

فهرست

۴	سر مقاله، صفحه‌های رنگارنگ، سردبیر
۶	سرگذشت نوشته‌های شما
۹	زامبی‌های گیاهی، مهرگان روزبه
۱۰	اشباحی درون مغز ما
۱۱	شواهد تغییر و تکامل در زندگی روزمره ما
۱۳	کنکور زیست‌شناسی، آنچه هست، آنچه باید باشد، اباذر اسماعیلی
۱۷	سازمان یابی دیواره باکتری‌ها، دکتر فیبا رضائی ویشکی
۲۰	اوموش‌ها را می‌خنداند، گفت‌وگو با جک پانکسب، محمدرضا خوش‌بین خوش‌نظر
۲۷	ماهیت انتخاب طبیعی، الهه علوی
۲۹	یک قرن زندگی، نگاهی به زندگی ارنست میسر، محمد کرام‌الدینی
۳۲	جایی برای پیر مردمان نیست، عرفان خسروی
۳۳	ابن هیثم، محمدعلی ابوعلی
۳۵	فلش کارت، یک ابزار آموزشی، فاطمه سادات نبی‌پور، احمد غرویان
۳۹	پرندگان زیبای تالاب‌های نقده، عزیز عذار
۴۸	دریافت مفهوم، روشی پویا در آموزش زیست‌شناسی، پوراندخت یعقوبی
۵۲	بررسی میزان علاقه دانش‌آموزان به زیست‌شناسی و تجربه‌های آموزشی خارج از مدرسه، نرگس محمودی
۶۲	در جست‌وجوی ویتامین C، الهه علوی



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

مدیر مسئول: محمد ناصری
سردبیر: محمد کرام‌الدینی
مدیر داخلی: الهه علوی
هیئت تحریریه (به ترتیب الفبا):
دکتر عباس اخوان‌سپاهی، سید علی آل‌محمد،
دکتر علیرضا ساری، نظام جلیلیان،
الهه علوی، دکتر شهریار غریب‌زاده و
دکتر حسین لازمی‌زیدی
طراح گرافیک: فریبا بندی
نشانی پستی دفتر مجله:
تهران، صندوق پستی: ۱۵۸۷۵/۶۵۸۵
تلفن: ۰۹-۸۸۸۲۱۱۶۰، داخلی ۲۷۷
وبگاه:
www.roshdmag.ir
وبلاگ:
www.roshdmag.ir/weblog/zistshenasi
پیام‌نگار:
zistshenasi@roshdmag.ir
mohammad@karamudini.com
نشانی امور مشترکین: تهران - صندوق صندوق
پستی: ۱۶۵۹۵/۱۱۱
تلفن: ۷۷۳۳۶۵۵۵، ۷۷۳۳۶۵۵۶
چاپ: شرکت افست
شمارگان: ۴۰۰۰

● 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 تنگناهای آموزشی، آشنا کردن معلمان با تازه‌ترین دستاوردهای علمی در زمینه زیست‌شناسی، افزایش آگاهی‌های معلمان در باره رخ داده‌های علمی-آموزشی زیست‌شناسی در ایران و جهان و آشنایی بیشتر معلمان با مهم‌ترین مسائل موجود در زمینه‌های علمی-آموزشی منتشر می‌شود.

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

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

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

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

می‌توانید نوشته‌های خود را با پست به صندوق پستی مجلات رشد، یا با پیام‌نگار (E-mail) اختصاصی فصل‌نامه ارسال کنید. نشانی صندوق پستی و پست الکترونی در همین صفحه درج شده است.
نشر مقاله باید روان و از نظر دستور زبان فارسی درست باشد. مؤلف یا مترجم موظف است در انتخاب واژه‌های علمی و فنی دقت لازم را مبذول کند.
در متن‌های ارسالی باید تا حد امکان از معادل‌های فارسی واژه‌ها و اصطلاحات استفاده کنید.
مقاله‌های ترجمه شده باید با متن اصلی همخوانی داشته باشد و متن اصلی نیز باید پیوست مقاله باشد.
پانوش‌ها: بی‌نوش‌ها 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 مبتنی بر نظرهای مسئولان فصل‌نامه و دفتر انتشارات و تکنولوژی آموزشی نیست و مسئولیت پاسخ‌گویی به پرسش‌های خوانندگان، با خود نویسنده یا مترجم است.

