آموزان رشتهٔ تجربی و به تبع آن خانواده‌ها را آسوده کرد، آزمون امسال موجی از بی‌اعتمادی ایجاد کرد

واژه‌های مصوب

یکی دیگر از نگرانی‌ها، پیرامون واژه‌های مصوب فرهنگستان زبان و ادب فارسی بود که از سال ۱۳۹۵ بر دیگر واژه‌های علمی فارسی در کتاب‌های زیست‌شناسی افزوده شد. تصمیم سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی ورود هر دو شکل واژه در همهٔ آزمون‌ها از جمله آزمون سراسری ورود به دانشگاه‌ها، بود. این تصمیم نیز که به سازمان سنجش به‌عنوان یک «الزام» در طرح سؤال ابلاغ شده بود، به درستی به نگرانی دربارهٔ واژه‌های فارسی تازه وارد پایان می‌داد. این نیز در کنکور سال جاری در مواردی رعایت نشده بود. آگاهید که علت این الزام مسئله‌ساز نشدنِ واژه‌ها برای دانش‌آموزان در آزمون‌ها بوده است، به‌طوری‌که دانش‌آموز با به یاد داشتنِ هر یک از شکل‌های واژه و صرفاً بر اساس مفهوم سؤال بتواند پاسخ دهد.

جبرانِ اشتباه

اساساً کتاب درسی بر اساس برنامه‌ای از پیش تعیین‌شده تدوین می‌شود و محتوای آن انعکاس‌دهندهٔ اهداف برنامه است. توجه داشته باشیم روی دیگر سکهٔ عبور از کتاب درسی، عبور از برنامهٔ درسی است. کنکور سراسری امسال ما را با پرسشی اساسی مواجه کرد: آیا بناست کتاب‌درسی و در واقع برنامهٔ درسی، دیگر منبع کنکور نباشد؟ شاید بگویید سخت نگیر! این اتفاق در سؤالات زیست‌شناسی کنکور به اشتباه رخ داده است. اگر این را بپذیریم و چشم بر رخداد مشابه در درس‌های دیگر نیز ببندیم، فقط زمانی

حالِ دبیر زیست‌شناسی را تصور کنید که به دانش‌آموزانش اطمینان داده‌است که سؤالات کنکور خارج از کتاب درسی نیست

توسن افسارگسیختهٔ کلاس‌ها و مؤسسه‌های کنکوری از تاخت می‌افتد که سازمان سنجش آموزش کشور به صراحت اعلام کند چنین اشتباهی در هیچ سال دیگری رخ نخواهد داد. آیا این انتظار، انتظار نابه‌جایی است؟

دانش‌آموزی که به امید رتبهٔ بهتر یک سال را پشت این سد با تکرار شبانه‌روزی مطالعهٔ دروس، گذرانده بود، می‌گفت: وقتی بناست کتاب درسی منبع کنکور نباشد، تلاش منِ دانش‌آموز چه معنی‌ای دارد. دبیر زیست‌شناسی‌ای می‌گفت مدرسه‌ای که سال‌ها در آن درس می‌دادم و مدیر به جای ٤ ساعت، ٦ ساعت در اختیارم گذاشته بود امسال این دو ساعت را از من گرفت تا کلاس کنکور برگزار کند.

یادمان باشد عبور از برنامهٔ درسی، حتی به اندازهٔ چیزی حدود ده درصد سؤالات را نمی‌توان نادیده گرفت. اگر برای برداشتن این خشت کج کاری نکنیم، بنایی که تا ثریا کج می‌رود بر سر همه‌مان آوار می‌شود. کنکور به خودی خود به چالشی مهیب تبدیل شده است، آن را مهیب‌تر و سهمگین‌تر نکنیم.

در حالی این نوشته را به پایان می‌رسانم که ذهنم درگیر مسائلی است که می‌دانم اگر عزمی جدی باشد، گرچه دشوار؛ اما غیرقابل حل نیستند. آیا نمی‌توان مانند بسیاری از کشورها پذیرش دانشجوی پزشکی را از کنکور سراسری خارج و مثلاً به بعد از گرفتنِ مدرکِ کارشناسی در یکی از رشته‌های علوم‌پایه موکول کرد؟ آیا بناست عمر مفید فرزندان این آب و خاک همچنان در کلاس‌های کنکور بگذرد که در بهترین حالت چند راه‌حل تستی یاد می‌دهند؟

ذهنم درگیر سند برنامهٔ درسی ملی است که بناست چرخ آموزش در جمهوری اسلامی ایران بر محور آن بچرخد. هر صفحه‌ای از این سند را که ورق می‌زنم با عباراتی مواجه می‌شوم که آن را در تضاد با آموزشِ مبتنی بر موفقیت در کنکور می‌بینم.

بی‌شک هنوز فرصت برای جبران هست.

پی‌نوشت‌ها

۱. با توجه به ملموس و کوتاه بودن واژهٔ «کنکور»، از این واژه استفاده کرده‌ام.

۲. فصل یکم کتاب زیست‌شناسی پایهٔ دهم نیز داستان جالبی دارد. به خاطر دارم اولین ویراست این کتاب که در پاییز ۱۳۹۵ وارد چرخهٔ آموزش شد، شنیدیم که در کلاس‌های کنکور و کلاس‌های مدارس کنکورمحور از فصل یکم کتاب با این استدلال عبور می‌کنند که از این فصل در کنکور سؤالی نخواهد آمد. جالب است که دست بر قضا همین هم شد.

۳. در راستای ساده‌سازی محتوای آموزش زیست‌شناسی و حذف واژه‌های غیر ضروری از محتوای آموزش عمومی زیست‌شناسی، در کتاب‌درسی از این واژه آگاهانه استفاده نشده است.

٤. توجه داشته باشیم که در کتاب درسی قیدی مبتنی بر سطح دشواری یا سادگی سؤال‌های محاسباتی تعیین نشده و تصمیمی آگاهانه برای پایان دادن به طرح پرسش‌های صرفاً پیچیدهٔ محاسباتی بوده است که ارزش علمی ندارند.

پاسخ‌های تحلیلی به پرسش‌های المپیاد زیست‌شناسی

امیرحسین زارع مهذبیه

دارندهٔ مدال طلای المپیاد زیست‌شناسی کشوری ۱۳۹۶

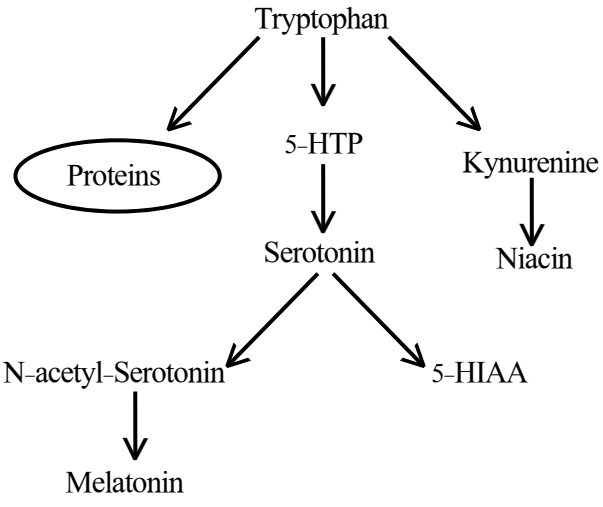
دانشجوی دانشگاه علوم پزشکی تهران

اشاره

در شمارهٔ پیشین تعدادی از پرسش‌های نظری نخستین مرحلهٔ المپیاد زیست‌شناسی کشور در سال‌های گذشته، همراه با پاسخ‌های تحلیلی آن‌ها را منتشر کردیم. بنا به درخواست گروهی از مخاطبان محترم در این شماره نیز نمونه‌هایی از این پرسش‌ها را که در آزمون مرحلهٔ نخست المپیاد زیست‌شناسی کشور مطرح شده‌اند، همراه با پاسخ‌های تشریحی و تحلیل آن‌ها می‌آوریم.

سؤال ۱

شکل زیر مسیر متابولیسم تریپتوفان را در مغز نشان می‌دهد. تریپتوفان که یکی از آمینواسیدهای ضروری است، برای جذب در دستگاه گوارش با سایر آمینواسیدها رقابت می‌کند. از طرفی درمان اصلی افسردگی استفاده از داروهای مهارکنندهٔ بازجذب سروتونین در سیناپس است. کدام گزینه تمامی گزاره‌های صحیح را در بر دارد؟



I. با افزایش سن و کاهش توانایی جذب آمینواسیدها، ریسک افسردگی کمتر می‌شود.

II. با توجه به اینکه 5-HTP نسبت به تریپتوفان از سد خونی-مغزی راحت‌تر عبور می‌کند، دوز بالاتری از آن برای جلوگیری از افسردگی لازم است.

III. مصرف تریپتوفان با معدهٔ خالی به افزایش جذب آن کمک می‌کند.

IV. این مسیر از فرضیهٔ ارتباط چرخهٔ خواب با افسردگی حمایت می‌کند.

V. تریپتوفان به‌عنوان پیش‌ساز کوآنزیم مصرف می‌شود.

۱) III,IV ۲) I,II,III ۳) I,III ۴) II,V ۵) III,IV,V

تحلیل سؤال ۱

بیش از صد میلیارد سلول عصبی(نورون) در مغز انسان وجود دارد و تعداد ارتباط‌های بین نورون‌ها در محل سیناپس‌ها چندین برابر بیشتر از این عدد است. چند نوع سلول همراه[1] نیز در مغز وجود دارد که با هدف حمایت و محافظت از نورون‌ها در اعمالی چون ساخت غلاف میلین، بیگانه‌خواری، تنظیم محیط شیمیایی و ایجاد سد خونی-مغزی نقش دارند. انتقال پیام عصبی در این شبکهٔ پیچیده، در محل سیناپس بین نورون‌ها رخ می‌دهد. این ارتباط اغلب از نوع

شیمیایی است و به واسطهٔ انتقال‌دهنده‌های عصبی[۲] ، انجام می‌شود. با تحریک نورون پیش‌سیناپسی، انتقال‌دهنده‌های عصبی ویژه از پایانهٔ آن آزاد و در فضای سیناپسی منتشر می‌شود؛ سپس با اتصال به گیرنده‌های غشایی نورون پس‌سیناپسی باعث ایجاد تغییراتی در آن سلول می‌شوند. انتقال‌دهنده‌های عصبی مختلف می‌توانند آثار تحریکی یا مهاری روی نورون پس‌سیناپسی داشته باشند.

تعدادی از انتقال‌دهنده‌های عصبی از پیش‌ساز آمینواسید ساخته می‌شوند. به‌عنوان مثال اپی‌نفرین، نوراپی‌نفرین و دوپامین از آمینواسید تیروزین ساخته می‌شوند. آمینواسید تریپتوفان نیز سه مسیر متابولیک اصلی در مغز دارد که در این پرسش بررسی شده است.

در مسیر اول، تریپتوفان مانند آمینواسیدهای دیگر در روند ترجمه، وارد ساختار پروتئین‌ها می‌شود. از آنجا که جذب آن در رقابت با آمینواسیدهای دیگر رخ می‌دهد، مصرف تریپتوفان با معدهٔ خالی به افزایش جذب آن کمک می‌کند.

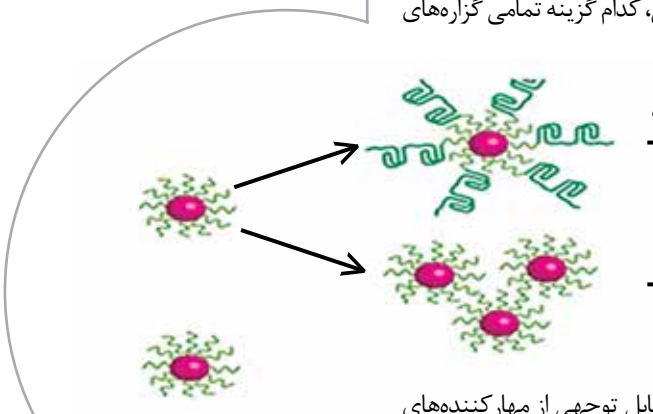
در مسیر دوم، تریپتوفان به 5-htp[۳] و سپس به سروتونین تبدیل می‌شود. سروتونین که به‌عنوان عامل مهمی در افسردگی شناخته شده، هدف یک گروه از داروهای ضد افسردگی قرار گرفته است؛ این داروها با نام SSRI[۴] ، با مهار بازجذب سروتونین از سیناپس به نورون پیش‌سیناپسی، باعث افزایش غلظت مؤثر آن در سیناپس می‌شود و علائم افسردگی را کاهش می‌دهد. با افزایش سن و کاهش توانایی جذب آمینواسیدها، مقدار سروتونین کاهش می‌یابد و خطر ابتلا به افسردگی افزایش می‌یابد. همچنین، از آنجا که عبور 5-htp از سد خونی مغزی نسبت به تریپتوفان بیشتر است، برای ساخت مقدار یکسان سروتونین، به دوز کمتری از آن نیاز است.

سروتونین می‌تواند در ادامه به ملاتونین تبدیل شود. ملاتونین که از غدهٔ پینه‌آل ترشح می‌شود، مسئول تنظیم چرخهٔ خواب و بیداری است. بنابراین، در صورتی که افسردگی ناشی از تغییرات متابولیسم سروتونین در مغز باشد، می‌تواند تغییرات در چرخهٔ خواب را نیز به همراه داشته باشد.

در مسیر سوم، تریپتوفان به نیاسین یا ویتامین B_3 تبدیل می‌شود. نیاسین در ساختار کوآنزیم‌های NADP و NADPH وجود دارد که به‌عنوان ناقل الکترون در بسیاری از واکنش‌های شیمیایی درون سلول عمل می‌کنند. در نتیجه گزینه ۵ پاسخ این پرسش است.

سؤال ۲

شکل زیر یک بیوسنسور (زیست‌حس‌گر) مبتنی بر رنگ‌سنجی را نشان می‌دهد که برای تشخیص سرطان بر پایهٔ عملکرد آنزیم تلومراز به‌کار می‌رود. در آزمایشی، سوبسترای اولیگونوگلئوتیدی تلومراز، به سطح نانوذرات طلا با رنگ قرمز (اندازهٔ ۳۰ نانومتر) متصل شده و سپس این کمپلکس، به مدت ۶۰ دقیقه در حضور مخلوطی از دئوکسی ریبونوکلئوتید تری‌فسفات (dNTPs) و آنزیم تلومراز قرار گرفت. قابل توجه است که نانوذرات طلا در حضور نمک، تجمع می‌یابند و به آبی تغییر رنگ می‌دهند. در مورد این روش رنگ سنجی، کدام گزینه تمامی گزاره‌های صحیح را در بر دارد؟



نانوذرات طلای اتصال یافته به سوبسترای تلومراز

I. در حضور مقدار قابل توجهی از مهارکننده‌های تلومراز، نانوذرات طلا به شکل مونومر باقی می‌مانند و تغییر رنگ محلول از قرمز به آبی رخ می‌دهد.

II. در حضور لیزر سلول‌های متاستازی سرطانی، تجمع نانوذرات کاهش می‌یابد و تغییر رنگی مشاهده نمی‌شود.

III. در حضور لیزر سلول‌های لایهٔ زاینده (germline)، تجمع نانوذرات افزایش می‌یابد و تغییر رنگ محلول از قرمز به آبی مشاهده می‌شود.

IV. در حضور مقادیر قابل توجه آنزیم تلومراز، اشباع‌شدن غلظت نمک تغییری در رنگ محلول ایجاد نمی‌کند.

۱) I,II ۲) II,IV ۳) I,III ۴) III,IV ۵) I,IV

تحلیل سؤال ۲

سلول‌های موجودات زنده طیف وسیعی از ترکیبات را شناسایی می‌کنند و به آن پاسخ می‌دهند. هر آنزیم به یک پیش‌مادهٔ اختصاصی، هر گیرندهٔ سطح سلول به یک محرک ویژه و هر عامل رونویسی به یک توالی نوکلئیک اسیدی خاص متصل می‌شود. با بهره‌گیری از این ویژگی، می‌توان اجزای زیستی

را به هدف تشخیص ترکیبات مختلف به‌کار گرفت. این حسگرهای زیستی، وجود ترکیب مورد نظر را در محیط تشخیص می‌دهند و سیگنال قابل سنجش تولید می‌کنند. در این پرسش عملکرد یک حسگر زیستی، که برای تشخیص آنزیم تلومراز طراحی شده، مورد بررسی قرار گرفته است. آنزیم تلومراز، مسئول تولید نواحی انتهایی کروموزوم است که تلومر نام دارند، این نواحی که از تکرار یک توالی چند نوکلئوتیدی ساخته شده‌اند، نقش مهمی در چرخهٔ سلولی ایفا می‌کنند.

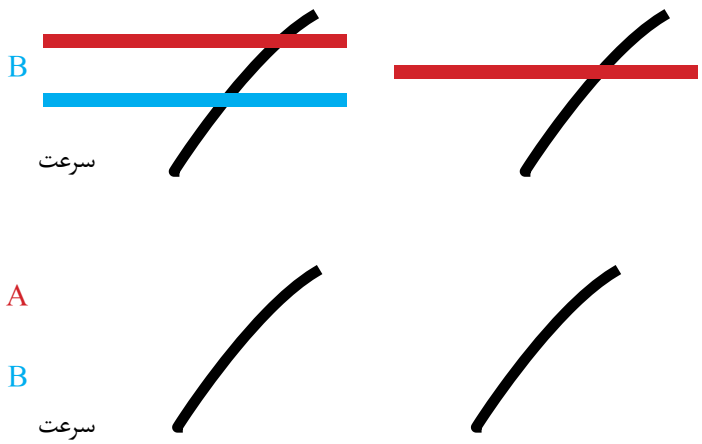
در روند همانندسازی DNA دورشته‌ای خطی، یکی از دورشته -رشتهٔ پیرو- در خلاف جهت حرکت چنگال همانندسازی و در قطعات کوتاه و متعدد به نام قطعات اوکازاکی ساخته می‌شود. آنزیم‌های پلی‌مراز DNA، که این قطعات را می‌سازند، برای همانندسازی به یک توالی الگو نیاز دارند. به همین علت همانندسازی چند نوکلئوتید واقع در انتهای کروموزوم امکان‌ناپذیر است. در هر چرخهٔ سلولی انتهای کروموزوم کوتاه شده و اطلاعات آن ناحیه به سلول‌های نسل بعد منتقل نمی‌شود. از بین رفتن این نواحی، در صورتی که حاوی ژن یا توالی‌های مهم دیگر باشد، به مرگ سلول می‌انجامد. آنزیم تلومراز که در ساختار خود حاوی ریبونوکلئوتید است، بدون نیاز به توالی الگو، به انتهای کروموزوم متصل می‌شود و ناحیهٔ تلومر را به آن اضافه می‌کند. بنابراین، تلومرها از انتهای کروموزوم محافظت می‌کنند.

در حالت طبیعی، تلومراز تنها در سلول‌های لایهٔ زایا که گامت‌ها را می‌سازند، فعال است و در سلول‌های پیکری (somatic) فعالیتی ندارد. به همین دلیل نواحی تلومر در طی زندگی فرد کوتاه شده و هنگام تولید گامت‌ها دوباره ساخته می‌شود. این فرایند یکی از عواملی است که تعداد تقسیم‌های ممکن را برای هر سلول محدود کرده و باعث پیری سلولی می‌شود. فعالیت نابه‌جای آنزیم تلومراز در سلول‌های سرطانی نیز مشاهده می‌شود و تقسیم سلولی نامحدود و مهارنشده، ویژگی بارز سلول‌های سرطانی، به همین علت است.

در حسگر مورد بررسی، توالی‌های نوکلئوتیدی متصل به نانوذرات طلا توسط تلومراز شناسایی می‌شوند. در غیاب تلومراز، نانوذرات طلا می‌توانند به هم نزدیک شوند و با اضافه شدن نمک به محیط، تجمع پیدا کنند که با تغییر رنگ محلول از قرمز به آبی قابل تشخیص است. در حضور تلومراز، این آنزیم به توالی‌های متصل به نانوذرات متصل می‌شود و با افزودن نوکلئوتید طول آن‌ها را افزایش می‌دهد. در این حالت، به علت ممانعت فضایی و دافعه حاصل از بار منفی DNA، نانوذرات طلا در فاصله بیشتری نسبت به هم قرار می‌گیرند و بعد از افزودن نمک به محیط قادر به تجمع نیستند. در نتیجه محلول به رنگ قرمز باقی می‌ماند و تغییر رنگی مشاهده نمی‌شود. با انجام این آزمایش روی عصارهٔ سلول‌های مختلف، می‌توان وجود فعالیت تلومراز را تشخیص و سلول‌های لایهٔ زایا و سلول‌های سرطانی را از دیگر سلول‌های تمایز داد. با توجه به سازوکار عمل این حسگر، پاسخ این پرسش گزینهٔ ۲ است.

