

زیست‌شناسی ۱۱۵

رشد آموزش

فصلنامه آموزشی، تحلیلی و اطلاع‌رسانی برای معلمان، دانش‌جو معلمان
| و کارشناسان وزارت آموزش و پرورش |
دوره سی و چهارم | شماره ۱ | پاییز ۱۳۹۹ | ۴۸ صفحه | ۷۵۰۰۰ ریال
w w w . r o s h d m a g . i r

- آموزش در حضور کرونا
- آزمایش‌هایی ساده برای کلاس درس شما
- آموزش فعالیت‌های عملی آزمایشگاهی
- بالارفتن از نردبان پیچیدگی (آینده انقلاب ژنتیک انسانی)
- نوسازی زبان زیست‌شناسی
- پاسخ‌هایی تحلیلی به پرسش‌های المپیاد زیست‌شناسی

زیست‌شناسی ۱۱۵

فصلنامه آموزشی، تحلیلی و اطلاع‌رسانی برای معلمان، دانشجو معلمان و کارشناسان وزارت آموزش و پرورش، دوره سسی و چهارم، شماره ۱، پاییز ۱۳۹۹



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

مدیر مسئول: محمد ابراهیم محمدی

سرمدبیر: محمد کرام‌الدینی

مدیر داخلی: الهه علوی

هیئت تحریریه (به ترتیب الفبا):

دکتر عباس اخوان سپهری، سید علی آل محمد،

دکتر علیرضا ساری، دکتر نظام جلیلیان،

الهه علوی، دکتر شهریار غریب‌زاده و

دکتر حسین لاری یزدی

مدیر هنری: کورش پارسا نژاد

طراح گرافیک: نگین حاج‌زوار

نشانی پستی دفتر مجله:

تهران، صندوق پستی: ۱۵۸۷۵/۶۵۸۵

تلفن: ۷۰-۸۸۸۳۱۱۶۰، 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

تبدیل و تغییر / سردبیر / ۲

بازتاب / ما و شما / ۴

آموزش در حضور کووید-۱۹ / سید علی آل محمد / ۶

در کلاس درس / آزمایش‌هایی ساده برای کلاس درس / ابراهیم قرن‌جیک / ۱۴

تجربه‌های آموزشی / تولید و اجرای آزمون‌های الکترونیک هوشمند و تعاملی زیست‌شناسی / مصطفی سهراب‌لو / ۱۶

تجربه‌های آموزشی / آموزش فعالیت‌های عملی آزمایشگاهی / مریم غلامی / ۱۸

آموزش علوم تجربی / موزه‌ها و بازدیدهای مجازی / فریده نعمت‌اللهی / ۲۴

مرزهای نو / بالا رفتن از نردبان پیچیدگی / محمد کرام‌الدینی / ۲۸

تنوع زیستی / گذری بر طبیعت / راحله درزی / ۳۴

کندوکاو / نوسازی زبان زیست‌شناسی / عرفان خسروی / ۳۶

یادداشت / انگیزش آگاهی پس از مرگ / محمدرضا خوشبین خوش‌نظر / ۴۱

در کلاس درس / پاسخ‌هایی تحلیلی به پرسش‌های المپیاد زیست‌شناسی / امیرحسین زارعی مهزبیه / ۴۲

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

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

<https://mag.roshd.ir/zist>

می‌توانید نوشته‌های خود را با پست به صندوق پستی مجلات رشد، یا با رایانامه (E-mail) اختصاصی فصلنامه ارسال کنید. نشانی

صندوق پستی و پست الکترونی در همین صفحه درج شده است.

نثر مقاله باید روان و از نظر دستور زبان فارسی درست باشد. مؤلف با مترجم موظف است در انتخاب واژه‌های علمی و فنی دقت لازم را مبذول کند. در متن‌های ارسالی باید تا حد امکان از معادل‌های فارسی واژه‌ها و اصطلاحات استفاده کنید.

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

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

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

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

آرای مندرج در مقاله‌ها، ضرورتاً متبیین 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:

یونجه باغی:

Coronilla varial

از تیرهٔ باقلائیان (Fabaceae)

عکس از: راحله درزی

تبدیل و تغییر



تبدیل نداری که توان خواند جهانت

تغییر نداری که توان گفت که جانی

عطار

**به سوی تولید
نشریه‌ای با
کیفیت بیشتر و
آموزشی‌تر پیش
خواهیم رفت**

**این ذره‌جان گیر
جهان گیر
همچنان در حال
گسترش در
سراسر گیتی
است**

می‌رود بیشتر نوشته‌های هر شماره که قرار است عمدتاً آموزشی باشند، کوتاه‌تر از پیش شوند. این هر دو تغییر جبری را به فال نیک می‌گیریم و به سوی تولید نشریه‌ای با کیفیت بیشتر و آموزشی‌تر پیش خواهیم رفت.

۲

تغییر در همه مخلوقات عالم روی می‌دهد؛ از جمله در ژنوم ویروس‌ها. چندی است که این تغییر موجب پدیداری ویروس کووید-۱۹ شده که گرچه حتی جاندار نمی‌دانیمش؛ اما آنچنان سخت به جان خلق افتاده که حدود ۱۰۶ میلیارد دانش‌آموز را خانه‌نشین و نگرانی‌های جدی و عمیقی در زمینه بهداشت عمومی بین‌المللی ایجاد کرده است. این ذره‌جان گیر جهان گیر همچنان در حال گسترش در سراسر گیتی است و از طریق تماس مستقیم با قطره‌های تنفسی افراد آلوده یا تماس با سطوح آلوده به بدن می‌رسد و بیمار می‌کند. پس جوامع انسانی هر کدام به نوعی،

سی و پنج سال است که در سفری طولانی به سوی کشف جهان زنده با شما همراهیم. بی‌گمان، نه همه همراهان امروزی همان همراهان نخستین‌اند؛ چه بسا همراهانی که در نقطه‌ای از مسیر این سفر، خواسته یا ناخواسته ما را ترک کرده‌اند و چه بسیارند نوه‌همراهان جوان و تازه‌نفس.

در این سفر تغییرپذیر، البته آنچه ثابت و پایدار بر جای مانده است، آنچنان که در همه مخلوقات عالم از جمله، جمله جانداران پدیدار می‌شود، «تغییر» است و بس. در تاریخ این نشریه هرچند گاه یک بار تغییر یا تغییرهایی ثبت است که به منظور سازگاری و تناسب با وضعیت‌های جدید اجتماعی، آموزشی و علمی روی داده‌اند.

از این شماره نیز تغییر دیگری در تاریخ نشریه رشد آموزش زیست‌شناسی آغاز می‌شود. کاهش تعداد صفحات نشریه یکی از این تغییرات و گسترش بخش آموزشی در برابر عقب‌نشینی بخش علمی نیز یکی دیگر از این تغییرات است. بنابراین، انتظار



شک نیست که معلمان زیست‌شناسی کشور در ترویج روحیه و نگرش علمی برای حفاظت از دانش آموزان پیشگام‌اند

موضوع بیماری‌های همه‌گیر و بهداشت عمومی در برنامه‌های درسی افزایش یابد؛ اما چندی است تعطیلی مدارس موجب تقویت آموزش از راه دور در دنیای مجازی شده است. بی‌گمان جامعه‌ای که تاکنون آموزش از راه دور را فقط برای موارد خاص به کار می‌برده و آماده گسترش سراسری آن نبوده، در این مسیر با دشواری‌هایی رو به روست که بدون تردید تجربه‌های حاصل از انجام آن به تدریج راه خود را در میان روش‌های تدریس مؤثر خواهد یافت. در این شماره نوشته‌هایی درباره تجربه‌هایی از آموزش مجازی درج شده است.



برای جلوگیری از گسترش بیشتر آن اقداماتی انجام داده‌اند که یکی از این اقدامات تعطیلی مدارس و در عین حال ادامه برقراری آموزش مجازی بوده است. می‌توان انتظار داشت که بالاخره روزی در آینده نزدیک بار دیگر مدارس بازگشایی خواهند شد؛ اما دنیا دیگر هرگز مانند گذشته نخواهد بود. در این صورت، باید آگاه و هوشیار باشیم و دانش‌آموزان را به بهترین نحو در برابر این ویروس متغیر محافظت و از آنان حمایت کنیم. بدانیم اگر دانش‌آموزان و معلمان را به مدرسه می‌کشانیم، الزاماً باید مراقب باشیم که در معرض ویروس قرار نگیرند. بی‌گمان همه می‌دانیم

آموزش مهارت‌های ذهنی و عملی به‌ویژه در محیط‌های مجازی خود موضوع گسترده‌ای است که نیازمند بررسی همه‌جانبه است.



بی‌گمان جامعه‌ای که تاکنون آموزش از راه دور را فقط برای موارد خاص به کار می‌برده و آماده گسترش سراسری آن نبوده است

یکی از نقاط ضعف آموزش زیست‌شناسی در جامعه ما کم‌توجهی به آموزش مهارت‌های عملی و ذهنی، آزمایشگری و انجام کارها و فعالیت‌های علمی عملی است. آموزش مهارت‌های ذهنی و عملی به‌ویژه در محیط‌های مجازی خود موضوع گسترده‌ای است که نیازمند بررسی همه‌جانبه است. پاییزتان بهاری باد
سردبیر

که ویروس کووید-۱۹ مرز نمی‌شناسد و بین افراد متعلق به قومیت‌های مختلف فرق نمی‌گذارد و به سن و جنسیت افراد توجهی ندارد. شک نیست که معلمان زیست‌شناسی کشور در ترویج روحیه و نگرش علمی برای حفاظت از دانش‌آموزان پیشگام‌اند و می‌توانند با دانش و اطلاعات خود در یاری رساندن به مدیران و کارکنان مدارس نقشی سازنده و بی‌همتا داشته باشند.

تغییر در ژنوم ویروس کرونا و تبدیل آن به ماشین کشتار لاجرم موجب تغییر در روش‌ها، رویکردها و روندهای آموزشی شده است. بی‌گمان لازم است در راستای ارتقای سواد علمی شهروندان وزن



ما

پیشنهاد

... در سرمقاله شماره زمستان ۹۸ (شماره ۱۱۳) نشریه وزین آموزش زیست‌شناسی، از اهمیت زیست‌فناوری سخن گفته‌شده و پیشنهاد افزایش این شاخه پویا در برنامه‌های درسی زیست‌شناسی کشور مطرح شده است. اینجانب پیشنهاد می‌کنم وزارت آموزش و پرورش علاوه بر غنی کردن مباحث مربوط به زیست‌فناوری در کتاب‌های درسی، نشریه دیگری درباره آموزش زیست‌فناوری نیز تأسیس کند. تا نسبت به آموزش بهتر آن گام برداریم. با امید موفقیت
ف. یزدی‌زاده، دبیر زیست‌شناسی تهران

تنوع زیستی

تنوع زیستی، بنیاد و اساس همه جوامع زیستی را تشکیل می‌دهد. بنابراین، لازم است به این موضوع بیشتر در نشریه شما پرداخته شود تا معلمان زیست‌شناسی نسبت به اهمیت آن آگاه‌تر باشند.

مسعود علیزاده

دبیر زیست‌شناسی

پاسخ سردبیر

ضمن تشکر مدتی است که یکی از اولویت‌های این نشریه معرفی تنوع زیستی، به‌ویژه تنوع زیستی کشورمان بوده است. در صفحات شماره‌های پیشین می‌توان به روشنی این موضوع را دنبال کرد.

آموزش مجازی

... در سرمقاله شماره پاییز ۹۸ مشکلات معلمان فهرست شده است. ضمن تشکر از نویسنده و محقق مطلب، باید اضافه کنم که یکی از نقص‌های آموزش زیست‌شناسی کشور کمبود آموزش واقعی معلمان و پرداختن به روش‌های تدریس است و اکنون که به ناچار به آموزش مجازی زیست‌شناسی روی آورده‌ایم نه معلمان و نه دانش‌آموزان آمادگی لازم را ندارند.
پ. ن

پاسخ سردبیر

در همین شماره مطالب متنوعی در این خصوص ملاحظه خواهید کرد.

دعای خیر

... از شما که چنین کار بزرگی را در پیش گرفته‌اید و بدون توجه به خستگی‌ها و مشکلات آن همچنان مستحکم کار فصلنامه را در پیش گرفته‌اید، بسیار سپاسگزار هستیم و آرزو می‌کنیم که خداوند اجر هر دو دنیا را نصیب‌تان کند. همه شما خوب و ارزشمند هستید و ما معلمان به خاطر زحمات شما قوی‌تر و ارزشمندتر می‌شویم. خدایا دوستان خوبم در دفتر مجله رشد آموزش زیست‌شناسی و تمامی آموزگاران میهن عزیزم را در پناه خویش نگهدار و آرزوهایشان را برآورده فرما!

ابراهیم قرنجیک از استان گلستان روستای
گوگجلی قرنجیک از توابع سیمین شهر گمیشان

و شما



بی‌گمان در صورتی که چنین عکس‌هایی از شما به دست‌مان برسد، حتماً منتشر خواهیم کرد.

باز هم واژگان-۱

همه کشورها برای پاسداری و حفظ زبان‌شان برای واژه‌های بیگانه معادل‌سازی می‌کنند. برای مثال، عرب‌ها برای فوتبال و والیبال هم معادل‌سازی کرده‌اند و در رسانه‌هایشان استفاده می‌کنند. چینی‌ها حتی برای اکسیژن و هیدروژن هم معادل‌سازی کرده‌اند و در کتاب‌هایشان به کار می‌برند. اگر این معادل‌سازی‌ها صورت نگیرد؛ زبان به مرور فرسوده و در نهایت نابود می‌شود. واژگان نو هم ابتدا سخت پذیرفته می‌شود؛ همانند واژه عربی بلدیه که وقتی قرار شد با شهرداری جایگزین شود، برای بعضی سخت بود؛ ولی نسل‌های بعد کاملاً به این واژه نو عادت کردند.

پویان نودری

باز هم واژگان-۲

من فکر می‌کنم جایگزین کردن بعضی از کلمات خوب و بجاست؛ اما واقعاً خیلی از کلمات معروف که بین عموم جا افتاده‌اند را نباید تغییر داد. طول می‌کشد تا این اصطلاحات جدید دوباره جا بیفتند. ثانیاً، وقتی در دانشگاه و خیلی از منابع علمی از کلمات بیگانه استفاده می‌شود، نباید اصرار داشت که به‌طور کامل ما از کلمات جایگزین استفاده کنیم؛ ولی در کل مخالف این کار نیستیم.

مریم مولایی

پاسخ سردبیر

ضمن سپاسگزاری از شما، همکاران این نشریه نیز برای شما و همه معلمان زیست‌شناسی کشور، به‌ویژه مخاطبان محترم، سلامت و شادی و موفقیت آرزو مندند.

وبگاه نشریه

چندی پیش مفصلاً درباره وبگاه نوبنیاد نشریه رشد آموزش زیست‌شناسی نوشتید و از اهمیت آن گفتید. اما متأسفانه این وبگاه دیر به‌روز می‌شود و روزآمد نیست. لطفاً فکری بکنید.

علی محمدی زاده

پاسخ سردبیر

امیدواریم در آینده نزدیک این مشکلات برطرف شوند.

عکس‌های شما

... آیا ممکن است در صفحه عکس‌های شما که به عکس‌های ارسالی خوانندگان اختصاص داده‌اید، عکس‌هایی از موجوداتی به جز گیاهان و جانوران ماکروسکوپی هم چاپ کنید؟ مثلاً عکس‌هایی از باکتری‌ها، قارچ‌ها و حتی ویروس‌ها؟

مهرنوش فرخی زاده

دبیر زیست‌شناسی

پاسخ سردبیر

ضمن تشکر، همان گونه که نوشته‌اید، صفحه به عکس‌های مخاطبان علاقه‌مند اختصاص دارد.

آموزش در حضور کووید-۱۹



سیدعلی آل محمد

اشاره

گرچه شیوع بیماری کووید-۱۹ باعث تعطیلی مراکز آموزشی اعم از مدارس و دانشگاه‌ها شده، اما نتوانسته است کلاس‌های درس را به تعطیلی بکشانند؛ بلکه آموزش به شکل مجازی ادامه یافته است. تجربه آموزش مجازی برای بسیاری از ما معلمان به عنوان یاددهنده و دانش آموزان به عنوان یادگیرنده تازگی داشته است. به خصوص آنکه دوران گذر از آموزش حضوری به آموزش مجازی چنان سریع رخ داده که فرصت فراهم کردن زیرساخت‌ها و بسترهای لازم در ابتدای کار فراهم نشده است. آنچه در ماه‌های گذشته شاهد بودیم، برپایی کلاس‌ها بر اساس ابتکارات و مطالعات و تجربیات فردی بود و شاید هم جز این چاره‌ای نبود. اینکه آموزش مجازی تا چه حد در تحقق اهداف رسمی آموزش موفق بوده، پرسشی است که پاسخ به آن چندان ساده نیست. برای تحلیل میزان موفقیت آموزش مجازی در جامعه آموزشی، لازم است ابتدا دامنه کاربرد آموزش مجازی را مرور کنیم.

کلیدواژه‌ها: آموزش مجازی، سامانه مدیریت یادگیری

آموزش مجازی در اصل برای چه کسانی است؟

نام‌آور فراوانی را می‌توان دید. «استیون اسپیلبرگ» کارگردان افسانه‌ای سینما و خالق آثاری چون «تی. تی.» و «پارک ژوراسیک» یکی از آن‌هاست. می‌توان فهرست بلندی از این «بنامان» تهیه کرد. موضوع وقتی جالب می‌شود که ببینیم بعضی از آن‌ها دانشگاه حضوری را پس از مدت کوتاهی رها و در دانشگاه‌های غیرحضوری ثبت‌نام کرده‌اند؛ چون بر این باورند که می‌توانند در وقت خود صرفه‌جویی کنند، بدون آنکه از آموزش آنان چیزی کاسته شود. به همین علت می‌بینیم که در فهرست برنامه‌های دانشگاه‌های برتر دنیا، دوره‌های غیرحضوری نیز ارائه می‌شود. از آن سو، واقعیت آن است که این نوع آموزش یک کاربرد دیگر هم دارد و آن فراهم کردن امکانات

منظور از آموزش مجازی در اینجا انواع آموزش‌های از راه دور است. نباید فکر کرد که آموزش مجازی آموزشی برای همگان است. گرچه یکی از اهداف آموزش مجازی فراهم کردن امکانات تحصیل در اقصی نقاط دنیاست؛ اما نوع مخاطبان این نوع آموزش لزوماً همه دانش‌آموزان نیستند. مخاطبان آموزش مجازی باید در درجه اول علاقه‌مند باشند و انگیزه بالایی برای یادگیری داشته باشند. باید «درس‌خوان» و «کاوشگر» باشند و نیازی به پیگیری‌های جانبی نداشته باشند. در میان دانش‌آموختگان دوره‌های غیرحضوری افراد

آموزش مجازی همگانی، تجربه‌ای نو در سراسر جهان بود

فراگیران باید بدانند که شما به‌نوعی «حضور دارید». این موضوع از همان جلسه اول و نیز در سراسر طول دوره باید نمود پیدا کند. راهکارهایی که می‌تواند در این زمینه کمک کنند، عبارت‌اند از:

● کلاس‌ها را بر مبنای برنامه منظم هفتگی پیش ببرید، نه به‌صورت شناور. از همان روز اول مشخص کنید که چه زمان‌هایی را در هفته به کلاس اختصاص داده‌اید. کلاس‌هایی که ساعت برگزاری آن‌ها منظم نیست، اثربخشی کم‌تری دارند.

● در روزهایی که کلاس نیست، گاه پیام‌هایی برای فراگیران ارسال کنید. پیام ممکن است به‌صورت متن یا فایل صوتی/تصویری باشد، مثل یک کلیپ علمی مرتبط با درس جلسه قبل.

● در تالارهای گفت‌وگو (فوروم‌ها) یا گروه‌ها به پرسش‌ها پاسخ دهید. وقتی فراگیران ببینند شما برای آن‌ها وقت می‌گذارید با جدیت و اشتیاق بیشتری در کلاس شما شرکت می‌کنند.

تحصیل برای افرادی است که علاقه‌مندند؛ اما بنا به عللی از امکان ادامه تحصیل محروم‌اند و اگر نباشد، درهای تحصیل به روی آنان بسته می‌شود و درواقع آموزش مجازی انتخاب نخست آنان نیست.

در دوران شیوع کووید-۱۹، آموزش مجازی برای «همه» دانش‌آموزان به اجرا درآمد؛ چه آنان که از روی علاقه درس می‌خوانند و چه آنان که از روی اجبار آموزش‌ها را «تحمل» می‌کنند. آموزش مجازی همگانی، تجربه‌ای نو در سراسر جهان بود.

اینکه چگونه می‌توان سیستمی که برای همگان طراحی نشده، برای همگان اجرا کرد، خود چالشی بزرگ است. لازم است نخست چنین سیستمی را با وضعیت موجود متناسب‌سازی کرد. در ادامه بر آنیم تا راهکارهایی برای بهبود آموزش مجازی ارائه دهیم؛ اما ابتدا خوب است انواع آموزش مجازی برگزار شده در دوران کرونا را مرور کنیم.

انواع آموزش مجازی

به‌طور کلی آموزش‌ها را می‌توان به سه دسته تقسیم کرد:

● **کلاس‌های مجازی:** آموزش‌هایی که در آن به حضور غیرفیزیکی در ساعت مشخصی نیاز است و کلاس درس به‌صورت مجازی برگزار می‌شود. حضور همه یادگیرندگان در آن الزامی است و حتی حضور و غیاب هم انجام می‌شود.

● **مطالعه مستقل:** آموزش‌هایی که در آن به حضور نیازی نیست. در این نوع آموزش‌ها محتوای درس در قالب انواع فایل‌ها مثل ویدیوها، اسلایدها و فایل‌های متنی در اختیار یادگیرنده قرار داده می‌شود و یادگیرنده در وقت دلخواه؛ اما در محدوده زمانی تعیین شده، آن‌ها را مطالعه می‌کند.

● **ترکیبی از کلاس‌های مجازی و مطالعه مستقل.**

بنابراین، می‌توان راهکارهای آموزشی را حول دو موضوع «کلاس مجازی» و «محتوا» مطرح کرد. البته ارزیابی را هم نباید فراموش کنیم.

کلاس‌های مجازی

برای آنکه کلاس مجازی بهتری داشته باشیم، پیشنهادهایی مطرح می‌کنیم. این پیشنهادها حاصل تجمیع پیشنهادهایی است که در گوشه و کنار منتشر شده و نیز حاصل تجارب شخصی است.

۱. حس حضورتان را ایجاد کنید.

وقتی نه کلاس فیزیکی هست و نه حضور فیزیکی،



**گذر از آموزش حضوری به
آموزش مجازی چنان سریع رخ
داده که فرصت فراهم کردن
زیرساخت‌ها و بسترهای لازم
در ابتدای کار فراهم نشد**

corona

وقتی نه کلاس فیزیکی هست و
نه حضور فیزیکی، فراگیران باید
بدانند که شما به نوعی «حضور
دارید»

۲. عوامل تهدیدکننده را شناسایی و برطرف کنید.

آنچه گفته‌اید را بازگو کنید. خلاصه شما لازم نیست همه مباحث مهم آن مطلب را دربر داشته باشد؛ بلکه باید قسمتی از آن مبحث که پیش‌نیاز مبحث بعدی است را دربرگیرد.

○ در مواردی که به تجربه می‌دانید فراگیران مشکل دارند موضوع را همان لحظه هم تکرار کنید.

● اختلال در کیفیت صدا و یا تصویر باعث نگرانی و نارضایتی فراگیران از کیفیت کلاس می‌شود. راهکار پیشنهادی:

○ کلاستان را ذخیره^۲ کنید و نسخه آفلاین آن را در اختیار فراگیران قرار دهید تا بتوانند پس از دانلود، با آرامش آن را ببینند. در این صورت، فراگیران مطمئن می‌شوند که به محتوای کلاس دسترسی خواهند داشت.

● عدم تحرک یاددهنده باعث خستگی یادگیرنده می‌شود. معلم حرفه‌ای در کلاس حضوری، پیوسته در حال حرکت است. گاهی می‌نشیند و تدریس می‌کند؛ گاهی روی تخته (سیاه، سفید یا هوشمند) می‌نویسد، گاهی جلوی کلاس قدم می‌زند؛ گاهی در لابه‌لای صندلی‌ها قدم می‌زند؛ گاهی به انتهای کلاس می‌رود و از آنجا درس را ادامه می‌دهد و حرکتهای دیگر. معلم حرفه‌ای می‌داند که چگونه با حرکات خود مانع یکنواختی کلاس شود. او می‌داند که اگر پشت میز بنشیند و تدریس کند، کلاس را به‌زودی یکنواخت و خسته‌کننده می‌کند. این همان اتفاقی است که در کلاس مجازی می‌افتد. اگر رو به رایانه نشسته و تدریس می‌کنیم، باید مواظب باشیم.