عکس‌روی جلد ژ ژ ایرانی
(Rosa persica)
دکتر شاهین زارع

فهرست موضوعی

سر مقاله، صفحه‌های رنگارنگ، سردبیر

۶

سرگذشت نوشته‌های شما

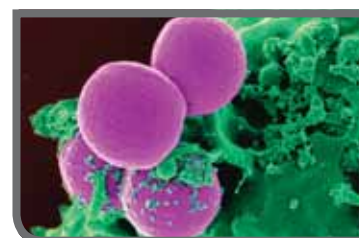
بسیاری از دوستان درباره چگونگی نوشتن و ارسال مقاله و روند و چگونگی بررسی و چاپ مقالات در این فصل نامه پرسیده‌اند. در این نوشته این روند به‌طور خلاصه همراه با تصویری شرح داده شده و به چند پرسش کوتاه نیز پاسخ‌های کوتاه داده شده است.



۹

تازه‌های زیست‌شناسی

در این صفحه‌ها چند خبر که تا زمان تنظیم این مجله (اردیبهشت ۱۳۹۳) اهمیت خاص داشته‌اند، آورده شده است: «زامبی‌های گیاهی»، «اشباحی در مغز ما» و «شواهدی از تغییر در زندگی روزمره ما».



۱۰

اشباحی درون مغز ما

۱۱

شواهد تغییر و تکامل در زندگی روزمره ما

۱۳

کنکور زیست‌شناسی، آنچه هست، آنچه باید باشد، اباذر اسماعیلی

نویسنده این مقاله نخست نوشته است که صرف این همه هزینه زمانی و اقتصادی با بازده واقعی کنکور متناسب نیست و سپس پیشنهادهایی برای بهبود وضعیت این آزمون مطرح کرده است.



۱۷

سازمان یابی دیواره باکتری‌ها، دکتر فریار مضانی ویشکی

دیواره سلولی باکتری‌ها موجب استحکام مکانیکی سلول و حفظ شکل آن می‌شود. ترکیب اصلی و منحصر به فرد دیواره، پپتیدوگلیکان است. در این مقاله اجزای باکتری‌های گرم مثبت، گرم منفی و نحوه رنگ آمیزی گرم مورد بحث قرار گرفته است.

۲۰

اوموش‌ها را می‌خنداند، گفت و گو با جک پانکسب

در این گفت و گو جالب، جک پانکسب، متخصص بر جسته علوم اعصاب درباره پژوهش‌هایی که روی مغز جانوران مختلف انجام شده است و آخرین دستاوردهای علمی درباره ساخت و کار مغز به تفصیل توضیح می‌دهد.



۲۷

ماهیت انتخاب طبیعی، الهه علوی

در این مقاله تاریخچه پیدایش نظریه انتخاب طبیعی و تصادفی بودن آن مورد بحث و بررسی قرار گرفته است.



۴

یک قرن زندگی، نگاهی به زندگی ارنست میر، محمد کرام الدینی

۲۹

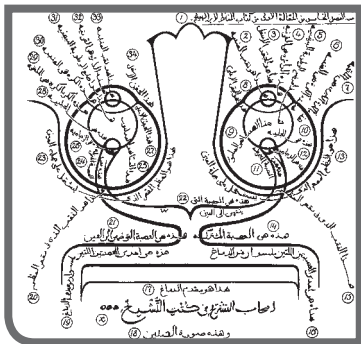
جایی برای پیرمرد هانیست، عرفان خسروی

۳۲

ابن هیثم، محمد علی ابوعلی

۳۳

در این صفحه ها دو چهره معروف را معرفی کرده ایم: یکی ارنست میر زیست شناس بزرگ سده بیستم و دیگر ابن هیثم و دستاوردهای او در زمینه نورشناسی و سازوکار چشم.