سؤال ۳

در پرندگان، نیروی مورد نیاز برای پرواز در سرعت‌های متفاوت به یک اندازه نیست. تحقیقات نشان داده است که این مقدار در سرعت‌های متوسط کمینه است. چهار نمودار مربوط به گونه‌های متفاوت پرنده را مشاهده می‌کنید که نیروی مورد نیاز برای پرواز را نسبت به سرعت پرواز (میزان مسافت طی شده در واحد زمان) نشان می‌دهد. خط A حداکثر مقدار نیرویی است که پرنده می‌تواند در یک حرکت انفجاری ایجاد کند و خط B مقدار نیرویی است که پرنده توان حفظ آن را دارد. هر کدام از این نمودارها مربوط به کدام‌یک از پرنده‌های وصف شده است؟



I. پرنده‌ای که برای اوج گرفتن مدت زمانی روی زمین می‌دود، سپس می‌پرد و اوج می‌گیرد.

II. پرنده‌ای که می‌تواند بدون حرکت رو به جلو درجا ارتفاع خود را حفظ کند.

III. پرنده‌ای که تنها در حضور جریان باد مداوم می‌تواند نیروی مورد نیاز برای پرواز را تامین کند.
IV. پرنده‌ای که با بال زدن درجا اوج می‌گیرد و برای حفظ ارتفاع نیاز به حرکت رو به جلو دارد.

گزینه	4	3	2	1
(۱	III	IV	I	II
(۲	IV	III	II	I
(۳	IV	III	I	II
(۴	I	II	III	IV
(۵	III	I	II	IV

تحلیل سؤال ۳

پرواز از پیچیده‌ترین روش‌های حرکت در جانداران و توانایی بسیار مفیدی برای پرندگان است. تکامل پرواز به وسیلهٔ «بال زدن» نزدیک به تمام جنبه‌های زیست‌شناختی پرندگان را دستخوش تغییر کرده است. از پَرهای سطح بدن گرفته تا ساختار متخلخل استخوان‌ها و دستگاه تنفسی ویژه شامل کیسه‌های هوایی و جریان هوای یک‌طرفه. ویژگی‌های فیزیکی پرواز مورد مطالعات بسیاری بوده است.

در این نمودارها نیروی لازم برای پرواز در سرعت‌های مختلف رسم شده است. شکل کلی این تابع برای هر چهار گونه یکسان است و ویژگی‌های اصلی پرواز را نشان می‌دهد؛ سرعت حرکت پرنده‌ای که در حال سکون قرار دارد برابر با صفر است و برای شروع پرواز و اوج گرفتن نیروی زیادی مصرف می‌کند. با افزایش سرعت و رسیدن به نقاط میانی نمودار، نیروی لازم برای حفظ حرکت رو به جلو کاهش می‌یابد و در نقطهٔ خاصی به کمترین مقدار می‌رسد. پس از این نقطه، برای افزایش بیشتر سرعت و حفظ حرکت در سرعت‌های بالا نیروی بیشتری مورد نیاز است.

خطوط افقی رسم شده در نمودار ویژگی‌های منحصر به هر گونه را نشان می‌دهد که ناشی از تفاوت‌های فیزیولوژیک این گونه‌هاست. تقاطع خط A با محور عمودی حداکثر میزان نیرویی را نشان می‌دهد که پرنده می‌تواند در یک حرکت انفجاری تولید کند؛ اما حفظ این مقدار نیرو در طی زمان منجر به تخلیهٔ ذخایر انرژی پرنده می‌شود. تقاطع خط B با محور عمودی میزان نیرویی را نشان می‌دهد که پرنده می‌تواند در مدت زمان طولانی‌تری حفظ کند.

نمودار ۱ مربوط به گونهٔ *Columba livia* یا کبوتر است. طول بدن این پرنده به‌طور میانگین ۳۳ سانتی‌متر و میزان نیرویی که در یک حرکت انفجاری تولید می‌کند، از مقدار نیروی لازم برای پرواز در سرعت صفر بیشتر است. به همین علت می‌تواند بدون حرکت رو به جلو اوج بگیرد و با افزایش سرعت، پرواز را در سرعت‌های متوسط حفظ کند.

نمودار ۲ مربوط به یکی از اعضای خانوادهٔ Trochilidae یا پرندهٔ شهدخوار است که با میانگین طول بدن ۱۰ سانتی‌متر از کوچک‌ترین پرنده‌ها به شمار می‌رود. بال زدن این پرنده به اندازه‌ای سریع است که بال‌ها هنگام پرواز قابل مشاهده نیست. این نمودار نشان می‌دهد که این پرنده قادر است نیروی مورد نیاز برای پرواز در سرعت صفر را نیز در زمان طولانی حفظ کند. به این معنی که می‌تواند بدون حرکت رو به جلو، در یک نقطه در هوا بماند.

نمودار ۳ پرواز *Gyps africanus* یا کرکس پشت سفید آفریقایی را نشان می‌دهد که از کرکس‌های دنیای قدیم و متعلق به سردهٔ دژکاک است. میانگین طول بدن این پرنده به ۸۸ سانتی‌متر می‌رسد و حداکثر میزان نیرویی که در حرکت انفجاری تولید می‌کند برای پرواز در سرعت صفر کافی نیست. به همین علت برای اوج گرفتن مدتی روی زمین می‌دود، سرعت خود را افزایش می‌دهد و سپس اوج می‌گیرد.

نمودار ۴ مربوط به *Gymnogyps californianus* یا رُخ‌کرکس کالیفرنیا، از کرکس‌های دنیای جدید، است که با میانگین طول بدن ۱۲۵ سانتی‌متر به‌عنوان بزرگ‌ترین گونهٔ پرندگان آمریکای شمالی شناخته شده است. به علت اندازهٔ بزرگ بدن، قادر به حفظ نیروی لازم برای پرواز در هیچ سرعتی نیست. این پرنده که به ندرت بال‌های خود را به هم می‌زند، از صخره‌های مرتفع می‌پرد و تنها در حضور جریان باد می‌تواند پرواز کند.

پی‌نوشت‌ها

1. neuroglia
2. neurotransmitter
3. 5-Hydroxytryptophan
4. Selective serotonin reuptake inhibitor

فرزانه‌ای پروانه‌وار

گذری بر زندگی علمی مرحومه دکتر پروانه فرزانه

الهه علوی

خویش بر آتش زنم پروانه‌وار
یا بسوزم یا شوَم فرزانه‌ای
عطار

اشاره

مرکز ملی ذخایر ژنتیکی و زیستی ایران نیز مانند هر نهاد علمی- تحقیقاتی دیگری قصه‌ای دارد که با تلاش افرادی گره خورده است که در بین ما زندگی می‌کنند و چه بسا بسیاری از آن‌ها بدون اینکه چندان دیده شوند یا به شهرتی درخور دست یابند، از جهان خاکی پر می‌کشند و می‌روند. زیستن چون پروانه[1]، راه و رسم هرکس نیست. نوشته‌ای که در پی می‌آید، داستان پروانه‌ای از جمع زیست‌شناسان ایران است که همسر و مادر بودن نتوانست مانع تلاش سرسختانهٔ او برای تحقیق در زیست‌شناسی و گام برداشتن در راستای حفظ ذخایر زیستی ایران شود.[2]

کلیدواژه‌ها: پروانه فرزانه، ذخایر زیستی، بانک سلولی

او بانویی بود سخت‌کوش از شمارِ آن گروه از بانوان ایرانی که با همهٔ مسئولیت‌های مادری و همسری، عضوی فعال و مؤثر در جامعهٔ علمی و تحقیقاتی‌اند

مرکز ملی ذخایر ژنتیکی و زیستی ایران

مرکز ملی ذخایر ژنتیکی و زیستی ایران، در زمینه گردآوری، تعیین هویت، کنترل کیفیت، طبقه‌بندی، ثبت، نگه‌داری، تکثیر و توزیع انواع میکروارگانیسم‌ها و سلول‌های قابل کشت و تجدیدپذیر، اعم از باکتری‌ها، قارچ‌ها، ویروس‌ها، دانه‌ها و سلول‌های گیاهی و جانوری، DNA ژنومی و فراورده‌های نوکلئوتیدی، به منظور جلوگیری از تضییع و نابودی ثروت‌های ملی کشور فعالیت می‌کند.

بانک سلول‌های انسانی و جانوری یکی از بانک‌های این مرکز است که علاوه بر دارا بودنِ انواعی از رده‌های سلولی، مانند سلول‌های استانداردِ تحقیقاتی و نیز سلول‌های مورد استفاده در زیست‌فناوری، خدماتی مانند نامیراسازی سلول‌های جداشده از بافت یا کشت‌های اولیه، تهیهٔ گسترش‌های کروموزومی از نمونه‌های سلولی، بررسی اثر سمّیت مواد، داروها و عصاره‌های گیاهی، آموزش، مشاوره و اجرای انواع پروژه‌های تحقیقاتی و تولیدی، مشاوره برای راه‌اندازی انواع واحدهای پرورشی و اصلاح نژادی دام، طیور و آبزیان را نیز ارائه می‌دهد.

بانک‌های سلول به دو منظور خدمات‌رسانی و عرضهٔ محصولات زیستی به پژوهشگران و هم‌چنین شناسایی و حفظ ذخایر ژنتیکی تأسیس می‌شوند. تشکیل بانک سلولی بستر و زیرساخت اولیهٔ لازم برای تولید محصولات زیستی مانند هورمون‌ها، واکسن‌ها و پروتئین‌های نوترکیب را فراهم می‌کند و برای مطالعهٔ انواع بیماری‌ها مانند سرطان و تحقیقات دارویی ابزارهای مناسبی در اختیار محققان قرار می‌دهد. بانک‌های سلولی هم‌چنین امکان تسریع تحقیقات در زمینهٔ علوم نوین پزشکی هم‌چون سلول‌درمانی، مهندسی بافت و ژن‌درمانی را فراهم می‌آورند. بانک سلول‌های جانوری نیز رده‌های سلولی در زمینه‌های متفاوت مانند تولید فراورده‌های زیست‌فناوری، مطالعات علوم زیستی، تولید جانوران تراریخته، احیای جانوران منقرض شده نقش مهمی دارد.

بدیهی است که راه‌اندازی و تأسیس چنین بانکی با در نظر گرفتنِ همهٔ حساسیت‌ها و الزامات، کار ساده‌ای نیست. باید خستگی‌ناپذیر بود و سرسختانه تلاش و مراقبت کرد تا همه چیز براساس دستورالعمل‌های علمی دقیق

دکتر پروانه فرزانه در آزمایشگاه دانشکدهٔ تحقیقات پزشکی جان کورتین، دانشگاه ملی استرالیا، کانبرا. با وجود محدودیت‌های جسمی حاصل از بیماری از تلاش برای یادگیری مباحث سلولی، مولکولی، آسم و ایمنی‌شناسی دست بر نمی‌داشت.

با ذکر بسم‌الله و همت بالا و پرتلاش در این مسیر گامِ بردارید که حتماً لطف خدا شامل حال ما خواهد شد و این مسیر برای دنیا و آخرت ما پرخیر و برکت خواهد بود

پیش رود. شاید از همین روی بود که در سال ۱۳۸۶ رئیس وقت آن مرکز این امر خطیر را به زیست‌شناسی سپرد که چه در کسوت دانشجویی و چه در مقام پژوهشگری و تحقیق نشان داده بود که خستگی‌ناپذیر است و امیدوارانه در راستای اعتلای زیست‌شناسی کشور و ارتقای جایگاه ایران در دنیای زیست‌شناسی روزگار می‌گذراند. او بانویی بود سخت‌کوش از شمارِ آن گروه از بانوان ایرانی که با همهٔ مسئولیت‌های مادری و همسری، عضوی فعال و مؤثر در جامعهٔ علمی و تحقیقاتی‌اند؛ بانویی از دیار فارس: دکتر پروانه فرزانه.

آغاز راه

دکتر پروانه فرزانه مدرس و عضو هیئت علمی مرکز ملی ذخایر ژنتیکی و زیستی ایران (۱۳۹۹-۱۳۸۶) و متخصص علوم سلولی و ایمنی‌شناسی در بیست و پنجم مرداد سال ۱۳۵۱ در شیراز به دنیا آمد. مهرماه سال ۱۳۶۹ تحصیل در رشتهٔ زیست‌شناسی دانشگاه شیراز را آغاز کرد و توانست در سال ۱۳۷۳ با کسب عنوان رتبهٔ نخست از آن دانشگاه فارغ‌التحصیل شود.

او از جمع دانشجویانی بود که انجمن علمی زیست‌شناسیِ دانشگاه شیراز را راه‌اندازی و با هدف کمک به دانشجویانی که در استفاده از منابع به زبان انگلیسی مشکل داشتند، مبانی زیست‌شناسی سلولی، نوشتهٔ بروس آلبرتس و همکاران را ترجمه کردند (این ترجمه در سال ۱۳۸۲ از سوی انتشارات خانهٔ زیست‌شناسی به چاپ رسید). علاقهٔ او به زیست‌شناسی پایان‌ناپذیر بود، باید ادامه می‌داد و این‌گونه بود که توانست دوره‌های کارشناسی ارشد (۷۶-۱۳۷۴) و دکتری (۸۵-۱۳۷۹) را با کسب درجهٔ عالی در رشتهٔ ایمنی‌شناسی پزشکی از دانشگاه تربیت مدرس طی کند.

پروانه، دانشجویی نبود که دانشگاه را صرفاً گذرگاهی برای دریافت مدرک بداند؛ دانشگاه خانهٔ او بود و مشتاقانه برای به‌سازی آن تلاش می‌کرد: هنگامی که دانشجوی دورهٔ کارشناسی ارشد بود، همراه با یکی از هم‌دوره‌ای‌ها[۳] و راهنمایی بعضی استادان[۴] در سال ۱۳۷۵ آزمایشگاه اختصاصی کشت سلولی را در گروه ایمنی‌شناسی دانشگاه تربیت مدرس، راه‌اندازی کرد؛ تجربه‌ای که از سفر به استرالیا کسب کرده بود، در همراهی با دکتر زهرا پورپاک، توشه‌ای شد برای راه‌اندازی و توسعهٔ آزمایشگاه‌های سلولی، آسم و ایمنی‌شناسیِ مرکز تحقیقات ایمونولوژی، آسم و آلرژی مرکز طبی کودکان دانشگاه علوم پزشکی تهران.

دکتر پروانه فرزانه با پذیرش مسئولیت راه‌اندازی بانک سلول‌های انسانی و جانوری، همهٔ تلاش خود را به‌کار برد تا فرایندها و فعالیت‌ها در مطابقت با به‌روزترین استانداردهای تعریف‌شده برای بانک‌های زیستی انجام شود. لازمهٔ چنین دقت و حساسیتی، مطالعهٔ منابعِ روزامد و کسب اطلاعات و دانشِ روز و لازم به این منظور، بود. آن‌ها که کارهای اصیلِ انجام می‌دهند، می‌دانند که چنین کاری ممکن نیست، مگر با تلاش‌های مداوم که چه بسا ماه‌ها برای به ثمر رساندن آن زمان لازم باشد. همسرش تلاش پروانه را در راه‌اندازی و مدیریت این بانک، چنین توصیف می‌کند:

«پیش از هرگام روزها و چه بسا ماه‌ها در مورد آن موضوع مطالعه می‌کرد، بدون دانش کافی دربارهٔ موضوعی نظر نمی‌داد و همواره مطالعهٔ منابع علمیِ معتبر و دستیابی به تجربهٔ کارهای مشابه را در اولویت قرار می‌داد. بسیاری شب‌ها تا صبح بیدار می‌ماند تا مطالب علمی مورد نیاز برای رشد مرکز را فراهم کند. از کارهای خانه که فارغ می‌شد، سراغ رایانه‌اش می‌رفت تا به نامه‌ها پاسخ دهد، کتاب‌ها و مقالات مرتبط را بیابد، مطالعه کند و آنچه را یافته است با

کارشناسان مرکز و همکارانش به اشتراک بگذارد». سخت‌کوشی و پی‌گیری مداوم فرزانه در راه اندازی این بانک از آنجا حیرت‌برانگیز است که همهٔ این فعالیت‌ها را با وجود درد و رنج حاصل از نوعی بیماری خود ایمنی انجام می‌داد.

دکتر فرزانه دریافته بود که راه ارتقای زیست‌شناسی کشور از مدرسه آغاز می‌شود

امید و باز هم امید

نتایج حاصل از پژوهش‌های زیست‌شناسی می‌تواند ثروتی بسیار بیشتر از آنچه از نفت نصیبمان می‌شود، عطا کند. پرداختن به شواهد این ادعا، مجال دیگری می‌طلبد، فقط برای نمونه دعوت می‌کنم به مقالهٔ «یک گرم پپتید، یک میلیون دلار» مراجعه کنید که در شمارهٔ ۶۹ همین نشریه منتشر شده است.[۵] با این حال تحقیقات در زیست‌شناسی دنیای امروز به تجهیزات و موادی نیاز دارند که با توجه به وضع فعلی کشور فراهم کردنِ آن‌ها چالشی است که عرصه را بر پژوهشگرانِ زیست‌شناسی در ایران روزبه‌روز تنگ‌تر می‌کند؛ اما پروانه از آن دست آدم‌ها نبود که امیدش را از دست بدهد. برایش مهم بود که کشورش در دنیای زیست‌شناسی حرفی برای گفتن و نامی برای بردن داشته باشد. در جلسه‌ای به همکارانش می‌گوید: «می‌دانم شرایط سختی داریم و دنیا همه‌جوره در حال فشار آوردن به کشور ماست، اما ما هم باید استقامت کنیم، جهاد کنیم ... نباید تسلیم انواع تحریم‌هایی شویم که هدف‌شان جلوگیری از رشد علمی کشور ماست ... باید خودمان را برای شرایط سخت‌تر نیز آماده کنیم؛ این وظیفه ماست که از دستاوردهایمان دفاع کنیم». او حتی در سفر درمانی به آلمان با وجود انجام جراحی مغز فقط دو هفته بعد از جراحی، فرصت را از دست نداد و از بانک سلولی و میکروارگانیسم‌های آلمان (DSMZ) بازدید کرد، بازدیدی که به گفتهٔ همسرش منشأ خیر برای مرکز و بانک سلول‌های انسانی و جانوری شد و به همکاری مرکز با DSMZ انجامید که تا سال‌ها ادامه داشت. او امید را حتی در واپسین روزهای زندگی‌اش رها نکرد. در پیام صوتی که از بیمارستان برای همکارانش فرستاده بود، ضمن تشویق همکارانش به اهتمام و گام برداشتن در مسیر رفع نیازهای کشور، راه اندازی فعالیت‌های تولیدی و ارائهٔ طرح‌ها و پروژه‌های فناورانهٔ جدید، گفت: «با ذکر بسم‌الله و همت بالا و پرتلاش در این مسیر گام بردارید که حتماً لطف خدا شامل حال ما خواهد شد و این مسیر برای دنیا و آخرت ما پرخیر و برکت خواهد بود».

دغدغهٔ آموزش

دکتر فرزانه دریافته بود که راه ارتقای زیست‌شناسی کشور از مدرسه آغاز می‌شود. ایجاد علاقه به زیست‌شناسی و گسترش سواد زیست شناختی در هر کشوری در کلاس‌های درس در مدرسه شکل می‌گیرد. از این روی در زندگی شغلی او سابقهٔ همکاری با سازمانِ پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی در تألیف کتاب درسی زیست‌شناسی برای رشتهٔ مدیریت خانواده دیده می‌شود.[۶] همین دغدغه بود که او را واداشت تا در سال ۱۳۹۵ تشکیل کارگاه‌های آموزش مباحث عملی در زمینهٔ سلولی و مولکولی را در مرکز ملی ذخایر زیستی و ژنتیکی کلید بزند.