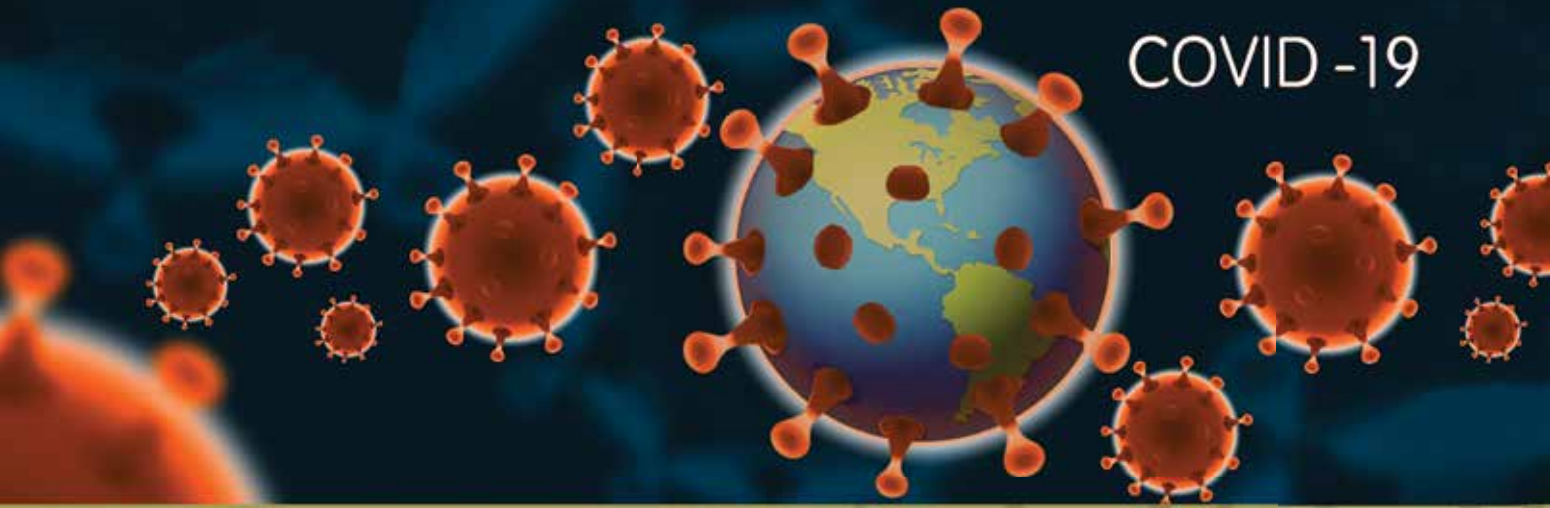
کلاس‌های غیرحضوری، بسیار مستعدند که به کلاس‌های خسته‌کننده تبدیل شوند و موجبات نارضایتی فراگیران آورند. تعدادی از عوامل تهدیدکننده کلاس‌های مجازی که ممکن است بر بهره‌وری کلاس اثر بگذارند و راهکارهای پیشنهادی از این قرارند:

● نگاه کردن پیوسته به صفحه نمایش (رایانه، تلفن هوشمند یا تبلت) آن هم همراه با دقت، پس از مدتی فراگیران را خسته می‌کند. راهکارهای پیشنهادی:

○ مدت‌زمان کلاس‌ها را بیش از یک ساعت در نظر نگیرید.
○ از متن‌های طولانی برای اسلایدها استفاده نکنید.
○ هر وقت که مناسب تشخیص دادید کمی درنگ کنید، فرصت استراحت فراهم کنید و بعد ادامه دهید. اهمیت این درنگ‌ها در کلاس مجازی، بیش از کلاس حضوری است. بهتر است به‌طور متوسط هر ۱۵ دقیقه درنگی را ایجاد کنید.

● چون در کلاس حضوری تماس چشم در چشم وجود دارد، می‌توان تا اندازه‌ای فهمید که آیا فراگیران موضوع را فهمیده‌اند یا نه؛ اما در اینجا چنین امکانی فراهم نیست. ممکن است به علت افت سرعت اینترنت یک یا چند نفر، بخشی از درس را از دست داده باشند. طبیعی است که گوش دادن به بقیه درس برای آنان بی‌فایده است و ممکن است باعث نارضایتی آن‌ها شود. راهکارهای پیشنهادی:

○ تکرار کنید. هر چند دقیقه یک‌بار «خلاصه‌ای» از



راهکارهای پیشنهادی:

- وظیفه تحرک را به عناصر صفحه نمایش منتقل کنید؛ مثلاً، اگر با پاورپوینت اسلاید درست می کنید از قابلیت های آن برای انیمیشن اجزای اسلاید و نیز گذر بین اسلایدها استفاده کنید. اسلایدهایی که برای کلاس مجازی نمایش داده می شوند، بیش از اسلایدهای کلاس های حضوری به اجزای متحرک نیاز دارند. اما باید دقت کنید که زیاده روی نکنید.
- در بین صحبت های خود، رسانه های مختلفی پخش کنید و رسانه های متنوعی را به کار بگیرید.
- بلندی صدای خود را تغییر دهید و توجه مخاطب را جلب کنید.

۵. کلاس مجازی را همچون کلاس حضوری «کلاس داری» کنید

کلاس مجازی مدیریت خاص خود را دارد. نرم افزارهایی که برای کلاس مجازی ساخته شده اند، امکان کنترل کلاس را به شما می دهند؛ مثلاً، کاربر قبل از سخن گفتن باید اجازه بگیرد یا گفت و گو^۲ میان کاربران قابلیت کنترل دارد. اگر از نرم افزارهای دیگری استفاده می کنید که اساساً برای کلاس طراحی نشده اند، قوانینی برای کنترل کلاس از همان روز اول وضع کنید. توجه داشته باشید که برپایی کلاس مجازی با استفاده از برنامه ها و نرم افزارهایی که امکان کنترل کاربران را ندارند، چندان ساده نیست.

کلاس های غیر حضوری، بسیار مستعدند که به کلاس های خسته کننده تبدیل شوند

۶. به پرسش ها پاسخ دهید

پیشنهاد می شود که اجازه دهید هر وقت برای فراگیران سوالی پیش آمد آن را به طریقی که معرفی می کنید برایتان بفرستند؛ مثلاً، از طریق ایمیل، پیام رسانی مثل شاد یا هر روش دیگری که ترجیح می دهید. نیازی نیست فوری جواب سوالات را بدهید، البته اگر بشود که خوب است؛ اما برای آنکه وقت شما هم بیش از حد گرفته نشود، ساعتی را مشخص کنید که در آن ساعت جواب سوالات را خواهید فرستاد.

محتواها

محتوا در آموزش مجازی یعنی همه چیز. اگر محتوای ارائه شده به دقت، با هنرمندی و براساس تجربه تهیه نشده باشد، احتمال زیادی برای عدم توفیق در داشتن یک کلاس خوب وجود دارد. قبل از ارسال و دریافت فایل ها، ابتدا مطمئن شوید

۳. تعامل داشته باشید

آنچه کلاس مجازی را از یک ویدیوی از پیش ضبط شده که پخش آنلاین دارد، متمایز می کند، تعامل میان معلم و یادگیرنده است. اگر قرار باشد تعاملی وجود نداشته باشد، شاید بهتر باشد تدریس از قبل ذخیره و در اختیار یادگیرنده قرار داده شود. تعامل، باعث حفظ هوشیاری و تمرکز یادگیرندگان و پرهیز از یکنواختی می شود. می توانید از فراگیران سوالات آسان پرسید و آن ها را با نامشان صدا بزنید و تعامل ایجاد کنید.

۴. به نیازهای خاص یادگیرندگان در کلاس توجه کنید

اگر مخاطب توان خواهی در کلاس وجود دارد به نیازهای او توجه کنید و کلاس را به گونه ای پیش ببرید که نیازهای او حتی المقدور در نظر گرفته شود.

است نه مثلاً نمونه سؤال. باید در مدت مشخصی که خواهید گفت (مثلاً ۹۰ دقیقه) پاسخ داده شود. باید بدانند مهلت ارسال پاسخ‌ها تا چه زمانی است؟ به چه آدرسی بفرستند؟ اصلاً باید بفرستند یا در جلسه بعد با خودشان داشته باشند؟ ارسال فایل بدون دستورالعمل ممکن است انتظارات را به درستی برآورده نکند.

۲. محتوا باید به آسانی در طول دوره قابل دسترسی باشد

محتوای آموزشی را به صورت کاملاً سهل الوصول و منظم در اختیار یادگیرندگان قرار دهید. باید در هر زمان و به آسانی قابل دسترسی باشند. فرض کنید که از طریق یک پیام‌رسان، یک پیام آموزشی را در گروه خود قرار داده‌اید. اگر کاربری بخواهد یک هفته بعد به آن پیام دسترسی پیدا کند شاید مجبور باشد از میان انبوهی از پیام‌ها به دنبال آن بگردد. این خوب نیست. بهتر است نسخه‌ای از آن را در جای دیگری هم قرار دهید که به سرعت قابل دسترسی باشد.

۳. محتوای ارسال شده باید با همه دستگاه‌ها سازگار باشد

محتوای ارسالی را به فرمتی که در همه دستگاه‌ها (گوشی هوشمند، آی‌پد، رایانه) قابل اجرا باشد بفرستید. مثلاً پاورپوینت‌ها را به فرمت پی‌دی‌اف بفرستید تا مطمئن شوید فونت‌ها به درستی نمایش داده می‌شوند.

ارزشیابی

یکی از چالش‌برانگیزترین موضوعات آموزش مجازی، موضوع ارزشیابی است. برخلاف کلاس‌های حضوری که ارزشیابی را می‌توان به صورت پایانی نیز برگزار کرد، ارزشیابی کلاس‌های مجازی باید به صورت مستمر انجام شود. در جلسات امتحان مجازی نمی‌توان از سلامت امتحان‌اطمینان کافی داشت (گرچه اعتماد به مخاطبان در سرلوحه کار قرار دارد)؛ اما معلم می‌تواند در طول دوره با تعاملی که با یادگیرندگان برقرار می‌کند آنان را ارزشیابی کند و این مهم‌ترین مزیت کلاس مجازی در مقایسه با سایر روش‌های آموزش مجازی است. اگر در کلاس مجازی تعامل و شناختی که منجر به ارزشیابی شود، شکل نگیرد فرصت بزرگی از دست رفته است.

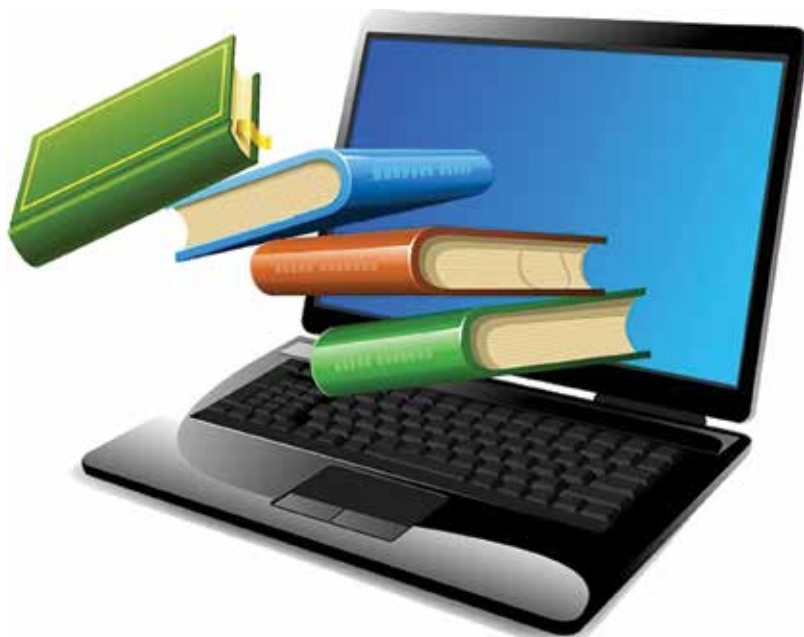
علاوه بر ارزشیابی مبتنی بر شناخت، می‌توان از پرسش و پاسخ‌های مستمر هم استفاده کرد. در این صورت بهتر است سؤالات از نوع دانشی و بدون

که همه کاربران طرز کار با نرم‌افزارهای موردنیاز را بلدند. مثلاً، اگر از سیستم سامانه مدیریت یادگیری^۴ استفاده می‌کنید و قرار است محتوای آموزشی خود را در آن قرار دهید و کاربران از آنجا دانلود کنند فرصتی برای تمرین این کار در نظر بگیرید. مثلاً در همان جلسه اول پرسشنامه ساده‌ای را در سایت بارگذاری کنید و از کاربران بخواهید آن را جواب دهند، به صورت فایل پی‌دی‌اف در بیاورند و برای شما بفرستند. اگر کاربری در انجام این کار موفق نشود، مطمئناً در دریافت و ارسال تکالیف به مشکل برمی‌خورد. پس بهتر است یک‌بار به‌طور غیرمستقیم این فرایندها را بررسی کنید. محتوای آموزشی کلاس مجازی باید حداقل سه شرط داشته باشد:

۱. انتظارات از محتوای ارسال شده باید روشن باشد

فرض کنید فیلمی آموزشی را چون جالب و مرتبط با درس است، ارسال می‌کنید. مخاطبان باید بدانند هدف از ارسال آن چیست. آیا دیدن آن اجباری است؟ جزئی از درس است؟ از محتوای آن در آزمون سؤال می‌آید؟ چه موقع فیلم را ببینند؛ قبل از مطالعه متن درس یا بعد از آن؟ یا سؤالات دیگر. ممکن است بعد از درس، شما در نظر دارید تعدادی پرسش را به عنوان تکلیف ارسال کنید تا کاربران به آن جواب دهند. بهتر است همراه با فایل ارسال شده، دستورالعمل دقیقی نیز همراه آن ارسال شود که هدف از ارسال فایل و انتظارات را به روشنی بیان کند. باید کاربران بدانند این تکلیف

عدم تحرک یاددهنده باعث خستگی یادگیرنده می‌شود



آنچه کلاس مجازی را از یک ویدیوی از پیش ضبط شده که پخش آنلاین دارد متمایز می کند، تعامل میان معلم و یادگیرنده است



سخن آخر

می گویند برای داشتن یک کلاس خوب و پرشور، وجود معلم با انگیزه اختیاری است؛ اما حضور دانش آموز با انگیزه، ضروری، اصل کلاس مجازی برای علاقه مندان است. پس در ایجاد علاقه و انگیزه باید تلاش کرد. گاهی همین فضای جدید دیجیتال، انگیزه های می شود برای شرکت در کلاس و تجربه یک حس جدید. گاهی همین ابزارهای جدید، زمینه ساز حرکتی نو در افراد می شوند. آموزش مجازی به هر کس که علاقه مند به آموختن است خوش آمد می گوید.

یکی از چالش برانگیزترین موضوعات آموزش مجازی، موضوع ارزشیابی است

پی نوشت ها

1. remote education
2. save
3. chat
4. Learning management system (LMS)

منابع

1. Kyungmee Lee (2020) Who opens online distance education, to whom, and for what?, Distance Education, 41:2, 186-200
2. Janet Owens, Lesley Hardcastle and Ben Richardson (2009) learning from a distance: the experience of remote students, journal of distance education vol 23, No. 3, 53-74
3. وبسایت ها، تاریخ دسترسی ۳۰ خرداد ۹۹
3. How Remote Education Is Evolving During the Crisis, john boitnott
<https://www.entrepreneur.com/article/350111>
4. Five tips for teachers who have taken their classes online
Tim Phillips
<https://www.britishcouncil.org/voices-magazine/new-online-teacher-tips>
5. Famous Distance Learners
Beth Dumbauld
<https://www.straighterline.com/blog/famous-distance-learners/>
6. Coronavirus: 14 simple tips for better online teaching.
Kyungmee Lee
<https://theconversation.com/coronavirus-14-simple-tips-for-better-online-teaching-133573>
7. How to Be a Better Online Teacher
Flower Darby
<https://www.chronicle.com/interactives/advice-online-teaching>

در نظر گرفتن زمانی برای فکر کردن باشد. مثلاً می توان پرسید «تبخیر آب از اندام های هوایی گیاه چه نام دارد». اگر پرسش شونده به خوبی درس را خوانده باشد می تواند بی درنگ بگوید «تعرق». لزومی به فکر کردن نیست.

سؤالات را هم شفاهی بپرسید و هم بنویسید. ممکن است افت سرعت اینترنت مانع شنیده شدن صدای شما شود (یا پرسش شونده بخواهد با درخواست تکرار سؤال، زمان بخرد) به همین علت بهتر است متن سؤال را بنویسید. اگر قرار است ۱۰ سؤال بپرسید، می توانید ۱۰ اسلاید درست کنید که روی هر کدام فقط یک سؤال باشد و برای هر نفر یک اسلاید را نمایش دهید. سعی کنید سؤالات پاسخ کوتاه داشته باشند که پرسش شونده امکان تایپ جواب و ارسال سریع آن را هم داشته باشد. گرچه ارزشیابی مستمر مبتنی بر شناخت، بار اصلی ارزشیابی را به دوش می کشد؛ اما شاید ترجیح دهید آزمون هم بگیرید. در این صورت به موارد زیر توجه داشته باشید:

اگر باید کاربران پاسخ ها را تایپ کنند به تفاوت سرعت تایپ کاربران توجه کنید و زمان لازم را در نظر بگیرید.

اگر قرار است عکس پاسخ ها برایتان ارسال شود، از آنان بخواهید روی همه صفحات (رو و پشت همه برگه ها) اسم و شماره صفحه را بنویسند زیرا بعضی از آزمون دهندگان با این تصور که مثلاً در ایمیل، اسم آن ها مشخص است نوشتن اسم روی برگه را فراموش می کنند. در این صورت بعد از چاپ برگه ها، یا ذخیره فایل آن ها روی دستگاه خود، با برگه های بدون نام مواجه خواهید شد.

گاهی فقط روی صفحه اول اسم خود را می نویسند و سایر صفحات بدون نام می ماند. بدین ترتیب همان اشکال بالا پدید می آید. بهتر است روی همه صفحات اسم و شماره صفحه نوشته شود و ترجیحاً به صورت یک فایل پی دی اف تحویل داده شود.

آزمایش‌هایی ساده برای کلاس درس شما

ابراهیم قرنجیک

معلم زیست‌شناسی و علوم دوره متوسطه گمیشان، استان گلستان

اشاره

این آزمایش‌ها مکمل متن و آزمایش‌های فصل دوم کتاب درسی زیست‌شناسی پایه دهم و نیز مروری بر سازوکار آنزیم‌ها و برای استفاده دانش‌آموزان دوره متوسطه، به‌خصوص رشته علوم تجربی و نیز مدرسان زیست‌شناسی مفیدند.

کلیدواژه‌ها: آنزیم پپسین، کربنات سدیم، پتالین، pH، محلول لوگول، کاتالیزور، جایگاه فعال آنزیم، رنین

آزمایش ۱، عملکرد پپسین معده بر پروتئین تخم‌مرغ

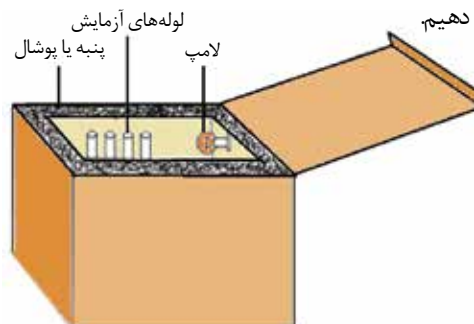
مواد لازم

تخم‌مرغ یک عدد
لوله آزمایش ۴ عدد
آب مقطر
آنزیم پپسین
کلریدریک اسید رقیق
دماسنج
سدیم کربنات
کارتن خالی در دو اندازه مختلف
لامپ حبابی ۲۵، ۴۰، ۶۰ و ۱۰۰ وات
پنبه یا کاه و پوشال

روش کار

۱

ابتدا دستگاهی می‌سازیم تا در طول آزمایش دمای ثابت و معینی ایجاد کند. برای این کار، کارت‌ن نسبتاً بزرگی تهیه می‌کنیم و کارت‌ن کوچک‌تر دیگری درون آن طوری قرار می‌دهیم که فاصله معینی بین دیواره‌های دو کارت‌ن ایجاد شده باشد. این فاصله را با پنبه، کاه یا پوشال پر می‌کنیم. پنبه، کاه و پوشال به‌عنوان عایق گرما عمل و از افت دمای درون دستگاه جلوگیری می‌کنند. آزمایش را چهار بار، هر بار با یکی از لامپ‌های حبابی ۲۵، ۴۰، ۶۰ و ۱۰۰ وات تکرار می‌کنیم تا بتوانیم تأثیر دما را بر عملکرد پپسین مورد بررسی قرار دهیم.



۲

تخم‌مرغ را آب‌پز و سفیده آن را از زرده جدا می‌کنیم. سپس سفیده را له می‌کنیم و آن‌ها را به نسبت مساوی در چهار لوله آزمایش که قبلاً شماره‌گذاری کرده‌ایم؛ می‌ریزیم. به لوله آزمایش اول ۱۰ میلی‌لیتر آب مقطر می‌افزاییم. در لوله آزمایش دوم ۱۰ میلی‌لیتر پپسین ۰/۵ درصد و در لوله آزمایش سوم ۱۰ میلی‌لیتر کلریدریک اسید رقیق و در لوله آزمایش چهارم ۱۰ میلی‌لیتر پپسین ۰/۵ درصد به همراه ۵ قطره سولفوریک اسید رقیق می‌ریزیم.

لوله‌ها را یکی یکی در دستگاهی که ساخته‌ایم، درون کارت‌ن کوچک‌تر به همراه یک لامپ روشن قرار می‌دهیم. سعی می‌کنیم لوله‌ها با لامپ تماس نداشته باشند. باید فاصله همه لوله‌های آزمایش از لامپ مورد نظر به یک اندازه باشد. دمای درون دستگاه را با کمک لامپ‌ها طوری تنظیم می‌کنیم که دما بین ۳۷ تا ۴۰ درجه سانتی‌گراد باشد و از این محدوده کمتر یا بیشتر نشود. (چرا؟) هر لوله را به مدت ۲۴ ساعت در این محدوده‌های دمایی درون دستگاه قرار می‌دهیم و در پایان میزان تأثیر پپسین را بر سفیده تخم‌مرغ نسبت به لوله‌های دیگر مقایسه می‌کنیم.

۳

برای تعیین اثر pH بر عملکرد گوارشی پپسین، در یک لوله آزمایش به ترتیب مقداری سفیده تخم‌مرغ، محلول رقیق کلریدریک اسید و ۱۰ میلی‌لیتر محلول پپسین ۰/۵ درصد اضافه می‌کنیم و روی آن ۵ میلی‌لیتر محلول سدیم کربنات رقیق می‌ریزیم تا یک محلول قلیایی یا خنثای رقیق ایجاد شود. در این حالت تأثیر پپسین را بر این محیط بررسی می‌کنیم.

آزمایش ۲، اثر پتالین بزاق بر نشاسته

مواد لازم

لوله آزمایش ۶ عدد
محلول ۰/۵ درصد نشاسته
محلول لوگول
بزاق و آب

۱

دانش‌آموزان را گروه‌بندی کنید. اگر محلول ۰/۵ درصد نشاسته آماده ندارید، از گروه‌های دانش‌آموزی بخواهید محلول نشاسته تهیه کنند (برای تهیه آنچه مراحل انجام می‌شود؟) هر گروه دو لوله آزمایش آماده کنند و با هماهنگی گروه‌های دانش‌آموزی در هر کدام یک سانتی‌متر مکعب نشاسته بریزید. از



گروه‌های دانش‌آموزی بخواهید تا در لوله آزمایش سوم نیز یک سانتی‌متر مکعب از بزاق خویش را بریزند و لوله‌ها را به شماره‌های ۱ تا ۳ شماره‌گذاری کنند.

۲

لوله‌های ۱ و ۲ را گرم کنید تا ناشسته به‌خوبی حل شود و سپس دقایقی بگذارید تا سرد شود. بعد یک سانتی‌متر مکعب بزاق به لوله دوم اضافه کنید. در ادامه، به هر سه لوله یکی دو قطره محلول لوگول اضافه کنید. لوله‌ها را تکان دهید یا با هم‌زن محلول را به هم بزنید. کمی صبر کنید و آنچه را مشاهده می‌کنید، یادداشت کنید.

۳

در این مرحله از دانش‌آموزان بخواهید سه لوله آزمایش تهیه کنند و همانند مرحله اول و دوم عمل کنند؛ با این تفاوت که در انجام مراحل لوله‌ها را به جای گرم کردن، به مدت چند دقیقه درون یخچال قرار دهند. مشاهدات خود را یادداشت و نتایج را با حالت قبل مقایسه کنید.

۴

در پایان کار، در یک لوله آزمایش روی محلول ناشسته یک سانتی‌متر مکعب بزاق جوشیده بیفزایید و دو قطره لوگول بریزید چه مشاهده می‌کنید و چه تفاوتی با مراحل قبل دارند؟

آزمایش ۳

بررسی تأثیر دما بر فعالیت آنزیم‌ها

آنزیم‌ها گروهی از ترکیبات آلی هستند که معمولاً ساختار پروتئینی دارند و به‌عنوان کاتالیزورهای زیستی در سامانه‌های زنده باعث افزایش سرعت واکنش‌های زیستی می‌شوند. در آنزیم‌ها بخشی به نام جایگاه فعال وجود دارد که ساختار سه‌بعدی دارد و محل اتصال به پیش‌ماده است. تغییراتی همچون pH و دما با تغییر در ساختار سه‌بعدی آنزیم و جایگاه فعال آن مانع اتصال پیش‌ماده به آنزیم می‌شوند و به دنبال آن فرآورده‌ای نیز حاصل نمی‌شود. در این آزمایش تأثیر دما را بر فعالیت‌های آنزیم‌ها مورد بررسی قرار می‌دهیم.

هدف

بررسی تأثیر دما، غلظت آنزیم و غلظت پیش‌ماده بر فعالیت آنزیم‌ها و میزان تولید پیش‌ماده

مواد لازم

دماسنج، بشر، لوله آزمایش، رنین، یخ، آب و شیر

۱

۸ عدد لوله آزمایش تمیز را آماده کنید، آن‌ها را به دو گروه چهارتایی تقسیم کنید و هر کدام را با شماره‌های ۱ تا ۴ شماره‌گذاری کنید. در هر کدام از لوله‌های گروه اول ۱ میلی‌لیتر محلول ۰/۵ درصد رنین بریزید (این محلول را چگونه تهیه می‌کنید؟) و در هر یک از لوله‌های گروه دوم ۵ میلی‌لیتر شیر بریزید. چهار بشر را آماده کنید و آن‌ها را با شماره‌های ۱ تا ۴ شماره‌گذاری

کنید و سپس مخلوط آب و یخ را در بشر اول، آب ۲۰ درجه را در بشر دوم، آب ۳۷ درجه را در بشر سوم و آب ۸۰ درجه را در بشر چهارم بگذارید.

در هر کدام از بشرهای شماره‌گذاری شده دو لوله هم‌نام از هر گروه قرار دهید؛ یعنی یک لوله شماره ۱ شامل رنین از گروه اول و لوله شماره ۱ دیگر از گروه دوم شامل شیر در بشر اول قرار دهید و همین‌طور شماره‌های بعدی لوله‌ها در بشرهای هم‌نام تا بشر چهارم ادامه دهید.