۳۵

فلش کارت، یک ابزار آموزشی، فاطمه سادات نبی پور، احمد غرویان

این مقاله پژوهشی است درباره یکی از روش های تدریس زیست شناسی. در آن شرح داده شده است که دانش آموزان از طریق یادگیری فعال به سطح بالاتری از درک و فهم می رسند؛ چون دانش آموزان با این روش ها بر اثر تلاش فردی و مشارکت گروهی، نتیجه کار را از آن خود می دانند.



۳۹

پرندگان زیبایی تالاب های نقده، عزیز غدار

در این مقاله به معرفی پرندگان تالاب های مختلف پیرامون شهر نقده پرداخته ایم.

۴۸

دریافت مفهوم، روشی پویا در آموزش زیست شناسی، پوران دخت یعقوبی

روش دریافت مفهوم، یکی از روش های مؤثر برای آموزش زیست شناسی است که انگیزه بسیاری در دانش آموزان ایجاد می کند؛ زیرا امکان شرکت فعال آنان را در یادگیری فراهم می سازد.



۵۲

بررسی میزان علاقه دانش آموزان به زیست شناسی و تجربه های آموزشی خارج از مدرسه، نرگس محمودی

این مقاله در واقع شرح پژوهشی است که در فنلاند صورت گرفته و در آن میزان علاقه دانش آموزان به مباحث زیست شناسی و نیز به فعالیت های علمی خارج از کلاس مورد بررسی قرار گرفته است.



۶۲

در جست و جوی ویتامین C، الهه علوی

آزمایش ساده برای تعیین مقدار ویتامین C در آب میوه های مختلف.

صفحه‌های رنگارنگ

خیز تا بر کلک آن نقاش جان افشان کنیم
کاین همه نقش عجب در گردش پرگار داشت

حافظ

قرن‌ها بر مجامع علمی حاکم بود تا سرانجام مردی مسلمان اهل بصره به نام «ابن هیثم» پایه‌گذار نورشناسی با آزمایش‌ها و استدلال‌های خود آن را رد کرد. اگرچه دانش‌آموزان ما مختصری از فعالیت‌های این مرد بزرگ را در کتاب‌های درسی فیزیک و زیست‌شناسی و شیمی خود می‌خوانند و لذا با او آشنایند، اما در این شماره نیز او را به اختصار برای شما معرفی کرده‌ایم.

گفتیم کبک پرنده‌ای رنگارنگ است. تنوع رنگ در ظاهر این پرنده چشم‌گیر است. در حدود ده رنگ مختلف روی بدن آن مشاهده می‌شود؛ مثلاً، پر و بال آن در روتنه خاکستری نخودی است؛ نوارهایی چندرنگ شامل رنگ‌های بلوطی خرمایی و سیاه و سفید در پهلوها دارد. صورت، زیرگلو و بالاسینه سفید دارد که نوارهای پهن سیاه ابرویی از بالای چشم‌ها تا بالای سینه امتداد می‌یابند. زیر تنه این پرنده زرد بلوطی و روتنه آن خاکستری مایل به صورتی است. حاشیه‌های دم خاکستری رنگ هنگام گسترده شدن و پرواز به رنگ بلوطی نمایان می‌شوند. منقار، پاها و حلقه دور چشم آن سرخ است.



کبک (عکس: حسن مقیمی)

می‌دانید که کبک تنها پرنده رنگارنگ سرزمین مان نیست، پرندگان رنگارنگ دیگر مانند زنبور خوارها و نیز ماهی خورک‌ها که

یکی از جلوه‌های زیبای طبیعت و حیات وحش سرزمین ما کبک^۱ است. کبک پرنده‌ای رنگارنگ، خوش‌خرام و شوربختانه خوش‌مزه و به‌همین علت مورد علاقه شکارچیان است. شکارچیان حکایت می‌کنند که در زمستان‌های پربرف، هنگامی که در پی شکار آن‌اند، دیده‌اند که این پرنده نگویند بخت ناگهان خود را از اوج پرواز به برف روی زمین می‌افکند و به قصد مخفی شدن از چشم شکارچی سر به زیر برف فرو می‌کند؛ غافل از آنکه بخشی از بدن خود را در بیرون از برف و در معرض دید شکارچی باقی گذاشته است. بنابراین، ضرب‌المثل معروف «همچو کبک سر به زیر برف فرو بردن» را کنایه از کسانی می‌دانند که چشم به روی عیوب خود می‌بندند با این تصور که دیگران هم آن عیوب را نخواهند دید.