مدیریت اگر علمی باشد، یافتن و تربیتِ جانشین شایسته از وظایف مدیر می‌شود. به این منظور دکتر فرزانه همکارانش را با توان، استعداد، ویژگی‌های اخلاقی و علمی محک می‌زد. برای اندیشه‌های نو و افراد تلاشگر ارزش قائل می‌شد، حتی برای تربیت فردی که مناسبِ مدیریت بانک سلول‌های انسانی و جانوری باشد، نیز تلاش کرده بود.

اخلاق: اصل اساسی

جدیت در کار باعث نمی‌شد تا دکتر فرزانه حواسش به همکاران نباشد. جویای وضع همکاران بود و سعی می‌کرد ضمن کمک به ارتقا و پیشرفت علمی آن‌ها در رفع مشکلات، حتی از نوع مالی و خانوادگی نیز قدم بردارد. او کارشناسان را ربات نمی‌دید، بلکه با درک شرایط، مثلاً با دادن مرخصی، کمک‌های مالی یا حتی در مواردی معرفی پزشک، تلاش می‌کرد قدری از باری که بر دوش آن‌هاست، بکاهد تا بتوانند از آن پیشامدِ دشوار عبور کنند. فراموش نکرده بود که انسانیت محوری‌ترین ویژگی است و هیچ مقام یا جایگاهی نباید باعث شود تا آن را فراموش کنیم. او نه‌تنها همکارش را تشویق می‌کند تا به دیدار پدر بیمارش بشتابد، بلکه با پذیرش انجام مسئولیت‌هایش، آرامش لازم برای دیدار پدر را برایش فراهم می‌کند. اگر این همدلی نبود، همکارش از آخرین دیدار با

پدرش محروم می‌شد.

مدیری موفق است که ویژگی‌های مجموعهٔ تحت هدایت خود را بشناسد. او سعی می‌کرد افراد را بشناسد تا بداند چگونه می‌تواند آن‌ها را خوشحال کند، چه نقاط قوتی دارند تا از آن در راستای پیشرفت آنان بهره برد. همکاران را مانند اعضای خانواده می‌دانست و برای آن‌ها احترام و ارزش قائل بود. مانند یک مادر دلسوز، نگران و پیگیر مسائل متفاوت آن‌هایی بود که برای نمونه‌گیری به شهرها و روستاها و مناطق دوردست می‌رفتند. از آن‌ها می‌خواست که قبل از رفتن به مأموریت حتماً شرایط اقلیمی و وضع منطقه را بررسی کنند تا مشکلی پیش نیاید.

اخلاق در ارتباط با جانورانی که از آن‌ها نمونه می‌گرفتند، نیز برای دکتر فرزانه یک اصل بود. همکارانش می‌گویند به منظور استفاده در پزشکی بازساختی قصد داشتیم از گونه‌ای مارمولک، ردهٔ سلولی تهیه کنیم، دکتر فرزانه تأکید می‌کرد نمونه را فقط از دُم بگیرید تا نمونه‌گیری باعث مرگ جانور نشود.

میراث یک پروانه

اکنون بانک سلول‌های انسانی و جانوری[۷] با داشتن بیش از ۱۴۰۰ ردهٔ سلولی توانسته است با گذشت یک دهه از عمر خویش، مجموعه‌ای از توانمندی‌های نرم‌افزاری و سخت‌افزاری در حوزهٔ علوم سلولی و زیست‌فناوری برای تأمین نیاز مراکز علمی، دانشگاهی، پژوهشی و صنعتی کشور و در نتیجه امکان تعامل در این زمینه را در سطح ملی و بین‌المللی فراهم کند. دکتر فرزانه دغدغهٔ حفظ گونه‌های بومیِ جانوری و دامی کشور را داشت، نگران انقراض آن‌ها بود؛ به همین علت بود که طرح کلانی برای حفاظت از بیش از ۲۰ گونه و نژاد در معرض انقراض کشور پایه‌گذاری کرد. حاصل این طرح تاکنون تهیهٔ بیش از ۴۰۰ ردهٔ سلولی از گونه‌ها و نژادهای در معرض انقراض کشور، مانند اسب کاسپین، شتر دوکوهانه، گاو سیستانی، گاو گلپایگانی، بز مرخز، گوسفند مغانی، یوزپلنگ، سگ سرابی، ماهیان خاویاری است.

دکتر پروانه فرزانه بعد از سال‌ها تحمل درد و رنج بیماری در بیست و نهم تیرماه ۱۳۹۹ دیده بر جهان خاک فرو بست و پروانه‌ای شد ماندگار در تاریخ علم زیست‌شناسی ایران. راهش پررهرو و یادش گرامی باد.

از شمار دو چشم یک تن کم، وز شمار خرد هزاران بیش.

لوگوی جایزه فرزانه.
جایزهٔ علمی فرزانه به پاس خدمات مرحومه دکتر پروانه فرزانه به‌صورت مشترک با همکاری انجمن ژنتیک ایران، مرکز ملی ذخایر زیستی و ژنتیکی ایران، دانشگاه علم و فرهنگ و پژوهشگاه رویان ابداع شده است. این جایزه به افرادی تقدیم خواهد شد که در زمینهٔ زیست‌شناسی سلولی- مولکولی فعالیتی قابل ارائه انجام داده باشند

پروانه دانشجویی نبود که دانشگاه را صرفاً گذرگاهی برای دریافت مدرک بداند؛ دانشگاه خانهٔ او بود و مشتاقانه برای به‌سازی آن تلاش می‌کرد

پی‌نوشت‌ها

۱. «زیستن چون پروانه، درنگی در آموزش زیست‌شناسی» عنوان کتابی است شامل یادداشت‌های محمد کرام‌الدینی که در سال ۱۳۹۰ از سوی انتشارات خانهٔ زیست‌شناسی منتشر شده است.

۲. در تنظیم این متن از پایگاه اینترنتی مرکز ذخایر ژنتیکی و زیستی به نشانی http://ibrc.ir/ و نوشته‌های دکتر حسین بهاروند، همسر دکتر پروانه فرزانه استفاده شده است.

۳. دکتر لاله نیک‌فرجام

٤. دکتر زهیر محمدحسن، دکتر معصومه ابتکار، دکتر سیدمحمد مؤذنی، دکتر علی‌اکبر پورفتح‌الله، دکتراحمد زواران حسینی

۵. حسینخانی، سامان؛ ۱۳۸٦، یک گرم پپتید، یک میلیون دلار، رشد آموزش زیست‌شناسی، دورهٔ بیست و یکم، شمارهٔ ۲، زمستان ۱۳۸٦

٦. این کتاب در سال ۱۳۸۳ تألیف و بیش از یک دهه تدریس شد.

۷. در حال حاضر بانک سلول‌های انسانی و جانوری دارای رده‌های سلولی و خدمات ذیل است:

رده‌های سلولی انسانی:
- سلول‌های استاندارد تحقیقاتی
- سلول‌های بنیادی مزانشیمی
- سلول‌های مورد استفاده در زیست‌فناوری
- مجموعهٔ رده‌های سلولی نمونه‌های تصادفی از جمعیت ایرانی
- مجموعهٔ رده‌های سلولی از بیماران اِم اِس، تالاسمی، سرطان پستان، سرطان دهان و دندان و ...
- سلول‌های لنفوبلاستوئیدی از بیماران و افراد سالم جمعیت ایرانی
- مجموعهٔ سلول‌های تولید مثلی و رویانی
- سلول‌های مغذی (کمکی)

رده‌های سلولی جانوری:
- سلول‌های استاندارد تحقیقاتی
- سلول‌های مغذی (کمکی)
- سلول‌های بنیادی مزانشیمی
- سلول‌های مورد استفاده در زیست‌فناوری
- رده‌های سلولی از جانوران آزمایشگاهی مختلف
- مجموعهٔ رده‌های سلولی از دام‌های در خطر انقراض کشور، مانند اسب کاسپین، شتر دوکوهانه، گاو سیستانی، گاو گلپایگانی، بز مرخز، گوسفند مغانی. این بانک انواع خدمات تحقیقاتی، تولیدی، راه‌اندازی و مشاوره‌ای را در دو حوزهٔ انسانی و جانوری نیز عرضه می‌کند.

خدمات انسانی:
- ارائه، تهیه و تولید انواع رده‌های سلولی لنفوبلاستوئیدی، فیبروبلاستی و ...
- پذیرش و نگهداری نمونه‌های سلولی در شرایط فاز بخار نیتروژن مایع (صندوق امانات سلولی)

بی‌مرگیِ انسان

ترجمه و اقتباس: محمد کرام‌الدینی

اشاره

از زمانی که انسان پا به عرصهٔ وجود گذاشته، با مرگ مبارزه کرده است. اگرچه اجداد ما هرگز ابزاری برای مقابله با مرگ نداشته‌اند، اما هیچ‌گاه نتوانسته‌اند وسوسهٔ نامیرایی و جاودانگی را در خود سرکوب کنند. در بخشِ بیشترِ تاریخ زندگی انسان، متوسط طول عمر بسیار کوتاه بوده است. اجداد شکارچی-گردآورندهٔ ما به روش‌های مختلف سر به نیست می‌شدند. اگر هنگام زایمان نمی‌مردند، یا از عفونت‌ها و بیماری‌های بی‌شمار جان به در می‌بردند، ممکن بود سرانجام در نوعی حادثه یا درگیری کشته شوند یا طعمهٔ جانوران گردند. به همین علت، میانگین طول عمرِ انسان‌های اولیه فقط در حدود ۱۸ سال بود. پس از آن، علی‌رغم همهٔ پیشرفت‌ها، میانگین طول عمر رومیان باستان بیش از ۲۵ سال نبود. این میانگین تا سال ۱۹۰۰، در ایالات متحده که یکی از کشورهای پیشرفتهٔ جهان بود، فقط ۴۷ سال بود. در طول قرن بیستم، پیشرفت‌هایی که در بهداشت، سلامت، ایمنی محیط کار، بهداشت عمومی و تغذیه به دست آمد، به گونه‌ای بی‌سابقه میانگین طول عمر را افزایش دادند و در پی آن بر سرانهٔ افراد سالخوردهٔ جمعیت افزودند. امروزه، میانگین طول عمر جهانی ۷۱.۴، در ایالات متحده ۷۹ و در ژاپن ۸۵ سال است؛ اما در بسیاری از کشورهای فقیر آفریقایی این رقم هنوز در حدود ۵۰ سال است. آیا به راستی طول عمر انسان همواره در حال افزایش است؟ حد و مرز این افزایش کجاست؟ انسان حداکثر تا چه سنی می‌تواند به زندگی ادامه دهد؟

کلیدواژه‌ها

پیری، رَت برهنه، صدف دوکفه‌ای کاهوگ‌ایسلندی، متفورمین، راپامایسین

پیری و مرگ

اولین گام برای بررسی رابطه پیری و مرگ آن است که بدانیم پیری چیست. پیری فرایندی به آسانی قابل درک، اما به دشواری تعریف‌کردنی است. دانشمندان هنوز نتوانسته‌اند در مورد تعریف پیری به توافق برسند؛ چون پیری ترکیبی از تغییراتی است که در دستگاه‌های مختلف بدن روی می‌دهد؛ دستگاه‌هایی که با سرعت‌های مختلف مستهلک می‌شوند. برخی دانشمندان پیری را مجموعه‌ای از تغییرات می‌دانند که فرد را به مرگ نزدیک‌تر می‌کنند. برخی دیگر، آن را کاهش پیش‌روندهٔ توانایی انجام کارها می‌دانند، گروهی دیگر آن را افزایش سطح التهاب یا آسیب‌های اکسیداتیو در بدن تعریف می‌کنند و به نظر دسته‌ای دیگر پیری یعنی کاهش توانایی بدن در فعال کردن سلول‌های بنیادی مورد نیاز برای ترمیم سلول‌ها.

همان اندازه که محاسبهٔ سن تقویمی ساده و اندازه‌گیری آن آسان است؛ تعیین سن زیستی دشوار است. از دههٔ ۱۹۸۰، محققان در تلاش بوده‌اند تا برای پیری زیستی معیارهایی مشخص کنند. اخیراً، فدراسیون آمریکا برای تحقیقات پیری[1] (AFAR)، در نظر دارد یک نشانگر زیستی را که بتواند فرایند پیری عمومی را با دقت اندازه‌گیری و سرعت پیری را پیش‌بینی کند و به‌طور مکرر بدون آسیب رساندن به فرد، برای حیوانات آزمایشگاهی و انسان قابل آزمایش باشد، شناسایی کند. انجام این کار در حرف بسیار آسان‌تر از عمل است؛ چون فهرست نشانگرهای پیری گیج‌کننده است و این نشانگرها غالباً از لحاظ ژنتیک، متابولیک و دیگر عواملی که اندازه‌گیری آن‌ها بسیار دشوار است، هم‌پوشانی دارند و حتی اگر اندازه‌گیری شوند، ارتباط‌دادن آن‌ها به‌طور خاص به پیری دشوار است.

اخیراً، محققان در این زمینه به پیشرفت‌هایی رسیده‌اند. طول کلاهک‌های انتهای کروموزوم‌ها که تلومر نام دارند، سرعت پیاده‌روی، پیری قابل مشاهده در صورت، و بسیاری عوامل دیگر از نشانگرهای اولیهٔ پیری هستند که می‌توان از آن‌ها در آینده برای حل معمای پیری زیستی استفاده کرد.

> **خبر خوب برای آنان که به پیروزی بر حد و مرزهای امروزی مرگ می‌اندیشند، این است که به نظر می‌رسد تکامل، محدودیتی برای طول عمر انسان تعیین نکرده است**

زندگی نامحدود

خبر خوب برای آنان که به پیروزی بر حد و مرزهای امروزی مرگ می‌اندیشند، این است که به نظر می‌رسد تکامل، محدودیتی برای طول عمر انسان تعیین نکرده است؛ اما نکته این است که ما برای زندگی طولانی‌مدت انتخاب نشده‌ایم، بلکه براساس توانایی جان به در بردن و ادامهٔ حیات در وضعیت‌های دشوار انتخاب شده‌ایم. در طول میلیاردها سال تکامل، بارها اجداد ما در آستانهٔ گرسنگی و قحطی قرار گرفته‌اند.

محدودیت کالری باعث افزایش طول عمر می‌شود

ده‌ها سال است که پژوهش‌ها نشان می‌دهند محدودیت کالری باعث افزایش طول عمر مخمر، مگس، کرم، موش، رَت و جانداران دیگر می‌شود. پژوهش دربارهٔ اثرهای محدودیت کالری بر پستاندارانی که عمر درازتر دارند، مانند انسان دشوارتر است؛ چون دیرپایی زادآوری انسان باعث می‌شود پژوهش‌ها بیش از حد طولانی شوند و نتوان با وجود رفتار دمدمی انسان از او خواست که در سراسر طول زندگی از خوردن هله‌هوله و کیک شکلاتی پرهیز کند. دانشمندان از دههٔ ۱۹۸۰ دو پژوهش برای سنجش تأثیر محدودیت کالری بر میمون‌های ماکاک (معروف به میمون رزوس) را که ۹۳٪ از DNA آن‌ها با ما مشترک است، شروع کرده‌اند. در هر دو پژوهش، میمون‌هایی که دچار محدودیت کالری بوده‌اند، به‌طور متوسط سه سال بیشتر عمر کردند و سالم‌تر از همسالان خود که در همان شرایط زندگی می‌کردند، اما کالری بیشتری مصرف می‌کردند، بودند. در یکی از پژوهش‌ها حداقل چهار میمون رکوردهای قبلی را در مورد ماکاک‌هایی که در اسارت هستند، شکستند.

پیرترین انسان

برای اینکه بدانیم پتانسیل درازای عمر انسان چقدر است، باید به سراغ پیرترین و نزدیک‌ترین فرد «انسان خردمند» برویم که در نزدیکی ما زندگی کرده است. پیرترین شخص ثبت شده، یک زن معروف فرانسوی به نام «ژان کالمن[۲]» بوده است. «ژان» در سال ۱۸۷۵ در شهر «آرل» فرانسه متولد شد. او روزی حدود یک کیلوگرم شکلات می‌خورد، تا ۱۰۰ سالگی در اطراف شهر دوچرخه‌سواری می‌کرد، تا ۱۱۰ سالگی بسیار فعال باقی ماند؛ اما پس از ۱۱۵ سالگی از فعالیت او کاسته شد و تازه در آن زمان بود که مشهور شد و شهرتش همراه با سن او افزایش یافت؛ ولی در سال ۱۹۹۷ در سن ۱۲۲ سالگی درگذشت.

دربارهٔ چرایی طول عمر «ژان» چند کتاب نوشته شده است. او به خونسردی معروف بود و علت طول عمر خود را به آرامش، فشارهای روانی اندک و نگرش مثبت به زندگی نسبت می‌داد؛ اما ژنتیک نیز در این میان نقشی اساسی داشت.

«ژان کالمن» به ما گفت که با توجه به گزینه‌های زیست‌شناختی و مداخلات امروزی، حد نهایی طول عمر چقدر است. برای منظم‌تر بودن، می‌توانیم گروه‌های بزرگی از افراد فوق‌پیر را که مانند «ژان» عمر فوق‌العاده دراز دارند، شناسایی کنیم تا ببینیم چه چیزی سبب می‌شود تا طولانی زندگی کنند. این دقیقاً همان کاری است که «نیر بارازیلایی[۳]» انجام می‌دهد.

«نیر» مدیر «مؤسسهٔ تحقیقات پیری دانشکدهٔ پزشکی آلبرت اینشتین» و یکی از متخصصان بزرگ جهان در زمینهٔ پیری است. او سال‌هاست که تعداد زیادی از افراد صدساله را در منطقهٔ بزرگی از نیویورک استخدام و روی آن‌ها تحقیق می‌کند. این افراد فقط طولانی‌تر زندگی نمی‌کنند، بلکه زندگی سالم‌تر هم دارند. بسیاری از آن‌ها بیشتر استعداد و توانایی خود را تا پایان زندگی حفظ می‌کنند و فقط پس از دوره‌ای نسبتاً کوتاه و فشردهٔ بیماری، مرگ را می‌پذیرند. یکی از پژوهش‌های «مؤسسهٔ پژوهشی اسکریپس[۴]» در مورد ژنوم‌های توالی‌یابی‌شدهٔ بیش از چهارده هزارنفر از این «پیرهای تندرست» بالای هشتاد سال نیز تأیید می‌کند که به نظر می‌رسد نوع ژنتیک این افراد به حفظ سلامت شناختی آن‌ها و محافظت از آن‌ها در برابر بیماری‌های مهم مزمن منجر می‌شود.

«نیر» و همکاران دریافتند در حالی که انتظار می‌رود بسیاری از صدساله‌ها براساس سن خود با درصد بالاتری از بیماری‌هایی مانند پارکینسون، آلزایمر و بیماری‌های قلبی و عروقی دچار شوند، اما چنین نیست. تیم او روی ژن ADIPOQ که در بیشتر افراد وجود دارد اما در بسیاری از افراد فوق‌پیر وجود ندارد، متمرکزند. محققان دیگر ده‌ها ژن را شناسایی کرده‌اند که به نظر می‌رسد بیان آن‌ها از اختلالات مغزی و کاهش سطح کلسترول محافظت، به علاوه، از آلزایمر جلوگیری می‌کنند و به‌طور کلی طول عمر را افزایش می‌دهند. ژن‌های دیگری در رابطه با طول عمر در حال شناسایی‌اند. آن‌ها می‌گویند اگر دوست دارید نود و یک سال زندگی کنید، خوب غذا بخورید، استراحت کنید، بخوابید و ورزش کنید. اگر می‌خواهید صدساله شوید، والدین خود را عاقلانه انتخاب کنید.

شناسایی بیشتر ژن‌هایی که عمر را طولانی‌تر و سالم‌تر می‌کنند، به ما امکان می‌دهد تا برخی از این ژن‌ها را از طریق ژن‌درمانی وارد بدن افراد کنیم یا به احتمال زیاد بفهمیم که ژن‌ها چه کارهایی انجام می‌دهند تا راهی برای تقلید از آن‌ها پیدا کنیم.