بعد از ۵ دقیقه، در هر چهار بشر محلول رنین را در لوله شیر هم‌نام خود اضافه کنید و آن‌ها را بلافاصله با تکان دادن یا هم‌زن به‌خوبی مخلوط کنید.

لخته‌شدن شیر را در هر لوله مشاهده کنید و زمان شروع لخته و تشکیل محلول امولسیون را در هر کدام از بشرها یادداشت کنید. بهترین دما برای فعالیت رنین را مشخص و یادداشت کنید.

۲

در این مرحله ۶ لوله آزمایش تهیه کنید و به دو گروه سه‌تایی تقسیم کنید و سپس آن‌ها را شماره‌گذاری کنید. در لوله ۱ تا ۳ گروه اول به ترتیب ۱، ۲ و ۵/۰ میلی‌لیتر محلول رنین ۰/۲ درصد بریزید و سپس به لوله‌های ۲ و ۳ آب اضافه کنید تا حجم آن به اندازه لوله اول، یعنی ۲ میلی برسد. به هر کدام از لوله‌های گروه دوم ۵ میلی‌لیتر شیر بریزید.

لوله‌های محتوی آنزیم و شیر هر دو گروه را به مدت چند دقیقه در حمام آب گرم در دمای بین ۳۷ تا ۴۰ درجه سانتی‌گراد قرار دهید. در ادامه لوله‌های شیر گروه دوم را به لوله‌های آنزیم هم‌نام خود در گروه اول اضافه کنید.

لخته‌شدن شیر را در هر لوله آزمایش مشاهده و زمان آغاز لخته شدن و شیر را یادداشت کنید.

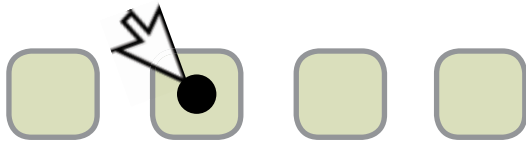
۳

سه لوله آزمایش تمیز تهیه کنید و آن‌ها را از ۱ تا ۳ شماره‌گذاری کنید. در هر کدام به ترتیب ۱۰، ۸ و ۶ میلی‌لیتر شیر بریزید. سپس با اضافه کردن آب، حجم لوله‌های ۲ و ۳ را نیز به ۱۰ میلی‌لیتر برسانید.

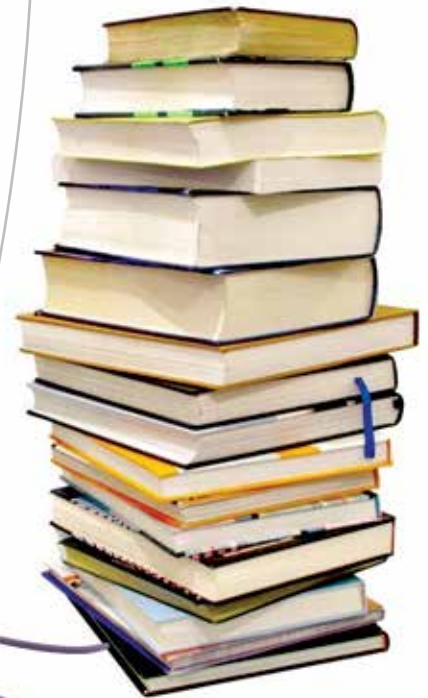
هر سه لوله را در حمام آب گرم ۳۷ تا ۴۰ درجه سانتی‌گراد قرار دهید و بعد از ۵ دقیقه به هر کدام از لوله‌ها ۲ میلی‌لیتر محلول رنین ۰/۲ درصد اضافه کنید. زمان آغاز لخته شدن و طول زمان کامل لخته شدن شیر را بررسی و یادداشت‌برداری کنید.

منابع

۱. نادره قزوینی، حسین دانشفر، کاظم قانع و اسفندیار معتمدی (پاییز ۷۶)؛ آموزش علوم آزمایش‌های ساده.
۲. امین، ابوالقاسم و شکوهی‌نژاد؛ زیست‌شناسی جانوری؛ انتشارات امیرکبیر، گروه مترجمان (۱۳۹۰)؛ زیست‌شناسی با رویکرد مولکولی؛ انتشارات فاطمی.
4. Postma J. M, et al.; Chemicals in the Laboratory, W. H. Freeman, 2009.



تولید و اجرای آزمون‌های الکترونیک هوشمند و تعاملی زیست‌شناسی



اشاره

کاربرد ابزارها و نرم‌افزارهای متعددی که در زمینه آموزش و یادگیری طراحی شده‌اند، به‌ویژه در کلاس‌های درس، بر کمیت و کیفیت فرایند یادگیری و ایجاد جذابیت محتوا و مشارکت فعال دانش‌آموزان تأثیر جدی می‌گذارند. هر کدام از این ابزارها و نرم‌افزارهای آموزشی و کاربردی را می‌توان براساس قابلیت‌های متنوعی که دارند، برای رفع نقص‌ها و ضعف‌های پیش آمده در فرایند آموزش و بهبود راهکارها به کار برد. این نوشتار انعکاس تجربه‌ای در کلاس درس در زمینه طراحی آزمون‌های الکترونیک هوشمند و تعاملی مفاهیم زیست‌شناسی و اجرای آن در کلاس درس است که در موارد مختلفی چون «یادگیری مبتنی بر آزمون» بر یادگیری دانش‌آموزان مؤثر است و هم‌چنین نحوه طراحی آسان و سریع این آزمون‌های الکترونیک با استفاده از «نرم‌افزار آزمون‌ساز» در این نوشته برای استفاده معلمان زیست‌شناسی شرح داده شده است.

کلیدواژه‌ها: نرم‌افزار آزمون‌ساز، آزمون الکترونیک، آزمون تعاملی و هوشمند، آزمون زیست‌شناسی، یادگیری مبتنی بر آزمون

مصطفی سهرابلو

معلم علوم تجربی و متوسطه پیرتاج
شهرستان بیجار، استان کردستان

مسئله

با توجه به ضعف‌های موجود در آموزش مفاهیم زیست‌شناختی، از جمله به علت حجم بالای محتوا و کمبود وقت کافی برای تدریس مناسب و کامل در کلاس درس، فرصت‌های یادگیری کافی برای انجام فعالیت‌های مهمی چون ارزشیابی تکوینی، به‌ویژه در مدارس روستایی وجود ندارد. از سوی دیگر، برای اجرای یادگیری بهتر، تنوع و جذابیت در ارائه محتوا و ارزشیابی و سنجش عملکرد دانش‌آموزان لازم است.



راہ حل

۱. آزمون‌های هوشمند طراحی شده در همهٔ رایانه‌های ویندوزی قابل اجرا بودند و با داشتن حجم بسیار پایین، هم‌چنین برای اجرا شدن، روی رایانه‌ها، به هیچ برنامهٔ کمکی نیاز نداشتند.

۳. یکی از قابلیت‌های مهم آزمون‌های الکترونیک این است که برای امتحان‌های مشخص شده، استفاده کنند.

Page 10 of 10

با توجه به اینکه در مدرسه ما دو رایانه وجود دارد، تصمیم گرفتم برای تدریس مفاهیم بخش‌های مختلف درس زیست‌شناسی، آزمون‌های الکترونیک هوشمند و تعاملی به تعداد موردنیاز طراحی کنم تا با ویژگی‌هایی که دارند، در رفع ضعف‌های موجود و افزایش کیفیت روند یادگیری دانش‌آموزان مؤثرتر عمل کنند و دانش‌آموزان بتوانند در کلاس و در خانه از این آزمون‌ها برای یادگیری بهتر مفاهیم (یادگیری مبتنی بر آزمون) و دریافت بازخورد سریع و مناسب، استفاده کنم (شکل‌های ۱، ۲ و ۳).

اعلام نتیجه



شکل ۴،

گاه نیز برای افزایش تعامل و گفت‌وگوی دانش‌آموزان دربارهٔ مفاهیم و همچنین ایجاد تنوع در نحوهٔ ارزشیابی، دانش‌آموزان اقدام به انجام آزمون‌های الکترونیک گروهی (دو نفره و...) می‌کردند (شکل‌های ۵ و ۶).



شکل ۵

جملات صحیح را مشخص کنید

- عوامل زنده و غیرزنده محیط و تأثیرهایی که بر هم می گذارند، سیستمی به نام پوسازگان می سازند. اولین حلقه در زنجیره غذایی مصرف کننده ها هستند. بین گاوستان در هر پوسازگان فقط یک نوع ارتباط رفتاری وجود دارد. جنگ گله ها، نوعی از پوسازگان خشکی و دربارۀ زیست نوع پوسازگان آب است. انسان ها با مطالعه روی یک گونه های جانوری و انسانی تلاش می کنند زندگی را بهبود بخشند. از گاوستان ها و گیاهان دارویی استفاده می شود.

- در همسفر یک جاندار سود می‌برد؛ در حالی که جاندار دیگر سود نمی‌برد یا زیانی می‌بیند
• هر چه تعداد گونه‌های جانداران در محیط بیشتر باشد، تنوع زیستی آن محیط کمتر است
• در رابطه با تنوع انگل‌های میزبان
• رقابت شکلی ایجاد می‌شود که جانداران نیازهای مشابهی داشته باشند و نیازهای خود را از هم
• امروز سلول شب‌شبک‌ها به‌طور غیرعادی خطر را کاهش می‌دهد تنوع گونه‌های جانوری و گیاهی است
• از رابطه همزیستی سگ و جلیک، کشتک آبزی می‌تواند استفاده شود

ماہنامہ

شکل ۱،

کدام خطای محاسب است؟

- جانورانی سبب سے پیدا ہو جاتا ہے (مثلاً گندم کی بستی کا دانت)
- بیشتر تر پیدا ہوا سنگلیٹ جانورانی (مثلاً سانپ اور آگ سنگلیٹ) کا حصہ ہوتا ہے
- سادہ ترین گروہ: گرم علاقوں میں جانوری حصہ
- اور کمزور گروہ: ٹیپہ علاقے میں حصہ ہے کہ سنگلیٹ انسانی حصہ

تنباهم بک حر و گرم های بهن است

- کرم پستاندار
- کرم و غولری با کرم
- کرم و کرم شکلی
- آسکاردوس

کتابم جزو گرم های حلقوی است!

- زانو
- کمر و پاها
- آستین و سر
- کمر و شانه

انواع آزمون

شکل ۲

بعدي

[illegible]

کدام جمله صحیح است؟

- بنا بر این بررسی که از آب و موافقتی که از ریشه در آوندهای چوبی جریان می یابد که به آن شده می رود می گویند آوند های آبگرمی بوده است که در اندام های فستویه شده در آب می رسد که به آب گرمی می گویند. فستویه علاوه بر تأمین غذای جانداران در تولید اکسیژن و ریشه گرمی در اکسید شدن دارد.

کدام جمله صحیح است؟

- خوار شد بخوار آمد از رنگش بدو دلفش از گداز آید می کند
 در دکان گداز آید از دانه ها می خرد از دانه ها می خرد می کند
 می خرد که بر گداز می خرد، می خرد، می خرد، می خرد، می خرد
 می خرد، می خرد، می خرد، می خرد، می خرد، می خرد، می خرد
 می خرد، می خرد، می خرد، می خرد، می خرد، می خرد، می خرد
 می خرد، می خرد، می خرد، می خرد، می خرد، می خرد، می خرد

صفات
متعدد آزمون

ش. ۳۱۵

پایان



شکل ۶

۲. برای شروع آزمون می‌توان با کمک صفحه‌های آماده نرم‌افزار، راهنمای آزمون ایجاد کرد و نکات لازم را برای دانش‌آموزان نوشت تا بعد از مطالعه آن، آزمون را شروع کنند (شکل ۸).

اثربخشی اجرای راه‌حل (استفاده از آزمون‌های الکترونیک)

استفاده از آزمون‌های الکترونیک در طول سال تحصیلی اثرهای مناسبی در تدریس و ارزشیابی‌های تکوینی و کلاسی دارد و کمک می‌کند تا بتوانیم در طول فرایند تدریس به آسانی و در عرض چند دقیقه، سنجش‌های کوتاه را به صورت فردی و یا گروهی اجرا کنیم و با انجام مکرر آزمون‌ها توسط دانش‌آموزان، در کنار سایر روش‌های ارزشیابی و روش‌های تدریس، تفهیم مطالب بهتر و جذاب‌تر از طریق یادگیری مبتنی بر آزمون انجام گیرد. علاوه بر این‌ها، آزمون‌های الکترونیکی طراحی شده به علت داشتن ویژگی‌های جالبی مانند سوالات متعدد، اعلام فوری نتیجه بعد از هر آزمون، نمایش پاسخ‌نامه، قابلیت اجرا بدون محدودیت در هر زمان و مکان و غیره، برای دانش‌آموزان جذابیت زیادی دارد. هم‌چنین با انجام مکرر آزمون، سعی می‌کردند تا نمرات خود را بهبود ببخشند و اشتباهات خود را اصلاح کنند. اجرای گروهی (دو نفره یا بیشتر) آزمون الکترونیک در برخی مواقع، دانش‌آموزان را با ورود به گفت‌وگو و بحث کوتاه به چالش علمی می‌کشانند. البته، ذکر این نکته ضروری است که استفاده از آزمون‌های الکترونیک و تعاملی در کنار دیگر روش‌های ارزشیابی و سنجش و روش‌های تدریس می‌تواند نقش مؤثری در بهبود فرایند آموزش و یادگیری داشته باشد.

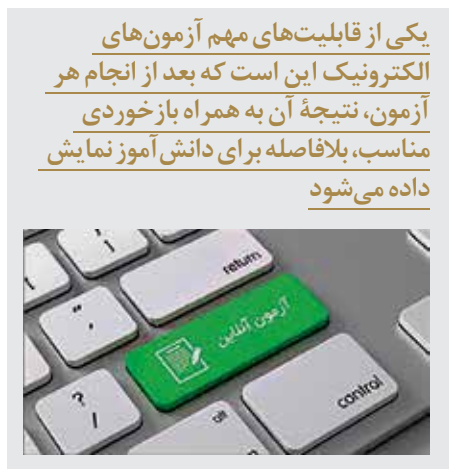
معرفی نرم‌افزار آزمون‌ساز هوشمند

آزمون‌های الکترونیک را با استفاده از نرم‌افزار «ادوانس‌ای-لرنینگ»^۱ ایجاد کردم. این نرم‌افزار ویژگی‌های جالب و کاربردی برای معلم در جهت ایجاد سریع و آسان آزمون‌های الکترونیک تعاملی دارد که در ادامه ذکر می‌کنم:

۱. صفحه اصلی نرم‌افزار ساده است و به آسانی می‌توان از قالب‌های آماده و متنوع نرم‌افزار برای ایجاد انواع سؤال‌ها (چندگزینه‌ای، بله/نه و غیره) انتخاب کرد (شکل ۷).



شکل ۷



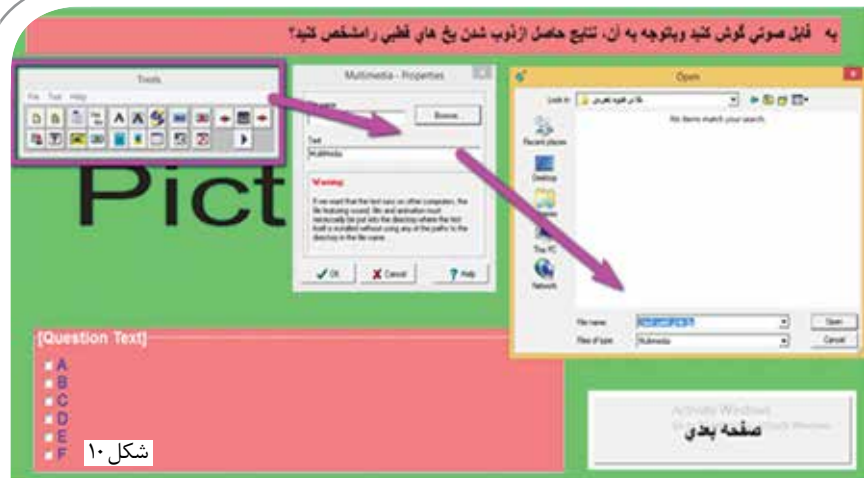
یکی از قابلیت‌های مهم آزمون‌های الکترونیک این است که بعد از انجام هر آزمون، نتیجه آن به همراه بازخوردی مناسب، بلافاصله برای دانش‌آموز نمایش داده می‌شود

۳. در صفحه سوالات به آسانی می‌توان با کلیک راست روی پرسش‌ها و پاسخ‌ها، تنظیمات مربوط به نوشتن متن سؤال، رنگ و اندازه متن و غیره را انجام داد و می‌توان در صورت لزوم، از تصاویر نیز استفاده کرد. این نرم‌افزار از زبان‌های مختلف از جمله فارسی پشتیبانی می‌کند (شکل ۹).



شکل ۹

۴. از ویژگی‌های اصلی این نرم‌افزار آن است که می‌توان با کمک جعبه ابزاری که در صفحه نشان داده می‌شود، کارهای مختلفی مانند: افزودن سؤالات مختلف، افزودن تصویر و غیره را انجام داد. مثلاً، در تصویر زیر، مراحل اضافه کردن فیلم آموزشی و تدریس معلم شیمی به صفحه سؤالات نشان داده است (شکل ۱۰).



شکل ۱۰

طراحی و آماده‌سازی
آزمون‌های الکترونیک
تعاملی برای مفاهیم
زیست‌شناختی، به‌نگارنده
کمک کرد تا بتواند در کنار
دیگر روش‌های ارزشیابی
و سنجش، اقدام به اجرای
سریع و آسان آزمون
الکترونیکی بکند

در پایان

طراحی و آماده‌سازی آزمون‌های الکترونیک تعاملی برای مفاهیم زیست‌شناختی، به‌نگارنده کمک کرد تا با توجه به مشکلات و ضعف‌های موجود در کلاس، مانند زمان کم، حجم زیاد مطالب و غیره بتواند در کنار دیگر روش‌های ارزشیابی و سنجش، اقدام به اجرای سریع و آسان آزمون الکترونیکی بکند و با توجه به ویژگی‌های جالب و کاربردی نرم‌افزار، مانند تعاملی بودن آزمون و داشتن جذابیت دیداری و شنیداری برای دانش‌آموزان (ترکیب

در هر قسم از آزمون‌ها و برای پرسش‌ها می‌توان از تصاویر و صداهای آموزشی برای افزایش کیفیت و جذابیت آزمون‌های الکترونیک در این نرم‌افزار استفاده کرد.

۵. در پایان هر آزمون می‌توان با انتخاب یک صفحه آماده نتیجه آزمون و از طریق تنظیمات آن متن دلخواه نتیجه را مشخص کرد که وقتی توسط دانش‌آموزان روی دکمه «نتیجه آزمون» کلیک می‌شود، نتیجه آزمون را نمایش دهد (شکل ۱۱).



شکل ۱۱

متن و صدا و تصویر و غیره)، اعلام فوری نتایج آزمون به دانش‌آموز و غیره، بخشی از ارزشیابی و سنجش‌های کلاسی را کامل‌تر کند و به دانش‌آموزان نیز بازخوردی از وضعیت یادگیری آن‌ها ارائه کند و همچنین دانش‌آموزان بتوانند روند آموزشی را با «یادگیری‌های مبتنی بر آزمون» نیز طی کنند.

طراحی و ایجاد آزمون‌های الکترونیک جذاب و با کیفیت با کمک این نرم‌افزار آزمون‌ساز که در این مقاله معرفی شده، بسیار آسان و سریع است و همه معلمان زیست‌شناسی خواهند توانست با کمک آن، آزمون‌های هوشمند جذاب و مؤثری برای مفاهیم مد نظر ایجاد کنند.

استفاده از آزمون‌های الکترونیک
و تعاملی در کنار دیگر روش‌های
ارزشیابی و سنجش و روش‌های
تدریس می‌تواند نقش مؤثری در
بهبود فرایند آموزش و یادگیری
داشته باشد

پی‌نوشت‌ها

1. Advanced E-Learning Builder

آموزش فعالیت‌های عملی آزمایشگاهی

اشاره

در حالی که آموزش زیست‌شناسی بدون فعالیت‌های علمی ناقص است و آزمایشگری نقش مهمی در تقویت مهارت‌ها و نگرش‌های دانش‌آموزان دارد، وضعیت فعالیت‌های عملی و آزمایشگاهی زیست‌شناسی در مدارس کشورمان چندان رضایت‌بخش نیست. برای تعیین جایگاه واقعی فعالیت‌های عملی در آموزش زیست‌شناسی به سراغ مرکزی در کشورمان می‌رویم که با گرفتن الگو از کشورهای مختلف جهان به‌طور جدی فعالیت‌های علمی زیست‌شناختی را با دانش‌آموزان انجام می‌دهد: «دوره تابستانی المپیاد زیست‌شناسی کشور». می‌دانیم که در حدود چهل نفر از کسانی که در دومین مرحله آزمون المپیاد زیست‌شناسی کشور پذیرفته می‌شوند، در کلاس‌های نظری و عملی دوره‌ای که از سوی باشگاه دانش‌پژوهان جوان، وابسته به مرکز ملی پرورش استعدادها در خشان وزارت آموزش و پرورش برگزار می‌شود و آن را «دوره تابستانی» می‌نامند، شرکت می‌کنند. کلاس‌های عملی این دوره شامل طراحی و اجرای آزمایش‌های زیست‌شناختی در زمینه‌های متفاوت این علم تجربی است. آنچه در پی می‌آید، پاسخ به پرسش‌هایی پیرامون اجرای فعالیت‌های آموزشی و سنجشی آزمایشگاهی در المپیاد زیست‌شناسی کشور ایران است.



مریم غلامی

کارشناس آزمایشگاه باشگاه دانش‌پژوهان جوان

کلیدواژه‌ها: المپیاد زیست‌شناسی، دوره تابستانی، آزمایشگاه

با عنوان تیم ملی زیست‌شناسی دانش‌آموزی کشور به مسابقات جهانی اعزام می‌شوند. جذاب‌ترین و قابل توجه‌ترین بخش این المپیاد، به گواهی دانش‌آموزانی که در آن شرکت کرده‌اند، دوره تابستانی است. این دوره در شرایط عادی تقریباً هشت هفته طول می‌کشد و شش هفته آموزشی و دو هفته آزمون دارد.

● چه کسانی در دوره تابستانی شرکت می‌کنند؟

● حدود ۴۰ نفر از دانش‌آموزانی که از سراسر

● «دوره تابستانی» جذاب‌ترین دوره

● اگر از آزمون کنکور سراسری بگذریم، می‌توانیم با جرئت ادعا کنیم که بزرگ‌ترین آزمونی که سالانه در آموزش زیست‌شناسی متوسطه کشور روی می‌دهد، آزمون المپیاد زیست‌شناسی است که همگام با المپیاد جهانی زیست‌شناسی در کشور ما برگزار می‌شود. این المپیاد در کشور ما در چند مرحله برگزار می‌شود که نهایت آن تعیین چهار نفر از دانش‌آموزان برتر است که در آزمون‌های متعدد و مختلف رتبه‌های اول تا چهارم را به دست آورده‌اند و

۵۰ درصد از نمره المپیاد

جهانی زیست‌شناسی که

می‌توان گفت برنامه آن

میانگین برنامه‌های درسی

ده‌ها کشور عضو است، به

آزمایشگاه اختصاص دارد



● مبنای آموزش دوره تابستانی سرفصل‌های المپیاد جهانی زیست‌شناسی است و آزمون‌های پایانی نیز که معیار سنجش دانش‌پژوهان است، براساس همین سرفصل‌هاست.

● دوره تابستانی: تلاش برای برقراری عدالت آموزشی

● در جهت تلاش برای یکسان‌سازی دانسته‌های دانش‌آموزانی که از سراسر کشور و مدارس متفاوت با امکانات نابرابر وارد دوره تابستانی می‌شوند، بسته به طول دوره، ابتدا چندین جلسه آزمایشگاه آموزشی برگزار می‌کنیم. این جلسات آموزشی از مباحث پایه

به منظور یکسان‌سازی دانسته‌های این دانش‌آموزان، بسته به طول دوره، ابتدا چندین جلسه آزمایشگاه آموزشی برگزار می‌کنیم

و ابتدایی شروع و در ادامه به یک جلسه جمع‌بندی در هر سرفصل، تحت عنوان آزمایشگاه نیمه‌سنجشی ختم می‌شوند. در این مرحله، دانش‌پژوهان علاوه بر سنجش آموخته‌های عملی خود با نحوه برگزاری آزمون و مدیریت زمان نیز تا حدودی آشنا می‌شوند. انتظار مطلوب در پایان این دوره آموزشی آن است که کلیه دانش‌پژوهان به سطح تقریباً یکسانی از فعالیت‌های عملی برسند و توانایی شرکت در یک آزمون عادلانه را که سرنوشت‌ساز و تعیین‌کننده است، پیدا کنند.

کشور در مرحله دوم این آزمون پذیرفته شده‌اند، در آن شرکت می‌کنند و به همین علت، به «دوره چهل» نیز معروف است. دانش‌آموزانی که در این «دوره چهل» شرکت می‌کنند، دو مرحله آزمون نظری را پشت سر گذاشته‌اند و پس از برگزاری یک دوره آموزشی فشرده به میزبانی باشگاه دانش‌پژوهان جوان، ۸ نفر از آن‌ها مدال طلای کشوری می‌گیرند.

● **سرنوشت این هشت نفر چه می‌شود؟**
● این هشت نفر از کنکور سراسری معاف می‌شوند. پس از برگزاری تعدادی آزمون نظری و عملی، از میان این هشت نفر، چهار نفر تحت عنوان «تیم ملی اعزامی المپیاد زیست‌شناسی کشوری» تعیین و برای شرکت در آزمون جهانی المپیاد زیست‌شناسی عازم کشور برگزارکننده می‌شوند.