لابد به فکرتان رسیده است که این عمل کبک از دیدگاه تئوری‌های رفتارشناسی چندان درست و توجیه‌پذیر جلوه نمی‌کند، چون با قواعد و قوانین ماندگاری و بقای فرد و گونه متضاد است. برخی رفتارشناسان معتقدند که چنین رفتاری نشانگر فریب‌کاری ناشیانه این پرنده نیست، بلکه ریشه در ترس و نیز کم‌توانی آن در پرواز و خستگی و درماندگی زودرس دارد. بال‌های کبک به نسبت کوچک‌اند و نمی‌توانند مدت زیادی او را در پرواز نگه‌دارند؛ لذا، کبک پس از مسافت کوتاهی پرواز، توان خود را از دست می‌دهد، خستگی و ترس بر او چیره می‌شود و پرنده درمانده هنگام فرود آمدن با سر به روی برف سقوط می‌کند؛ در نتیجه سر او به زیر برف فرو می‌رود، به‌نحوی که گاه نمی‌تواند سریعاً خود را بیرون بکشد و فرار کند.

برخی افراد، به‌ویژه کودکان تصور می‌کنند که بستن چشم‌ها در برابر رویدادها از وقوع آن‌ها جلوگیری می‌کند

البته، برخی افراد، به‌ویژه کودکان چنین رفتاری از خود بروز می‌دهند؛ یعنی تصور می‌کنند که بستن چشم‌ها در برابر رویدادها از وقوع آن‌ها جلوگیری می‌کند. بعضی کودکان تصور می‌کنند وقتی دیگران را نمی‌بینند، دیگران نیز متقابلاً آنان را نمی‌بینند. این تصور که اکنون از دیدگاه ما کودکان به‌نظر می‌رسد، نزد دانشمندان یونان باستان اصلی علمی به‌شمار می‌رفت. آنان اعتقاد داشتند که نور از چشم ما به بیرون می‌تابد، به اشیاء برخورد می‌کند و سبب بینایی می‌شود. این پندار



پوست اوکالیپتوس رنگین کمان (Eucalyptus deglupta)

پیچیده‌ترین سیستم رنگ‌بینی در جانوران در شیخک دریایی مشاهده شده است که ۱۲ نوع گیرنده نوری مختلف دارد. برای مادرک دنیای ده رنگی آن‌ها دشوار یا شاید ناممکن است. احتمالاً این انواع گیرنده‌های نوری بین رنگ‌هایی که ما یکسان می‌بینیم تمایز قائل می‌شوند

مجله‌ای که در دست دارید نخستین شماره رشد آموزش زیست‌شناسی است که به صورت چهاررنگ منتشر می‌شود. قرار است از این پس از موهبت رنگ‌بینی و سه نوع سلول مخروطی چشم‌مان استفاده بهینه کنیم و برای بهبود هدف‌های مجله حداکثر استفاده را از رنگ بکنیم. پاییز رنگارنگ‌تان سبز و بهاری باد.

سردبیر

* پی‌نوشت‌ها

1. Alectoris chukar
۲. مویز، کریستوفر و دیگران، (ترجمه آمنه رضایف و دیگران): مبانی فیزیولوژی جانوری، انتشارات فاطمی، ۱۳۹۰
3. Calkins, David J. Mapping color perception to a physiological substrate. The Visual Neurosciences Volumes 1 and 2 [institutional subscription required]. The MIT Press, 1993.
4. Kleiner, Kurt. What we gave up for colour vision. "New Scientist." January 24, 2004: 12.
5. Myers, David G. Psychology. Michigan: Worth Publishers, 1995: 165.
6. Wyszecki, Gunter. Color. Chicago: World Book Inc, 2006: 824.
7. Calkins, David J. Mapping color perception to a physiological substrate. The Visual Neurosciences Volumes 1 and 2 [institutional subscription required]. The MIT Press, 1993.
8. Kleiner, Kurt. What we gave up for colour vision. "New Scientist." January 24, 2004: 12.
9. Myers, David G. Psychology. Michigan: Worth Publishers, 1995: 165.
10. Wyszecki, Gunter. Color. Chicago: World Book Inc, 2006: 824.