همهٔ ما می‌دانیم که مهم نیست زمینهٔ ژنتیکی ما چه باشد. اگر سبک زندگی هوشمندانه انتخاب کنیم، می‌توانیم زندگی طولانی‌تر و سالم‌تری داشته باشیم. اگرچه انتخاب شیوهٔ زندگی معمولاً جدا از ژنتیک در نظر گرفته می‌شود، اما این‌گونه نیست. انتخاب سبک

همان اندازه که محاسبهٔ سن تقویمی ساده و اندازه‌گیری آن آسان است، تعیین سن زیستی دشوار است

زندگی به‌طور قابل توجهی بر دستورالعمل‌های اپی‌ژنتیکی که عملکرد ژن‌های ما را تحت‌تأثیر قرار می‌دهند، مؤثر است. بنابراین، فهمیدن اینکه کدام شیوهٔ زندگی بیان بهینهٔ ژن‌های ما را تسهیل می‌کند، نه‌تنها آنچه را که ممکن است برای زندگی سالم‌تر انجام دهیم آشکار می‌کند، بلکه حداقل می‌گوید که چگونه می‌توان ژن‌ها و زیست‌شناسی خود را فریب داد. اعتبار ما به انتخاب‌های هوشمندانه‌ای است که انجام داده‌ایم.

رَت برهنه

پژوهش‌ها نشان می‌دهند محدودیت کالری باعث افزایش طول عمر جانداران می‌شود

رَت برهنهٔ پیرِ تندرست

موش معمولی می‌تواند تا حدود سه سال در طبیعت و چهار سال در اسارت زندگی کند؛ اما رَت برهنه که خویشاوند نزدیک آن است، می‌تواند تا سی‌ویک سال زندگی کند. این پستاندار زیرزمینی بومی اتیوپی، کنیا و سومالی، بسیار اجتماعی، تقریباً بدون مو است و بسیار طولانی‌تر از آنچه براساس اندازهٔ آن‌ها تخمین زده می‌شود، زندگی می‌کند. رت برهنه نسبت به بسیاری از حیواناتِ قابل مقایسهٔ دیگر، بیشتر عمر خود را در وضعیت سلامت خوبی سپری می‌کند، آسیب‌های ژنتیک خود را با پایداری بیشتر ترمیم می‌کند، ظاهراً درد کمتری احساس می‌کند و در برابر سرطان ایمن است. به همین علت‌ها، دانشمندان به‌طور فزاینده‌ای در حال تعیین توالی ژنوم، تجزیه و تحلیل کلان‌داده‌ها و کاربرد دیگر ابزارهای پیشرفته برای درک راز موفقیت رَت‌های برهنه هستند.

یک فرضیه می‌گوید که ژنتیک رَت برهنه باعث می‌شود سلول‌های آن مقدار زیادی پروتئین به نام HSP25 تولید کنند. این پروتئین تقریباً مشابه تصحیح‌کنندهٔ املای واژه‌ها عمل می‌کند و دیگر پروتئین‌های معیوب سلول‌ها را پیش از آنکه مشکل ایجاد کنند، از بین می‌برد. یافتهٔ دیگر در مورد این جانور آن است که RNA ریبوزومی آن‌ها به جای اینکه مانند دیگر جانداران پرسلولی مثل انسان، سه قطعه‌ای باشد، چهار قطعه‌ای است (RNA ریبوزومی ساختارهای کوچکی در سلول هستند که کدهای DNA را به دستورالعمل‌های سلولی برای تولید پروتئین تبدیل می‌کنند). دانشمندان به درستی نمی‌دانند که آیا ساختارهای RNA چهارقسمتی رت برهنه خطاهای ترجمه بسیار کمتری نسبت به ساختارهای سه‌قسمتیِ سایر پستانداران دارند، یا نه.

جانور پانصدساله

نمونه‌های حیوانات خویشاوند که طول عمر بسیار متفاوت دارند،

صدف دو کفه‌ای کاهوگ ایسلندی

شناسایی ژن‌هایی که عمر را طولانی‌تر و سالم‌تر می‌کنند، به ما امکان می‌دهد تا برخی از این ژن‌ها را از طریق ژن‌درمانی وارد بدن افراد کنیم

عبارت‌اند از: صدف دوکفه‌ای سخت[5] و صدف دوکفه‌ای کاهوگ ایسلندی[6]. صدف سخت می‌تواند حدود چهل سال زندگی کند؛ اما پسرعموی آن، یعنی کاهوگ ایسلندی بیش از پانصد سال زندگی می‌کند. کارِ محققان ایسلندی که در سال ۲۰۰۶ یک کاهوگ ۵۰۷ ساله را کشف کردند (آن‌ها با محاسبهٔ حلقه‌های رشد روی پوستهٔ آن، سن آن را تخمین زدند)، به این علت متوقف شد که هنگامی که آن را از کف اقیانوس بالا آورده و باز کرده بودند تا سن آن را بسنجند، به‌طور اتفاقی آن را کشتند.

در یک پژوهش بزرگ، از مجموعه‌ای آزمایش برای مقایسهٔ صدف کاهوگ با صدف‌های سختِ کوتاه‌عمرِ خویشاوند و یافتن مقاومت کاهوگ ایسلندی به استرس‌های اکسیدکننده، استفاده شد. احتمالاً یکی از عوامل عمر دراز آن‌ها همین اکسیدکننده‌ها هستند. وقتی سلول‌ها را در معرض مولکول‌های رادیکال آزاد ناپایدار که به مرور زمان در همهٔ سلول‌ها به وجود می‌آیند قرار دهیم، به سلول‌ها آسیب می‌رسد. پژوهشگران دریافتند که کاهوگ ایسلندی مقاومت قابل ملاحظه‌ای در برابر استرس اکسیداتیو دارد. این یافته‌ها به پژوهشگران این موضوع را فهماند که استرس‌های اکسیداتیو را به‌عنوان عناصر سیستمی بالقوه در فرایند پیری جانوران دیگر، از جمله انسان در نظر گیرند.

جانور نامیرا

مثال مورد علاقهٔ من از جانورانی که نشان می‌دهند دانش ما از پیری چقدر اندک است، عروس دریاییِ نامیرا[7] است. این عروس دریایی مانند همهٔ عروس‌های دریایی دیگر، زندگی را از یک تخم بارورشده شروع می‌کند. یک نوزاد از این تخم پدید می‌آید که به کف اقیانوس می‌رود و در آنجا یک کلنی «پولیپ» می‌سازد. پولیپ تعدادی عروس دریایی را که از نظر ژنی همانندند، تولید می‌کند؛ اما وقتی این جانور با مشکل جسمی یا کمبود مواد غذایی روبه‌رو می‌شود، برخلاف سایر عروس‌های دریایی دوباره از شکلِ عروس دریایی بالغ خارج می‌شود و به حالت پولیپ درمی‌آید؛ درست مانند

اینکه انسان بالغی به جنین تبدیل شود.

مقایسهٔ زیست‌شناسی عروس دریایی نامیرا با زیست‌شناسی دیگر زیرگونه‌های عروس‌های دریایی (شکل صفحهٔ ۳ جلد) به دانشمندان کمک کرده است که بدانند چگونه سلول‌های بنیادی پرتوان القاشده را که ممکن است رازهای فرایندهای ترمیم سلولی و دوباره جوان شدن را بگشایند، در پژوهش‌های نسل بعدی خود بگنجانند و آن‌ها را به زندگی انسان بکشانند.

شناخت بیشتر آنچه رت برهنه را قادر به زندگی طولانی و عاری از سرطان می‌کند، آنچه باعث می‌شود متابولیسم صدف کاهوگ کُند شود و از سلول‌های خود در برابر اکسیداسیون محافظت کند و آنچه سبب می‌شود عروس دریایی نامیرا پیوسته خود را بازسازی کند، همگی سرنخ‌هایی دربارهٔ چگونگی پیری و چگونگی روند دستکاری انسان به دست می‌دهند.

داروی شگفت متفورمین

ما برخلاف رَت‌های برهنه نمی‌توانیم DNAهای آسیب‌دیدهٔ خود را که در گذر عمر افزایش می‌یابند، ترمیم کنیم. یکی از علت‌ها این است که میزان مولکولی با نام «نیکوتینامید دی‌نوکلئوتید[۸]» (NAD^+) در سلول‌های موجوداتی مانند ما، در گذر عمر کاهش می‌یابد. مولکول‌های NAD^+ فعالیت یک گروه از هفت ژن ویژه به نام «سیرتوئین[۹]» را تقویت و به آن‌ها کمک می‌کنند تا بتوانند DNAهای آسیب‌دیده را بهتر ترمیم کنند. هرچه مقدار NAD^+ در سلول‌ها بیشتر باشد، این نوع مشکلات بهتر رفع می‌شوند.

ممکن است تصور کنیم که یکی از روش‌های مؤثر برای رفع این مشکل، وارد کردن مولکول‌های NAD^+ به سلول است؛ اما مولکول NAD^+ بسیار درشت است و نمی‌تواند از غشای سلول عبور کند و وارد شود. دانشمندان راهی برای وارد کردن مولکول‌های پیش‌ساز و کوچک‌تری به نام «نیکوتینامید مونوکلئوتید[۱۰]» یا (NMN) و «نیکوتینامید ریبوزید[۱۱]» یا (NR) که به اندازه کافی ریز هستند و از غشا گذر می‌کنند، یافته‌اند. NMN و NR پس از ورود به سلول با مولکولی ترکیب می‌شوند و NAD^+ ایجاد می‌کنند.

هنگامی که «دیوید سینکلر[۱۲]» و همکاران از هاروارد، با کمک مهندسی ژنتیک موش‌های مسن‌تری تولید کردند که میزان بیشتری «سیرتوئین» می‌سازند و یا وقتی که برای افزایش سطح NAD^+ از NMN استفاده کردند، دریافتند که عملکرد اندام‌های این موش‌ها پایدارتر است، در برابر بیماری‌ها مقاوم‌ترند و جریان خون و طول عمر آن‌ها نسبت به دیگر موش‌های هم‌سن، بهتر است. افزایش سطح NAD^+ از بسیاری جهات، سلول‌های موش را فریب می‌دهد تا از حالت رشد به حالت ترمیم تغییر وضعیت بدهند. آزمایش روی انسان به تازگی آغاز شده است. هم‌اکنون بازار قرص‌های NMN و NR که در ایالات متحده به‌عنوان مکمل آزاد فروخته می‌شوند، در حال انفجار است.

داروی دیگری که تعادل فعالیت سلول را از حالت رشد به حالت ترمیم تغییر می‌دهد، داروی شگفت «متفورمین» است. پزشکان «متفورمین[۱۳]» را از دههٔ ۱۹۵۰ تجویز می‌کنند؛ اما تاریخچهٔ استفاده از مادهٔ اصلی آن، در واقع، پیشینهٔ درازتر دارد. گیاه‌شناسان قرون وسطی برای درمان بسیاری از بیماری‌ها از جمله تکرر ادرار که امروزه از نشانه‌های دیابت به‌شمار می‌رود، از گیاه «شیرین‌بیان‌سا[۱۴]» استفاده می‌کردند. در سال ۱۹۹۴، سازمان غذا و داروی ایالات متحده «متفورمین» را برای درمان بیماران دیابتی و تنظیم‌کنندهٔ قند خون تأیید کرد. از آنجا که مدت‌زمان زیادی است که این دارو مصرف می‌شود و معلوم شده است که نسبتاً بی‌خطر است، از حق ثبت اختراع برخوردار نیست. امروزه، هر ساله حدود ۸۰ میلیون نسخه «متفورمین» در آمریکا تجویز می‌شود.

پزشکان سراسر جهان با توجه به تعداد زیاد افرادی که این دارو را مصرف می‌کنند، ابتدا شروع به مشاهده کردند و سپس به بررسی برخی از اثرهای شگفت و مثبت «متفورمین» که فراتر از کنترل دیابت است، پرداختند. یک پژوهش که در سال ۲۰۰۵ انجام شد، نشان داد که «متفورمین» خطر ابتلا به سرطان را در افراد دیابتی کاهش می‌دهد. در سال ۲۰۱۴ پژوهشی برای مقایسهٔ «متفورمین» با دیگر داروهای دیابت انجام شد. این پژوهش نشان داد که افراد دیابتی که «متفورمین» مصرف می‌کنند، نسبت به افراد دیابتی که داروهای دیگر مصرف می‌کنند، نه فقط عمر درازتر دارند، بلکه حتی نسبت به بیماران گروه شاهد که دیابت ندارند، بیشتر عمر می‌کنند. در همان سال، یک پژوهش دیگر در سنگاپور نشان داد که «متفورمین» خطر اختلالات شناختی را در افراد دیابتی مسن به نصف کاهش می‌دهد. پژوهش روی موش هم به همین نتایج معجزه‌آسا منجر شد. موش‌های نری که این دارو را مصرف می‌کردند، به طور متوسط ٦ درصد بیشتر از موش‌هایی که این دارو را مصرف نمی‌کردند، عمر کردند و همهٔ موش‌هایی که «متفورمین» مصرف می‌کردند، کمتر از گروه شاهد به سرطان و التهاب‌های مزمن دچار شدند.

ترکیبی از این یافته‌ها دانشمندان را به‌سوی این فرضیهٔ اجتناب‌ناپذیر سوق داد که «متفورمین» فقط بر برخی بیماری‌ها تأثیر نمی‌گذارد؛ بلکه اثری سیستمی بر همهٔ بدن دارد. در واقع، باعث می‌شود مردم عادی بیشتر مشابه افراد صدساله‌ای که استعداد ژنتیک برای عمر درازتر و سالم‌تر دارند، بشوند. این فرض منطقی است. «انسولین» به سلول‌های ما می‌گوید که زمان رشد است. هنگامی که مقدار آن بیش از حد باشد، سلول‌های ما از ترمیم می‌کاهند و بیشتر برای رشد هزینه می‌کنند. وقتی میزان جذب «انسولین» را از طریق رژیم غذایی، ورزش، محدودیت کالری یا «متفورمین» تعدیل می‌کنیم، سلول‌های ما به حالت ترمیم باز می‌گردند. این به ما کمک می‌کند تا مانند صدف «کاهوگ» استرس اکسیداتیو را کاهش دهیم، بهتر با بیماری‌ها مبارزه کنیم و مانند رَت برهنه طولانی‌تر و سالم‌تر زندگی کنیم.

«نیر بارزیلایی» و همکاران برای پاسخ به این سؤال که آیا «متفورمین» ممکن است دارویی سیستمی باشد که به افزایش طول عمر سالم در بین افراد غیردیابتی کمک می‌کند، اکنون در

پیرترین شخص ثبت‌شده، یک زن معروف فرانسوی به نام «ژان کالمن» بوده که ۱۲۲ سال عمر کرده است

حال بررسی این مسئله هستند که چگونه ممکن است «متفورمین» باعث تأخیر در بروز بیماری‌های وابسته به سن و کاهش سلول‌های بنیادی در بدن افراد مسن، وضوح شناختی و کیفیت زندگی شود. برای اولین بار، اثبات اینکه یک داروی منفرد مانند «متفورمین» می‌تواند چندین بیماری ناشی از پیری را به‌طور همزمان هدف قرار دهد، زمینهٔ پژوهش‌های پیری را متحول خواهد کرد.

راپامایسین متابولیسم سلول‌ها را تنظیم می‌کند

تقویت‌کننده‌های NAD^+ و «متفورمین» ممکن است جزء اولین داروهای ضد پیری باشند؛ اما مطمئناً آخرین آن‌ها نیستند. داروی معجزه‌آسای دیگری که عمر همهٔ حیوانات آزمایشگاهی سراسر جهان را افزایش می‌دهد، «راپامایسین[۱۵]» نام دارد.

در سال ۱۹۶۵، دانشمندان شرکت «داروسازی وایت[۱۶]» به دنبال باکتری‌های خاک که خاصیت ضدقارچی داشته باشند، در جزیرهٔ کوچک «ایستر[۱۷]» در اقیانوس آرام تحقیق می‌کردند. آنان در بین هزاران نمونه از باکتری‌های جمع‌آوری‌شده، یک باکتری منحصربه‌فرد یافتند که با ترشح ماده‌ای باعث می‌شود باکتری‌ها تا حد امکان بسیاری از مواد مغذی خاک را جذب و در نتیجه از رشد قارچ‌های رقیب جلوگیری کنند. دانشمندان برای نامیدن این ترکیب از نام محلی جزیره، که «راپا نویی[۱۸]» بود، استفاده کردند و آن را «راپامایسین» نام نهادند.

توانایی طبیعی «راپامایسین» در کاهش سرعت تکثیر و رشد سلول‌های هدف، آن را به سامانهٔ سرکوب‌کنندهٔ دستگاه ایمنی بدن تبدیل کرده که برای جلوگیری فعالیت دستگاه ایمنی بدن در برابر پس‌زدنِ اندام‌های پیوندی مناسب است؛ اما پس از آن، پزشکان متوجه شدند که حیوانات و برخی از بیماران پیوندی انسانی که «راپامایسین» مصرف می‌کنند، نسبت به حیوانات مشابه و افرادی که داروهای دیگری مصرف می‌کنند، سالم‌ترند. آن‌ها به زودی فهمیدند که «راپامایسین» متابولیسم سلول‌ها را تنظیم می‌کند و همان نوع سیگنالینگِ مربوط به تغییر حالت به ترمیم را که هنگام کمبود کالری اتفاق می‌افتد و در مورد «متفورمین» نیز دیدیم، ایجاد می‌کند. آن‌ها پروتئینی را که در این فرایند مورد هدف قرار می‌گیرد، «هدف راپامایسین در پستانداران[۱۹]» یا mTOR نام‌گذاری کردند.

تقریباً با هر پژوهش، فهرست ظرفیت‌های جادویی «راپامایسین» افزایش می‌یابد. «راپامایسین» با تنظیم رشد سلولی، در درمانِ بیماری‌های خاصی که به علت‌های خارج شدن متابولیسم سلولی از کنترل یا رشد سلولی از جمله سرطان، دیابت، بیماری‌های قلبی و کلیوی، اختلالات عصبی و ژنتیکی و چاقی به‌وجود آمده‌اند، بسیار مفید بوده است.

«کاهوگ» می‌تواند بیش از پانصد سال زندگی کند؛ چون سوخت‌وساز بدن آن کُند است و مصرف انرژی سلول‌ها، از حالت رشد به حالت ترمیم تغییر یافته است. بنابراین، به نظر می‌رسد که «راپامایسین» با ایجاد همان تغییر حالت، داروی مؤثر بر طول عمر باشد. در پژوهش‌های انجام‌شده روی برخی گونه‌ها مانند مخمر، مگس، کرم، موش و رت نشان داده شده است که مصرف «راپامایسین» منجر به افزایش حدود ۲۵ درصدی طول عمر می‌شود؛ شاهکاری حیرت‌انگیز. «مت کیبرلن[۲۰]» متخصص این کار هم‌اکنون در تلاش چندساله برای بررسی رابطهٔ طول عمر سالم با «راپامایسین» روی سگ‌ها به‌عنوان گامی در جهت شناخت بهتر نحوهٔ کارکرد این دارو روی انسان‌هاست.

علی‌رغم همهٔ این وعده‌ها، یک دلیل خوب وجود دارد که چرا دانشمندان بلافاصله «راپامایسین» را به‌عنوان چشمهٔ جوانی در انسان معرفی نکردند. سرکوب دستگاه ایمنی بدن هنگام پیوند عضو، وضعیت بدن را بسیار بد می‌کند. ما از اندام پیوندی بهره‌مند می‌شویم؛ اما با خاموش کردن دستگاه ایمنی بدن، در برابر ویروس‌های خطرناک و باکتری‌هایی که در حالت عادی می‌توانیم از پس آن‌ها برآییم، آسیب‌پذیرتر می‌شویم. «راپامایسین» ممکن است عوارض جانبی خطرناکی دیگری برای افرادی که دستگاه ایمنی بدنشان ضعیف شده است، داشته باشد؛ از جمله کم‌خونی، هیپرگلیسمی، آب‌مروارید و تخریب بیضه. هنوز مشخص نیست که افراد سالم‌تری که «راپامایسین» مصرف می‌کنند، این خطرات را تجربه کنند.