● اهمیت فعالیت‌های عملی در دوره تابستانی چیست؟

● ۵۰ درصد از نمره المپیاد جهانی زیست‌شناسی که می‌توان گفت برنامه آن میانگین برنامه‌های درسی ده‌ها کشور عضو است، به آزمایشگاه اختصاص دارد. در المپیاد کشوری ما، ۴۰ درصد نمره آزمون‌های پایانی به آزمایشگاه تعلق دارد. آزمون‌های پایانی این دوره نوع مدال‌های هر دانش‌آموزان (طلا، نقره یا برنز) را تعیین می‌کنند. بنابراین، حساسیت برگزاری یک دوره آزمایشگاهی مناسب نیز از همین مطلب مشخص می‌شود که سعی می‌کنیم آزمونی عادلانه و مناسب برگزار کنیم.

● محتوای این دوره براساس چه معیارهایی تعیین می‌شود؟





پیش پا افتاده است و بهتر است کارهای مهم‌تری انجام دهند؛ اما گاه در پایان دوره مشاهده می‌شود که سطح کار آزمایشگاهی این دانش‌آموزان بسیار جا به جا شده است.

المپیاد فضایی پویا و فعال دارد که برخلاف فضاهای آزمایشگاهی دیگر، مانند مراکز دانشگاهی یا تحقیقاتی و یا حتی آزمایشگاه‌های مدارس ایستا نیست و فضایی زنده دارد

● دانش‌آموزان درباره کارهای عملی در مدارس خود چه نظریه‌هایی دارند؟

● نظرسنجی‌های مان‌شان می‌دهند که متأسفانه به دلایل بسیاری که حتماً معلمان زیست‌شناسی کشور به خوبی می‌دانند، جایگاه بسیار ضعیف آزمایشگاه در مدارس باعث شده است که حتی دانش‌آموزان مدارس برتر هم چندان تجربه کار آزمایشگاهی در مدرسه نداشته باشند. به طوری که بسیاری از دانش‌آموزان مدارس خاص و برتر هم گفته‌اند که آزمایشگاه در مدرسه آن‌ها بیشتر جنبه تبلیغی و دکوری داشته؛ یا اینکه متصدی و مسئول آزمایشگاه به هر دلیلی از جمله ترس از خراب شدن وسایل، اجازه کار به آن‌ها نمی‌داده و در استفاده از امکانات آزمایشگاه همکاری لازم نداشته است. متأسفانه این کم‌رنگی فعالیت‌های آزمایشگاهی در مدارس نگران‌کننده است. در برخی موارد هم دانش‌آموزان گفته‌اند که خودشان پیش‌قدم شده‌اند و به پویایی و تجهیز آزمایشگاه مدرسه کمک کرده‌اند.

● دانش‌آموزان دوره تابستانی چه نقشی در طراحی و اجرای آزمایش‌ها دارند؟

● دانش‌آموزان المپیادی در کلیه مراحل طراحی، آماده‌سازی، برگزاری و اجرای آزمایش در آزمایشگاه دوره تابستانی المپیاد زیست‌شناسی کشور نقش دارند. دانش‌آموزانی که سال‌های قبل دوره تابستان را تجربه کرده‌اند و حالا دانشجویان دانشگاه هستند، در اجرای بهتر آزمایشگاه دوره‌های بعدی به دانش‌آموزان کمک می‌کنند. انرژی و توان فراوان، خلاقیت و پشتکار آن‌ها سرمایه‌ای است که سال‌های بعد به کمک برگزارکنندگان دوره جدید می‌آید. اینکه آزمایشی به صورت مشارکتی برگزار می‌شود، می‌تواند الگوی موافقی برای برگزاری آزمایشگاهی باشد که در آن هم ایجاد انگیزه باشد و هم اینکه دانش‌آموزان فضای پشت صحنه آزمایشگاه را درک می‌کنند و همه مراحل را یاد می‌گیرند.

● از چه استادان یا معلمان استفاده می‌شود؟ ارتباط بین معلم و دانش‌آموز در این دوره چگونه است؟

● چه تفاوت یا تفاوت‌هایی بین این دوره با دوره‌های آزمایشگاهی رایج در مدارس یا دانشگاه‌ها وجود دارد؟ آزمایش‌هایی که در این دوره برگزار می‌شوند، چه ویژگی‌هایی دارند؟

● المپیاد فضایی پویا و فعال دارد که برخلاف فضاهای آزمایشگاهی دیگر، مانند مراکز دانشگاهی یا تحقیقاتی و یا حتی آزمایشگاه‌های مدارس ایستا نیست و فضایی زنده دارد. آنچه آزمایشگاه المپیاد زیست‌شناسی را از دیگر محیط‌های آزمایشگاهی متفاوت می‌کند، وجود دانش‌آموزانی است که بسیار پرشور و مشتاق‌اند و توان و انگیزه بسیاری برای یادگیری دارند؛ به طوری که انگیزه برگزارکنندگان را نیز افزایش می‌دهند. درواقع، ذهن آماده و روحیه سرشار از خلاقیت و انرژی فراوان این دانش‌آموزان مهم‌ترین عاملی است که آنان را از دیگر دانش‌آموزان متفاوت می‌کند. این دانش‌آموزان برگزیدگان کشور هستند؛ ولی چیزی که سوای هوش و استعداد در بسیاری از آن‌ها بسیار پررنگ جلوه می‌کند، پشتکار و جدیت آن‌ها در ادامه راهی است که انتخاب کرده‌اند. بارها شاهد دانش‌آموزانی بوده‌ام که در ابتدا از نظر کار عملی و آزمایشگاهی در وضعیت نامناسبی بوده‌اند؛ ولی در پایان دوره جزو برترین‌ها شده‌اند. در بخش عملی المپیاد، البته هوش و استعداد‌های برتر و درخشان مؤثر است؛ ولی در نهایت، چیزی که تعیین‌کننده است، تلاش، پشتکار و جدیت خود دانش‌آموزان است. چه بسیار دانش‌آموزانی که از مناطق محروم به المپیاد می‌آیند و از کمبود امکانات آموزشی در مدارس خود شکایت می‌کنند و مثلاً می‌گویند که اولین بار است با میکروسکوپ کار می‌کنند. در مقابل دانش‌آموزانی داریم که از مدارس دیگری می‌آیند و اعتراض می‌کنند کار با میکروسکوپ برای آن‌ها بسیار



● از آنجا که سرفصل‌ها و عناوین آزمایشگاهی دورهٔ تابستانی تا حد بسیاری براساس آزمون‌های عملی المپیاد جهانی زیست‌شناسی است، یک اصل مهم برای برگزاری یک دوره آموزشی موفق و متناسب با نیازهای دانش‌پژوهان، داشتن ارتباط و تعامل با زیست‌شناسان برجسته از گرایش‌های مختلف زیست‌شناسی است. این افراد هم از نظر اطلاعات علمی و هم از نظر تکنیک‌های آزمایشگاهی و عملی جزء به‌روزترین افراد هستند. همین امر باعث می‌شود که دانش‌پژوهان علاوه بر یادگیری تکنیک‌های عملی، پاسخ بسیاری از پرسش‌های خود را در بسیاری از زمینه‌ها در همین ارتباطات به دست بیاورند.

دانش‌پژوهان بسیاری را سراغ دارم که مسیر سرنوشت و رشته تحصیلی آینده خود را در مشاوره و هم‌صحبتی با دانشجویان دکتری گرایش‌های مختلف زیست‌شناسی انتخاب کرده‌اند و در خلال

طول دوره بستگی دارد. براساس عناوین و سرفصل‌ها برنامه‌ریزی‌هایی صورت می‌گیرد و سپس طرح درس در مورد هر عنوان نوشته می‌شود. از آنجا که فضای المپیاد رقابتی و در عین حال پویاست، باید از تکرار و یکنواختی به دور باشد. به همین علت، تلاش طراحان و برگزارکنندگان آزمایشگاه‌ها بر آن است که هر سال دوره‌ای متفاوت با دوره‌های قبلی برگزار کنند؛ ولی در عین حال کلیه مفاهیم پایه را در آموزش بگنجانند. می‌توان گفت چیدمان و طراحی آزمایشگاه برای هر دورهٔ تابستانی منحصر به فرد و خاص همان دوره است. سرفصل‌ها و عناوینی مثل زیست‌شناسی گیاهی و زیست‌شناسی جانوری با گرایش‌های آناتومی و تشریح، سیستماتیک و فیزیولوژی از عناوین ثابت هر دوره هستند. همچنین مفاهیم بنیادی و اولیهٔ بیوشیمی نیز به‌عنوان پایه و اساس علم زیست‌شناسی در همهٔ دوره‌های تابستانی، آموزش داده می‌شوند. دیگر موارد تخصصی ممکن است فقط برای آشنایی دانش‌پژوهان و در راستای آموزش روش‌های نوین آزمایشگاهی بسته به محل برگزاری دوره، امکانات دوره و در صورت فراهم بودن شرایط و وجود دستگاه‌های خاص آن آزمایشگاه، آموزش

دانش‌پژوهان بسیاری را سراغ دارم که مسیر سرنوشت و رشته تحصیلی آینده خود را در مشاوره و هم‌صحبتی با دانشجویان دکتری گرایش‌های مختلف زیست‌شناسی انتخاب کرده‌اند و در خلال

نظر سنجی‌های ما نشان می‌دهند که جایگاه بسیار ضعیف آزمایشگاه در مدارس باعث شده است که حتی دانش‌آموزان مدارس برتر هم چندان تجربهٔ کار آزمایشگاهی در مدرسه نداشته باشند

همین جلسات آزمایشگاهی توانسته‌اند راه خود را پیدا کنند و تصمیم‌های مهم و سرنوشت‌سازی در مورد آینده تحصیلی و کاری خود بگیرند.

● محتوای عملی دورهٔ تابستانی چیست؟ چه سرفصل‌هایی به‌صورت عملی کار می‌شود؟
● تعداد جلسه‌های آزمایشگاه‌های آموزشی به

اینکه آزمایشی به‌صورت مشارکتی برگزار می‌شود، می‌تواند الگوی موفق برای برگزاری آزمایشگاهی باشد که در آن هم ایجاد انگیزه باشد و هم اینکه دانش‌آموزان فضای پشت صحنه آزمایشگاه را هم درک می‌کنند و همهٔ مراحل را یاد می‌گیرند

داده شود. در ضمن، آزمایشگاه‌هایی مانند اکولوژی، رفتارشناسی و تکامل، فیلوژنی و در سال‌های اخیر بیوانفورماتیک هم به عنوان آزمایشگاه‌های کم‌هزینه‌تر که بسیار مورد علاقه و استقبال دانش‌پژوهان نیز قرار گرفته‌اند، به عنوان سرفصل‌های مناسبی برای آموزش و سنجش در نظر گرفته شده‌اند.

● دانش‌آموزان در آزمایشگاه گروه‌بندی می‌شوند یا افراد به‌طور مجزا کار می‌کنند؟

● چون امکان برگزاری هم‌زمان یک عنوان آزمایشگاهی برای هر ۴۰ نفر وجود ندارد، معمولاً دانش‌پژوهان به ۳ گروه ۱۴ نفری یا ۴ گروه ۱۰ نفری تقسیم می‌شوند. در جلسات آموزشی، هر ۳ یا ۴ گروه، به‌طور هم‌زمان در ۳ یا ۴ فضای آزمایشگاهی، ۳ یا ۴ عنوان آزمایشگاه را آموزش می‌بینند. به این صورت که هر دانش‌پژوه می‌تواند در طول یک روز در ۳ یا ۴ جلسه متفاوت آزمایشگاهی، به‌صورت چرخشی از ۸ صبح تا ۴ یا ۶ بعد از ظهر شرکت کند. بدین ترتیب، تقریباً در ۳۶ جلسه آزمایشگاه در پایان دوره آموزشی شرکت کرده است.

مزیت این روش استفاده بهینه از وقت دانش‌پژوهان با توجه به کوتاه و فشرده بودن دوره است. همین روش برای برگزاری آزمون‌های سنجشی و پایانی هم استفاده می‌شود.

● در جلسات پایانی آزمایشگاه‌های آموزشی، آزمایشگاه‌های جمع‌بندی (نیمه سنجشی) برگزار می‌شود که طی آن‌ها دانش‌پژوهان به تنهایی و با استفاده از پروتوکی که در اختیار دارند، به انجام آزمایش می‌پردازند. در این جلسات دانش‌پژوهان با نحوه برگزاری آزمون‌های پایانی آشنا می‌شوند و از آنجا که باید به تدریج وارد فضای رقابتی شوند، مدیریت زمان را نیز تمرین می‌کنند. برای آزمون‌های پایانی که بسیار حساس و سرنوشت‌سازند، اهمیت آماده‌سازی آزمایشگاه و سؤالات چندین برابر است. بکر بودن و تکراری نبودن موضوع‌های مورد نظر و ایجاد خلاقیت در طرح سؤال، طراحی هر آزمایش، پایلوت هر آزمایش و اطمینان از نحوه صحیح انجام آزمایش و به نتیجه و جواب مطلوب رسیدن، تهیه و چیدمان مواد و وسایل به‌صورت یکسان و همانند برای هر چهل نفر، قرنطینه کردن فضای آزمایشگاه و پارتیشن‌بندی، از مواردی است که ممکن است ساعت‌ها و روزها وقت را به خود اختصاص دهد. در برخی موارد، ممکن است تا آخرین لحظه تیم برگزارکننده مجبور شوند سؤال یا موضوع آزمایش مورد نظر را عوض کنند و هم‌چنین به علت محرمانه بودن موضوع آزمایش، بعضی موارد ممکن است در آخرین لحظات به حضور بیشتر افراد در آزمایشگاه ممکن باشد.

● آزمون پایانی چگونه برگزار می‌شود؟

● روش انجام هر آزمایش چگونه است؟



● در آزمایشگاه‌های المپاد زیست‌شناسی به روش المپاد جهانی زیست‌شناسی ابتدا مقدمه یا توضیحی در مورد موضوع آزمایش بیان می‌شود و سپس دستورالعمل انجام آزمایش در اختیار دانش‌پژوهان قرار می‌گیرد. همچنین روش کار هر آزمایش در آزمون‌های سنجشی نیز در اختیار دانش‌پژوه قرار می‌گیرد. تصاویر و پیوست‌هایی که به روش انجام آزمایش کمک بیشتری می‌کنند نیز در دسترس دانش‌پژوه قرار دارند. این نوع دستورالعمل‌ها به ویژه در آزمون‌ها به دانش‌پژوهان کمک می‌کنند تا به تنهایی آزمایش مورد نظر را مرحله به مرحله انجام دهند و به جواب برسند.

● مثالی از دستورالعمل مربوط به آزمایشگاه آموزشی: بررسی کرک‌ها و انواع آن.

مقدمه

کرک‌ها ساختارهایی تخصصی و انواع متفاوتی از زوائد تک‌سلولی و چندسلولی روپوست هستند. آن‌ها را براساس نقشی که دارند به دو دسته تقسیم می‌کنند: ۱. کرک‌های پوششی یا محافظ ۲. کرک‌های ترشحی. کرک‌های پوششی به شکل‌های بسیار متنوع تک‌سلولی ساده، تک‌سلولی منشعب، چندسلولی منشعب، چندسلولی منطبق، چندسلولی منشعب سبزی شکل و غیره دیده می‌شوند. در کرک‌های ترشحی برخلاف کرک‌های پوششی نوک کرک متورم و گرد است. در این قسمت به مشاهده و بررسی ریخت‌شناسی کرک‌های پردازییم. دستگاه، مواد و وسایل مورد نیاز:

- میکروسکوپ نوری یک عدد
- لوپ یک عدد
- نمونه‌های گیاهی شامل:
 - گلبرگ گل رز یا گل سرخ (دولپه) یک عدد
 - برگ اسطوخودوس یا رزماری یک عدد
 - میوه یا برگ کیسه‌کشیش یا قدومه یک عدد
 - برگ شمعدانی یک عدد
 - برگ زیتون یک عدد
 - برگ گیاه برگ‌بیدی
 - برگ چنار یک عدد
- پیت پاستور یک عدد
- لام هفت عدد
- لامل هفت عدد
- پتری دیش یک عدد
- تیغ یک عدد
- قطره‌چکان یک عدد

چون امکان برگزاری هم‌زمان یک عنوان آزمایشگاهی برای هر ۴۰ نفر وجود ندارد، معمولاً دانش‌پژوهان را به ۳ گروه ۱۴ نفری یا ۴ گروه ۱۰ نفری تقسیم می‌کنیم

روش کار

۱. یک قطره آب روی لام بریزید.
 ۲. با تراشیدن سطح برگ کرک‌ها را روی قطره آب قرار دهید.
 ۳. برای نمونه‌های نرم و تازه با کرک‌های بزرگ مانند برگ شمعدانی و برگ بیدی قطعه‌ای از لبه برگ را ببرید و کرک‌ها را با لوپ بررسی کنید.
 ۴. لامل را روی قطره آب بگذارید.
 ۵. نمونه‌های میکروسکوپی آماده شده را با میکروسکوپ بررسی کنید.
- جدول زیر را براساس مشاهدات خود کامل کنید.

نام نمونه	شکل کرک	نوع کرک پوششی یا ترشحی، یک‌سلولی یا چندسلولی، ساده یا منشعب، سوزنی، مدور، سپری، ستاره‌ای و ...
؟		سپرمانند، چندسلولی منشعب
برگ چنار	؟	؟
؟	؟	چندسلولی منشعب
؟	؟	کرک ترشحی
برگ بیدی	؟	؟
میوه کیسه‌کشیش	؟	؟

اشاره

تعطیلی مدارس و رونق گرفتن آموزش‌های مجازی به علت رعایت فاصله‌گذاری اجتماعی و پرهیز از ویروس کووید-۱۹، سبب افزایش کاربرد دنیای مجازی در آموزش شده است. به همین مناسبت، بسیاری از موزه‌های بازدید مجازی را رایگان کرده‌اند و همگان را دعوت به بازدید از آن‌ها کرده‌اند. نوشته‌ای که در پی می‌آید، دو نکته جدید دارد: یکی آنکه می‌توان از موزه‌ها در آموزش علوم تجربی به عنوان منابع آموزش بهره گرفت و دیگر اینکه امروزه می‌توان موزه‌ها را به خانه برد و نیز دانش آموزان را به بازدیدهای مجازی از موزه‌ها ترغیب کرد.

فریده نعمت‌اللهی

کلیدواژه‌ها: آموزش زیست‌شناسی خارج از کلاس، آموزش مجازی

موزه‌ها و بازدیدهای مجازی

لازم را ندارند و لذا، کار را بسیار دشوار می‌بینند و فکر می‌کنند که نمی‌توانند از پس آن برآیند. البته هنوز معلمانی وجود دارند و همیشه وجود خواهند داشت که ارزش بازدید را نمی‌دانند که باید به کمک آنان شتافت.

به نظر می‌رسد لازم است حداقل کتابچه راهنمایی برای کارهای آموزشی در موزه‌ها تدوین شود تا هنگام کارهای پیچیده برنامه‌ریزی، آماده‌سازی، اجرا و انجام بازدید از موزه، راهنمای معلمان باشد.

موزه چیست؟

پیش از آنکه برای بازدید از موزه‌های برنامه‌ریزی کنیم، باید بدانیم موزه چیست. برای موزه تعریف‌های متعدد وجود دارد که گذر سالیان نیز به تعداد آن‌ها افزوده است؛ اما جای نگرانی نیست، این تعریف‌ها شباهت‌های بسیار با هم دارند و تفاوت‌های آن‌ها

عملکرد ناشناخته موزه‌ها در آموزش

اگر چه برخی معلمان علوم علاقه‌مندند از موزه‌های علوم به عنوان منابع آموزشی استفاده کنند؛ اما معمولاً هیچ یک از آنان طی آموزش‌های رسمی خود مهارت‌های لازم را برای این کار به دست نیاورده‌اند و در این کار خودآموخته‌اند. نادیده گرفتن مهارت‌های لازم برای کارکردن در خارج از کلاس درس، در دوره‌های آموزشی دانشجو معلمان، نوعی غفلت از سوی برنامه‌ریزان است.

البته، امروزه شناخت بیشتری نسبت به استفاده از موزه در آموزش وجود دارد و کوشش‌های اندکی برای گنجاندن روش‌مند آموزش در موزه در برنامه‌های درسی آموزش علوم جهان انجام شده است و با وجود اینکه بسیاری از معلمان به اهمیت خارج کردن دانش‌آموزان از کلاس‌های درس و بردن آنان به محیط‌های آموزشی دیگر واقفاند؛ اما متأسفانه، بعضی از آنان برای چنین کاری تخصص و کارایی



پس بهتر است که در نظر بگیریم که هدف جایگاهی که موزه در آن قرار دارد چیست و اگر چنین کنیم با سرعت معلوم می‌شود که ساختمان موزه و تصویری که از آن داریم کاملاً زاید است. به ایده‌ای نیاز داریم که موزه را از مؤسسه‌های دیگر جدا و متمایز کند. به تازگی در دنیای موزه‌ها تغییرات بسیاری روی داده است. موزه‌های موجود فضای باز مانند موزه‌های دیرین‌شناسی صنعتی، موزه‌های دریایی، موزه‌های معدن و مانند آن‌ها مورد اقبال قرار گرفته‌اند. اغلب به نظر می‌رسد که هر گونه کارخانه قدیمی، انبار یا پایگاه صنعتی تعطیل شده را می‌توان به موزه تبدیل کرد.

همه این مؤسسه‌های جدید درون موزه‌ها پدیدار شده‌اند و نیاز جامعه ما را به حفظ برخی از رویدادهای زندگی روزمره ما را، (صرف‌نظر از سختی آن) که در حال از بین رفتن است منعکس می‌کنند. چنین مدخل‌های جدیدی به بحث‌های مربوط به این که موزه چیست و چگونه باید با چالش‌های دنیای رقابتی امروز که به شدت اقتصادی است، روبه‌رو شود.

موزه‌ها نیز مانند مؤسسه‌های دیگر فقط به یک کار نمی‌پردازند. بلکه شامل مجموعه‌ای از عملکردهای نزدیک به هم که از یک هدف اصلی منشأ می‌گیرند، هستند. البته، این هدف اصلی با تعریفی که در پی‌اش هستیم، ارتباط دارد. پس اگر عملکرد واحدی درون این مجموعه پیدا و روشن کنیم، گامی به این تعریف نزدیک‌تر شده‌ایم.

فروریختن شیشه‌های موزه‌ها

در سال ۱۹۱۶ م.، بیتمن^۱ داستانی کارتونی تحت عنوان «پسری که رطوبت هوای بازدمی خود را

بیشتر حاصل تفاوت‌های دیدگاه‌های ارائه‌دهندگان آن‌هاست. اساساً، تعریف موزه از ترکیب این دو بخش مرتبط به هم به دست می‌آید: نخست، توصیف موزه از لحاظ فیزیکی و دوم، بیان هدف موزه.

همه موزه‌ها تاریخ دارند و به عنوان موزه با زمان خود ارتباط مفهومی و سازمانی دارند. هیچ چیز نمی‌تواند بدون تغییر به بقای خود ادامه دهد. بنابراین، اگر چیزی بخواهد با زمانه خود ارتباط داشته باشد، باید پیوسته تغییر کند. عنصری که شامل همه موزه‌ها می‌شود، ساختاری ارگانیک است که با گذر زمان رشد می‌کند، توسعه می‌یابد و به علت «فشارهای محیطی» تکامل حاصل می‌کند. تغییر خاص موزه نیست، بلکه شامل همه چیز می‌شود و بنابراین، باید در هر تعریف گنجانده شوند.

تاکنون از این بحث محدود چنین برمی‌آید که موزه ماهیتاً به تعریفی دورنمایانه نیاز دارد؛ تعریفی که تاریخی بودن آن را در نظر داشته باشد و در عین حال آن را نوع خاصی از مؤسسه‌ها بداند که ترکیبی خاص از ویژگی‌های کیفی دارند؛ چون همیشه این‌طور بوده‌اند. این تعریف باید در عین حال سهم تکامل را نیز لحاظ کرده باشد و تکامل هم جزئی از آن باشد. هر گونه تعریف که خارج از این‌ها باشد، یعنی ناشی از نگرش ثبات‌باوری باشد و دربرگیرنده تکامل نباشد، ناکارآمد است.

همین‌طور، حتی امروزه نیز تصویری که از موزه در ذهن بسیاری از مردم است، ساختمانی قدیمی است که کف براق اتاق‌های تاریک آن در زیر پای بازدیدکنندگان غرغ‌صدای می‌کند و پشت شیشه‌های ویتترین‌های آن‌ها اشیایی در سکوت نشسته‌اند. به‌رغم این واقعیت که موزه‌ها به گونه‌ای فزاینده از چنین وضعیتی فاصله می‌گیرند و از آن دور می‌شوند، اما تصویری که به‌ویژه در ذهن والدین که در کودکی به بازدید موزه‌ها می‌رفتند، وجود دارد چنین است که آن را به فرزندان منتقل می‌کنند. باید از ایجاد چنین تصویری دوری کرد.

بنابراین، لازم است که از مفهوم کلیشه‌ای و قالبی موزه عبور کنیم، چون ساختمان موزه چیزی فراتر از یک ساختمان نیست و به تنهایی موزه نیست؛ همان‌طور که ساختمان مدرسه به تنهایی مدرسه نیست؛ اما بی‌گمان ساختمان، به هر صورت که باشد، بر شکل‌گیری موزه مؤثر است. روح موزه چیزی فراتر از ساختمان است. این موضوع حتی برای ساختمان‌هایی که خود ساختمان موزه را تشکیل می‌دهند نیز صادق است.

اساساً، تعریف موزه از ترکیب این دو بخش مرتبط به هم به دست می‌آید: نخست، توصیف موزه از لحاظ فیزیکی و دوم، بیان هدف موزه





ممکن است باعث تبدیل شدن رایانه‌ها به جعبه‌های جدید شیشه‌ای شود.

بازدید مجازی از موزه‌ها

برای پرهیز از بازگشت این موانع، در همان ابتدای کار، از منابع برخط برای جمع‌آوری اطلاعات پایه‌ای استفاده کنید. اینترنت روشی آرمانی است برای جست‌وجوی آنچه در منطقه شما وجود دارد، از موزه‌ها گرفته تا خدمات دیگری مانند حمل‌ونقل.