در مورد تعداد رنگ‌هایی که ما می‌توانیم تشخیص دهیم توافق قطعی وجود ندارد. بعضی منابع این تعداد را ۱۰۰/۱۰۰ نوشته‌اند، برخی دیگر ۲/۳ میلیون، گروهی دیگر ۷ میلیون و چند منبع هم این تعداد را حدود ۱۰ میلیون ذکر کرده‌اند

روی جلد شماره‌های پیشین این مجله را زینت داده بودند، تنها مشتتی از خروارند. اما پرندگان نیز تنها موجودات رنگی طبیعت نیستند، بلکه همه گیتی سراسر رنگارنگ است. گیاهان، کوه‌ها، دشت‌ها، رودها و جنگل‌ها همه جلوه‌های رنگی طبیعت‌اند. رنگ‌بینی یکی از موهبت‌های خداوندی و یکی از مباحث جالب زیست‌شناسی است که در جانوران مهره‌دار در اندام‌هایی به نام چشم با کمک سلول‌های خاصی به نام گیرنده‌های نوری که مخروطی شکل‌اند، روی می‌دهد. چشم ما می‌تواند حدود ۱۵۰۰ طول موج نوری را بین ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر تشخیص دهد که تفاوت آن‌ها حدود ۰/۲ نانومتر است^۲ و این کار را فقط با سه نوع گیرنده نوری انجام می‌دهد: گیرنده‌های نوری آبی، گیرنده‌های نوری سبز و گیرنده‌های نوری سرخ. به همین علت نوع رنگ‌بینی انسان را دید سه رنگی می‌نامند. در مورد تعداد رنگ‌هایی که ما می‌توانیم تشخیص دهیم توافق قطعی وجود ندارد. بعضی منابع این تعداد را ۱۰۰,۰۰۰ نوشته‌اند^۳، برخی دیگر ۲/۳ میلیون^۴، گروهی دیگر ۷ میلیون^۵ و چند منبع هم این تعداد را حدود ۱۰ میلیون^۶ ذکر کرده‌اند.

اگر انسان‌پنداری را هنگام بررسی موجودات زنده غیرانسان کنار بگذاریم، یعنی تصور نکنیم که همه موجودات زنده مانند ما می‌بینند، درمی‌یابیم که رنگ‌بینی در جانوران مختلف تا چه حد متفاوت است، یعنی جانوران، جهان را آن طور که ما می‌بینیم، نمی‌بینند، بلکه توانایی آن‌ها در رنگ‌بینی متفاوت و متناسب با سبک زندگی و محیط‌زیست است. پرندگان، خزندگان، و ماهی‌های آب‌های کم‌عمق ممکن است دید سه رنگی، چهاررنگی یا حتی ده رنگی داشته باشند.

پستانداران عموماً رنگ‌بینی محدود دارند. بیشتر آن‌ها نسبت به نور سرخ کوررنگ‌اند، یعنی فقط دو نوع سلول گیرنده نوری دارند. بنابراین مانند انسان‌هایی که نسبت به سرخ کوررنگ‌اند بین سبز و سرخ تمایز قائل نمی‌شوند. بسیاری از بی‌مهره‌ها هم رنگ‌بینی دارند. زنبورهای عسل و زنبورهای بامبل نیز دید سه رنگی دارند، اما نه مانند ما. آن‌ها به جای سرخ، فرابنفش را می‌بینند. پروانه‌های پایلیو شش نوع گیرنده نوری دارند. پیچیده‌ترین سیستم رنگ‌بینی در جانوران در شیخک دریایی مشاهده شده است که ۱۲ نوع گیرنده نوری مختلف دارد. برای مادرک دنیای ده رنگی آن‌ها دشوار یا شاید ناممکن است. احتمالاً این انواع گیرنده‌های نوری بین رنگ‌هایی که ما یکسان می‌بینیم تمایز قائل می‌شوند.