محققان اکنون به سختی در تلاش‌اند تا راهی برای ارائهٔ «راپامایسین» یا مشتقات آن پیدا کنند که مزایای آن حداکثر؛ اما اثرهای جانبی آن حداقل باشد. غول‌های صنعت داروسازی مانند «نووارتیس[۲۱]» و استارت‌آپ‌هایی مانند «رستوربیو[۲۲]» در بوستون و «پیورتک‌هلث[۲۳]» در مسابقه‌ای برای ارائهٔ داروهایی هستند که بر پایهٔ «راپامایسین» قرار دارند و سلول‌های ما را به حالت ترمیم تغییر وضعیت می‌دهند تا سلامت و طول عمر ما را افزایش دهند.

قبل از پایانِ کارآزمایی‌های انسانی، خوب نیست که افراد در تلاش برای افزایش طول عمر یا سلامت خود، شروع به مصرف خودسرانهٔ NR، NMN، «متفورمین» یا «راپامایسین» کنند. نمی‌دانم چه تعداد از محققانِ NMN و NR، خود NMN و NR مصرف می‌کنند، چه تعداد از محققانِ «متفورمین» از این ماده مصرف می‌کنند و حتی چه تعداد از محققان «راپامایسین» اعتراف کرده‌اند که با مصرف «راپامایسین» روی خودشان مخفیانه آزمایش می‌کنند و فکر می‌کنم به احتمال زیاد بسیاری در سراسر جهان در دههٔ گذشته انواعی از داروهای ضدپیری را با استفاده از همه یا برخی از این مواد یا مشتقات آن‌ها و همچنین دیگر ترکیباتی که هنوز مشخص نشده‌اند، مصرف کرده‌اند. این ماده براساس جنسیت، سن، مشخصات ژنتیک، وضعیت متابولیک، تنوع میکروبی و دیگر عوامل برای افراد مختلف شخصی و متفاوت خواهد بود؛ اما این تنها گزینه نخواهد بود.

سلول‌های پیر زامبی

وقتی جوان و نسبتاً سالم هستیم، سلول‌های ما به‌طور منظم تقسیم می‌شوند تا سلول‌های جوان را جانشین سلول‌های پیر

کنند؛ اما وقتی که سن بالا می‌رود، یا استرس به ما دست می‌دهد، برخی از سلول‌های ما تقسیم را متوقف می‌کنند. این سلول‌های پیرِ زامبی‌مانند به جای اینکه بمیرند، از محل رانده و از بدن خارج شوند، مولکول‌هایی ترشح می‌کنند که باعث افزایش سطح التهاب و آسیب بافت‌ها می‌شوند. هرچه پیرتر می‌شویم، تعداد این سلول‌های پیر بیشتر می‌شود. البته، این فرایند خوبی‌هایی هم دارد. سلول‌های پیر از رشد سلول‌های سرطانی و تومورها که با افزایش سن، خطر آن‌ها بیشتر می‌شود، جلوگیری می‌کنند.

بنابراین، به احتمال زیاد نمی‌خواهیم از شر همهٔ سلول‌های پیرِ خود خلاص شویم و خود را از فواید آن‌ها محروم کنیم؛ اما ظاهراً هرس کردن سلول‌های پیر بدن ممکن است به ما کمک کند تا اندکی مانند وقتی که جوان‌تر و سالم‌تر بودیم، عملکردی بیشتر داشته باشیم. بعد از اینکه دانشمندان با فناوری‌های مهندسی ژنتیک ژن تراریخت «خودکشی» را برای هرس‌کردن سلول‌های پیر در بدن موش‌ها فعال کردند، موش‌ها نه‌تنها ۲۵ درصد بیشتر زندگی کردند؛ بلکه موهای از دست رفتهٔ خود را نیز ترمیم کردند، عضلات آن‌ها قوی‌تر، عملکرد اندام‌های آن‌ها بهتر شد، حساسیت به «انسولین» افزایش یافت و میزان بیماری‌های قلبی و پوکی استخوان کمتر شد.

افزایش طول عمر آسان نخواهد بود

اگر جامعهٔ جهانی سرمایه‌گذاری بیشتر و هوشمندانه‌تری برای شناخت پیری و مقابله با اثرهای زیان‌آور آن انجام دهد، همهٔ کارهایی که برای گسترش دامنهٔ سلامت انسان انجام می‌شود، سرعت خواهند گرفت.

افزایش طول عمر آسان نخواهد بود. در این راه با موانعی روبه‌رو خواهیم شد که امروز نمی‌توانیم پیش‌بینی کنیم. مثلاً، طول عمر پیرترین فردی که تاکنون زندگی کرده است، ۱۲۲ سال بوده است. نمی‌دانیم که آیا نوعی بیماری کشنده در افراد ۱۲۳ ساله پدید خواهد آمد یا نه؛ چون تاکنون کسی به این سن نرسیده است. اما با زیست‌شناسی همواره منعطف‌تر، حداقل چشم‌انداز ادامهٔ گسترش سریع سلامت و افزایش طول عمر که در قرن گذشته دیدیم، بسیار واقعی‌تر به نظر می‌رسد. دستیابی به پرشِ چهل‌سالهٔ دیگری در میانگین طول عمر جهانی، از حدود سی سال در سال ۱۹۰۰ به حدود هفتاد در سال ۲۰۰۰ دشوار خواهد بود؛ اما غیرممکن نخواهد بود.

اما اگر روش‌های جدید را با ماشین‌ها ادغام کنیم، ممکن است اثرهای عوامل محدودکننده بر بدن ما کاهش یابد. چندان دور از ذهن نیست که تصور کنیم روزی قادر خواهیم بود عملکرد مغز خود را دیجیتال کنیم و از قید تن برهانیم. اگر انسان را به شکل کُد ببینیم، شاید بتوانیم به کدها شکل‌های جدید بدهیم؛ شاید به جسمی روباتیک یا به شکل جدید و نیمه‌هوشیاری فارغ از تن، تبدیل شویم که اگرچه ممکن است خودِ ما باشیم یا نباشیم، اما حداقل می‌تواند مقداری از جاودانگی محدود را تحمل کند. این جاودانگی ممکن است برای بعضی‌ها ناخوشایند باشد، اما برای بسیاری جذاب‌تر از خورده‌شدن از سوی کرم‌ها یا پاشیده‌شدن از فراز هیمالیا خواهد بود.

جاودانگی در شکل زیستی فعلی ما، به احتمال بسیار زیاد غیرممکن خواهد بود؛ اما همان‌طور که «گیلگمش» سرانجام در پایان تلاش حماسی خود برای همیشه زنده ماند، شاید جاودانگی ما به‌عنوان عضوی از یک جامعه آن باشد که هرچه در توان داریم به نفع جامعه به خدمت بگیریم. شاید بهترین سرمایه‌گذاری برای جاودانگی، داشتن فرزند، نوشتن کتاب، کمک به صرفه‌جویی‌های محیط زیستی یا کمک به جوامع و فرهنگ‌های بشری باشد. چرا برای به دست‌آوردن هر چه بیشترِ این جاودانگی همهٔ تلاش خود را به خرج ندهیم تا زندگی سالمِ خود را به همان اندازه که زیست‌شناسی و فناوری‌ها به ما اجازه می دهند، گسترش دهیم؟

همان‌طور که تصور خود را از زیست‌شناسیِ ثابت، سرنوشت‌ساز و اجتناب‌ناپذیر به فناوری اطلاعاتی منعطف، قابل خواندن، قابل نوشتن و هک شدن تغییر می‌دهیم، باید در برابر طلسم و جادو بایستیم، مرگ را عقلانی کنیم تا به زندگی معنا دهیم.

ژنتیک، زیست‌فناوری و انقلاب طول عمر مفاهیم امروزی ما را دربارهٔ معنای انسان به چالش خواهند کشید و ما انسان‌ها با همهٔ ضعف‌ها و خرافاتمان، با مغزهای نخستی‌مان، با غرایز غارتگری‌مان، با سامانه‌های اجتماعی‌مان که در طی میلیون‌ها سال شکل گرفته‌اند و با ظرفیت‌های محدود زیستی‌مان با عملکردهای فناوری‌های بی‌حد و حصر همراه و در آن‌ها ادغام خواهیم شد؛ اما باید بدانیم که چگونه چالش‌های اخلاقی ترسناک آینده را مدیریت و هدایت کنیم.

جاودانگی در شکل زیستی‌فعلی ما، به احتمال بسیار زیاد غیرممکن خواهد بود

پی‌نوشت‌ها

1. American Federation for Aging Research
2. Jean Calment
3. Nir Barzilai
4. Scripps Research Institute
5. Mercenaria mercenaria
6. Arctica islandicaI
7. Turritopsis dohrnii
8. nicotinamide adenine dinucleotide
9. sirtuins
10. nicotinamide mononucleotide
11. nicotinamide riboside
12. David Sinclair
13. metformin
14. French lilac, or goat's rue (Galega officinalis)
15. rapamycin
16. Wyeth Pharmaceutical
17. Easter Island
18. Rapa Nui
19. mammalian target of rapamyci
20. Matt Kaeberlein
21. Novartis
22. resTORbio
23. PureTechHealth

منبع

Metzl, J.; (2019); Hacking Darwin: Genetic Engineering and the Future of Humanity, Soursebooks.

گیاهان دامنه جنوبی ارتفاعات البرز مرکزی، شمیرانات و رودبار قصران

راحله درزی

نام فارسی: بومادران کوهستانی
نام علمی: *Achillea vermicularis* Trin.
نام تیره: Asteraceae
گیاهی علفی به ارتفاع ۲۰ تا ۶۰ سانتی‌متر با برگ‌های پر از بریدگی، معطر و پوشیده از کرک‌های کوتاه و گل آذین‌های کپه‌ای تجمع یافته در دیهیم است. این گیاه در اغلب نواحی استپی و دامنه‌های کوهستانی ایران رویش دارد.

نام فارسی: پیچک صحرایی
نام علمی: *Convolvulus arvensis L.*
نام تیره: Convolvulaceae
گیاهی علفی با ساقه پیچنده و رونده به طول تا دومتر که در اغلب نقاط کشور می‌روید.

نام فارسی: گون
نام علمی: *Astragalus submitis* Boiss. & Hohen
نام تیره: Fabaceae
گیاهی بوته‌ای تقریباً بدون ساقه به ارتفاع تا ۵۰ سانتی‌متر با شاخه‌های متراکم خاردار، برگ‌های مرکب شانه‌ای زوج و دارای گل آذین خوشه‌ای متراکم و پرگل است. کاسهٔ گل‌ها در ابتدای تشکیل گل، لوله‌ای و سپس اطراف میوه به شکل متورم و بادکنکی است. این گیاه در ارتفاعات البرز پراکنش دارد.

نام فارسی: گل ماهور، علف خرگوش
نام علمی: *Verbascum thapsus L.*
نام تیره: Scrophulariaceae
گیاهی علفی به ارتفاع تا ۲ متر با ساقه ضخیم و کرک‌های پنبه‌ای که در اغلب نقاط کوهستانی و سردسیر کشور می‌روید.

نام فارسی: بومادران هزاربرگ
نام علمی: *Achillea millefolium L.*
نام تیره: Asteraceae
گیاهی علفی و یکساله کرک‌دار و دارای ساقه و شاخه‌های راست به ارتفاع تا یک متر با گل آذین‌های دیهیم مرکب که در مناطق رویشی خزری و ایران و تورانی یافت می‌شود.

نام فارسی: گون‌واش، خون‌گون
نام علمی: *Pilostyles haussknechtii Boiss*
نام تیره: Apodanthaceae
این گیاه به عنوان انگل حقیقی ساقه برخی گونه‌های گون (Astragalus spp) به شمار می‌رود و در نواحی غربی ایران و شیب‌های جنوبی البرز تا حوالی تهران پراکنش دارد.

نام فارسی: میخک شرقی
نام علمی: *Dianthus orientalis Adams*
نام تیره: Caryophyllaceae
گیاهی دسته‌ای با بن چوبی به ارتفاع تا ۴۰ سانتی‌متر که در اغلب نقاط کوهستانی کشور می‌روید.

نام فارسی: گل راعی
نام علمی: *Hypericum perforatum L.*
نام تیره: Hypericaceae
گیاهی علفی منشعب به ارتفاع تا ۱۱۰ سانتی‌متر که در اغلب نقاط مرطوب، کوهستانی و حاشیه ی نهرها می‌روید.

نمایش تقسیم سلولی میتوز

ابراهیم قرنجیک
دبیر زیست‌شناسی شهرستان گمیشان استان گلستان

اشاره
درگیر کردن دانش‌آموزان با مفاهیم نو در آموزش سبب یادگیری بهتر، مؤثرتر و پایدارتر می‌شود. برای تفهیم بهتر مفهوم تقسیم میتوز نیز می‌توانیم بعد از تدریس تئوری، بخشی نمایشی اجرا کنیم. این فعالیت به همین منظور طراحی و اجرا شده است.

کلیدواژه‌ها: میتوز، دوک تقسیم، کروماتین، کروموزوم، سانتریول

مقدمه

تقسیم میتوز و میوز از مهم‌ترین مباحث زیست‌شناسی‌اند و گاه تدریس و تفهیم آن‌ها به روش سخنرانی، با توجه به مراحل مختلفی که دارند، ممکن است آن‌چنان که لازم است، نتیجه ندهد.

اجرای نمایش میتوز

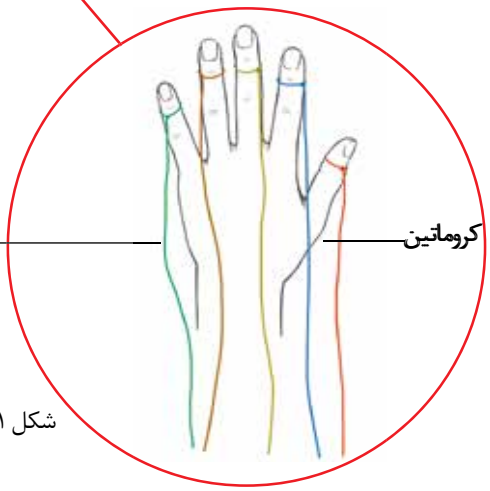
از انگشتان هر دو دست برای نشان‌دادن کروماتین‌ها و کروموزوم‌ها استفاده می‌کنیم (به علت وجود پنج انگشت در هر دست، تصور می‌کنیم سلول اولیه مجموعاً ۱۰ کروماتین دارد). برای نشان دادن انواع کروماتین‌ها و طویل بودن آن‌ها از ۱۰ نوع نخ رنگین به طول ۵۰ تا ۶۰ سانتی‌متر که دو به دو هم‌رنگ هستند کمک می‌گیریم (از نخ سفید استفاده نکنید؛ چرا که از این نوع نخ برای نشان دادن رشته‌های دوک استفاده خواهیم کرد).

نخ‌ها را از انتها به انگشتان هر دو دست گره می‌زنیم به‌طوری که هر دو انگشت هم‌نام از هر دو دست یک نوع رنگ داشته باشند.

مرحلهٔ اینترفاز

در وسط کلاس یا حیاط مدرسه دایره‌ای به‌عنوان غشای هستهٔ سلول رسم می‌کنیم و جمعی از دانش‌آموزان را در روی خط دست به دست هم قرار می‌دهیم تا غشای هسته را تشکیل دهند (محوطهٔ مدرسه و دیوار اطراف را می‌توان به‌عنوان سیتوپلاسم و غشای سلول در نظر گرفت).

یکی از دانش‌آموزان در داخل هسته قرار می‌گیرد و ضمن اینکه کروماتین‌ها (نخ‌های رنگین) به انگشتان هر دو دست او گره زده شده است، دست‌ها را بالا می‌گیرد (مرحلهٔ G1 اینترفاز، شکل‌های ۱ و ۲).



شکل ۱. G1 اینترفاز

برای نشان دادن مرحلهٔ S که طی آن کروماتین‌ها مضاعف می‌شوند، از دانش‌آموز دیگری که هم‌اندازه و هم‌جثهٔ فرد اول است، می‌خواهیم همانند نفر اول نخ‌های رنگین را به ترتیب نفر اول به انگشتان

دستانش ببندد و در دایرهٔ هسته، پشت به پشت نفر اول قرار گیرد به‌طوری که انگشتان هم‌نام هر یک از دانش‌آموزان پشت به هم و از محل بند وسط انگشتان به هم تماس داشته باشند.

شکل ۲. اینترفاز G۱

شکل ۳. اینترفاز S

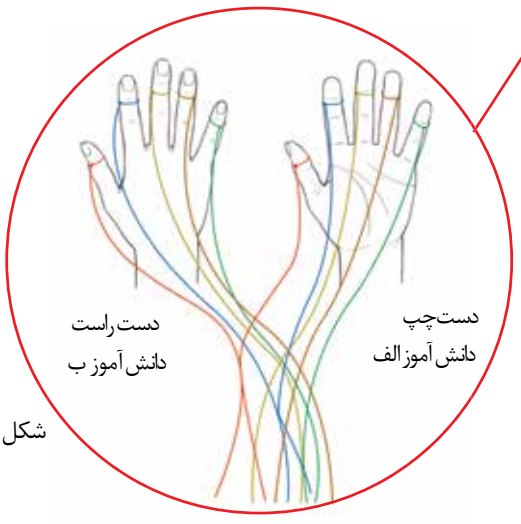
پروفاز

در این مرحله از یکی از دانش‌آموزان می‌خواهیم تا نخ‌های آویزان از هر انگشت را به انگشت‌های همان دانش‌آموز به‌طور کامل بپیچد، به‌طوری که نخ سطح انگشتان را بپوشاند (تبدیل کروماتین به کروموزوم). در ضمن این کار بخشی از خط‌کشی مربوط غشای هسته را پاک می‌کنیم و تعداد دانش‌آموزان را که حکم غشای هسته هستند، کم می‌کنیم (یعنی به مرور غشای هسته ناپدید می‌شود) و در گوشهٔ دیگر از هستهٔ سلول دو نفر دیگر از دانش‌آموزان به‌منزلهٔ سانتریول‌ها طوری قرار می‌گیرند که بین آن دو نخ‌های سفیدرنگ به تعداد جفت کروموزوم‌ها کشیده می‌شوند (نخ‌های سفیدرنگ به‌منزلهٔ دوک تقسیم و مرحلهٔ آغاز تشکیل رشته‌های دوک بین سانتریول‌ها) (شکل ۵).

برای نشان دادن انواع کروماتین‌ها و طویل بودن آن‌ها از ۱۰ نوع نخ رنگین به طول ۵۰ تا ۶۰ سانتی‌متر که دو به دو هم‌رنگ هستند کمک می‌گیریم

شکل ۵، پروفاز

در وسط کلاس یا حیاط مدرسه دایره‌ای به‌عنوان غشای هستهٔ سلول رسم می‌کنیم و جمعی از دانش‌آموزان را روی خط، دست به دست هم قرار می‌دهیم تا غشای هسته را تشکیل دهند



شکل ٤

متافاز

در حین اینکه آن دو نفر دانش‌آموز (سانتریول‌ها) از هم فاصله می‌گیرند، نخ‌های سفیدرنگ بین خودشان را طویل‌تر می‌کنند تا بتوانند در دورترین نقطهٔ دایره از هم فاصله بگیرند (قرارگیری سانتریول‌ها در استوای سلول و تشکیل دوک تقسیم بین آن‌ها). در این مرحله جفت دانش‌آموز (جفت‌های دانش‌آموزی) در وسط دوک وارد می‌شوند و به‌صورت یک ردیف دوتایی از دانش‌آموزان پشت به هم طوری که دست‌ها در بالای سر از پشت دست به یکدیگر تماس دارند، مرتب می‌شوند و در ضمن نخ‌های دوک را در وسط قیچی و انتهای آزاد آن‌ها را به انگشتان یا دست هر کدام از جفت‌های دانش‌آموزی بسته باشند (شکل ٦).

شکل ٦. متافاز

در حین اینکه آن دو نفر دانش‌آموز (سانتریول‌ها) از هم فاصله می‌گیرند، نخ‌های سفیدرنگ بین خودشان را طویل‌تر می‌کنند تا بتوانند در دورترین نقطهٔ دایره از هم فاصله بگیرند

آنافاز

در این مرحله از دانش‌آموزان (سانتریول‌ها) مستقر در دو سمت سلول (قطبین سلول) می‌خواهیم نخ‌ها را بکشند و بر اثر آن جفت دست‌های دانش‌آموزان و کلافهٔ نخی پیچیده به انگشتان از هم فاصله گیرند (کروموزوم‌ها از نقطهٔ سانترومر خود در نقطه اتصال دوک از هم جدا می‌شوند و فاصله می‌گیرند) (شکل ٧).