به یاد داشته باشید که وبگاه‌ها ممکن است فریبنده باشند. دقت و درستی محتوا یکی از این موارد است (مثلاً به تاریخ روزآمد کردن وبگاه توجه کنید)؛ اما باید اعتبار وبگاه را هم در نظر داشته باشید. ممکن است بخواهید کارهای دستی و خدمات موزه‌ای را که برای بازدید شما مناسب است، ببینید؛ اما وبگاه این موزه فقط یک صفحه ساده دارد. سادگی محتوای برخط دلیل بر سادگی موزه یا منابع دیگر نیست. به عکس، وجود وبگاه غنی از اطلاعات، تصویر، ویدیو، صدا، بازی و عناصر تعاملی به این معنی نیست که خود موزه نیز چنین است. در واقع فقط یک راه برای قضاوت وجود دارد. از موزه بازدید کنید.

وقتی که از منابع برخط برای کارهای اولیه و پیگیری‌های بعدی استفاده می‌کنید، نسبت به محتوای وبگاه‌ها محتاط باشید. بعضی هادوست دارند هر چه را که در اینترنت می‌بینند، درست بپندارند. شما و دانش‌آموزان‌تان باید بدانید که درباره اشیای موزه‌ها نیز مانند هر منبع اطلاعاتی دیگر، سؤال مطرح کنید. چه کسی آن را تولید کرده است؟ چرا؟ چه چیزی را نمایش می‌دهد و چه را نمی‌دهد؟ چگونه نمایش داده شده و آیا این روش به طریقی بر محتوا اثر دارد؟ آیا منابعی برای کسب اطلاع بیشتر داده شده است؟ آیا پیوند به پایگاه‌های دیگر داده شده است؟ آیا نام مؤلفان محتوا وجود دارد؟ پیش از آنکه به اشیای واقعی نگاه کنید، این سؤال‌ها را مطرح کنید. محتوا و کیفیت وبگاه‌ها و دیگر شکل‌های دیجیتال (مانند سی دی‌ها) بسیار با هم متفاوت‌اند. گرچه فرض بر این است که وبگاه‌های موزه‌ها در مورد مجموعه‌های خود دقیق و درست نوشته‌اند، اما اعتبار و درستی اطلاعات پایگاه‌های دیگر را باید پیش از اینکه دانش‌آموزان از آن‌ها استفاده کنند، مورد تأیید قرار دهید. هر جا که می‌توانید محتوای پایگاه را تعیین کنید، اطلاعات، به‌ویژه تصویرها را مورد ارزیابی قرار دهید.

تصویر همه اشیاء خوب و بسیاری از آن‌ها بسیار

موزه‌داران و آموزش‌دهندگان

موزه برای برداشتن

شیشه‌های واقعی و مجازی که

بین موزه‌ها و بازدیدکنندگان

قرار دارند، تلاش‌های بسیاری

کرده‌اند

روی شیشه‌های موزه بریتانیا می‌افشاند؟ تولید کرد. در این داستان آمده است که این جنایت بی‌شرمانه نه فقط حیثیت جامعه را جریحه‌دار کرد، بلکه باعث شد که کودک به ده‌ها سال کار سخت محکوم شود. او پس از آزادی به شکل پیرمردی به موزه برمی‌گردد و شیشه‌ها را با دم کم‌جان خود بخارپوش می‌کند. این کارتون زیرکانه جامعه‌ای را نشان می‌دهد که یکی از مظاهر آن نوع نگرش به موزه، به عنوان جایی مقدس برای نگه‌داری آثار باستانی در پشت شیشه‌ها و دور از دسترس است.

از آن زمان تاکنون تغییرات زیادی روی داده است. موزه‌داران و آموزش‌دهندگان موزه برای برداشتن شیشه‌های واقعی و مجازی که بین موزه‌ها و بازدیدکنندگان قرار دارند، تلاش‌های بسیاری کرده‌اند. البته، کارهای دستی همیشه به حفاظت نیاز دارند، اما می‌توان بسیار بیشتر از آنچه تاکنون بوده، به آن‌ها نزدیک شد و حتی امکان بازدیدکنندگان را به تعامل با آن‌ها تشویق و در همان حال به مراقبت بیشتر و مناسب‌تر از اشیای فرهنگی ترغیب کرد.

برای این کار، موزه‌ها تلاش می‌کنند راه‌های نوینی برای تفکر، رویکردهای نوینی برای نمایش کارهای دستی و شرح آن‌ها، شکل‌های نوینی از طراحی، راه‌های نوین کار و فناوری‌های نوین، از جمله رایانه و اینترنت را به کار گیرند. به احتمال زیاد شما نیز با موزه‌های برخط سروکار داشته‌اید. بسیاری از آن‌ها غنی هستند، به‌طوری که به جای رفتن و بازدید کردن فیزیکی از خود آن‌ها، ترجیح می‌دهیم از موزه‌های برخط استفاده کنیم. بی‌گمان چنین محیط‌هایی برای معلمان نعمت‌اند؛ اما مشکلات خاص خود را دارند و کاربرد بی‌رویه و بی‌مورد از آن‌ها





بعضی‌ها دوست دارند هر چه را که در اینترنت می‌بینند، درست پندارند

می‌کنند. تولید این مواد تحسین‌برانگیز است. باید با همان احتیاطی که برای این نوع منابع برشمرسیم، با آن‌ها برخورد کنید. اینکه خاستگاه آن‌ها اینترنت است و نگاه حرفه‌ای دارند، به آن معنی نیست که ارزش آن‌ها برای شما معلمان از منابع عمومی دیگر بیشتر یا کمتر است. پیش از آنکه از آن‌ها استفاده کنید، باید همه این نوع مواد را در موزه کنترل کنید. کار کردن با مواد آماده دیجیتال برای دانش‌آموزان آسان است. دانش‌آموزان را عادت دهید وقتی وقتی مدتی را از وبگاهی برمی‌دارند، هم به منبع و هم به مؤلف را ذکر کنند. در مورد حق مالکیت فکری بحث‌های فراوانی وجود دارد که می‌توانید به آن‌ها ارجاع دهید. همچنین امید می‌رود که کاربرد رایانه به عنوان روشی نهایی کارهای پژوهشی دست‌ورزانه در بازدید نسبت به استفاده از رایانه، تجربه‌های آموزشی رضایت‌بخش‌تری می‌دهد.

البته برخی ابزارها را نمی‌توان برای بعضی کارها به کار برد. مثلاً، رایانه نمی‌تواند اثر روان‌شناختی ارتباط با مثال‌های اصلی مواد فرهنگی ایجاد کند. رایانه نمی‌تواند چیزی شبیه سطح ارتباط چهره به چهره را ایجاد کند؛ بلکه فقط اطلاعاتی را درباره پرسشی خاص را می‌دهد. نمی‌تواند تفاوت‌های ظریف و جزئی را که یک انسان معلم می‌تواند کشف کند، ندارد؛ نمی‌تواند از پیش خود برای روشن کردن نکات سؤال بپرسد. نمی‌تواند لطیفه بگوید، جدی شود، گام‌هایش را تغییر دهد، داستان بگوید یا نمی‌تواند به دانش‌آموزان کمک کند در زمینه‌های دیگر مورد علاقه‌شان که نمی‌دانند وجود دارد.

پی‌نوشت‌ها

1. Henry Mayo Bateman (1887-1970)
2. The Boy Who Breathed on the Glass in the British Museum

**بسیاری از موزه‌ها
غنی هستند، به
طوری که به جای
رفتن و بازدید
کردن فیزیکی
از خود آن‌ها،
ترجیح می‌دهیم
از موزه‌های برخط
استفاده کنیم**

مفیدند؛ اما تصویرهای برخط باید چیزی فراتر از تصویرهای کتاب‌ها باشد. باید بتوانید تصویر را بزرگ، دستکاری کنید تا بتوانید از زوایای مختلف آن را ببینید. باید مقیاس آن را بدانید و بدانید رنگ آن تا چه اندازه واقعی است. یک فعالیت جالب این است که تصویرهای یک شیء را در پایگاه‌های مختلف مشاهده کنید و مانند نسخه‌های چاپی تفاوت‌های بسیار آن‌ها را ملاحظه کنید. تفاوت در تصاویر مختلف می‌تواند موضوع بسیار خوبی برای بحث باشد، به‌ویژه در این مورد که هر تصویر باید تا چه حد شبیه شیء اصلی باشد (و اگر شبیهی را که به صورت برخط می‌بینید، همان شبیهی باشد که می‌خواهید ببینید یا قبلاً دیده‌اید، می‌توانید دست به مقایسه هم بزنید). تصویرها اغلب همراه با متن هستند. در بسیاری موارد فقط کافی است که شیء را شناسایی کنیم و اطلاعاتی درباره آن بدهیم. این متن باید درباره محتوا و زمینه‌ای که تصویر در آن قرار دارد، باشد.

به یاد داشته باشید که منابع برخط ممکن است بدون اطلاع قبلی تغییر کنند. پایگاه‌ها توسعه می‌یابند، قالب آن‌ها تغییر می‌کند و گاه نیز ناپدید می‌شوند، از جمله وقتی که صفحه‌های پایگاه به نمایشگاهی موقتی پیوند خورده باشند. اگر می‌خواهید به منظور عنصر حیاتی مربوط به کارتان به وبگاهی تکیه کنید، با گردانندگان آن کنترل کنید که قصد ندارند آن را تغییر دهند تا دانش‌آموزان در کار خود ضرر نکنند. بعضی از وبگاه‌ها بسته‌های اطلاعاتی، برگه‌های کار و دیگر منابع آماده برای معلمان و دانش‌آموزان عرضه

بالا رفتن از نردبان پیچیدگی

ترجمه و اقتباس: محمد کرام الدینی

اشاره

معلمان زیست‌شناسی ناچار باید در جریان تحولات علم زیست‌شناسی باشند تا بتوانند به پرسش‌های همیشگی دانش‌آموزان درباره موضوع‌های متنوع روز مرتبط با زیست‌شناسی که در جامعه و رسانه‌های گروهی منعکس می‌شوند، پاسخ دهند. یکی از مهم‌ترین موضوع‌های روز زیست‌شناسی که بازتاب‌های اجتماعی بسیار دارد، ژنتیک، به‌ویژه مهندسی ژنتیک و مخصوصاً مهندسی ژنتیک انسانی است که امروزه از آن به‌عنوان «انقلاب ژنتیک انسانی» یاد می‌کنند، سبب بحث‌های گسترده اجتماعی شده است و بالقوه می‌تواند همچون شمشیری دولبه هم آدمی را سعادتمند کند و هم باعث تخریب او شود. نوشته‌ای که در پی می‌آید، با هدف آشنا کردن بیشتر مخاطبان گرامی این نشریه نوشته شده و در واقع، مکمل فصل‌های سوم، چهارم و هفتم کتاب درسی زیست‌شناسی پایه دوازدهم است.

کلیدواژه‌ها: انقلاب ژنتیک، مهندسی ژنتیک، آینده انسان

پیچیدگی‌های انسان و انقلاب ژنتیک انسانی

انقلاب ژنتیک راه‌های نوینی برای شناخت آدمی پیش پای ما گذاشته است که نیاکان ما به سختی می‌توانستند به تصور درآورند. اگر به کسی که بیست هزار سال پیش زندگی می‌کرد، بگوییم که آدمی از کد ساخته است؛ بی‌گمان هرگز منظور ما را درک نخواهد کرد. می‌دانیم که چند دهه کار سخت سبب شده است تا مثلاً ارتباط بین

با پیشرفت

فنون

یادگیری

عمیق

ادغام هوش

مصنوعی

و ژنومیک

تقویت

می شود

بازی دیجیتال انسانی ثبت شده در مسابقات «گو»، از قابلیت های یادگیری پیشرفته ماشینی استفاده کرد و قهرمان جهانی «گو» را شکست داد.

در اواخر سال ۲۰۱۷، «دیپ مایند گوگل» برنامه دیگری به نام «آلفاگو زیرو» معرفی کرد که نیازی به بررسی و مطالعه بازی های انسانی نداشت؛ اما در عوض، برنامه نویسان قوانین و قواعد اساسی «گو» را به الگوریتم آن معرفی کردند و به آن دستور دادند که در برابر «آلفاگو» بازی کند تا بهترین استراتژی ها را بیاموزد. سه روز بعد، «آلفاگو زیرو» برنامه اصلی «آلفاگو» را شکست داد. «آلفاگو زیرو» می تواند هر بازیکن «گو» انسانی را شکست دهد؛ چون بسیار فراتر از تصور هر انسانی در میدان عظیمی از داده ها لایه هایی از الگوها را می شناسد.

پیشرفت سریع هوش مصنوعی، بسیاری افراد از جمله کارآفرینان فناوری، «یلان ماسک» و مرحوم «استفن هاو کینگ» را ترساند. آنان نگران بودند که هوش مصنوعی روزی بر ما چیره خواهد شد و

جهش های تک ژنی و بیماری های ژنتیکی خاص معلوم شود؛ اما اکنون به نظر می رسد که داستان از آنچه در ابتدا به نظر می رسید، بسیار پیچیده تر است: بی تردید کسانی که علائم نوعی بیماری ژنتیک را نشان می دهند، ژن های مربوط به این بیماری را در ژنوم خود دارند؛ اما عکس این حالت صادق نیست؛ یعنی ای بسا افرادی این ژن ها را در ژنوم خود دارند؛ اما نشانه ای از بیماری بروز نمی دهند؛ چون به احتمال زیاد، در ژنوم خود ژن یا ژن های محافظ دیگری دارند که مانع از بروز بیماری در آنان می شوند. ژنتیک پیچیده ما در ارتباط و تعامل با سامانه های زیستی پیچیده متعدد دیگری عمل می کند. این سامانه ها، مانند اپی ژنوم، ترانس کریپتوم، پروتئوم، متابولوم، میکروبیوم و ویروم، پیچیدگی های بدن ما را بیشتر و گسترده تر می کنند.

به همین علت، بعد از خوش بینی های اولیه یکی دو دهه گذشته، بسیاری از دانشمندان اخیراً در اعلام چارچوب زمانی برای شناخت کامل ژنتیک و دیگر سامانه های تعاملی درون و بیرون بدن ما بیشتر احتیاط می کنند. شاید تا دستیابی به شناخت بیشتر این پیچیدگی ها هنوز راهی دراز باقی مانده باشد. ما اخیراً توانسته ایم فرایندهای توالی یابی ژنومی را ارزان تر، سریع تر و دقیق تر انجام دهیم و در این زمینه ها پیشرفت های چشمگیری داشته باشیم؛ اما هنوز نتوانسته ایم همه داده هایی را که جمع آوری کرده ایم، تفسیر کنیم؛ یعنی در حال حاضر، سرعت جمع آوری داده ها از امکاناتی که برای تفسیر آن ها داریم، بیشتر است.

مسابقه آدمی با رایانه

بازی باستانی چینی «گو» که یکی از پیچیده ترین بازی های تخته جهان است، بیش از ۲۵۰۰ سال پیش اختراع شده و از ۳۶۱ مربع ساخته شده است. در این بازی، یکی از بازیکنان با مهره های سیاه و دیگری با مهره های سفید بازی می کند. هر بازیکن سعی می کند تا مهره های رقیب را محاصره و سپس از میدان به در کند. آن بازیکن که در پایان بازی بیشترین مهره ها را در اختیار داشته باشد، برنده است.

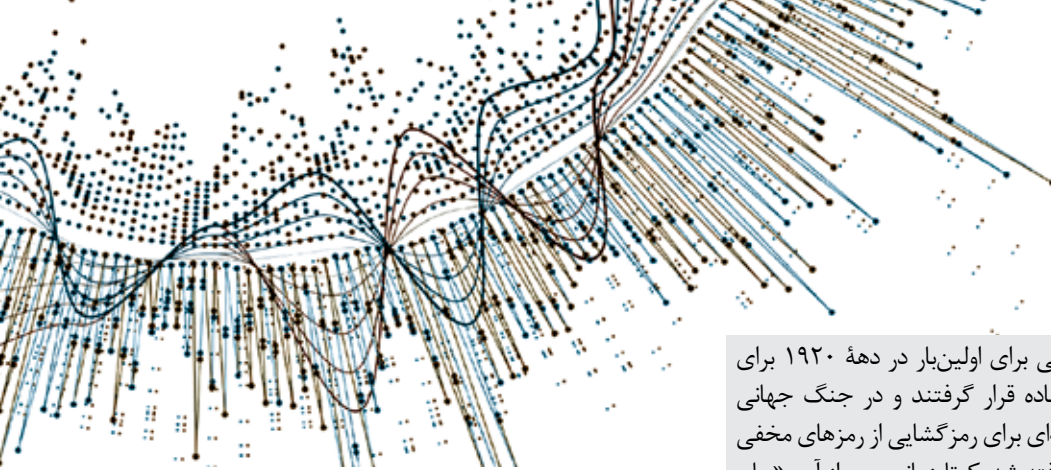
برای اینکه پیچیدگی بازی «گو» را مجسم کنیم، کافی است اشاره کنیم که میانگین گزینه ها بعد از دو حرکت اول، حدود ۴۰۰ و میانگین تعداد گزینه های حرکت در بازی «گو» حدود ۱۳۰۰۰ است.

در سال ۱۹۹۶ رایانه «دیپ بلو»ی آی بی ام «گری کاسپاروف» قهرمان بزرگ شطرنج جهان را شکست داد. پس از آن، بیشتر ناظران معتقد بودند که چندین دهه دیگر طول خواهد کشید تا رایانه بتواند قهرمان «گو» جهان را شکست دهد؛ چون پیچیدگی ریاضی «گو» بسیار فراتر از قدرت محاسباتی «دیپ بلو» بود. سرانجام، در مسابقات سال های ۲۰۱۶ و ۲۰۱۷ برنامه «آلفا گو» که از سوی «دیپ مایند» گوگل معرفی شده بود، با آنالیز صدها هزار

ژنتیک پیچیده ما در ارتباط و تعامل با سامانه های زیستی پیچیده متعدد دیگری عمل می کند

به آدمی آسیب خواهد رساند [۱]. اما امروزه کاملاً روشن است که فناوری هوش مصنوعی نه فقط به ما آسیب نمی رساند؛ بلکه به ما کمک هم می کند.

هزاران کتاب در مورد چگونگی تبدیل اطلاعات و انقلاب های محاسباتی و نحوه ذخیره و پردازش اطلاعات، نوشته شده است. در دهه ۱۸۸۰، کارت های پانچ نوعی نوآوری اساسی برای پردازش آنچه در آن زمان حجم زیادی از داده ها نامیده می شد، به شمار



• در حال حاضر، سرعت جمع‌آوری داده‌ها از امکاناتی که برای تفسیر آن‌ها داریم، بیشتر است

بسیار پیشرفته‌تر از درک انسان است» [۳]. گوگل و یک شرکت چینی به نام «ووشی نکست کد»، اخیراً سیستم‌های هوش مصنوعی آبری بسیار پیشرفته‌ای منتشر کرده‌اند که به شناخت و درک کلان داده‌های حاصل از توالی‌یابی ژنتیکی کمک می‌کنند. «بیوژن» به‌طور جدی به دنبال آن است که با استفاده از محاسبات کوانتومی الگوهای معنی‌دار را از میان مجموعه کلان داده‌ها تشخیص دهد [۴].

با پیشرفت فنون یادگیری عمیق، ادغام هوش مصنوعی و ژنومیک تقویت می‌شود، ژنوم‌های بزرگ‌تر و بیشتری توالی‌یابی خواهند شد و در دسترس قرار خواهند گرفت و توانایی ما برای رمزگشایی بیشتر از سامانه‌های بدن آدمی رشد خواهد کرد.

با رشد و گسترش کلان داده‌های ژنومی، دانشمندان از ابزارهای هوش مصنوعی برای درک بهتر الگوهای پیچیده ژنتیک استفاده خواهند کرد. هر چه تعداد ژنوم‌های توالی‌یابی‌شده دارای سوابق تفصیلی زندگی در یک بانک اطلاعاتی مشترک بیشتر باشد، بیشتر قادر خواهیم بود که بفهمیم ژن‌ها و سایر سامانه‌های زیستی ما چه کارهایی را چطور انجام می‌دهند.

«اکنومیس» در سال ۲۰۱۷ نوشت: «ارزشمندترین منابع جهان دیگر «فت» نیست، بلکه «داده» است» [۵]. آرمانی است که هر کس داده‌های مربوط به ژنوم کامل توالی‌یابی‌شده خود را همراه با داده‌های شخصی و پزشکی خود به‌طور دقیق در یک پرونده پزشکی الکترونیک استاندارد که در یک شبکه باز به اشتراک گذاشته شده است، ثبت کرده باشد.

با وجود این، در دنیای واقعی، این فکر که خصوصی‌ترین داده‌های ما در دسترس افرادی قرار خواهند گرفت که نمی‌شناسیم، ممکن است بسیاری از ما را بترساند؛ اما محققان، شرکت‌ها و دولت‌های مختلف سراسر جهان در حال بررسی رویکردهای مختلف برای متعادل کردن نیاز جمعی ما به خزانه‌های کلان داده‌ها و تمایل فردی ما به حفظ حریم خصوصی داده‌ها هستند.

می‌رفت. نوارهای مغناطیسی برای اولین بار در دهه ۱۹۲۰ برای ذخیره اطلاعات مورد استفاده قرار گرفتند و در جنگ جهانی دوم ماشین‌های توسعه‌یافته‌ای برای رمزگشایی از رمزهای مخفی نازی‌ها و ژاپنی‌ها به کار گرفته شد. کوتاه‌زمانی پس از آن، «جان فون نویمان» نابغه آمریکایی - مجارستانی محاسبات مدرن را که پایه و اساس توسعه رایانه‌های مین فریم، رایانه‌های شخصی و انقلاب نهایی اینترنت است، پایه‌گذاری کرد. امروزه، انقلاب کلان داده‌های مرتبط به هم با کمک هوش مصنوعی به ما امکان می‌دهند تا به‌طور فزاینده‌ای درباره انبوه رو به رشد داده‌هایی که درون و بیرون بدن ما تولید می‌شوند، بیشتر بدانیم.

تصادفی نیست که اولین کلمه در تحلیل کلان داده‌ها، واژه کلان است. داده‌هایی که در دو سال گذشته ایجاد شده‌اند، بیش از داده‌هایی است که در سراسر تاریخ بشریت ایجاد شده‌اند. این کلان داده‌ها به ما امکان می‌دهند تا کارهای بزرگ‌تری را شتابناک‌تر انجام دهیم [۲]. انقلاب در تحلیل داده‌ها ظرفیت حل مسائل گونه آدمی را افزایش می‌دهد.

کلان داده‌ها جاودانه‌اند

هنگامی که «توماس ادیسون» در پارک «منلو» نیوجرسی در حال اختراع گرامافون، لامپ نوری، شبکه الکتریکی، دوربین فیلمبرداری و موارد دیگری بود، اگر با سؤالی روبه‌رو می‌شد که پاسخ آن را نمی‌دانست، فقط می‌توانست برای یافتن پاسخ با تعداد نسبتاً کمی از مردم، شاید حداکثر چندصد نفر صحبت کند، یا تعداد محدودی کتاب و مقاله بخواند؛ در حالی که امروزه، بیشتر افراد گونه ما وارد شبکه اینترنت می‌شوند و به جست‌وجوی پاسخ برای پرسش‌های خود می‌پردازند.

هنگامی که افراد درخشانی مانند «ادیسون» درمی‌گذشتند، بیشتر دانش‌های آنان نیز همراه با خود آن‌ها به گور می‌رفت. امروزه، این‌طور نیست. بیشتر اطلاعات و دانش ما در پرونده‌های دیجیتال که قابل دسترسی‌اند، ثبت می‌شود و ابزارهای پردازنده داده‌ها و ذخیره‌کننده دانش ما جاودانه‌اند. امروزه، مرگ آدمی تأثیر بسیار کمتری بر پیشرفت دانش جمعی دارد. در حال حاضر، بسیاری از ما از بسیاری جهات با تلفن‌های همراه هوشمند خود حتی از متفکران بزرگ گذشته هوشمندتریم و از لحاظ عملکردی با ابزارهای سریع‌العمل مان ادغام شده‌ایم و از آن‌ها جدایی نداریم.

«داده» ارزشمندترین دارایی ماست

بعضی شرکت‌های جهانی برای تسریع در جمع‌آوری داده‌های انسانی در حال مسابقه‌اند. مثلاً، شرکت کانادایی «دپ ژنومیکس» در حال تجمیع هوش مصنوعی و ژنومیک برای کشف الگوهای عملکرد بیماری‌هاست؛ چون به تعبیر گردانندگان این شرکت، «آینده پزشکی به هوش مصنوعی بسته است، چون زیست‌شناسی



داده‌های ژنومی و حریم خصوصی

در حال توالی‌یابی بیمارانی است که دارای بیماری‌های خاص و سرطان و همچنین خانواده‌های آن‌ها در سرویس ملی بهداشت کشورند. «پروژه ۱۰۰۰۰ ژنوم» با هدف مطابقت اطلاعات ژنتیکی با سوابق بهداشتی برای درک بهتر و پیشبرد درمان بیماری‌های ژنتیک، درصدد «آغاز توسعه صنعت ژنومی انگلستان» بوده است [۸].

برنامه ایالات متحده که اخیراً راهاندازی شده نیز بلندپروازانه است. پس از سال‌ها تأخیر، در بهار سال ۲۰۱۸، مؤسسات ملی بهداشت آمریکا در «برنامه پژوهشی همه ما» [۹] با هدف ارائه ژنوم توالی‌یابی‌شده، اقدام به بررسی سوابق بهداشتی و جمع‌آوری نمونه‌های خون و سایر اطلاعات شخصی از یک میلیون نفر آمریکایی از همه گروه‌های اجتماعی، اقتصادی، قومی و نژادی کردند. کنگره برای این برنامه بودجه ده ساله ۱.۴ میلیارد دلاری را مجاز کرده و سایت‌های ثبت نام در سراسر ایالات متحده ایجاد شده‌اند. اگر بتوان به نگرانی‌های مربوط به حریم خصوصی و مشکلات اداری را رفع کرد، این ابتکار عمل می‌تواند اقدامات بسیاری برای پیشبرد تحقیقات ژنتیک انجام دهد. «وزارت امور کهنه‌سربازان ایالات متحده آمریکا» در بانک زیستی خود، برنامه «یک میلیون کهنه‌سرباز» را راهاندازی کرد و قصد دارد تا سال ۲۰۲۵ یک میلیون کهنه‌سرباز را توالی‌یابی کند [۱۰].