سرگذشت نوشته‌های شما

پاسخ

○ کلیه مقالات این شماره را می‌توانید از این نشانی به رایگان دریافت کنید. در صورتی که مجله چاپی را می‌خواهید، می‌توانید با هماهنگی با دفتر مجله آن را به دست آورید.

<http://www.roshdmag.ir/fa/magazine2/showissue/517>

● خانم فاطمه مشیمشاهی نوشته‌اند: ... من یک مقاله درباره نانوتکنولوژی نوشته‌ام؛ می‌خواهم بدانم می‌شود آن را در وب‌گاه‌تان منتشر کنید؟ ...

پاسخ

○ متأسفانه هنوز برای انتشار مقالات در وب‌گاه تصمیمی نگرفته‌ایم.

● خانم مریم هادی‌لو نوشته‌اند: ... لطفاً بفرمایید چگونه و با چه شرایطی می‌توانیم مقاله ارسال کنیم؟

پاسخ

○ می‌توانید نوشته‌های خود را که با هدف‌های مجله هم‌راستا هستند و تشخیص می‌دهید برای دبیران زیست‌شناسی کشور مناسب‌اند، از طریق پست الکترونیکی ارسال یا به نشانی دفتر مجله پست کنید. نشانی‌ها در صفحه شناسنامه مجله نوشته شده‌اند.

● آقای امیرحسین وحدتی نوشته‌اند: ... غرض از مزاحمت، می‌خواستم بنده حقیر را درباره نگارش مقاله در زمینه زیست‌شناسی راهنمایی کنید که اصلاً از کجا باید شروع کنم و موضوع مقاله را چگونه انتخاب کنم. ما در ابهر یک پژوهشگاه هم داریم که برای دانش آموزان است و امکانات آزمایشگاهی خوبی هم در زمینه زیست‌شناسی داراست. اگر امکان دارد و اگر وقت کردید مرا در این زمینه راهنمایی کنید. البته من بیشتر دوست دارم در زمینه تومورهای مغزی تحقیق کنم ولی نمی‌دانم چطور شروع کنم، یعنی از چه زیر موضوعی استفاده کنم.

پاسخ

○ کار نیکو کردن از پُر کردن است. یعنی وقتی کاری را بارها

■ بسیاری از دوستان درباره روند و چگونگی بررسی و چاپ نوشته‌ها در این فصل‌نامه پرسیده‌اند. خلاصه روند این کار را می‌توانید در تصویر صفحه بعد ملاحظه کنید. به علاوه، همواره باید توجه داشت که شمار مقالاتی که موفق به انتشار آن‌ها نمی‌شویم، بیشتر از نوشته‌های پذیرفته شده است. چون این مجله در واقع مجله‌ای کشوری است و تعداد بسیاری از همکاران نوشته‌های خود را از سراسر کشور برای چاپ و انتشار به ما می‌فرستند. از سوی دیگر گنجایش مجله، یعنی فقط ۶۴ صفحه برای هر سه ماه، بسیار کمتر از آن است که پاسخ‌گوی خواست این همکاران باشد. بنابراین طبیعی است که بین نوشته‌های رسیده رقابت در می‌گیرد و تعدادی از نوشته‌ها موفق به انتشار نمی‌شوند.

چند پرسش و چند پاسخ

● آقای رضا بهنیا فر پرسیده‌اند: ... با ارسال مقالات، آیا یک نسخه چاپی نیز باید ارسال شود، یا فقط فایل آن ارسال گردد با چه فرمت و فونتی و به چه آدرسی؟