شکل ٧. آنافاز

تلوفاز

در ادامهٔ کشش سانتریول‌ها دو گروه کروموزومی (دست‌ها) کامل فاصله می‌گیرند و دو گروه متمایز از دانش‌آموزان شبیه هم با کروموزوم‌ها و نخ‌های مشابه تشکیل می‌شوند که با باز کردن کلافهٔ نخ پیچیده‌شده به دست‌ها می‌توان دوباره کروماتین‌ها مشاهده کرد. در این مرحله می‌توان دوباره با رسم خط دو دایره در اطراف گروه دانش‌آموزی تشکیل غشای هسته را نشان داد (شکل ٨).

شکل ٨. تلوفاز

فعالیت و تکلیف جلسهٔ آینده

- مراحل میوز را با الگوگیری از میتوز برنامه‌ریزی و تشکیل مراحل مختلف آن را روی کاغذ طراحی و در هفتهٔ آینده آن را اجرا کنید.
- با توجه به مراحل گفته شده، الگوهای مختلفی را که ممکن است برای تشکیل تتراد و چگونگی استقرار دانش‌آموزان به ذهن شما برسد، ارائه کنید.

طراحی اجزای آموزشی معلم ساخته و تعاملی برای درس زیست‌شناسی

اشاره

نرم‌افزارهای آموزشی در دروس مختلف با توجه به ویژگی‌ها و قابلیت‌های مختلفی که دارند، مانند به‌کارگیری حواس مختلف دانش‌آموزان، جذابیت‌های دیداری و شنیداری، ویژگی تعاملی و دانش‌آموزمحور بودن، از اهمیت زیادی در فرآیند آموزش و یادگیری برخوردارند. آموزش مفاهیم زیست‌شناسی نیز می‌تواند با بهره‌گیری از قابلیت‌های متنوع نرم‌افزارهای آموزشی و کاربردی، ضمن ایجاد جذابیت، مشارکت فعال دانش‌آموزان را در یادگیری فراهم کند. اگر معلم زیست‌شناسی علاوه بر دانش تخصصی زیست‌شناسی، بتواند محتواهای آموزشی الکترونیک خود را برحسب نیاز و شرایط دانش‌آموزان تولید و طراحی کند، بازدهی و کیفیت تدریس او افزایش می‌یابد و در نتیجه یاددهی او عمیق‌تر و لذت‌بخش‌تر می‌شود. از این رو، با توجه به نقش مؤثر نرم‌افزارهای آموزشی و کاربردی در فرآیند آموزشی جذاب و با عنایت به مبانی سند تحول بنیادین، از جمله راهبرد کلان بهره‌مندی هوشمندانه از فناوری‌های نوین در نظام تعلیم‌وتربیت رسمی عمومی مبتنی بر نظام معیار اسلامی (هدف‌های کلان ۱، ۲، ۳، ۵ و ۷)[1]، در این مقاله نحوهٔ طراحی «اجزای آموزشی الکترونیکی» درس زیست‌شناسی با کمک یک نرم‌افزار مناسب همراه با ذکر نمونه‌های طراحی‌شده توسط نگارنده، ارائه شده است.

مصطفی سهرابلو

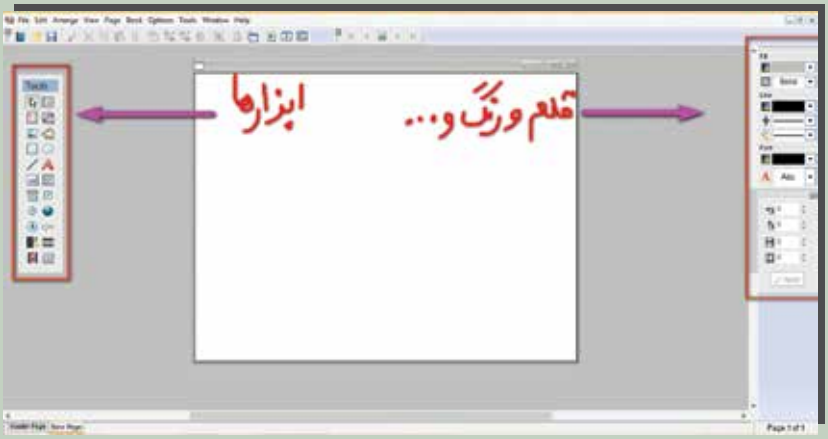
دبیر علوم تجربی متوسطهٔ اول، پیرتاج، شهرستان بیجار، استان کردستان

کلیدواژه‌ها: نرم‌افزار آموزش زیست‌شناسی، اجزای آموزشی، آموزش تعاملی زیست‌شناسی، زیست‌شناسی، نرم‌افزار معلم‌ساخته، نرم‌افزار، محتوای الکترونیک

طراحی اجزای آموزشی الکترونیک و تعاملی با نرم‌افزار نئوبوک۵[2]

منظور از اجزای آموزشی، درواقع بخش‌های کوچکی از دروس، مانند مفاهیم زیست‌شناسی، یک آزمایش و یا تقسیم سلولی است که براساس نیاز و شرایط معلم و دانش‌آموزان طراحی می‌شوند. معلمان زیست‌شناسی با کمک این نرم‌افزار قادر خواهند بود تا انواع اجزای آموزشی الکترونیکی خود را به‌صورت تعاملی و جذاب و به‌آسانی طراحی کنند و برای استفاده در رایانه در کلاس درس یا در خانه در اختیار دانش‌آموزان قرار دهند. ویژگی‌های مهم این نرم‌افزار برای طراحی اجزای آموزشی چنین است:

۱. نرم‌افزار دارای صفحهٔ کاری ساده‌ای است و کارکردن با آن بسیار آسان است. ابزارهای اصلی طراحی و تولید در سمت چپ و راست صفحهٔ کاری قرار دارند که البته قابل جابه‌جایی‌اند (شکل ۱).

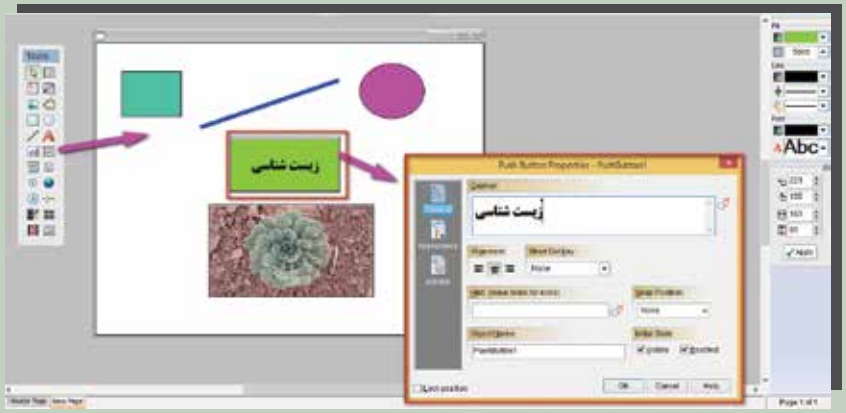


شکل ۱

۲. فقط با انتخاب و کشیدن این ابزارها به درون صفحهٔ اصلی می‌توان طراحی خود را به‌آسانی با وارد کردن تصاویر، فیلم‌ها، فلش‌ها، گیف‌ها، اشکال مختلف دایره، مربع و غیره را انجام داد و تغییرات لازم را روی شکل‌ها، رنگ‌ها و متن‌ها اعمال کرد. برای این کار، ابتدا شیئی مانند دکمه را انتخاب می‌کنیم و با دو بار کلیک کردن روی آن وارد صفحهٔ تنظیمات

در این مقاله نحوهٔ طراحی «اجزای آموزشی الکترونیکی» درس زیست‌شناسی با کمک یک نرم‌افزار مناسب ارائه شده است

می‌شویم و تغییرات را به دلخواه انجام می‌دهیم (شکل ۲).

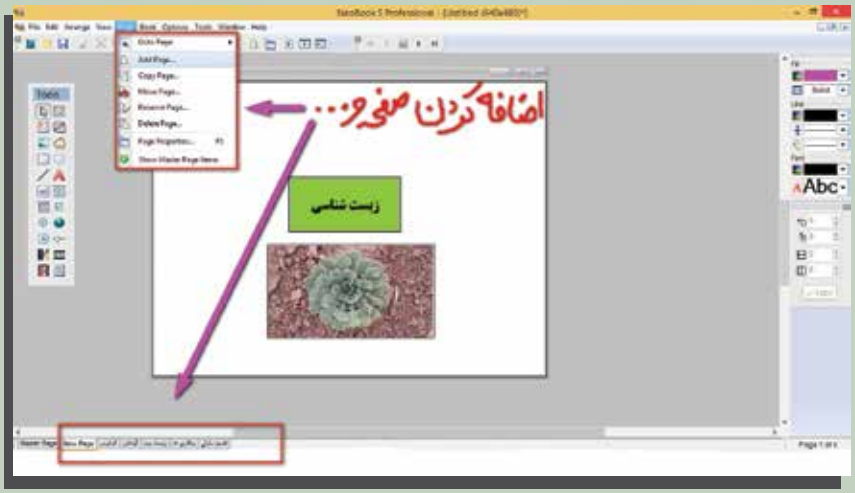


شکل ۲

معلم زیست‌شناسی می‌تواند به تعداد نامحدود صفحهٔ کاری با عناوین مختلف ایجاد کند

۳. معلم زیست‌شناسی می‌تواند از طریق این مسیرها به تعداد نامحدود صفحهٔ کاری با عناوین مختلف ایجاد کند، به‌طوری که این صفحه‌ها به همدیگر ارتباط داشته باشند:

- ورود به Page و سپس انتخاب گزینهٔ Add Page
- از طریق کلیک‌راست روی دکمهٔ New Page در قسمت چپ پایین صفحه (شکل ۳) همچنین می‌توان صفحات جدید را تغییر عنوان داد، یا کپی کرد.

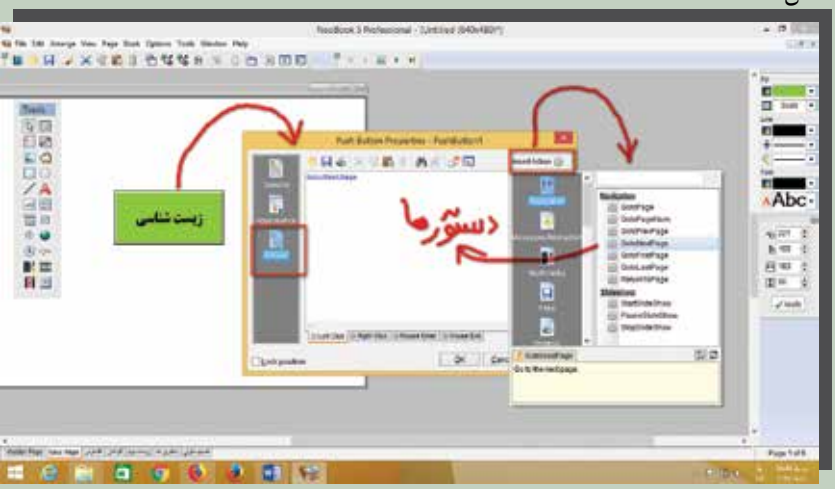


شکل ۳

۴. ویژگی مهم و کاربردی این نرم‌افزار آن است که می‌توان صفحات و بخش‌های مختلف آموزشی را به‌صورت تعاملی آماده کرد که به هم ارتباط داشته باشند؛ مثلاً، با انتخاب یک دکمه یا تصویر خاص توسط دانش‌آموز، به صفحه دیگری که فیلم یا انیمیشن مربوط به آن قرار دارد، هدایت کرد. برای این کار، ابتدا روی شیء مورد نظر مثل دکمهٔ زیست‌شناسی دو بار کلیک می‌کنیم تا صفحهٔ مربوط به تنظیمات نمایش داده شود و طبق تصویر می‌توانیم برای دکمه، وظیفهٔ خاصی را انتخاب کنیم. مثلاً، دستور Go to Next Page را انتخاب می‌کنیم که در پنجرهٔ خصوصیات دکمه نشان داده می‌شود و با این دستور، وقتی کاربر روی دکمه کلیک می‌کند، به صفحهٔ بعد منتقل می‌شود (شکل ٤).

نرم‌افزار دارای صفحهٔ کاری ساده‌ای است و کارکردن با آن بسیار آسان است

شکل ٤



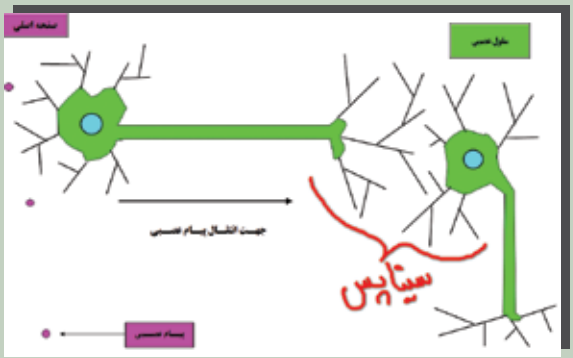
۵. همچنین می‌توان از طریق بخش تنظیمات نرم‌افزار، از مسیر زیر، تنظیمات برنامهٔ طراحی‌شدهٔ خود را انجام داد. تنظیماتی مانند عنوان برنامهٔ طراحی‌شده، قفل‌گذاری روی برنامه، اجرای آزمایشی و خطایابی برنامه، انتخاب آیکون برنامه و ایجاد فایل نصب (شکل ۵).

معلمان زیست‌شناسی با کمک این نرم‌افزار قادر خواهند بود تا انواع اجزای آموزشی الکترونیکی خود را به‌صورت تعاملی و جذاب و به‌آسانی طراحی کنند

شکل ۵

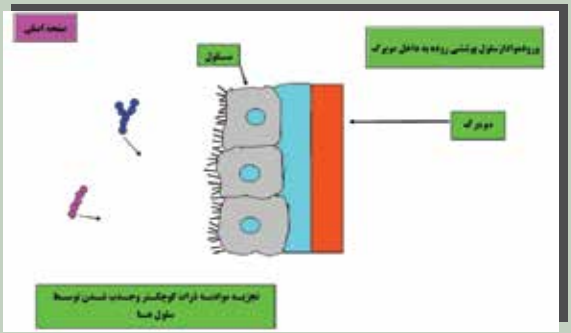
چند نمونه اجزای آموزشی معلم‌ساخته برای درس زیست‌شناسی

۱. در این بخش آموزشی و تعاملی، نحوهٔ انتقال پیام‌های عصبی در طول نورون‌ها و مفاهیمی چون سیناپس، حرکت یک‌طرفهٔ پیام در قالب انیمیشن تعاملی طراحی شده است. بدین‌صورت که وقتی روی دکمهٔ سلول عصبی کلیک می‌کنیم، حرکت پیام‌ها در نورون‌ها به شکل صحیح و جذاب نمایش داده می‌شود (شکل ٦).



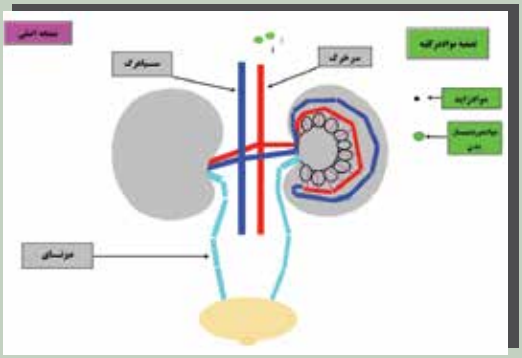
شکل ۶

۲. در برنامهٔ تعاملی زیر، مباحث جذب و هضم مواد غذایی از سطح روده به داخل رگ‌ها به‌صورت تعاملی طراحی شده است (شکل ۷).



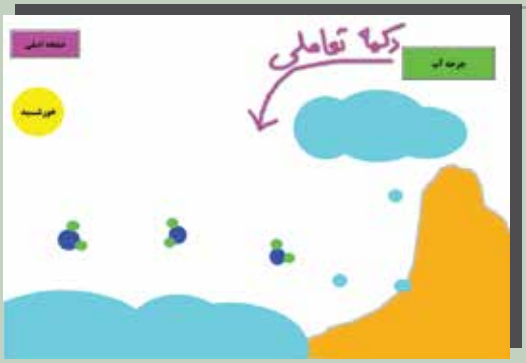
شکل ۷

۳. در بخش آموزشی زیر، عملکرد کلیه و واحدهای نفرونی در تصفیهٔ خون به‌صورت پویانمایی و تعاملی برای دانش‌آموز طراحی شده است (شکل ۸).



شکل ۸

٤. در بخش تعاملی زیر هم، چرخهٔ آب با جزئیات به‌صورت پویانمایی و تعاملی قابل اجراست. کاربر هر بار می‌تواند با اجرای آن، چگونگی چرخهٔ آب را بررسی کند (شکل ۹).



شکل ۹

نتیجه

ترکیب دانش تخصصی معلم و دانش تولید محتوای آموزشی الکترونیکی و تعاملی می‌تواند به خلق و طراحی محتواهای یادگیری متنوع و جذاب و متناسب با نیاز دانش‌آموزان و معلم برای کلاس درس زیست‌شناسی بیانجامد. نرم‌افزار معرفی‌شده در این مقاله با داشتن ویژگی‌هایی چون کاربری آسان، فضای کاری ساده، سرعت عمل بالا، داشتن دستورهای تعاملی آماده قابل استفاده برای معلمان و دانش‌آموزان برای تولید محتواهای آموزشی و کاربردی متنوع و مناسب است.

پی‌نوشت‌ها

۱. سند تحول بنیادین آموزش‌وپرورش مصوب شورای عالی انقلاب فرهنگی آذرماه ۱۳۹۰.

۲. Neo Book ۵ Professional این برنامه را می‌توان از این راه‌ها به دست آورد: درخواست از نگارنده به نشانی mus.sa۹۲@yahoo.com یا از طریق سایت محتواها و نرم‌افزارهای آموزشی و کاربردی به نشانی www.amuzeshikarbordi.sellfile.ir

دیباچه‌ای بر شناخت پرندگان آبزی و کنارآبزی ایران

افشین دانه‌کار
استاد گروه محیط زیست دانشکدهٔ منابع طبیعی دانشگاه تهران
اسما رافعی
دانشجوی کارشناسی‌ارشد محیط زیست
دانشکدهٔ منابع طبیعی دانشگاه تهران

اشاره
تنوع زیستی هر سرزمین از منابع گران‌بهای آن به‌شمار می‌رود. نگه‌داری و غنا بخشیدن به تنوع زیستی یکی از اولویت‌های محیط زیستی هر سرزمین است. کاهش تنوع زیستی به معنی نابودی بوم‌سازگان و مرگ و نابودی جانداران آن است. از این رو، لازم است همهٔ شهروندان نسبت به تنوع زیستی کشور و اهمیت آن آگاه و هوشیارباشند؛ به‌ویژه معلمان زیست‌شناسی کشور که تلاشگر حفاظت از تنوع زیستی‌اند.

کلیدواژه‌ها: پرده‌های بین انگشتان پا، پرندگان آب‌چر، پرندگان تالابی

مقدمه

پرندگان را می‌توان از نظر وابستگی به زیستگاه به دو دستهٔ خشکی‌زی و آبزی تقسیم‌بندی کرد. پرندگان آبزی از نظر تغذیه و زادآوری وابستگی بسیاری به منابع آبی دارند و با محیط‌های آبی سازگارند. وابستگی پرندگان آبزی به منابع آبی برای تغذیه، آشیان‌سازی و زادآوری، پناه‌گرفتن و استراحت در گونه‌های مختلف متفاوت است. این دسته از پرندگان در طول زمان و در فرایند انتخاب طبیعی، تغییرات ریخت‌شناختی و فیزیولوژیک مختلفی برای سازگاری با محیط‌های آبی پیداکرده‌اند و به زیستگاه‌های متفاوت آبی وابسته شده‌اند.