بخش خصوصی نیز با مدل‌های خلاقانه در این کار مشارکت دارد و سعی می‌کند منافع اجتماعی قابل دسترس، خزانه‌های کلان داده‌های اطلاعات ژنتیک را با منافع بسیاری از افراد در جهت حفظ کنترل اطلاعات ژنتیک متعادل کند. شرکت نوینید «لونا دی‌ان‌ای» به دنبال آن است که تعداد زیادی مجموعه داده‌های ژنتیک کوچک و نامتجانس را که در چندین شرکت کلینیک نگهداری می‌شوند، در یک مجموعه قابل جست‌وجو جمع‌آوری کند و به افرادی که تمایل دارند اطلاعات ژنتیک خود را به اشتراک بگذارند، رمز اهدا می‌کند [۱۱]. این نوع رویکرد از اهمیتی ویژه

ایسلند یکی از همگن‌ترین جوامع انسانی را از نظر ژنتیک دارد. در قرن نهم تعداد اندکی از اجداد ما در این کشور مستقر شدند و پس از آن تعداد نسبتاً معدودی به آنجا مهاجرت کرده‌اند. سوابق تفصیلی دودمان‌شناختی، تولد، مرگ و سلامت افراد این جامعه از قرن‌ها پیش موجود است؛ لذا، این کشور آزمایشگاهی آرمانی برای تحقیقات ژنتیک است. در سال ۱۹۹۶، «کوری استیفنسون» متخصص ایسلندی مغز و اعصاب، شرکت «دی‌کد ژنتیکس» را با هدف بلندپروازانه استخراج خزانه ژنی ایسلندی‌ها برای شناخت بهتر و نیز یافتن راه‌های درمان انواع بیماری‌ها، بنا نهاد. این شرکت اجازه دسترسی به پرونده‌های ملی بهداشتی افراد را از مجلس ایسلند دریافت و ایسلندی‌ها را متقاعد کرد که خون خود را به این شرکت اهدا کنند.

در سال ۱۹۹۸، شرکت «هافمن-لاروشه» غول دارویی سوئیس، شرکت «دی‌کد ژنتیکس» را به مبلغ ۲۰۰ میلیون دلار خرید. در این هنگام، بسیاری از ایسلندی‌ها احساس کردند که به آنان خیانت شده است و در پی آن، دسترسی «دی‌کد ژنتیکس» به سامانه سوابق بهداشت ملی، ممنوع شد؛ اما پس از آنکه «دی‌کد ژنتیکس» و «هافمن-لاروشه» پیشنهاد دسترسی رایگان به هرگونه دارویی که در این همکاری ایجاد می‌شود را به ایسلندی‌ها دادند، بسیاری از ایسلندی‌ها شکایت خود را پس گرفتند. امروزه، «دی‌کد ژنتیکس» ۱۰۰۰۰ نمونه خون در اختیار دارد و از مجموعه خزانه‌های ژنتیک و داده‌های خود برای کشف ژن‌های مرتبط با بیماری‌های مختلف استفاده می‌کند و حتی به درمان جدیدی برای سکنه‌های قلبی نیز رسیده است [۶]. «آسترا زکا» غول دارویی دیگر، در اوایل سال ۲۰۱۸ اعلام کرد که از آزمایش‌های بالینی خود برنامه‌ای برای توالی‌یابی نیم میلیون ژنوم تا سال ۲۰۲۶ دارد [۷].

«پروژه ۱۰۰۰۰ ژنوم انگلستان» که در سال ۲۰۱۲ با هیاهوی بسیار زیاد به دست نخست‌وزیر وقت «دیوید کامرون» افتتاح شد،



دیگر سامانه‌های زیستی انسانی، به قدرت محاسبه‌ای بیشتر از آنچه امروز داریم نیاز دارد؛ اما با افزایش ظرفیت ابررایانه‌های سراسر جهان، شکی نیست که در نهایت به آنجا خواهیم رسید [۱۵]. اگر هر فرد درباره توالی‌یابی ژنوم خود تصمیم‌گیری کند، جمع‌آوری این همه اطلاعات ژنتیکی و شخصی در بانک‌های اطلاعاتی دیجیتالی قابل اشتراک، کاری تقریباً غیرممکن است؛ اما در عوض، بیشتر کسانی که از طریق لقاح آزمایشگاهی و انتخاب جنین متولد شده‌اند یا در هر نقطه از زندگی خود به مطب پزشک یا بیمارستان مراجعه می‌کنند، به‌عنوان روشی استاندارد توالی‌یابی می‌شوند.

پزشکی شخصی

دنیای پزشکی فعلی ما عمدتاً مبتنی بر میانگین‌هاست. مثلاً، هر دارو برای همه افراد خوب عمل نمی‌کند. اگر شما «وارفارین» که داروی معمولی رقیق‌کننده خون است را مصرف می‌کنید و خون

**امروزه، انقلاب کلان داده‌های مرتبط
به هم با کمک هوش مصنوعی به ما
امکان می‌دهند تا دربارهٔ انبوه رو به
رشد داده‌هایی که درون و بیرون
بدن ما تولید می‌شوند، بیشتر بدانیم**

شما رقیق می‌شود، معلوم می‌شود که این دارو برای بدن شما مناسب است؛ اما اگر جزء یک صد نفری باشید که «وارفارین» باعث خونریزی داخلی و احتمالاً مرگ آن‌ها می‌شود، راه سختی در پیش دارید.

تا وقتی که درک ما از نحوه کار بدن یکایک افراد انسانی کم بود، پزشکی عمومی تنها راه بود؛ اما در دنیای آینده پزشکی شخصی، این رویکرد، روشی سنتی مانند زالو انداختن به نظر خواهد رسید. به جای اینکه فقط به دانش و حافظهٔ پزشک خود مراجعه کنید، به پزشکی مراجعه خواهید کرد که با یک نمایندهٔ هوش مصنوعی مرتبط است و بیماری‌های شما، از سردرد تا سرطان را براساس شخص خود شما انتخاب می‌کند. زیست‌شناسی هر فرد - از جمله جنسیت و سن، وضعیت میکروبیوم، شاخص‌های متابولیک و ژن‌های او - پایه و اساس سوابق و مراقبت‌های پزشکی او خواهد بود. اگرچه ناکارآمدی سامانه‌های مراقبت‌های بهداشتی، عدم تخصص ژنتیک در بین پزشکان مراقبت‌های اولیه و فرهنگ‌های پزشکی عمومی محافظه‌کار در سراسر جهان می‌توانند روند انتقال را کند کنند؛ اما میلیون‌ها و میلیارد‌ها نفر در سراسر جهان به‌عنوان بخشی از تغییر به سوی پزشکی شخصی ژنوم خود را توالی‌یابی

برخوردار است؛ چون ژنوم توالی‌یابی شدهٔ افراد، درست مانند تاریخچهٔ جست‌وجوی اینترنتی آنان، بزودی ارزش تجاری بسیار قابل توجهی خواهد داشت که شایسته است سود آن با مصرف‌کنندگان قسمت شود. «پروژهٔ ژنوم شخصی» نیز در تلاش است تا از خزانه‌های ملی داده‌های ژنتیک یک مجموعهٔ منبع باز ایجاد کند.

شاید جای تعجب نباشد که چین برای ساخت خزانهٔ ژنی با کلان داده‌ها در مقیاس بزرگ اقدام به حرکت در جسورانه‌ترین مسیر کرده است. این سرمایه‌گذاری اخیراً ۹ میلیارد دلار را به مدت پانزده سال برای بهبود رهبری ملی در پزشکی دقیق، اعلام کرده است [۱۲]. سیزدهمین برنامهٔ پنج سالهٔ توسعه ملی و اصلاحات چین برای توسعهٔ صنعت زیست‌فناوری، با هدف توالی‌یابی، حداقل ۵۰ درصد از کلیهٔ نوزادان (از جمله آزمایش‌های قبل از بارداری، بارداری و نوزادی) چینی را تا سال ۲۰۲۰ با کمک صدها پروژهٔ جداگانه برای توالی‌یابی ژنوم و جمع‌آوری داده‌های بالینی با همکاری دولت‌های محلی و شرکت‌های خصوصی پشتیبانی می‌کند [۱۳]. چین همچنین جسورانه به سوی تأسیس قالب قابل اشتراک برای همهٔ سوابق الکترونیک بهداشتی در سراسر کشور و اطمینان از حفاظت از حریم خصوصی و ممانعت از دسترسی به این داده‌ها توسط محققان، شرکت‌ها و دولت است.

در نتیجهٔ همهٔ این تلاش‌های جهانی تخمین زده می‌شود که در دههٔ آینده تا دو میلیارد ژنوم انسانی را بتوان توالی‌یابی کرد [۱۴]. به‌دست آوردن این حجم عظیم از داده‌ها، همبستگی آن با سلامت الکترونیک و سوابق زندگی و ادغام آن با مجموعه‌های کلان داده‌های

هزاران کتاب در مورد چگونگی تبدیل اطلاعات و انقلاب‌های محاسباتی و نحوه ذخیره و پردازش اطلاعات، نوشته شده است

خواهند کرد [۱۶]. از طریق این فرایند، تعداد بیشتر و بیشتری از داده‌های ژنتیکی، زندگی و سلامت گونه آدمی در پرونده‌های الکترونیک قرار خواهند گرفت و این امکان فراهم می‌شود که از تحلیل زیست‌شناسی پیچیده‌آدمی در مقیاس بزرگ استفاده کنیم. با افزایش تعداد افراد توالی‌یابی شده، هزینه توالی‌یابی کاهش خواهد یافت، در عوض توان محاسباتی ما برای تحلیل کلان‌داده‌ها افزایش می‌یابد و شناخت ما از الگوهای پیچیده ژنتیکی رشد خواهند کرد. پس از شناخت بهتر تأثیر تعداد بیشتری از جهش‌های تک‌ژنی، به درک الگوهای ژنتیکی پیچیده‌تری می‌پردازیم که منجر به ایجاد بیماری‌های چندژنی مانند بیماری عروق کرونری قلب، دیابت و فشار خون بالا می‌شوند.

اما این احتمال وجود ندارد که پیشگیری یا درمان اختلالات ژنتیکی پیچیده نقطه پایانی سفر ژنتیکی ما باشد. در واقع، این فقط آغاز راه خواهد بود. استفاده از فناوری‌های تولید مثلی برای تحلیل کلان‌داده‌ها، یادگیری ماشینی و هوش مصنوعی به‌طور فزاینده‌ای نه تنها نحوه نطفه‌بستن کودکان، بلکه ماهیت نوزادانی را که می‌سازیم، تغییر خواهد داد.

در جست‌وجوی باز کردن رمزهای پیچیده ژنتیک بیماری‌ها، باید دستگاه‌های تأثیرپذیر بدن را بشناسیم. مثلاً برای درک علل ژنتیک کاهش شناخت، باید ژنتیک هوش را بشناسیم. برای ارزیابی ژنتیک پیری زودرس، باید ساز و کارهای گسترده‌تر ژنتیک پیری را دریابیم. برای درک کوتاه‌قدی، باید زیست‌شناسی قد را بشناسیم. به بیان دیگر، در جست‌وجو برای درک ناهنجاری‌های ژنتیک و بالارفتن از نردبان پیچیدگی ژنتیک، وادار خواهیم شد ژنتیک بودن را درک کنیم.

و شناخت صفات انسانی ما را وادار خواهد کرد که بپذیریم انقلاب ژنتیک چیزی بسیار بیشتر از مراقبت‌های بهداشتی است. بدانیم اکنون و آینده چه هستیم و که خواهیم بود؛ چون به تدریج مسیر تکاملی گونه ما تغییر خواهد کرد.

منبع ترجمه

عمده مطالب این نوشته از این کتاب اقتباس شده است:

Jamie Metzl (2019), Hacking Darwin: Genetic Engineering and the Future of Humanity, Sourcebook.

منابع اصلی

- Holley, Peter, "Elon Musk's Nightmarish Warning: AI Could Become 'An Immortal Dictator from Which We Would Never Escape,'" Washington Post, April 6, 2018, https://www.washingtonpost.com/news/innovations/wp/2018/04/06/elon-musks-nightmarish-warning-ai-could-become-an-immortal-dictator-from-which-we-would-never-escape/?noredirect=on&utm_term=.b662dac58897.
- "How Much Data Does the World Generate Every Minute?" IFL Science, <http://www.iflscience.com/technology/how-much-data-does-the-world-generate-every-minute/>.
- Deep Genomics, <https://www.deepgenomics.com/>.
- Sara Castellanos, "Quantum Computing May Speed Drug Discovery, Biogen Test Suggests," Wall Street Journal, June 13, 2017, <https://blogs.wsj.com/cio/2017/06/13/quantum-computing-may-speed-drug-discovery-biogen-test-suggests/>.
- "The World's Most Valuable Resource Is No Longer Oil, but Data," The Economist, May 6, 2017, <https://www.economist.com/news/leaders/21721656-data-economy-demands-new-approach-antitrust-rules-worlds-most-valuable-resource>.
- Michael D. Lemonick, "The Iceland Experiment," Time, February 12, 2006, <http://content.time.com/time/printout/0,8816,1158968,00.html#>.
- "Harnessing the Power of Genomics through Global Collaborations and Scientific Innovation," AstraZeneca, January 12, 2018, accessed August 5, 2018, <https://www.astrazeneca.com/media-centre/articles/2017/harnessing-the-power-of-genomics-through-global-collaborations-and-scientific-innovation-12012018.html>.
- "The 1,000 Genomes Project," Genomics England, <https://www.genomicsengland.co.uk/the-100000-genomes-project/>.
- All of Us, National Institutes of Health, <https://allofus.nih.gov/>; Gina Kolata, "The Struggle to Build a Massive 'Biobank' of Patient Data," New York Times, March 19, 2018, <https://www.nytimes.com/2018/03/19/health/nih-biobank-genes.html>; Megan Molteni, "The NIH Launches Its Ambitious Million-Person Genetic Survey," Wired, May 5, 2018, accessed June 1, 2018, <https://www.wired.com/story/all-of-us-launches/>.
- <https://www.research.va.gov/mvp/>.
- <https://www.nebulagenomics.io/>.

پی‌نوشت‌ها

- Go
- IBM's Deep Blue computer
- Garry Kasparov
- Google DeepMind's AlphaGo program
- AlphaGo Zero
- Elon Musk

مهندس، مخترع و کارآفرین صنایع پیشرفته آمریکایی و یکی از ده شخصیت تأثیرگذار جهان.

- Stephen Hawking
- John Von Neumann
- big-data analytics
- Menlo Park
- Deep Genomics
- WuXi NextCODE
- Biogen
- Kári Stefánsson
- deCODE Genetics
- Hoffmann-La Roche
- AstraZeneca
- Britain's 100,000 Genomes Project of Genomic England
- Prime Minister David Cameron
- National Health Service
- U.S. National Institutes of Health
- All of Us Research Program
- U.S. Department of Veterans Affairs
- Million Veterans Program
- Personal Genome Project

گذری بر طبیعت

راحله درزی

دانشجوی دکتری سیستماتیک گیاهی، دانشگاه تهران

اشاره

ایران کشوری است که به علت دارا بودن اقلیم‌های متفاوت از تنوع گیاهی کم‌نظیری برخوردار است. امید که آشنایی با این گنجینه، گام اول در جهت حفظ و پاسداری از این نعمت الهی باشد. تصاویری که در پی می‌آید، یادگاری است از گشت‌وگذار در دامنه جنوبی ارتفاعات البرز مرکزی، شامل تهران، شمیرانات، رودبار قصران و امامه. کلیدواژه‌ها: البرز مرکزی، گیاهان، تنوع گیاهی.



گلپر

Heracleum persicum Desf. ex Fisch

تیره: چتریان (Apiaceae)

گیاهی معطر، ارتفاع ۲ متر، در نواحی معتدل و پر آب منطقه رویشی ایران و تورانی یافت می‌شود.



غده انگشتی

Dactylorhiza umbrosa (Kar. & Kir.) Nevski

تیره: ثعلبیان (Orchidaceae)

گیاهی با ریشه غده ای و ساقه توخالی، ارتفاع تا ۸۰ سانتی متر، در ارتفاعات منطقه رویشی ایران و تورانی یافت می‌شود.



اسپرس کوهی (*Onobrychis cornuta* (L.) Desv.

تیره: باقلاییان (Fabaceae)
گیاهی پشته‌ای و خاردار یا گل‌های صورتی، بنفش و سفید، ارتفاع تا ۶۰ سانتی متر، در اغلب مناطق کوهستانی کشور پراکنده است.



کنگر *Gundelia tournefortii* L.
تیره: Asteraceae
گیاهی پر تیغ با برگ‌های پهن و ریشه خوراکی، ارتفاع تا ۱۰۰ سانتی متر، در اغلب مناطق کوهستانی و مرتفع کشور یافت می‌شود.



لبیدیسی خزنده یا مشکک سفید
Ajuga chamaecistus Ging. et Beenth
تیره: نعنائیان (Laminaceae)
گیاهی بوته‌ای پوشیده از کرک‌های نرم، ارتفاع بوته ۱۵ تا ۳۰ سانتی متر، در ارتفاعات کوهستانی مناطقی از کشور یافت می‌شوند که زمستان‌های سرد دارند.

نوسازی زبان زیست‌شناسی

نگاهی تاریخی به
سیر نوواژگان
وارد در کتاب‌های
علمی و درسی
زیست‌شناسی



عرفان خسروی دبیر زیست‌شناسی تهران

اشاره

از ورود ناگهانی تعداد بسیاری نوواژه پیشنهادی فرهنگستان زبان و ادب فارسی به کتاب‌های درسی زیست‌شناسی متوسطه چند سال می‌گذرد. چند سال است که دانش‌آموزان کشورمان برای بسیاری از واژه‌های زیست‌شناسی معادل‌های فارسی را می‌آموزند؛ اما گویی هنوز موضوع ورود نوواژه‌ها به کتاب‌های درسی زیست‌شناسی موضوع روز است. از سوی دیگر، موضوع نوواژه‌های فارسی در صفحات بسیاری از شماره‌های این نشریه منعکس شده و این موضوع مورد نقد و تحلیل قرار گرفته است. نوشته‌ای که در پی می‌آید، بررسی به تاریخی این امر می‌پردازد.

کلیدواژه‌ها: کتاب درسی، واژگان، علوم طبیعی، تاریخ طبیعی

مقدمه

امروز که کتاب‌های علمی و درسی علوم طبیعی را در دست می‌گیریم، کوچک‌ترین تردیدی نداریم که اصطلاحات تخصصی معمول در آن‌ها چه معنایی دارند؛ اما اگر صد و اندی سال به عقب بازگردیم و آثار فارسی در علوم طبیعی را مطالعه کنیم، با واژگان غربی مواجه خواهیم شد که کمترین شناختی نسبت به آن‌ها نداریم، یا با شناخت امروزی نمی‌توانیم آن‌ها را به درستی تفسیر کنیم. بررسی دقیق ماجرای واژه‌گزینی علمی در علوم طبیعی در خوردند فعالیتی پژوهشی، مستمر و خارج از حوصله این جایگاه است؛ اما بد نیست، به‌خصوص با توجه به جنجال‌های سال‌های اخیر پیرامون واژه‌گزینی‌های شاد و ناآشنا در کتاب‌های زیست‌شناسی، گذر و گذاری کنیم به گوشه‌هایی از این جریان خروشان نوسازی زبان طبیعیات در ایران.

نخستین کوشش‌ها

نخستین کتاب‌های تاریخ طبیعی در دوره مدرن که به فارسی ترجمه شدند، آثاری از «لویی لکرک دو بوفون»^۱ بودند؛ تاریخ طبیعی «جانوران چهارپا» را میرزا محمدحسین دبیر و هانریش آلفرد دارب^۲ در نمسه (اتریش) ترجمه کردند و سال ۱۸۵۶ در وین منتشر کردند. معلوم نیست این کتاب و دو اثر دیگر بوفون (بوفون دولاژنس و لوپوتی بوفون) به‌قصد تدریس در دارالفنون ترجمه شده بودند، یا خیر. به هر حال ردی از تدریس این آثار در دارالفنون در دست نیست و چه بسا، این آثار، مانند برخی آثار مشابه که بعدتر به آن‌ها خواهیم پرداخت، تنها از سر تفتن اشرافی فارسی شده باشند. این نکته گفتنی است که خلاف تصور عامیانه از دوره قاجار، جریان پُررنگی از علم‌گرایی و ترویج علم در این دوره به راه افتاد که نیت پشت آن، به گواهی نوشته‌های نویسندگان آن دوره، آگاه‌سازی مردم از حقایق عالم و پرهیز از درافتادن خلق به دام فریب و نادانی بوده است. اما زبان علم فارسی در این دوره در بدو طفولیت خود بوده و این نکته را می‌توان به‌روشنی از مطالعه و انطباق آثار علمی این دوره متوجه شد. برای نمونه، به صفحاتی از کتاب بوفون دولاژنس (بوفون برای جوانان) نگاه می‌کنیم که متعلق به اوایل دوره ناصری است و نسخه‌ای خطی از آن در کتابخانه مسجد اعظم قم قرار دارد (نقل طبق رسم الخط کتاب):

«مرتبه چهارم از طبقات ذوالارواح که قفسه و قفسه دارند حشرات است... طبقات هوام و حشرات عبارت

است از جاندارانی که قفسه دارند ولی خون آن‌ها سرد و خنک باشد. تنفس نمایند و از وقتی که به دنیا آیند نفس کشند اما هوایی و ناتمام. آن‌ها را جگر سفید و ریه مانند وحوش و طیور هست... در طبقات حشرات... حشرات را به سه قسم منقسم نموده‌اند. قسم اول شلوبین یعنی سلاخ که از جنس لاک‌پشت و جسد آن‌ها را یک قشر استخوانی مستور داشته قسم دوم ریتیل یعنی حشرات صغیر قسم سیم اوفی‌دین یعنی حیات که اقسام مارها باشد...

مرتبه دوم از حشرات که ریتیل باشد چلیپاسه... تمساح... که به فارسی نهنگ نامند. از اقسام چلیپاسه ولی بی حد عظیم‌الجثه و زیاد قوی‌البنیه و بسیار با قوت باشد. در هر دو جانب کره ارض یافت می‌شود اما در تحت یک خط و یک دایره مسکن نکند مگر در نواحی حاره آسیا و آفریقا و امریکا... دشمن فطری و خصم جلی نهنگ هیپوپوتام است که دائم در میان آن‌ها جنگ و جدال باقی است. ایشنومون که به عربی نمس نامند هر جا بیضه نهنگ را یابد شکسته بخورد و زنجی‌ها نیز دائم در جست‌وجوی تخم وی هستند تا بشکنند و میمون‌های انولایت که همیشه در هر کار تقلید زنجی‌ها را بدون تصور می‌کنند هر جا بیضه نهنگ را بیابند بشکنند».

آنچه از این توصیفات غریب برمی‌آید، این است که دست‌کم در زبان آن دوره «حشره» به معنایی به کار می‌رفته که امروزه «خزنده» نامیده می‌شود. واژگانی مثل «سوسمار» هنوز ابداع نشده بود و به جای آن «چلیپاسه» به کار می‌رفته است. نهنگ که در اصل به معنی تمساح است؛ ولی دست‌کم از سده نهم هجری (احتمالاً به دلیل انقراض تمساح در بیشتر مناطق گسترش زبان فارسی) مشترکاً به وال نیز اطلاق می‌شده، همچنان در این کتاب (و نیز در بسیاری آثار علوم طبیعی پس از قاجار) به همان معنای اصلی تمساح به کار رفته است. از همه جالب‌تر این که مردمان آفریقایی در این کتاب با نام «زنجی» (معرب زنگی) ذکر شده‌اند.

کتاب مهم دیگری که در میانه دوره ناصری تألیف شده و از حیث زبان، ویژگی‌های ممتازی دارد، «جانورنامه» است. خلاف کتاب قبلی، مؤلف «جانورنامه» اهتمام ویژه‌ای در فارسی‌سازی اصطلاحات و نام‌های علمی دارد. میرزا تقی‌خان انصاری کاشانی در «جانورنامه» نام‌های متعددی برای نامیدن گروه‌های مختلف جانوران ابداع می‌کند که برخی از آن‌ها در همان دوره به فراموشی سپرده شدند و برخی در آثار بعدی نیز دیده می‌شوند. از

اگر صد و اندی سال به

عقب بازگردیم و آثار

فارسی در علوم طبیعی

را مطالعه کنیم، با واژگان

غربی مواجه خواهیم

شد که کمترین شناختی

نسبت به آن‌ها نداریم

جمله گروهی که امروز خزندگان نامیده می‌شود (و در بوفون دوازده حشرات نامیده شدند) در کتاب «جانورنامه»، «مایان» نامیده شدند. در عوض، گروهی را که امروزه «حشرات» می‌نامیم، در «جانورنامه»، «خسندگان» می‌نامد. برخی از اصطلاحات وضع شده در «جانورنامه» که در آثار بعدی فارسی نیز دیده می‌شوند، عبارت‌اند از: «بیژه» (امروز به صورت «ویژه»)، «جانورشناسی»، «کانی»، «گیاه‌شناسی»، «مژک»، «ترم‌تنان» و بسیاری دیگر. اما جز این که انبوهی از واژه‌ها و اصطلاحات هم در «جانورنامه» ابداع شدند که هرگز در جای دیگر تکرار نشدند و واژگان دیگری به جای آن‌ها در زبان امروز جاری است: «استقس» و «گوهر» (به معنی عنصر)، افزاری (به معنی آلی)، بی‌افزار (به معنی غیر آلی، معدنی)،

اوست. بسیاری از آثار نویسندگان دیگر که ده‌ها سال پس از «جانورنامه» نگاشته شدند، از این جهت بسیار از «جانورنامه» عقب‌ترند. برای نمونه به چند نمونه از این آثار که عمدتاً در اواخر دوره قاجار یا اوایل پهلوی نگاشته شدند، نگاه می‌کنیم:

کتاب اصول علم گیاه‌شناسی (ناظم‌العلوم، ۱۳۲۷ قمری)

در این کتاب و آثار بعدی، آرایش صفحات، کمابیش به کتاب‌های اروپایی نزدیک شده است؛ هرچند چاپ سنگی، قلم نستعلیق، نبود فهرست و نیز پانویس، ویژگی‌هایی که امکان شبیه کتاب‌های سنتی قدیمی تر هستند. قلم عربی زده کتاب‌های پس از «جانورنامه» کم‌ترین شباهتی به نگارش «جانورنامه» ندارد و گویی نویسندگان هیچ‌کدام از این کتاب‌ها، وقتی به «جانورنامه» نگذاشته‌اند: «سرخس در آفاق بارده ... مرتفع نمی‌شود ولی در آفاق گرمسیر ... از آن‌ها اشجار واقعی حاصل می‌شود ... و در اعصار معرفت‌الارضی قبل از عصر ما این طایفه انواع کثیره داشته و بعضی از آن‌ها ابعاد عظیمه پیدا نموده‌اند».