پاسخ

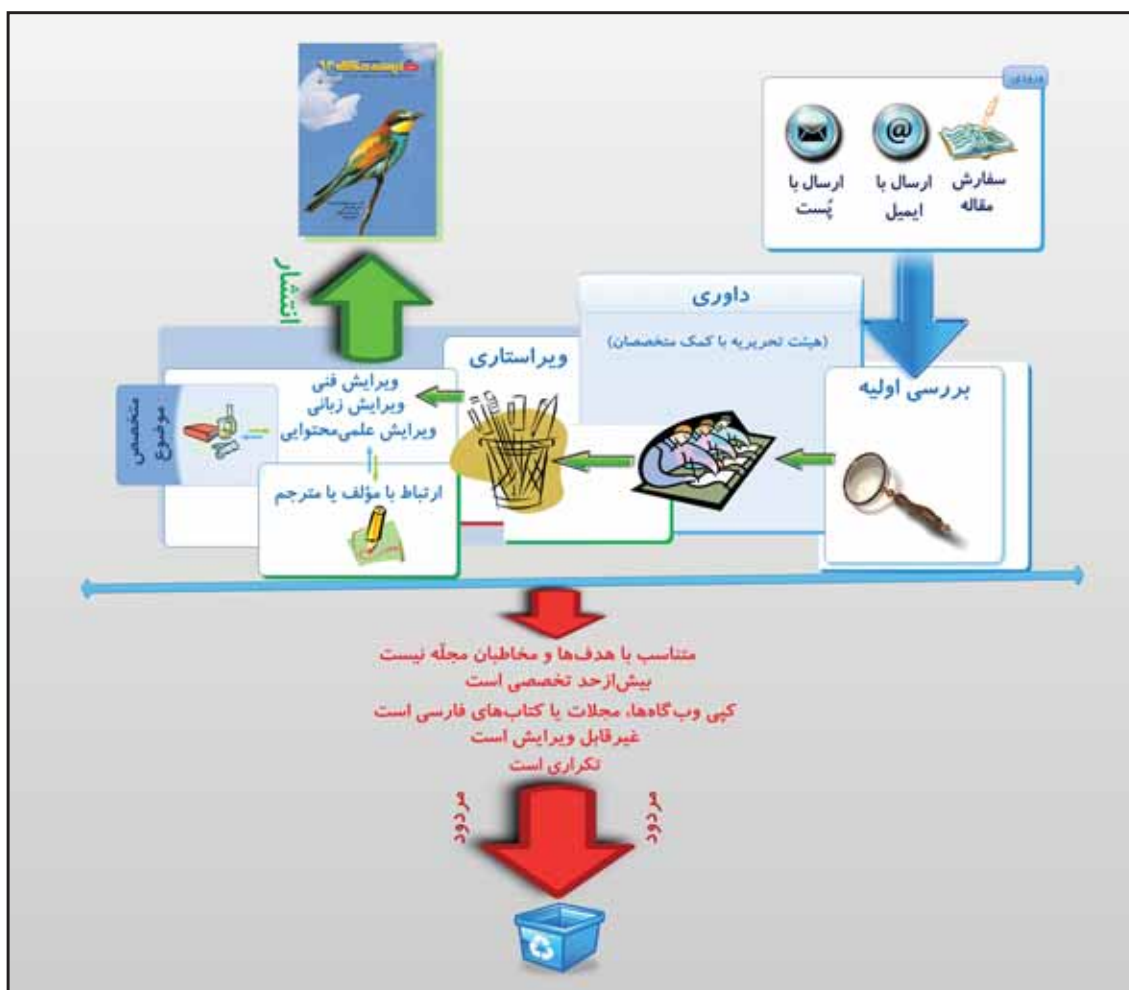
○ اگر به صورت دیجیتال می‌فرستید، نسخه کاغذی یا چاپی لازم نیست. نوشته‌ها باید در مایکروسافت ورد تایپ شده باشند و نوع فونت مهم نیست. نشانی‌های ما در صفحه شناسنامه مجله درج شده است.

● آقای خانم زندیه پرسیده‌اند: ... چطور می‌توانم متوجه شوم که نوشته‌ام به دستتان رسیده است یا نه؟

پاسخ

○ اگر نوشته‌هایتان را با پست الکترونیکی می‌فرستید، معمولاً رسید آن‌ها بلافاصله به همان طریق به شما ارسال می‌شود. در هر صورت برای اطمینان می‌توانید به وبلاگ مجله یا شماره‌های مختلف این مجله مراجعه کنید.