پرندگان آبزی و کنارآبزی

پرندگان آبزی و کنارآبزی وابستگی بسیاری به بوم‌سازگان‌های آبی دارند. با وجود این، هم در بوم‌سازگان‌های آب‌شیرین و هم‌شور، هم در پیکره‌های آب‌های داخل خشکی و هم در بوم‌سازگان‌های دریایی یافت می‌شوند و از نظر تغذیه از منابع مختلف آبزی بهره‌مندند. تعدادی از آن‌ها ماهی‌خوار، گروهی گیاه‌خوار و شماری پلانکتون‌خوارند.

پرندگان آبزی براساس وابستگی به پهنه‌های آب‌های شور یا شیرین نیز قابل‌تمایزند. تعدادی از آن‌ها تنها در آب‌های شیرین یافت می‌شوند، تعدادی تنها در پهنه‌های آبی شور، تعدادی در آب‌های شیرین تا لب‌شور، برخی در آب‌های شور تا لب‌شور و شمار اندکی نیز در همهٔ پهنه‌های آبی، چه شور، چه شیرین و چه لب‌شور حضور دارند. شماری از پرندگان آبزی برای دستیابی به منابع غذایی و زادآوری مهاجرت می‌کنند که به آن‌ها پرندگان آبزی مهاجر گفته می‌شود. در میان این پرندگان، مرغابی‌سانان مهاجر آبزی (انواع قوها، غازها و اردک‌ها) مهم‌تر، فراگیرتر و شناخته‌شده‌ترند.

مراقبت از پهنه‌های آبی مختلف در مسیر مهاجرت پرندگان آبزی برای حمایت از زیستگاه‌ها و تجدید نسل این جانوران از اهمیت بسیاری برخوردار است. کنوانسیون رامسر در سال ۱۹۷۱ توافقی جهانی و یک پیمان همکاری در این خصوص ایجاد کرده است. مطابق بررسی‌های صورت گرفته، انتخاب تالاب از سوی پرندگان مهاجر براساس وضعیت آب و هوایی مناسب، وجود منابع غذایی فراوان و امنیت

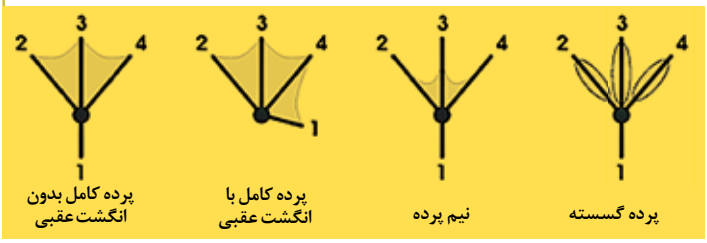
تالاب صورت می‌گیرد. تالاب‌های ایران در جنوب غربی آسیا، زیستگاه ۱۸۵ گونه پرندهٔ آبزی است. بررسی‌ها نشان داده‌اند که حدود ۱ تا ٤ میلیون پرندهٔ مهاجر در پاییز و زمستان به تالاب‌های ایران مهاجرت می‌کنند و در میان انواع مختلف حاضر در تالاب‌ها، دریاچه‌ها و سواحل کشور، ٦٣ گونه جوجه‌آوری و مابقی زمستان و پاییز را در تالاب‌های کشور سپری می‌کنند. در حال حاضر، ٣٤ درصد تنوع پرندگان کشور به پرندگان آبزی تعلق دارد و ۱۰ درصد از پرندگان حفاظت‌شدهٔ کشور (٥٦ گونه) نیز از این دسته از پرندگان‌اند.

گروه‌بندی پرندگان آبزی و کنارآبزی

پرندگان آبزی و کنارآبزی را می‌توان براساس شکل رابطه با منابع آبی، به‌ویژه محل تغذیه و شکل غالب پرده‌های بین انگشتان پا به دو گروه اصلی آبزی و کنارآبزی تفکیک کرد.

پیکرهٔ آبی (شیرجه یا شناوری بر سطح آب)، یا از طریق صید انتظاری در کنار پهنه آبی صید می‌کنند. دستهٔ اول به سبب حضور در پیکرهٔ آبی پاهای تخصصی‌تری با پردهٔ کامل بین پنجه‌ها دارند (مانند پلیکان و باکلان)، قوها و بسیاری از اردک‌های علف‌چر در این گروه قرار دارند و با توجه به چراکننده بودن (تغذیه از گیاهان) بهتر است به آن‌ها روی‌آب‌چر گفته شود. این دسته از پرندگان به سبب تنوع گیاهان آبزی در پیکره‌های آب شیرین، وابستگی و حضور بیشتری در بوم‌سازگان‌های آب شیرین نشان می‌دهند. برخی از پرندگان شکاری مانند عقاب ماهی‌گیر و عقاب‌های دریایی که از گونه‌های آبی شکار می‌کنند، جزء پرندگان آبزی محسوب نمی‌شوند.

در حال حاضر ۳۰٪ از پرندگان آبزی کشور دارای درجات حفاظتی هستند



پرندگان آبزی

همهٔ پرندگان آبزی[1] پردهٔ کاملی بین انگشتان دارند و روی آب، تغذیه و استراحت می‌کنند. این گروه ماهی‌خوار و یا گیاه‌خوارند (آب‌چر). ماهی‌خوارها ممکن است صرفاً در نواحی ساحلی و آب‌های کرانه‌ای دیده شوند. برخی نیز از منابع آبی تالاب‌ها و دریاچه‌های آب شیرین تغذیه می‌کنند. تعدادی از این پرندگان از منابع گیاهی پیکره‌های آبی تغذیه می‌کنند. با توجه به رژیم غذایی آن‌ها سازگاری‌هایی در آن‌ها شکل گرفته که از این سازگاری‌ها می‌توان به شکل پاها، نوع منقار، پاهای سازگار شده که توانایی تغذیه در آب، امکان شیرجه از سطح آب یا هوا برای گرفتن طعمه در آب را در گونه ایجاد کرده‌اند، اشاره کرد.

رژیم غذایی اصلی برخی پرندگان وابسته به آب متکی به ماهی است، این گروه ماهی را با حضور روی

پرندگان دریایی

پرندگان دریایی[2] ماهی‌خوار و همه‌چیزخوارند. اغلب روی پهنه‌های آبی پرواز می‌کنند و پس از شناسایی منابع آبزی به آب شیرجه می‌روند؛ مانند پرستوی دریایی و باکلان. گاهی نیز در ستون آب شنا می‌کنند و ماهی می‌گیرند. این پرندگان را می‌توان در سواحل و کرانه‌های دریاها، جزایر و دریاچه‌های بزرگ مشاهده کرد. اغلب جمعیت زیادی از آن‌ها بر فراز یا پیرامون شناورهای صیادی جلب نظر می‌کنند؛ پرندگان پرسروصدایی هستند و پروازهای نامنظم، درهم و توام با شیرجه‌های ناگهانی از آن‌ها سر می‌زند. از پرندگان دریایی ایران می‌توان به خانوادهٔ کاکایی‌ها[3]، خانوادهٔ پرستوهای دریایی[4]، خانوادهٔ کبوترهای دریایی[5]، خانوادهٔ پلیکان‌ها[6]، خانوادهٔ نوک‌سرخ‌ها[7] و خانوادهٔ باکلان‌ها[8] اشاره کرد.

مراقبت از پهنه‌های آبی مختلف در مسیر مهاجرت پرندگان آبزی برای حمایت از زیستگاه‌ها و تجدید نسل این جانوران از اهمیت بسیاری برخوردار است

پاهای پلیکان

● پرندگان آبزی ماهی‌خوار

پرندگان آبزی ماهی‌خوار به شیوه‌های مختلفی ماهی‌های پیکرهٔ آبی را صید می‌کنند که شیرجهٔ سطحی، شیرجهٔ عمیق، منقار کشیدن بر سطح آب، نوک‌زدن به حالت خنجری، دویدن بر سطح آب و نوک زدن از نمونه‌های آن است. ۱۱ درصد از پرندگان آبزی کشور به این گروه تعلق دارند و از نمونه‌های آن‌ها می‌توان به غواص‌ها، کشیم‌ها، ماهی‌خورک‌ها و اردک‌های ماهی‌خوار اشاره کرد.

● پرندگان روی‌آب‌چر

پرندگان روی‌آب‌چر[۹] گیاه‌خوارند و منابع گیاهی پیکرهٔ آبی را مورد استفاده قرار می‌دهند. این پرندگان اغلب روی سطح آب شناور می‌مانند و از گیاهان سطحی و گاه گیاهان و کف‌زیان بستر آب تغذیه می‌کنند. ۱۴ درصد از پرندگان آبزی کشور به این دسته تعلق دارند. قوها و همهٔ اردک‌های روی‌آب‌چر در این گروه قرار دارند.

پرندگان کنارآبزی

پرندگان کنارآبزی[۱۰] گروه دیگری از پرندگان وابسته به آب‌اند که از منابع غذایی حاشیهٔ پهنهٔ آبی استفاده می‌کنند و اغلب در کنار تالاب‌ها و دریاچه‌ها دیده می‌شوند. منابع غذایی این دسته ممکن است در سطح یا ستون آب، سطح یا داخل بستر کرانه (سنگ، شن، ماسه، گل) وجود داشته باشد. این دسته از پرندگان یا کوچک‌جثه، چابک و پرحرکت و یا بلندقامت، کندرو و کم‌تحرک‌اند. در بین پنجه‌های خود نیم‌پرده دارند و از جثهٔ مناسب برای حرکت بر بسترهای ماسه‌ای و گلی، منقار تخصصی برای تغذیه برخوردارند؛ برای نمونه:

- برخی منقار تخصصی برای تغذیه از داخل گل یا ماسه دارند؛ مانند گیلانشاه[۱۱]، آووست[۱۲]، سلیم‌ها[۱۳]؛
- برخی منقار تخصصی برای باز کردن صدف‌های دوکفه‌ای‌ها دارند؛ مانند صدف‌خور[۱۴]؛
- برخی منقار مناسب برای غربال کردن آب دارند؛ مانند کفچه‌نوک[۱۵]؛
- برخی منقار تخصصی برای فیلتر کردن آب دارند؛ مانند فلامینگوها[۱۶].

پرندگان کنارآبزی براساس نظام تغذیه و جثه به این دسته‌ها تقسیم می‌شوند:

● پرندگان کنارآب‌چر

پرندگان کنارآب‌چر[۱۷] از پرندگان کنارآبزی علف‌خوار و چراکننده‌اند و از چمن‌زارهای حاشیهٔ منابع آبی به‌عنوان چراگاه استفاده می‌کنند و عملاً کنارآب‌چر هستند. گردن این دسته از پرندگان از اردک‌ها درازتر، سه انگشت جلویی پا، پرده‌دار است و پاها تقریباً در وسط سطح شکمی قرار دارند تا حرکت روی زمین را برای آن‌ها آسان‌تر کند. روی زمین، در کنار اراضی باتلاقی و تالاب‌ها آشیانه می‌سازند و روی زمین چرا می‌کنند. از این رو به آن‌ها کنارآب‌چر می‌گویند. ٤ درصد از پرندگان آبزی کشور کنارآب‌چر هستند، مانند غازها و اردک‌های غازنما (آنقوت[۱۸] و تنجه[۱۹]).

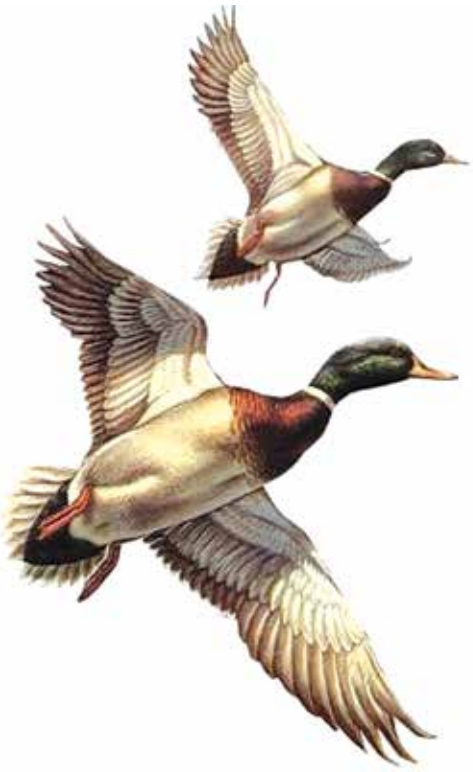
● پرندگان علفزارهای تالابی

پرندگان علفزارهای تالابی[۲۰] پرندگانی متوسط تا کوچک‌اند و پنجه‌ها و پاهای آن‌ها به‌گونه‌ای تخصصی‌شده که امکان حرکت و راه رفتن روی گیاهان آبزی و بسترهای پرگیاه را برای جانور امکان‌پذیر کنند. رژیم غذایی این دسته از پرندگان متکی به منابع گیاهی بوم‌سازگان‌های آبی است که عمدتاً از حشرات بالغ، عنکبوت‌ها و بذر گیاهان است. ۷ درصد پرندگان آبزی کشور به این دسته مربوط می‌شود و از نمونه‌های آن‌ها می‌توان به خانواده یلوه‌ها[۲۱]، طاووسک[۲۲]، چنگر نوک‌سرخ[۲۳] و چنگر[۲۴]، خروس کولی سینه سیاه[۲۵] اشاره کرد.

● پرندگان کنارآبزی بلندقامت[۲۶]

قامت بلند، بدن‌های کشیده و سرهای برافراشته از ویژگی‌های بارز این دسته از پرندگان آبزی است. از دیگر ویژگی‌های آن‌ها می‌توان به منقار بلند، گردن دراز و پاهای کشیده اشاره کرد که امکان تغذیه از آب‌های کم‌عمق را برای آن‌ها فراهم می‌کند. انگشتان آن‌ها قوی و مناسب برای استقرار در بسترهای نرم

برخی از پرندگان شکاری مانند عقاب‌ماهی‌گیر و عقاب‌های دریایی که از گونه‌های آبی شکار می‌کنند، جزء پرندگان آبزی محسوب نمی‌شوند



و ناپایدارند تا قادر باشند تعادل پرنده را در زمین مرطوب حفظ کنند. پاهای بلند، پرنده را قادر می‌سازند از آب‌های کم‌عمق نیز تغذیه کند. ۱۲ درصد پرندگان آبزی به این دسته تعلق دارند و از نمونه‌های آن می‌توان به خانواده حواصیل‌ها[۲۷]، فلامینگوها[۲۸]، درناها[۲۹] و خانواده لک‌لک‌ها[۳۰] اشاره کرد.

• پرندگان کرانه‌ای

پرندگان کنارآبزی کرانه‌ای[۳۱]، معمولاً در سواحل کم‌شیب شنی و ماسه‌ای و در موارد محدودی در کرانه‌های سنگی دیده می‌شوند و با توجه به جنس بستر کرانه (گلی، ماسه‌ای و سنگی)، رژیم غذایی متفاوتی دارند؛ ولی اغلب از بی‌مهرگان کف‌زی (دوکفه‌ای‌ها، شکم پایان، خرچنگ‌ها و کرم‌ها) تغذیه می‌کنند. به همین سبب تنوع منقار در آن‌ها زیاد است. از منقارهای باریک و بلند که مناسب تغذیه از داخل گل یا ماسه تا منقارهای کلفت و کوتاه که به کار باز کردن صدف‌ها می‌آیند، در این پرندگان دیده می‌شوند. منقار آن‌ها یا به‌صورت مستقیم یا به‌صورت منحنی شکل یافته است. اغلب جثه سبک و چابک دارند، کوتاه‌قامت و پرتحرک‌اند و با جابه‌جایی سریع روی کرانه‌های شنی و ماسه‌ای سواحل و لبه‌های آبی، مواد غذایی مورد نیاز خود را از سطح زمین و زیر رسوبات به دست می‌آورند. معمولاً در امتداد ساحل، پهنه‌های گلی، دریاکنارهای شنی-ماسه‌ای و کرانه‌های سنگی-صخره‌ای در حال جابه‌جایی، تغذیه و استراحت یافت می‌شوند. بیشتر آن‌ها به‌صورت گروه‌های کوچک در کرانه‌های ساحلی فعالیت می‌کنند. ۳۰ درصد از پرندگان آبزی به این گروه تعلق دارند و از نمونه‌های آن‌ها می‌توان به صدف‌خوار[۳۲]، آووست، سلیم‌ها[۳۳] و آبچلیک‌ها[۳۴]، اشاره کرد.

وضعیت پرندگان آبزی ایران

مطابق آخرین مستندات موجود (کابلی و همکاران، ۱۳۹۵) در کشور بالغ بر ۵۴۵ گونه پرنده شناسایی‌شده است که از این تعداد ۱۹۵ گونه (۳۶٪) وابسته به آب‌اند. از پرندگان وابسته به آب ۱۸۵ گونه (۳۴٪) آبزی و ۱۰ گونه پرندهٔ شکاری غیرآبزی، اما وابسته به بوم‌سازگان‌های آبی (شامل عقاب ماهیگیر، عقاب دریایی دم‌سفید، عقاب دریایی پالاس، عقاب خالدار بزرگ، کورکور سیاه، سنقر تالابی، سنقر تالابی شرقی، سنقر گندم‌زار، پیغو و ترمتای پاسرخ) هستند. ٦٤ درصد پرندگان کشور برای فعالیت‌های حیاتی اصلی خود (تغذیه، استراحت و زادآوری) وابستگی تام به بوم‌سازگان‌های آبی ندارند.

پرندگان آبزی و کنارآبزی کشور متعلق به ۹ راسته، ۱۲ خانواده و ۸۳ سردهٔ مختلف هستند. حساس‌ترین آرایه در این بین به غواص‌شکلان و فلامینگوشکلان مربوط است که هرکدام تنها دربرگیرنده ۲ گونه از یک سرده و یک خانواده هستند. پس از این دو راسته، کشیم شکلان و کبوتردریایی‌شکلان قرار دارند. از پرندگان متکی به آب کشور ٤٧٪ در شمار پرندگان آبزی و ٥٢٪ در گروه کنارآبزی قرار دارند.

پرندگان آبزی ایران نیز به این سه دسته قابل تفکیک‌است:

- **پرندگان دریایی:** ٤٥ گونه، ٢٤ درصد پرندگان آبزی کشور؛
- **پرندگان آبزی ماهی‌خوار:** ٢٠ گونه، ١١ درصد پرندگان آبزی کشور؛
- **پرندگان روی آب‌چر:** ٢٥ گونه، ١٤ درصد پرندگان آبزی کشور.

پرندگان کنارآبزی کشور در چهار گروه زیر مشاهده می‌شود:

- **پرندگان علف‌چر:** ٧ گونه، ٤ درصد پرندگان آبزی کشور؛
- **پرندگان کنارآبزی علفزار تالابی:** ١٠ گونه، ٥ درصد پرندگان آبزی کشور؛
- **پرندگان کنارآبزی بلندقامت:** ٢٢ گونه، ١٢ درصد پرندگان آبزی کشور؛
- **پرندگان کرانه‌ای:** ٥٥ گونه، ٣٠ درصد پرندگان آبزی کشور.

پرندگان آبزی کشور به سامانه‌های آبی مختلفی از نظر شوری، وابسته‌اند. ٢٨٪ وابسته به منابع آب شیرین تا لب‌شور، ٥٩٪ به منابع آب‌شور و لب‌شور و ١٣٪ در همهٔ منابع آبی با شوری‌های مختلف حضور دارند.