کتاب حیوان‌شناسی (جلد اول تاریخ طبیعی)، گراویه و ولی‌الله خان، ۱۳۲۹ قمری

فصل نخست کتاب به تقسیم ذوات حی و جمادات می‌پردازد و سپس به سراغ «اعمال تغذیه» (هضم، تنفس، ترشح، دوران و جذب) می‌رود. فصل دوم کتاب به اعمال ارتباطیه (حرکت، اعصاب، حس) و نیز طبقه‌بندی ذوات‌الفقار می‌پردازد. سرانجام فصل سوم نیز از انسان، نژادهای انسانی و سپس انسان‌ریخت‌ها می‌آغازد و به جانوران ساده‌تر می‌رود. زبان کتاب همچنان پر از واژه‌های عربی است: «... درواقع اشرف مخلوقات محسوب می‌شود علاوه بر آن از حیث صفات و اعمال جوارح نیز آن را اختصاص غریبی می‌باشد چه عموداً به روی دوبا حرکت کرده و دو دست را فقط برای اخذ اشیا به کاربرد و از این رو است که نام ذوات‌الیدین یعنی دودستان را به نوع انسان داده‌اند ... قول اکثر برین

آنچه از توصیفات غریب برمی‌آید، این است که دست‌کم در زبان آن دوره «حشره» به معنایی به کار می‌رفته که امروزه «خزنده» نامیده می‌شود

خرده (به معنی مولکول)، خسند (به معنی حشره)، داستان طبیعی (به معنی تاریخ طبیعی)، زموزاد (به معنی تولیدمثل)، سرشتی (به معنی طبیعی)، مای (به معنی خزنده)، یابش (به معنی حس)، پندار (به معنی فرضیه). از حیث زبانی می‌توان گفت «جانورنامه» حتی میان آثار متعدد علمی دیگری که از تقی‌خان انصاری به یادگار مانده، ویژه‌ترین کتاب

است که آسیا در ابتدا مهد انسانیت بوده و وهلهٔ اولی انسان‌ها از این نقطه به نقاط متفرقهٔ عالم پراکنده گشته هند و اروپا و آفریقا و کمی بعد آمریکا را صاحب نفوس و جمعیت نموده‌اند.

در این کتاب، به‌ندرت نگارش فرانسهٔ برخی واژگان میان متن وارد شده‌است. برخی گرایش‌های نگارشی که امروز ناپسند شمرده می‌شوند، مانند استفاده از فعل «می‌باشد» و وجه وصفی «... تفاوت بسیاری با آن‌ها داشته ...» در این کتاب مشهود است. ویژگی مهم این کتاب، ضمیمه‌ای است در پایان کتاب با عنوان «متحدینمان- خادمانمان- دشمنانمان» که ظاهراً ترجمه نیست و اثر طبع ولی‌الله خان، مترجم ایرانی کتاب است. این بخش با نگاهی به سنت‌های ایرانی در مدح کشتن جانوران چندش آور نوشته شده. لحن نویسنده در این بخش صمیمیت خاصی می‌یابد و از آن خشکی و صلابت بخش ترجمه دور می‌شود. مؤلف در آگاه‌نیدن خواننده می‌کوشد که «خفاش» نیکوست و دوست ماست، چون حشرات را می‌خورد؛ ولی روبه‌اء در صف نخست دشمنان ما ایستاده:

«ما بین دشمنان در خط اول روبه‌اء را باید ذکر کرد این حیوان محیل خسارت‌های فوق‌العاده رسانده و جز خونریزی و قتل و غارت مرغان بدبخت خیالی در سر ندارد پس این حیوان و هم‌مسلكانش (راسو ...) را که مثل او چندان در انتخاب مرغان بدسلیقه نیستند باید ده‌اقلین و زارعین حتی‌المقدور قتل و اعدام نمایند ... اگر بخواهم ضررهای حشرات را برای شما شرح بدهم خیلی طول می‌کشد همین قدر بدانید بعضی از آن‌ها چوب را می‌خورند و درخت‌ها را خشک می‌کنند و ...».

نکتهٔ جالب توجه این است که سرانجام در این کتاب اصطلاح «حشرات» به همان معنایی که امروز می‌فهمیم، به کار رفته است.

کتاب معرفت‌الحيوان، حسین سامی و مصطفی حبیبی، ۱۳۰۶

مندرجات کتاب شامل جانورشناسی (حیوان‌شناسی) با شرح آناتومی و فیزیولوژی جانوران در قسمت نخست و آناتومی و فیزیولوژی انسانی در قسمت دوم کتاب است. زمینهٔ دانش سنتی در این کتاب هم‌چنان پررنگ است:

«مشاهدات روزانه معلوم می‌دارد که کلیهٔ موجودات در طبیعت بر دو قسم‌اند: قسمتی به‌موجب قوانین فیزیکی دارای هیچ‌گونه حس و حرکت نبوده و در مقابل تحریکات خارجی متأثر نمی‌شوند و آن‌ها را

به اسم اجسام غیر حی یا جامدات می‌نامند. قسمتی دیگر که موسوم‌اند به موجودات حی بالعکس دارای اعمال حیاتی بوده ... به‌طور کلی تمام موجودات به سه طبقه تقسیم می‌شوند: حیوانات، نباتات، جمادات

خلاف تصور عامیانه از دوره قاجار، جریان پررنگی از علم‌گرایی و ترویج علم در این دوره به راه افتاد که نیت پشت آن، به گواهی نوشته‌های نویسندگان آن دوره، آگاه‌سازی مردم از حقایق عالم و پرهیز از درافتادن خلق به دام فریب و نادانی بوده است

و در حقیقت مجموعه علمی که از طبقات سه‌گانه فوق بحث می‌نماید عبارت از تاریخ طبیعی است».

سپس به ذکر صفات متمیزهٔ موجودات حی و اجسام جامد می‌پردازد:

«تشخیص موجودات حی از غیر آن بر اصول ذیل است: ۱. دوام و بقاء ... ۲. اصل و مبدأ ... ۳. تشکیلات ...».

که مقصود از دوام و بقای کلیه واکنش‌های زیستی جانداران است، منظور از اصل و مبدأ تولیدمثل و وراثت است و منظور از تشکیلات، ساختار یاخته‌ای در جانداران است. نشر این کتاب نیز همچنان عربی‌زده است:

«ماده ملونه حصره‌الورق در نباتات: یک قسم پرتیلاسم مخصوصی است ... در غشاء نباتات ... جسمی است به فورمول شیمیایی $C_2H_4O_2$... لکن سیو برتلو مواد سلولزی را در غشاء بعضی نواعم پیدا کرده‌است».

منظور از «حصره‌الورق» همان کلروفیل است و نواعم نیز همان نرم‌تنان. پیش‌تر دیدیم که در «جانورنامه» واژهٔ نرم‌تنان به کار رفته بود؛ ولی در کتاب‌های این دوره چنین فارسی‌گرایی‌هایی کمتر دیده می‌شود و بسیاری از گروه‌های دیگر نیز با نام‌های فرانسه یا عربی معرفی شده‌اند: انفوزوارها، اسپوروزوارها، نباتی‌شکلان (کیسه‌تنان)، دوشقین (جانوران دوطرفی)، مفصلی‌الرجل‌ها (بندپایان)، ساعدرجلان (بازوپایان)، حیوانات ذی‌فقار (مهره‌دار)



منظور از «حصره‌الورق» همان کلروفیل است و نواعم نیز همان نرم‌تنان

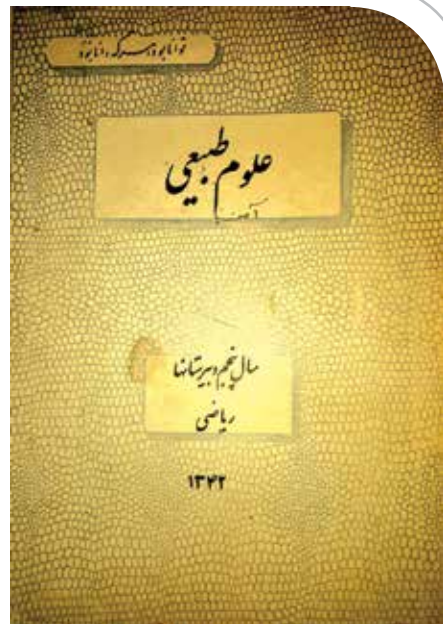
به کتاب تاریخ طبیعی گل‌گلاب اشاره می‌کنیم که در سال ۱۳۰۸ برای تدریس در سال اول دبیرستان تألیف شده:

«خانواده، راسته، طبقه، شعبه- جنس‌های شبیه به هم را جمع کرده آن‌ها را خانواده گویند مثلاً جنس گل سرخ و آلبالو و گلابی از یک خانواده‌اند. خانواده‌های نزدیک به هم را گردآورده طبقه و طبقه‌های نزدیک به یکدیگر را جمع نموده شعبه نام نهاده‌اند».

گویا گل‌گلاب اینجا مرتکب سهوالقلم شده، چرا که مجموع خانواده‌های نزدیک به هم باید «راسته» را تشکیل دهد و مجموع راسته‌ها، «طبقه» را. امروزه به جای «طبقه» از «رده» و به جای «شعبه» از «شاخه» استفاده می‌کنیم. به علاوه، گاهی به جای «خانواده» نیز از «تیره» و به جای «جنس» از «سرده» استفاده می‌کنیم. این تلاش‌ها سرانجام در فرهنگستان نخست مدون شد و در فهرست «لغات‌های نو» که تا پایان سال‌های ۱۳۱۶ و ۱۳۱۷ در فرهنگستان بررسی و تصویب شده‌اند، بسیاری از این واژگان دیده می‌شوند:

برخی واژگان علمی مصوب سال ۱۳۱۶:
گیاه‌شناسی، رستنی، آوند، گل‌سنگ، جلبک، شاخه، رده، چینه‌شناسی، سنگواره، دیرین‌شناسی، کاس‌برگ، گل‌برگ، پرچم، یاخته، انگل ...

برخی واژگان علمی مصوب سال ۱۳۱۷:
پارینه‌سنگی، تالاب، آبگیر، گدازه، آب‌رفت، هم‌زیستی، گل‌آذین، آغازیان، مژک‌داران، رنگین‌کمان، پژوهش، سُم‌داران، آرواره، تک‌یاخته، پریاخته، خاستگاه ...
البته که در کنار این لغات مصوب و جاف‌ناده، انبوهی از لغات مصوب و فراموش شده هم می‌بینیم. سیر طلوع و غروب این لغات به ما یادآور می‌شوند که کار واژه‌گزینی علمی نه صرفاً برآمده از ذوقیات فردی (مثل «جانورنامه») و نه صرفاً برآمده از اجماع‌نخبگان (مثل فرهنگستان)، بلکه بیش از هر چیز وابسته به گزینش طبیعی در میان جامعه است؛ نکته مهمی که توجه به آن شاید به کار واژه‌گزینان دوره کنونی نیز مفید باشد.



کار واژه‌گزینی علمی نه صرفاً برآمده از ذوقیات فردی و نه صرفاً برآمده از اجماع‌نخبگان (مثل فرهنگستان)، بلکه بیش از هر چیز وابسته به گزینش طبیعی در میان جامعه است

و دوجنبتین (دوزیستان)؛ با این حال برخی از نام‌های رایج کنونی زیستی در این کتاب دیده می‌شوند، مثل اسفنج‌ها، خارپوستان، خزندگان و پستانداران. این کتاب، به‌رغم زمان متأخر، از نظر علمی نسبتاً عقب است و گویی چند ده سالی از منابع هم‌عصر اروپایی پس‌افتاده است:

«نباید غشاء را یکی از اجزاء اصلی سلولی دانست چه بسیاری از سلول‌ها مانند سلول‌های عصبی و بعضی سلول‌های استخوانی و گلبول‌های سفید خون عاری از غشاء می‌باشند».

آثار حسین گل‌گلاب و واژگان نو

«دکتر حسین گل‌گلاب»، یکی از شخصیت‌های تأثیرگذار در واژگان مدرن زیست‌شناسی ایران است. ابداع بسیاری واژگان مدرن در تشریح گیاهی چون گلبرگ، کانسبرگ، پرچم، مادگی، نیام و ... منسوب به وی است؛ هرچند در آثار گل‌گلاب نیز هنوز بسیاری از واژگان رایج امروزی دیده نمی‌شود. برای نمونه

پی‌نوشت‌ها
1. Louis Leclerc de Buffon 1707-1788
2. Heinrich Alfred Darb

انگیزش آگاهی

پس از مرگ

محمدرضا خوشبین خوش نظر

هنگاهی که مرگ، خودآگاهی و «نیچر» در کنار هم قرار می‌گیرند، بی‌گمان ترکیب شگفتی در انتظار است. در ۱۷ آوریل ۲۰۱۹، مقاله‌ای در «نیچر» منتشر شد [۱] که حاکی از آن بود که پژوهشگران توانسته‌اند برخی فعالیت‌های مغزی چند خوک را ساعتی پس از مرگ دوباره بازگردانند. «فند سستن» از «مدرسه پزشکی ییل در نیوهمپتون» یکی از این پژوهشگران است. بنا به گفته او، طبق تعاریف پزشکی مغزی که ساعت‌ها به آن خون و اکسیژن نرسیده، مرده محسوب می‌شود؛ چرا که نه می‌تواند بیندیشد و نه چیزی درک کند. اما آنان دریافته‌اند که ظاهراً تصور متعارف از مرگ جای خدشه دارد. پژوهشگران این تحقیق شکر در پی آن بودند که گنش‌های اصلی سلول‌های مغز را چند ساعت پس از مرگ احیا کنند. به این منظور، آزمایشی با ۳۲ خوک ذبح شده انجام دادند. آنان مغز این خوک‌ها را در محفظه‌های ویژه‌ای قرار دادند و چهار ساعت پس از آن شروع به پمپاژ محلولی ویژه به جای خون به رگ‌های مغزهای خوک‌ها کردند. این محلول ضمن آنکه قند و اکسیژن را به سلول‌های مغز خوک‌های مرده می‌رساند، حاوی موادی شیمیایی نیز بود که نورون‌ها را از آتش کردن (triggering) باز می‌داشت تا بدین ترتیب آسیبی به آن‌ها نرسد. شش ساعت بعد، آنان دریافتند که مغز خوک‌ها برخی واکنش‌های اصلی خود را از سر گرفته‌اند؛ با جذب قند و اکسیژن خون مصنوعی، کربن دی‌اکسید تولید می‌کنند و نیز وقتی سیگنال‌های الکتریکی به مغز گسیل داده می‌شود، نورون‌های مجزا می‌توانستند سیگنال‌ها را انتقال دهند. نتایج این تحقیق که «مؤسسه ملی سلامت» پشتیبان آن بوده است، می‌تواند در درمان بیماری‌هایی که دچار سکتۀ مغزی می‌شوند، پیشرفت شگرفی ایجاد کنند و همچنین روش تازه‌ای پیش روی پژوهشگرانی بگذارد که به بررسی مغز و چگونگی تأثیر داروها بر آن می‌پردازند.

شش ساعت بعد از مرگ، دریافتند که مغز خوک‌ها برخی واکنش‌های اصلی خود را از سر گرفته‌اند

کسی را یارای بازگرداندن آن نیست.

پی‌نوشت

1. Nenad Sastan
2. Yale at New Haven - Connecticut
3. National Institute of Health
4. Christofer Koch
5. Allen Institute for Brain Science in Seattle, Washington
6. Stuart Younger
7. Case Western Reserve University in Cleveland, Ohio
۸. سوی مباحث عصب‌شناختی و اخلاق زیستی، فیزیکی که در پس این رویداد نهفته است نیز هیجان‌انگیز است. از این رو نگارنده در تبیین و توصیف فیزیک احتمالی این رویداد مقاله‌ای تحت عنوان From Dark Energy of The Very Early Universe To Dim Energy of The Mind نگاشته است که به زودی در نشریه NeuroQuantology منتشر خواهد شد.

شش ساعت بعد از مرگ، دریافتند که مغز خوک‌ها برخی واکنش‌های اصلی خود را از سر گرفته‌اند

این پژوهشگران توانستند مغز خوک‌ها را برای ۳۶ ساعت فعال نگه‌دارند و اکنون در پی آن‌اند که زمان تحلیل خود را به بیش از ۶ ساعت افزایش دهند. به گفته «کریستوفر کخ»^۱ رئیس «مؤسسه آلن برای علوم مغزی در سیاتل واشنگتن»^۲ این نتایج واقعاً شگفت‌آورند؛ به‌ویژه که پژوهش روی حیوان بزرگی چون خوک انجام شده است. به گفته «کخ»، این بررسی می‌خواهد دانش ما را به خصوص درباره بازگرداندن حیات به کسانی که بر اثر مصرف زیاد مواد مخدر در گذشته‌اند، بیفزاید و نیز به درمان کسانی بینجامد که به مدت یک یا دو ساعت اکسیژن به مغزشان نرسیده است. البته، این نتایج ممکن است خوشایند همه نباشند. مثلاً «استوارت یانگر»^۳ زیست‌اخلاق‌شناس دانشگاه «کیس وسترن ریسرو» در کلیون، اوهایو^۴ احتمال می‌دهد که این پژوهش به کاهش اهداکنندگان عضو در آینده منجر شود. اما آنچه مهم‌تر است، پرسش‌هایی است که این پژوهش درباره مرگ و تعریف آن به‌عنوان «فعالیت بازگشت‌ناپذیر» مغز پیش روی ما می‌گذارد.^۵ گرچه پژوهشگران این تحقیق از بحث درباره آن طفره رفته‌اند و ظاهراً بنا ندارند به بحث درباره بازگرداندن خودآگاهی بیردازند و بیان می‌کنند که اصلاً نمی‌دانند آیا چنین امری امکان‌پذیر است یا نه؛ اما از هم‌اکنون بحث‌های اخلاقی درباره خلق مغزی خودآگاه بدون وجود کالبد پیش کشیده شده است. به گفته «کخ»، «این نخستین گام بسیار بزرگ اگر روزی رخ دهد،

پاسخ‌هایی تحلیلی به پرسش‌های المپیاد زیست‌شناسی

امیرحسین زارع مهذبیه

دارنده مدال طلای المپیاد زیست‌شناسی کشوری ۱۳۹۶

دانشجوی دانشگاه علوم پزشکی تهران



اشاره

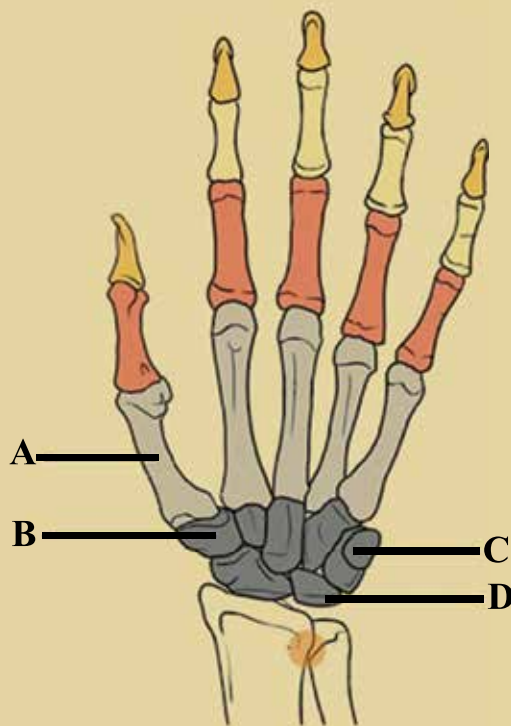
بیش از بیست سال است که همه‌ساله چندین ده‌هزار نفر از دانش‌آموزان ما در المپیاد زیست‌شناسی کشور شرکت می‌کنند و معلمان زیست‌شناسی ما خواه ناخواه با پرسش‌های این دانش‌آموزان رو به رو هستند. نظر به اینکه پرسش‌های المپیادی بیشتر از نوع تحلیلی، درهم‌تنیده و نسبتاً عمیق هستند، پاسخ دادن به این پرسش‌ها خود نیاز به کاربرد روش‌های تحلیلی دارد. آنچه در پی می‌آید، نمونه‌هایی از پرسش‌های نخستین مرحله المپیاد زیست‌شناسی کشور در سال گذشته، همراه با پاسخ‌های تحلیلی آن‌هاست.

پرسش ۱

از مهارت در دست‌ورزی، در جانوری که اجدادش شکارچی بوده‌اند، شگفت‌انگیز به نظر می‌رسد. همچنین، شست به عنوان یکی از انگشتان که در مقابل سطح کف دست قرار گرفته، از ویژگی‌های برجسته و عوامل موفقیت نخستین‌ها به شمار می‌رود و در دیگر پستانداران دیده نمی‌شود.

«استیون جی. گولد»، زیست‌شناس تکاملی، خاستگاه شست پاندا را شاهی در تأیید نظریه تعادل نقطه‌ای قلمداد کرد که براساس آن تغییرات تکاملی برخلاف دیدگاه رایج داروینیسم، نه تدریجی، بلکه

پانداها با وجود طبقه‌بندی در راسته گوشت‌خوارسانان، پانزده ساعت را در روز به جویدن ساقه‌های بامبو می‌گذرانند. زیستگاه طبیعی این جانوران محدود به جنگل‌های مرتفع غرب چین است. مانند دیگر موجودات زنده، ساختار بدن در طی تکامل با عملکردش تطابق یافته است. پانداها شاخه‌های بامبو را می‌شکنند، آن را از بین شست و انگشتان دیگر خود عبور می‌دهند تا برگ‌ها را جدا و ساقه را مصرف کنند. این سطح



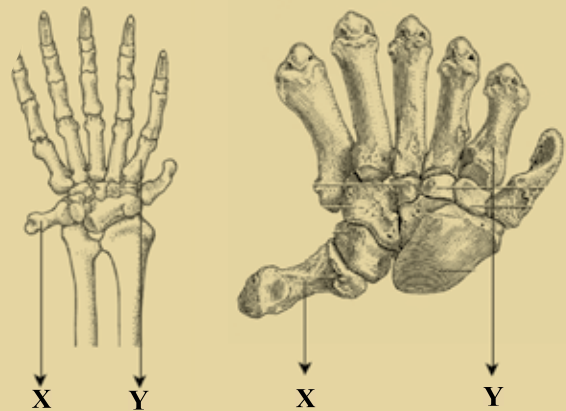
به ناگاه رخ می دهند. در تصاویر زیر ساختار دست و کف دست پاندا را مشاهده می کنید. ساختارهای X و Y در هر دو تصویر مشخص شده اند.

تحلیل پرسش ۱

پاندا، این جانور دوست داشتنی، هرچند در نگاه اول با تصور ما از خرس ها متفاوت باشد، در راسته گوشت خوارسانان و خانواده خرس ها طبقه بندی می شود و به عنوان قدیم ترین عضو زنده این خانواده قبل از خویشاوندان نزدیک (خرس قهوه ای، خرس قطبی و دیگران) از نیای مشترک مشتق شده است.

استیون جی. گولد، دیرین شناس و زیست شناس تکاملی آمریکایی، کتاب مشهور خود «شست پاندا: تأملی دیگر در تاریخ طبیعی» را با تجربه نخستین برخوردش با پاندا در باغ وحش واشنگتن، چنین آغاز کرده است: «پانداها برخلاف خویشاوندان گوشت خوار، تقریباً تمام زمان بیداری خود را به خوردن گیاه بامبو می گذرانند. آن ها شاخه های بامبو را می شکنند و با کشیدن آن از بین زائدهایی که شبیه به شست است و دیگر انگشتان یک دست، برگ ها را جدا می کنند و به جویدن ساقه مشغول می شوند. این نکته شگفت انگیز به نظر می آید؛ چرا که می دانستم تخصصی شدن یکی از پنج انگشت اندام حرکتی پیشین و تبدیل آن به انگشت شست از مهم ترین ویژگی ها و عوامل موفقیت نخستیان به شمار می آید و در پستانداران دیگر وجود ندارد. پس انگشتان پاندا را شمردم و عجب تر آن بود که به جز شست مورد سؤال، پنج انگشت دیگر وجود داشت. آیا شست به عنوان انگشت ششم به صورت مستقل در پاندا ایجاد شده بود؟»

«گولد» در ادامه به کتابی از «د. دوایت دیویس» مراجعه کرده که به گفته خودش شاید عالی ترین اثر آناتومی مقایسه ای تکاملی در عصر مدرن باشد. همه صفحات این کتاب از بررسی های دقیق



با توجه به آناتومی استخوان های کف دست انسان، ساختارهای X و Y در دست پاندا معادل کدام یک از ساختارهای مشخص شده هستند؟

گزینه	Y	X
(۱)	C	A
(۲)	C	B
(۳)	D	A
(۴)	A	C
(۱)	B	C

پرسش ۲

یکی از راه‌های شناسایی تعداد ریشه آمینواسید سیستئین (Cys) در پلی پپتیدها، بررسی واکنش آن‌ها با موادی است که می‌توانند موجب تغییر گروه‌های عاملی تیولی (SH) شوند. طی واکنش یدواستات با گروه تیول، یک گروه اسید با بار منفی حاصل می‌شود، در حالی که استفاده از یدواستامید گروه خنثی ایجاد می‌کند. بررسی تعداد ریشه‌های آمینواسید Cys از طریق ایجاد رقابت بین یدواستات و یدواستامید امکان‌پذیر است. به این منظور، پروتئین را با اوره ۸ مولار دناتوره و سپس با اضافه کردن نسبت‌های مختلفی از این دو ماده الکتروفورز می‌کنیم (شکل). با توجه به شکل، تعداد گروه تیول یک پروتئین تک زیر واحدی کدام یک از گزینه‌های زیر است؟



- (۱) ۳ گروه تیول
- (۲) ۵ گروه تیول
- (۳) ۶ گروه تیول
- (۴) ۷ گروه تیول
- (۵) ۸ گروه تیول

تحلیل پرسش ۲

الکتروفورز از شناخته‌شده‌ترین روش‌های آزمایشگاهی برای بررسی درشت مولکول (ماکرومولکول)‌های زیستی است. انواع مختلف الکتروفورز و تحلیل نتایج آن به دفعات در آزمون المپیادهای زیست‌شناسی مورد پرسش واقع شده است.

در این فرایند که برای جداسازی اسیدهای نوکلئیک یا پروتئین‌ها استفاده می‌شود، نمونه مورد بررسی در یک میدان الکتریکی قرار می‌گیرد. اثر این میدان الکتریکی روی قطعات موجود در نمونه، به علت ویژگی‌های مختلف آنان یکسان نیست. بدین ترتیب هر کدام از قطعات به میزان متفاوتی در این میدان حرکت می‌کند و جداسازی اجزای نمونه صورت می‌گیرد.

با استفاده از انواع مختلف الکتروفورز می‌توان نمونه را نسبت به ویژگی‌هایی هم‌چون اندازه، بار الکتریکی و شکل فضایی مولکول‌ها تفکیک کرد.

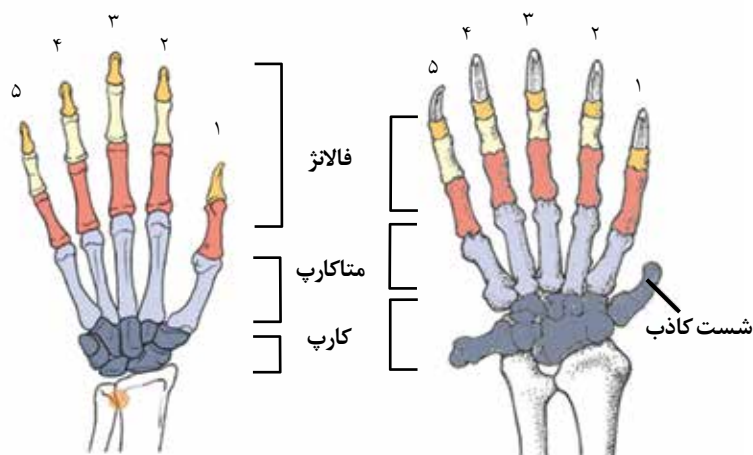
در این پرسش، آزمایشی به هدف شمردن ریشه‌های آمینواسید سیستئین یک پروتئین طراحی شده است که هر سیستئین حاوی یک گروه شیمیایی تیول (SH) است.

بدین منظور، پروتئین با نسبت‌های متفاوتی از یدواستات و

ریخت‌شناختی و طراحی‌های جزئی از آناتومی پاندا پر شده است و در میان این اطلاعات پاسخ ما را نیز در بر دارد.

استخوان‌های دست در سه ردیف طبقه بندی می‌شوند. استخوان‌های کارپ، مچ دست را تشکیل می‌دهند. استخوان‌های متاکارپ کف دست را می‌سازند و فالانژها استخوان‌های بند انگشتان هستند. انگشت شست برخلاف چهار انگشت دیگر که سه بند انگشت دارد، از دو بند انگشت تشکیل شده است.

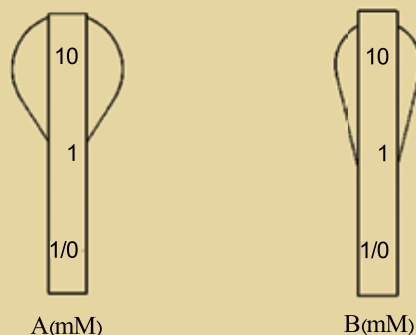
«شست» پاندا از لحاظ زیستی اساساً انگشت نیست، بلکه از استخوان کوچکی به نام سزموئید (کنجیدی) رادیال به وجود آمده است که به‌طور معمول در ناحیه مچ وجود دارد. این استخوان در پاندا به مقدار زیادی بزرگ شده است؛ تا جایی که اندازه آن کم و بیش با انگشتان دیگر برابر شده و به عنوان شست کاذب عمل می‌کند. استخوان پیزیفورم، یکی دیگر از استخوان‌های مچ که در سمت مقابل انگشت شست قرار دارد، نیز در پاندا رشد کرده است. در این پرسش، ساختار X و Y در پاندا به ترتیب استخوان متاکارپ انگشت اول یا شست حقیقی و استخوان پیزیفورم است که معادل است با ساختارهای A و C در دست انسان.



داستان شست پاندا نکته آموزنده‌ای در مورد تکامل در بر دارد. ایجاد ساختارهای جدید تنها راه پیش روی جانداران برای رسیدن به عملکردهای نوین نیست؛ بلکه ایجاد تغییر در ساختارهایی که از قبل و با کارکرد دیگری وجود داشته‌اند می‌تواند تغییرات تکاملی چه بسا شگرفی در بر داشته باشد.

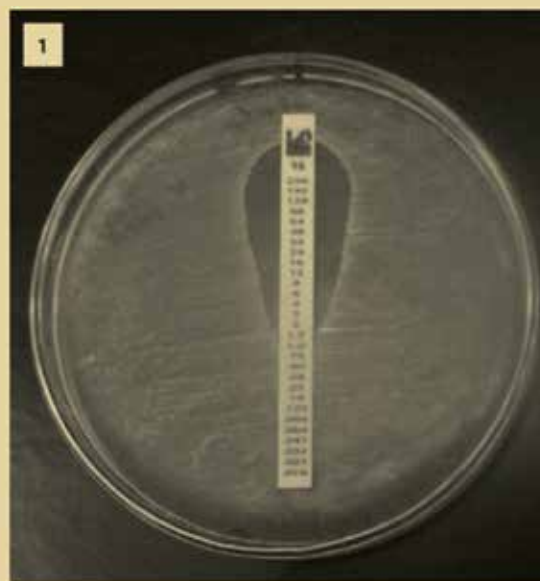
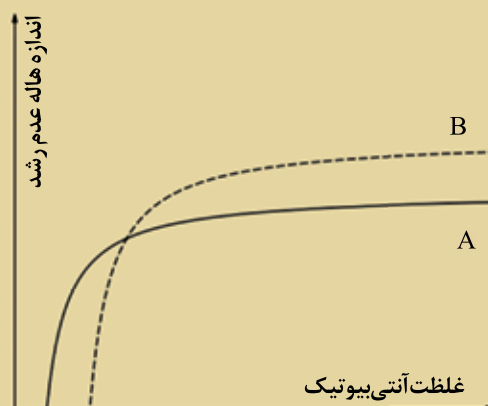
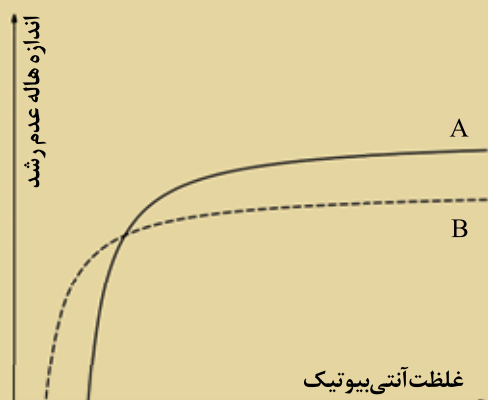
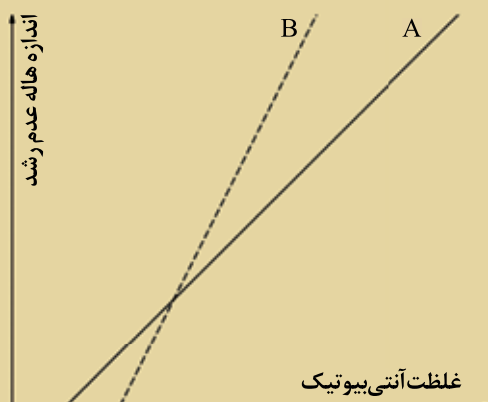
دیگر اینکه، می‌توان دو علت برای وجود تشابه بین گونه‌های مختلف جانداران متصور شد. اگر ساختاری در نیای مشترک دو گونه وجود داشته باشد و در دودمان‌های منتهی به این دو گونه دستخوش تغییراتی شود، به این صفات مشابه هومولوگ (هم‌ساخت) گفته می‌شود. در مقابل، اگر دو ساختار با منشأ متفاوت، در پاسخ به فشارهای انتخابی یکسان، ساختار و عملکرد مشابهی به خود بگیرند، این صفات مشابه ناشی از تکامل همگرا، آنالوگ خوانده می‌شوند.

یدواستامید تیمار شده است. با استفاده از یدواستامید به تنهایی، همه گروه‌های تیول بار الکتریکی خود را از دست خواهند داد. با افزایش مقدار یدواستات و ایجاد بار منفی در هر گروه تیول، پروتئین اندکی به قطب مثبت میدان الکتریکی نزدیک‌تر می‌شود و به عنوان لکه‌ای متمایز روی ژل الکتروفورز مشاهده می‌شود. در این شکل هفت لکه متمایز روی ژل الکتروفورز وجود دارد. در پایین‌ترین لکه، همه گروه‌های تیول بدون بار الکتریکی هستند. هر یک از لکه‌های دیگر نشان دهنده یک بار منفی در پروتئین است. بنابراین، شش گروه تیول در این پروتئین وجود دارد.



پرسش ۳

بررسی حساسیت باکتری‌های مختلف به آنتی‌بیوتیک‌ها از مهم‌ترین اقدامات در روند درمان بیماری‌های عفونی است. به این منظور، از تست‌های مختلفی استفاده می‌شود که همگی بر پایه رشد یا عدم رشد باکتری در مجاورت آنتی‌بیوتیک، طراحی شده‌اند. در یکی از این روش‌ها، از نوارهای ویژه‌ای استفاده می‌شود (۱) که در طول خود طیفی از غلظت‌های آنتی‌بیوتیک دارد. مزیت این روش این است که میزان حساسیت باکتری را به صورت کمی مورد سنجش قرار می‌دهد. در تصویر مقابل مثالی از این تست را مشاهده می‌کنید. باکتری در مجاورت آنتی‌بیوتیک رشد نمی‌کند و به صورت هاله‌ای در اطراف نوار آنتی‌بیوتیک قابل مشاهده است.



به‌طور تصادفی در آزمایشگاه دو آنتی‌بیوتیک جدید کشف کرده‌ایم. برای بررسی اثر آن‌ها، دو نوار با شیب غلظت لگاریتمی تهیه کرده‌ایم و روی کشت باکتری نمونه قرار داده‌ایم. نتیجه را در شکل پایین مشاهده می‌کنید.

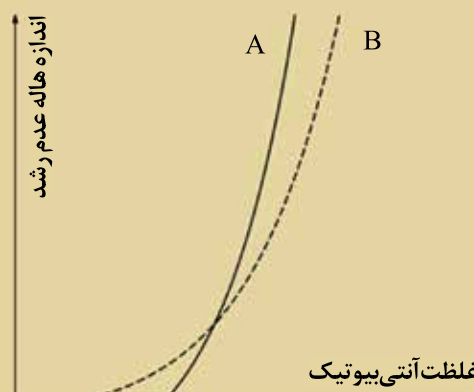
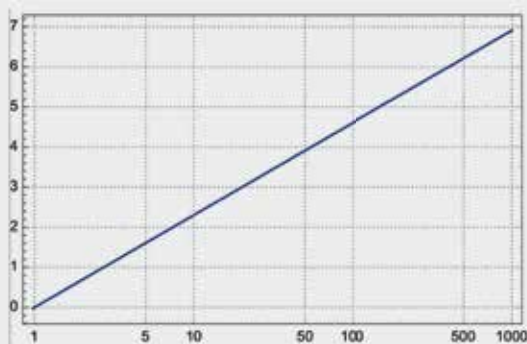
کدام یک از نمودارهای روبه‌رو اثر غلظت آنتی‌بیوتیک‌های A و B را بر اندازه هاله عدم رشد در مجاورت آن غلظت به‌صورت کیفی نشان می‌دهد؟ در تمامی نمودارها هر دو محور با مقیاس خطی رسم شده‌اند.

درجاتی از مقاومت از خود بروز دهند. اندازه جمعیت کلان و نرخ بالایی تغییرات ژنتیکی در باکتری‌ها، باعث می‌شود این تغییرات تکاملی در مقیاس‌های زمانی کوتاه و با سرعت خیره‌کننده‌ای رخ دهد. مقاومت به آنتی‌بیوتیک‌ها و کاهش اثربخشی آنان، از بزرگ‌ترین تهدیدهای حال حاضر به سلامت عمومی است که از عوامل آن می‌توان مصرف خودسرانه و تجویز غیرضروری آنتی‌بیوتیک‌ها را برشمرد.

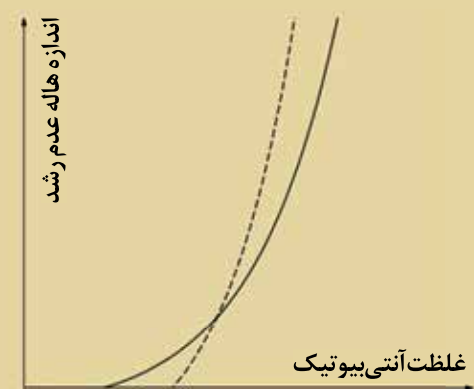
از آنجا که گونه‌ها و سویه‌های مختلف، پاسخ‌های متفاوتی به هر آنتی‌بیوتیک می‌دهند، برای کشف نمایه اثر آنتی‌بیوتیک‌ها و تصمیم‌گیری در مورد روند درمان، می‌توان باکتری را در حضور هر کدام کشت داد و رشد آن را در مجاورت با این عوامل مشاهده کرد که روشی کم هزینه و در عین حال قابل اطمینان است.

در روش کیفی، قرص‌هایی با غلظت مشخص آنتی‌بیوتیک، روی محیط کشت تلقیح شده با باکتری قرار داده می‌شود. اگر آنتی‌بیوتیک روی باکتری اثر داشته باشد، رشد باکتری در همه سطح محیط کشت، به جز ناحیه‌ای دور قرص آنتی‌بیوتیک مشاهده خواهد شد. این ناحیه به عنوان هاله عدم رشد شناخته شده است.

برای بررسی پاسخ باکتری به غلظت‌های متفاوت آنتی‌بیوتیک، از نوارهای خاصی استفاده می‌شود که در طول خود شیب غلظتی از آنتی‌بیوتیک دارند. برخلاف روش قبل، هاله عدم رشد در مجاورت این نوار به شکل یک قطره تشکیل می‌شود. نقطه تقاطع هاله عدم رشد با نوار آنتی‌بیوتیک به عنوان کمترین غلظت آنتی‌بیوتیک که روی باکتری اثر دارد، معیار تشخیصی مهمی است. نتایج کشت باکتری را می‌توان به صورت یک نمودار بازتعریف کرد؛ به طوری که محور افقی، غلظت آنتی‌بیوتیک و محور عمودی، شعاع هاله عدم رشد در غلظت متناظر آنتی‌بیوتیک باشد. در این آزمایش محور افقی در مقیاس لگاریتمی و محور عمودی در مقیاس خطی و اندازه هاله عدم رشد روی این نمودار یک خط صاف است. به عنوان مثال نمودار تابع $y = \log x$ این شرایط را دارد.



(۴)



(۵)

تحلیل سؤال ۳

کشف تصادفی اثر مهار کننده پنی‌سیلیم روی رشد باکتری استافیلوک از سوی الکساندر فلمینگ در سال ۱۹۲۸ شاید مشهورترین داستان علم زیست‌شناسی در فرهنگ عامه باشد. چرا که آنتی‌بیوتیک‌ها به عنوان مهم‌ترین عوامل ضدباکتریایی، به طور گسترده‌ای در مقابله با عفونت‌های باکتریایی استفاده می‌شوند و توسعه آنتی‌بیوتیک‌های جدید در قرن بیستم علم پزشکی را دگرگون کرد.

آنتی‌بیوتیک‌ها از مسیرهای گوناگونی چرخه زندگی باکتری را مختل می‌کنند، از رشد آن‌ها جلوگیری می‌کنند یا آن‌ها را از بین می‌برند. یک گروه از این داروها، تولید و پایداری دیواره سلولی باکتریایی را مختل می‌کنند که از آن می‌توان به پنی‌سیلین‌ها و سفالوسپورین‌ها اشاره کرد. گروه دیگری همچون آمینوگلیکوزیدها و تتراسایکلین‌ها با اثر گذاشتن روی ریبوزوم‌های باکتری که تفاوت‌هایی اساسی با ریبوزوم‌های یوکاریوتی انسان دارند، ساخت پروتئین‌ها را مهار می‌کند و گروهی دیگر شامل مترانیدازول روند همانندسازی DNA باکتری را به هم می‌زند.

باکتری‌ها نیز مانند دیگر موجودات زنده، دستخوش فرایندهای تکاملی هستند. در مواجهه طولانی مدت با یک نوع آنتی‌بیوتیک، سویه‌هایی پدیدار می‌شوند و گسترش می‌یابند که نسبت به آن

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 پایه اول دوره آموزش ابتدایی

رشد نوآموز برای دانش‌آموزان پایه‌های دوم و سوم دوره آموزش ابتدایی

رشد دانش‌آموز برای دانش‌آموزان پایه‌های چهارم، پنجم و ششم دوره آموزش ابتدایی

مجله‌های دانش‌آموزی متوسطه

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

رشد نوجوان برای دانش‌آموزان دوره اول آموزش متوسطه

رشد پرهان برای دانش‌آموزان دوره اول آموزش متوسطه

رشد جوان برای دانش‌آموزان دوره دوم آموزش متوسطه

رشد جوانان برای دانش‌آموزان دوره 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 تربیت بدنی ♦ 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

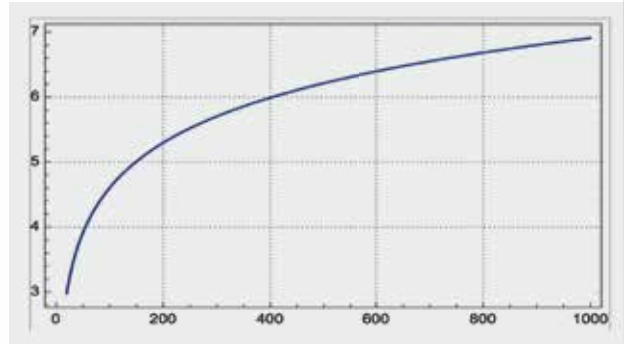
مجله‌های عمومی و تخصصی رشد برای معلمان، دانش‌جو معلمان، و کارشناسان وزارت آموزش و پرورش تهیه و منتشر می‌شوند.

♦ نشانی: تهران، خیابان ایرانشهر شمالی، ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش، پلاک ۲۶۶.

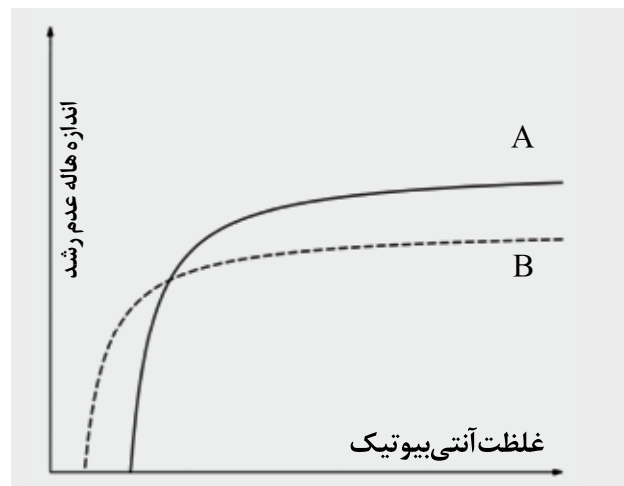
♦ تلفن و نمابر: ۸۸۳۰۱۴۷۸ - ۲۱

♦ وبگاه: www.roshdmag.ir

برای حل سؤال کافی است ببینیم در صورت تغییر محور افقی و ترسیم آن در مقیاس خطی، شکل نمودار چه تغییری می‌کند. با ترسیم تابع $y = \log x$ در محورهای جدید این نمودار حاصل می‌شود.



نکته دیگر مقایسه نتایج دو آزمایش است. با اینکه شکل کلی برای هر دو یکسان است، تفاوت‌هایی نیز به چشم می‌خورد. هاله عدم رشد در آزمایش A نسبت به آزمایش B در غلظت بیشتری از آنتی‌بیوتیک شروع به تشکیل کرده و همچنین اندازه هاله عدم رشد در غلیظ‌ترین نقطه نوار در آزمایش A نسبت به آزمایش B بیشتر است. بنابراین، نقطه تقاطع با محور افقی و مقدار نمودار در منتهی‌الیه راست، در نمودار A نسبت به B بیشتر است. در نتیجه، نمودار نهایی باید به این شکل باشد.



پی‌نوشت‌ها

1. primates
2. Carnivora
3. Ursidae
4. The panda's Thumb: more Reflections in Natural History (1980), Stephen Jay Gould.
5. The Giant panda: A morphological study of Evolutionary mechanisms (1964), D. Dwight Davis.

کویید ۱۹

چرخه فعالیت ویروس و حساسیت به داروها

در چرخه فعالیت‌های ویروس کویید ۱۹، مراحل وجود دارد که داروها بر آن مراحل اثر می‌کنند

۱. الف. هم‌جوئی

پادتن‌های مونوکلونال
پلاسمای بهبود یافته

Camostat
mesylate

TMPRSS2
ACE2

سلول

۲. ترجمه

RNA

ریبوزوم‌ها

زنجیره‌های پلی‌پپتیدی

۳. پروتئولیز

Lopinavir-ritonavir

مجموعه تکثیر و رونویسی

RNA پلی‌مراز وابسته به RNA

Remdesivir

۴. ترجمه و تکثیر RNA

۵. بسته‌بندی

۶. آزاد شدن ویروس

درمان احتمالی

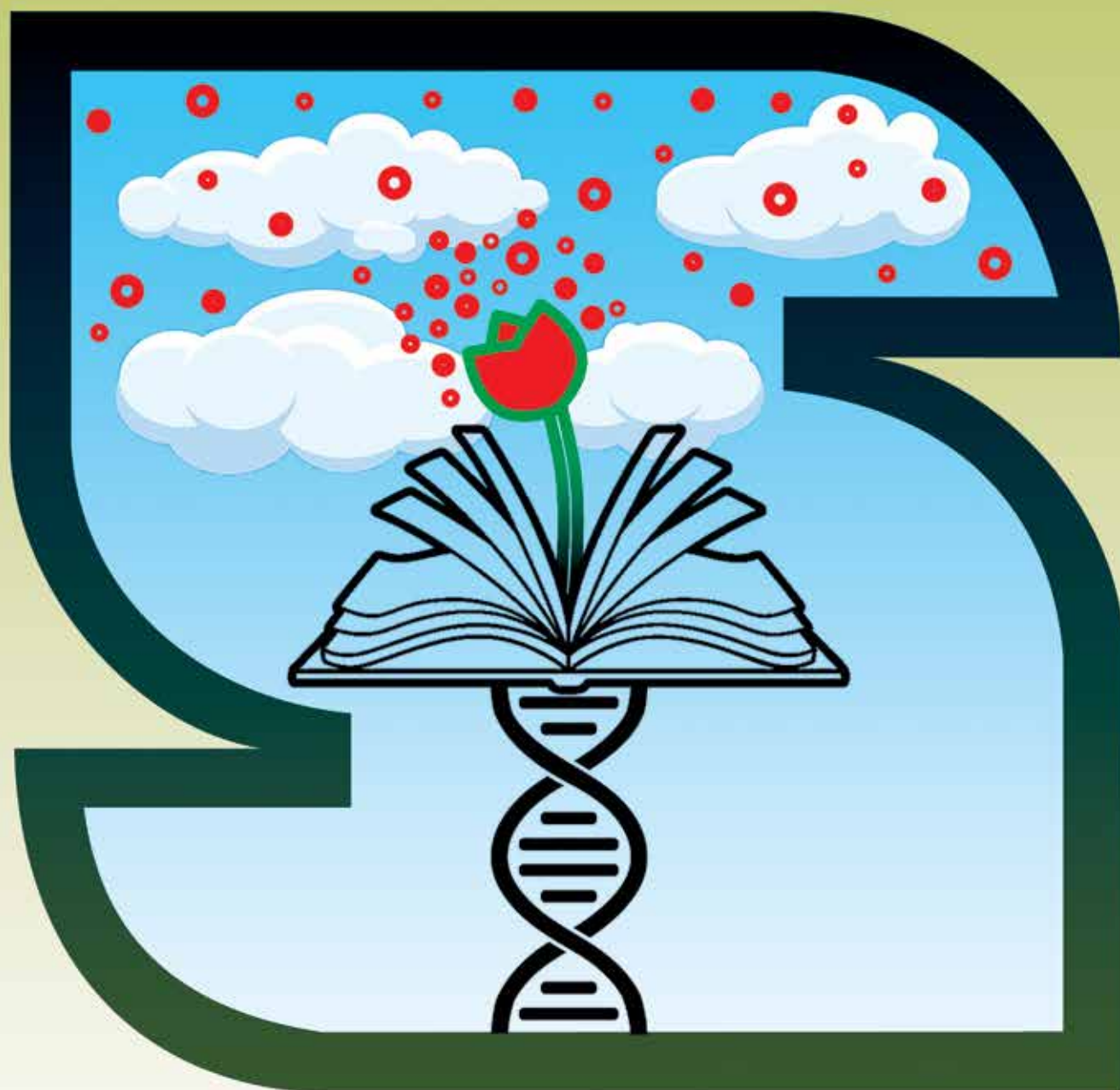
۱.ب. اندوسیتوز

Chloroquine
hydroxychloroquine

گلزی

شبکه آندوپلاسمی

محتوای آموزشی استاندارد تولید کنیم!
آموزش زیست شناسی



www.standard.ros hd.ir