پرندگان آبزی کشور درجات حفاظتی مختلفی از منظر طبقه‌بندی‌های ملی و بین‌المللی دارند. در حال حاضر ٣٠٪ از پرندگان آبزی کشور دارای درجات حفاظتی هستند. مطابق با طبقه‌بندی گونه‌های حفاظتی کشور ٧ گونه (١٢٪) متعلق به گروه در معرض خطر انقراض، ٤٢ گونه (٧٥٪) متعلق به گروه حمایت‌شده‌اند. همچنین مطابق درجات حفاظتی IUCN، ٣ گونه (٥٪) متعلق به گروه CR (بحرانی یا در بحران انقراض)، ٢ گونه (٣٪) متعلق به گروه EN (در خطر انقراض)، ٤ گونه (٧٪) متعلق به گروه VU (آسیب‌پذیر) و ٩ گونه (١٦٪) متعلق به گروه NT

از پرندگان دریایی ایران می‌توان به خانوادهٔ کاکایی‌ها، خانوادهٔ پرستوهای دریایی، خانوادهٔ کبوترهای دریایی، خانوادهٔ پلیکان‌ها، خانوادهٔ نوک‌سرخ‌ها و خانوادهٔ باکلان‌ها اشاره کرد

(نزدیک به تهدید) هستند. همچنین از پرندگان آبزی کشور، ٤ گونه (۷٪) ضمیمهٔ I کنوانسیون منع تجارت گونه‌های گیاهی و جانوری در معرض خطر انقراض[۳۵] یا CITES[۳۶] و ٦ گونه (۱۰٪) متعلق به ضمیمهٔ II این کنوانسیون هستند. همچنین از میان پرندگان آبزی کشور، ١٦ گونه (۹٪) بیش از یک عنوان حفاظتی دارند. در این میان، پلیکان خاکستری، عروس غاز، اردک سرسفید، درنای سیبری و گیلانشاه خالدار با سه عنوان حفاظتی از بیشترین پشتوانه حفاظتی برخوردارند و نسبت به دیگر پرندگان آبزی حساس‌تر محسوب می‌شوند. گیلانشاه خالدار و درنای سیبری هم در طبقات ملی و هم در طبقات IUCN بالاترین درجهٔ حفاظتی را در میان پرندگان آبزی کشور به خود اختصاص می‌دهند. پس از این دو پرنده می‌توان به عروس غاز، اردک سرسفید و پلیکان خاکستری به‌عنوان حساس‌ترین پرندگان آبزی حفاظتی کشور اشاره کرد.

سهم پرندگان آبزی از نظر تنوع گونه و گوناگونی در کشور حائز اهمیت و توجه بسیار است. حمایت و حفاظت از این تنوع و جمعیت‌های آن‌ها در پیکره‌های آبی طبیعی و مصنوعی آبی-دریایی کشور اصلی‌ترین اقدام در مدیریت پایدار جمعیت پرندگان آبزی محسوب می‌شود. شناسایی تالاب‌هایی که از بالاترین وابستگی پرندگان آبزی برخوردارند و تضمین کمیت و کیفیت آب آن‌ها از مهم‌ترین رویکردهای مدیریت زیستگاه پرندگان آبزی کشور محسوب می‌شود که به آموزش برای توانمندسازی مشارکت همگانی و پایش پیوسته نیازمند است.

شناسایی تالاب‌هایی که از بالاترین وابستگی پرندگان آبزی برخوردارند و تضمین کمیت و کیفیت آب آن‌ها از مهم‌ترین رویکردهای مدیریت زیستگاه پرندگان آبزی کشور محسوب می‌شود

پی‌نوشت‌ها

1. Waterbirds
2. Sea birds
3. Laridae
4. Sternidae
5. Procellariidae
6. Pelecanidae
7. Phaethontidae
8. Phalacrocoracidae
9. Surface feeding birds
10. Waders
11. Limosa limosa
12. Recurvirostra avosetta
13. Charadriidae
14. Haematopus ostralegus
15. Platalea leucorodia
16. Phoenicopteridae
17. Grazing birds
18. Tadorna ferruginea
19. Tadorna tadorna
20. Marsh birds
21. Rallidae
22. Porphyrio porphyrio
23. Gallinula chloropus
24. Fulica atra
25. Vanellus spinosus
26. Tall wading birds
27. Ardeidae
28. Phoenicopteridae
29. Gruidae
30. Ciconiidae
31. Shoreline birds
32. Haematopus ostralegus
33. Charadriidae
34. Charadriidae

۳۵. کنوانسیون منع تجارت گونه‌های گیاهی و جانوری در معرض خطر انقراض، در سال ۱۹۷۳ برای برخی از گونه‌های در خطر انقراض در برابر بهره‌برداری بی‌رویه از طریق کنترل و برقراری محدودیت‌هایی در تجارت (صادرات و واردات) آن‌ها در واشنگتن به تصویب رسید که دارای یک مقدمه، ۲۵ ماده و ۳ ضمیمه است و هم اکنون ۱٦۰ کشور به عنوان عضو رسمی دارد. کشور ایران در سال ۱۳۵۵ به عضویت این کنوانسیون درآمد و مرجع ملی آن سازمان حفاظت محیط زیست است. گونه‌ها برحسب اهمیت و درجهٔ قریب‌الوقوع بودن انقراض در یکی از فهرست‌های سه‌گانهٔ ضمائم درج و تجارت آن‌ها طبق مقررات تحت کنترل قرار می‌گیرد:

ضمیمهٔ ۱: تمام گونه‌های در معرض خطر انقراض را در برمی‌گیرد و تجارت این دسته از گونه‌ها تحت کنترل شدید قرار دارد تا بقای آن‌ها بیشتر به خطر نیفتد. صدور مجوز برای این گونه‌ها تنها در شرایط خاص انجام‌پذیر است.

ضمیمهٔ ۲: گونه‌هایی را در بر می‌گیرد که چنانچه تجارت آن‌ها تحت کنترل و نظارت جهانی قرار نداشته باشد، به‌زودی در خطر انقراض قرار خواهند گرفت.

ضمیمهٔ ۳: دربرگیرندهٔ گونه‌هایی است که هر کشور متعهدی به علت وضعیت خاص برخی از گونه‌ها در قلمرو ملی علاقه‌مند به اعمال مقررات کنوانسیون برای این گونه‌هاست و برای کنترل آن‌ها به همکاری‌های جهانی نیازمند است.

36. **CITES:** Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora, Washangton, 1973.

منابع

۱. بهروزی‌راد، بهروز. ۱۳۷۱. مطالعه جامعه پرندگان منطقه حفاظت شده حرا. گزارش درخت و دریا. سازمان حفاظت محیط زیست، تهران، ۹٦ص.

۲. بهروزی‌راد، بهروز. ۱۳۸۷. فرهنگ پرندگان آبزی خلیج فارس. سازمان حفاظت محیط زیست، تهران، ۱۵٦ص.

۳. کابلی، محمد؛ منصور علی آبادیان، محمد توحیدی‌فر، علیرضا هاشمی، سید بابک موسوی، کیس روزلار. ۱۳۹۵. اطلس پرندگان ایران. سازمان حفاظت محیط زیست، ٦۱٤ ص.

٤. منصوری، جمشید. ۱۳۹۲. راهنمای پرندگان ایران. انتشارات کتاب فرزانه، تهران، ۵۲۸ ص.

5. Ramsar convention, AEWA Waterbird Conservation Award for David Stroud, 28 October 2005. https://www.ramsar.org/news/aewa-waterbird-conservation-award-for-david-stroud.

6. Székely, Tamás, John D. Reynolds, and Jordi Figuerola. 2000. Sexual Size Dimorphism In Shorebirds, Gulls, And Alcids: The Influence Of Sexual And Natural Selection. 54(4): 1404-413.

7. G.C. Boere, C.A. Galbraith and D.A. Stroud (2006). "Waterbirds around the world" (PDF). Joint Nature Conservation Committee.

8. Szekely, T., R. P. Freckleton, and J. D. Reynolds. "Sexual Selection Explains Rensch's Rule of Size Dimorphism in Shorebirds." Proceedings of the National Academy of Sciences (2004): 12224-2227.

9. Levinson, John M., and Somers G. Headley. Shorebirds: The Birds, the Hunters, the Decoys. Cornell Maritime Press, 1991.

ترجمه: مهسا حیدری

لاغری و مرکبات

بررسی‌های اخیر نشـــان داده‌اند که موش‌هایی که با رژیم غذایی حاوی چربی و کلسترول بالا همراه با «نوبیلتین» (فلاوونوئید موجود در مرکبات شیرین و نارنگی) تغذیه شده‌اند به طور قابل توجهی لاغرتر از موش‌هایی هستند که تنها با رژیم غذایی حاوی چربی و کلسترول بالا تغذیه شـــده‌اند. هم‌چنین در این موش‌ها مقاومت به انسولین و چربی خون کمتر است. استفاده از «نوبیلتین[1]» در غذای موش های چاق می‌تواند عوارض چاقی را با کاهش تجمع پلاک‌های شریانی یا آترواسکلروز کاهش دهد. در نتیجه کاهش پلاک‌ها در شریان‌ها، بروز بیماری‌های قلبی و سکته مغزی کاهش می‌یابد.

هنوز چگونگی کار این فلاونوئید در لاغر شدن و کاهش چربی خون دقیقاً مشخص نیست؛ اما آزمایش‌ها نشان داده‌اند که این مولکول با استفاده از مسیر AMPK[2] عمل نمی‌کند AMPK مسیری اســـت که سوختن چربی در بدن را تنظیم می‌کند. آنزیم پروتئین کیناز فعال شونده با AMP یا (AMPK) در این مسیر باعث فعال شدن سوختن چربی‌ها برای تولید انرژی و هم‌چنین مهار ساخت چربی در بدن می شود. برخی داروها مانند «متفورمین» از طریق این مسیر باعث درمان دیابت می شـــوند. در نتیجه، «نوبلیتین» تداخلی با این داروها ایجاد نمی‌کند.

اگر آزمایش‌های بیشـــتر در آینده نشان دهند که «نوبیلتین» در انســـان‌ها نیز همانند موش‌هـــا اثرهای مثبـــت در کاهش چربی و مقاومت به انســـولین دارد؛ می تـــوان از این موضوع برای تولید داروهای جدید در درمان چاقی و سندروم‌های متابولیک ناشی از آن استفاده کرد.

پی‌نوشت‌ها

1. Nobiletin
2. Amp-activated Protein kinase

منبع

Nadya M. Morrow et al. 2020. The citrus flavonoid nobiletin confers protection from metabolic dysregulation in high-fat-fed mice independent of AMPK. Journal of Lipid Research 61: 387-402; doi: 10.1194/jlr.RA119000542

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

با مجله‌های رشد آشنا شوید

مجله‌های دانش‌آموزی دبستانی

به صورت ماهنامه و ۹ شماره در سال تحصیلی منتشر می‌شوند:

رشد کودک برای دانش‌آموزان پیش‌دبستانی و پایهٔ اول دورهٔ آموزش ابتدایی
رشد نوآموز برای دانش‌آموزان پایه‌های دوم و سوم دورهٔ آموزش ابتدایی
رشد دانش‌آموز برای دانش‌آموزان پایه‌های چهارم، پنجم و ششم دورهٔ آموزش ابتدایی

مجله‌های دانش‌آموزی متوسطه

به‌صورت ماهنامه و هشت شماره در سال تحصیلی منتشر می‌شوند:

رشد نوجوان برای دانش‌آموزان دورهٔ اول آموزش متوسطه
رشد برهان برای دانش‌آموزان دورهٔ اول آموزش متوسطه
رشد جوان برای دانش‌آموزان دورهٔ دوم آموزش متوسطه
رشد قرآن برای دانش‌آموزان دورهٔ دوم آموزش متوسطه

مجله‌های عمومی بزرگسال

به صورت ماهنامه و هشت شماره در سال تحصیلی منتشر می‌شوند:

◆ رشد آموزش ابتدایی ◆ رشد فناوری آموزشی
◆ رشد مدرسه فردا ◆ رشد معلم ◆ رشد آموزش خانواده

مجله‌های تخصصی بزرگسال

به صورت فصلنامه و سه شماره در سال تحصیلی منتشر می‌شوند:

◆ رشد آموزش قرآن و معارف اسلامی ◆ رشد آموزش پیش‌دبستانی ◆ رشد آموزش تاریخ
◆ رشد آموزش تربیت‌بدنی ◆ رشد آموزش جغرافیا ◆ رشد آموزش ریاضی
◆ رشد آموزش زبان و ادب فارسی ◆ رشد آموزش زبان‌های خارجی
◆ رشد آموزش زیست‌شناسی ◆ رشد آموزش شیمی ◆ رشد آموزش علوم اجتماعی
◆ رشد آموزش فنی و حرفه‌ای و کاردانش ◆ رشد آموزش فیزیک
◆ رشد آموزش مشاور مدرسه ◆ رشد آموزش هنر ◆ رشد برهان متوسطه دوم
◆ رشد مدیریت مدرسه

مجله‌های عمومی و تخصصی رشد برای معلمان، دانشجومعلمان، و کارشناسان وزارت آموزش‌وپرورش تهیه و منتشر می‌شوند.

◆ **نشانی:** تهران، خیابان ایرانشهر شمالی، ساختمان شمارهٔ ۴ آموزش‌وپرورش، پلاک ۲۶۶.
◆ **تلفن و نمابر:** ۸۸۳۰۱۴۷۸ ـ ۰۲۱
◆ **وبگاه:** www.roshdmag.ir

تاثیر آللوپاتیک گیاهان دارویی بر کنترل رشد علف‌های هرز

فاطمه افشاری
کارشناس ارشد علوم گیاهی،
دبیر علوم تجربی شهرستان بیرجند

کلیدواژه‌ها
آللوپاتی، علف هرز، گیاهان دارویی

چکیده

امروزه یکی از روش‌های مؤثر به منظور کاهش مصرف سموم شیمیایی استفاده از خاصیت آللوپاتی موجود در برخی گونه‌های گیاهی هم است. پدیدهٔ آللوپاتی از هزاران سال قبل مورد توجه بوده و مطالعات علمی فراوانی در زمینهٔ کشف و بررسی این پدیدهٔ خاص در سالهای اخیر انجام گرفته است. امروزه تلاش جهانی بشر در کشاورزی به سمت کاهش هر چه بیشتر استفاده از مواد شیمیایی با معرفی روش‌های جدید زیست‌شناختی و بوم‌شناختی اختصاص یافته است. یکی از این روش‌ها استفاده از آللوپاتی، یعنی عکس‌العمل شیمیایی بین گیاهان است که بسیار مورد توجه‌اند. به دنبال پیامدهای حاصل از مصرف علف‌کش‌ها و کاهش تدریجی محصولات زراعی، روش‌های زیستی قابل قبولی در رابطه با کنترل علف‌های هرز شناسایی شده است. مطالعات آللوپاتی گیاهان دارویی می‌تواند باعث کشف علف‌کش‌های طبیعی جدید و بازدارنده‌های رشد شود و پتانسیل ارزشمندی برای کنترل اقتصادی-زیستی از طریق آزادسازی مواد آللوشیمیایی از گیاهان زنده یا مواد گیاهی در حال تجزیه نشان دهد. این پژوهش، تأثیر آللوپاتی چند گیاه دارویی را در کنترل رشد چندگونه از علف‌های هرز بررسی کرده است.

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

سال جهش تولید

رشد برای رشد

نحوهٔ اشتراک مجلات رشد:

الف) مراجعه به وبگاه مجلات رشد به نشانی www.roshdmag.ir و ثبت‌نام در سایت و سفارش و خرید از طریق درگاه الکترونیکی بانکی.

ب) واریز مبلغ اشتراک به شماره حساب ۳۹۶۶۲۰۰۰ بانک تجارت، شعبهٔ سه‌راه آزمایش کد ۳۹۵ در وجه شرکت افست، و ارسال فیش بانکی به همراه برگ تکمیل‌شدهٔ اشتراک با پست سفارشی یا از طریق دورنگار به شمارهٔ ۸۸۴۹۰۲۳۳ - ۰۲۱.

شمارهٔ شبا: IR۱۸۰۱۸۰۰۰۰۰۰۰۰۰۳۹۶۶۲۰۰۰

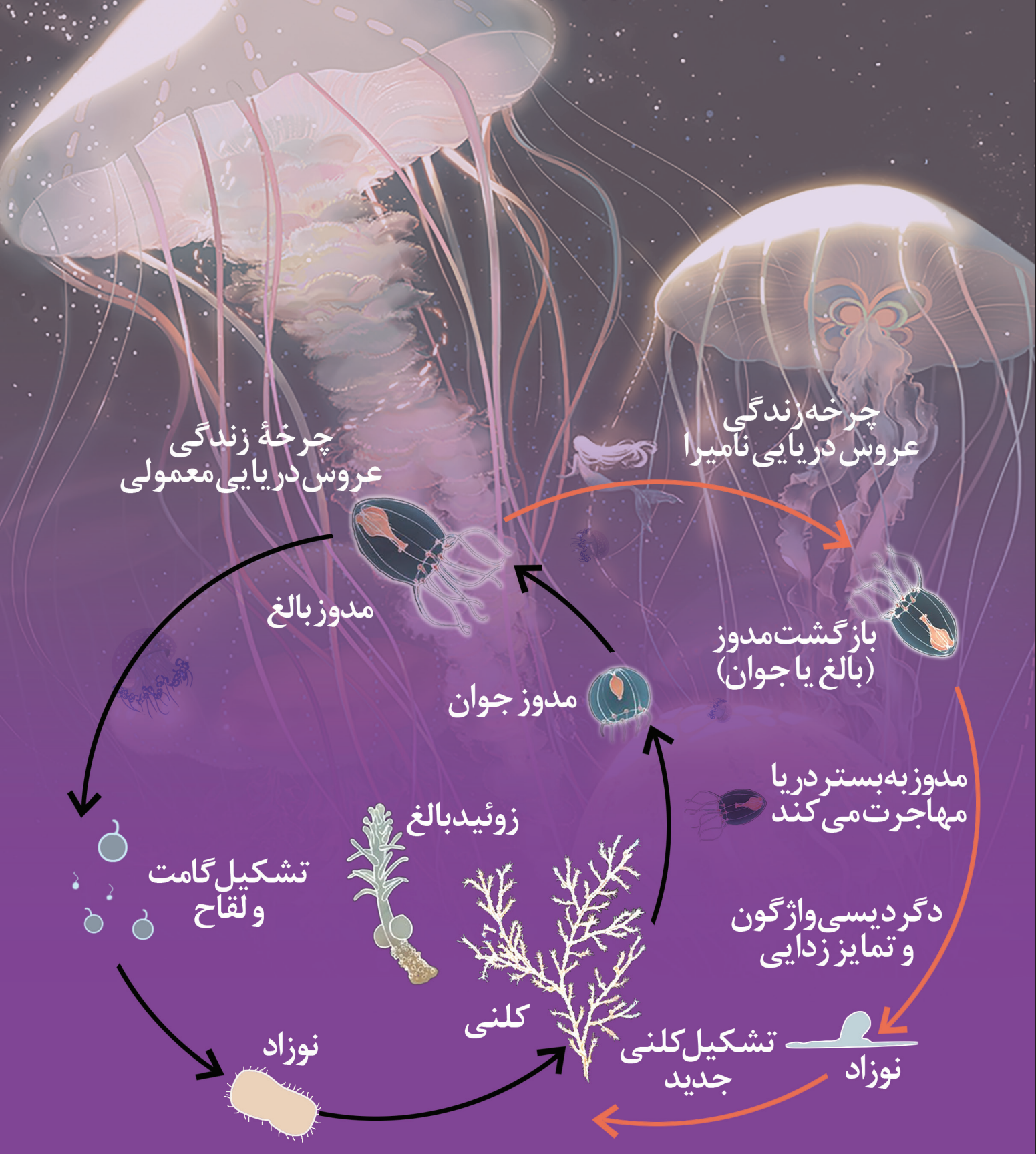
◆ عنوان مجلات درخواستی:

◆ نام و نام خانوادگی:
◆ تاریخ تولد: ◆ میزان تحصیلات:
◆ تلفن:
◆ نشانی کامل پستی:
استان: شهرستان:
خیابان:
پلاک: کدپستی:
شمارهٔ فیش بانکی:
مبلغ پرداختی:
◆ اگر قبلاً مشترک مجلهٔ رشد بوده‌اید، شمارهٔ اشتراک خود را بنویسید:

امضا:

● نشانی: تهران، صندوق پستی امور مشترکین: ۳۳۳۱-۱۵۸۷۵
● تلفن امور مشترکین: ۸۸ ۴۹۰۱۱۶ , ۰۲۱-۸۸۸۶۷۳۰۸
● Email: Eshterak@roshdmag.ir

◆ هزینهٔ اشتراک سالانه مجلات عمومی رشد (هشت شماره): ۹۰۰/۰۰۰ ریال
◆ هزینهٔ اشتراک یک سالهٔ مجلات تخصصی رشد (سه شماره): ۴۵۰/۰۰۰ ریال



مقایسهٔ چرخه‌های زندگی عروس دریایی نامیرا
(*Turritopsis dohrnii*)
و عروس دریایی معمولی.
صفحه‌های ۲۸ تا ۳۳ را بخوانید

۱۳۹۹

سال جهش تولید