● آقای سجاد شهیدی پرسیده‌اند: ... خواهشمند است بنده را راهنمایی کنید که چگونه می‌توانم مجله رشد زیست‌شناسی شماره ۸۷، مربوط به تابستان ۹۱ را تهیه کنم؟



صفحه‌شناسنامه را بخوانید. کافی است آن را با پست الکترونیکی یا با پست به نشانی ما ارسال کنید. در ضمن مجله ما مطابق تعریف و گروه‌بندی مجلات نوعی نشریه علمی-ترویجی است، اما از سوی وزارت آموزش و پرورش منتشر می‌شود و وزارت علوم، تحقیقات و فناوری در انتشار آن دخیل نیست.

خانم مریم تیموری نوشته‌اند: ... خواستم بدانم نحوه ارسال مقاله چگونه است؟

پاسخ

می‌توانید نوشته‌های خود را با پست الکترونیکی یا با پست معمولی برای ما ارسال کنید.

انجام دادید، کم‌کم در آن تبحر لازم را پیدا خواهید کرد. سعی کنید ابتدا با مطالعه و مرور نوشته‌های تحقیقی با آن‌ها آشنا شوید و سپس با الگو قرار دادن آن‌ها کار را شروع کنید. هدف‌دار و با مطالعه بنویسید. در نوشته‌های خود صداقت علمی را رعایت کنید و اگر در موضوعی شک دارید، حتماً با مراجعه به منابع شک خود را برطرف کنید و برای همه موضوع‌های نوشته‌تان به منابع معتبر مراجعه کنید. هرگز منبعی را که ندیده‌اید در فهرست منابع خود اضافه نکنید. در مجله ما بخشی به نام پژوهش‌های دانش‌آموزی وجود دارد که کارهای گروهی علمی دانش‌آموزان در آن درج می‌شود. می‌توانید با مراجعه به آن‌ها در این مورد بیشتر بدانید. موفق باشید.

آقا یا خانم رضایی پرسیده‌اند: ... برای ارسال مقاله برای چاپ چه مراحل باید طی شود؟ درجه علمی این مجله علمی-پژوهشی است یا علمی-ترویجی؟

پاسخ

باید مقاله در راستای اهداف مجله باشد، یعنی برای دبیران زیست‌شناسی کشور مفید و مناسب باشد. برای اطلاع بیشتر

پاسخ

در مورد ارسال مقاله به پاسخ‌های فوق‌الذکر مراجعه کنید. سردبیر، ویرایش همه مقالات را پس از پذیرفته شدن از سوی

داوران، با همکاری متخصصان موضوعی و مؤلف یا مترجم انجام می‌دهد. ساده‌ترین نوع ویرایش منطبق کردن نوشته‌ها با آیین نگارش پذیرفته شده از سوی مجلات رشد است و پیچیده‌ترین آن‌ها خلاصه کردن و تغییر متن یا اصلاح آن‌هاست. برای اطلاع بیشتر دربارهٔ مراحل و چگونگی پذیرش، ویرایش و انتشار مقالات می‌توانید به اینفوگراف صفحه قبل مراجعه کنید.

يك پیام کوتاه

آقای محمد علانی دانشجوی کارشناسی پیوسته دبیری زیست‌شناسی از دهقان اصفهان پروندهٔ پژوهش شما در مورد سلول‌های پروکاریوتی و باکتری سالمونلا خراب است و دسترسی به آن ممکن نیست. با نشانی پست الکترونیکی شما هم مکاتبه کرده‌ایم، متأسفانه نشانی نادرست است و پیام‌ها باز می‌گردند. لطفاً پروندهٔ پژوهش خود را دوباره، اما این بار به شکل مایکروسافت ورد ارسال دارید.

این نوشته‌ها به ما رسیده‌اند از همه سپاس گزاریم

حیات در عمق پوسته زمین / حسن داداشی آرانی، حشرات زیبای سولدوز / عزیز عذار، مهندسی کروموزوم در ماهیان / سید مرتضی ابراهیم زاده، اثر میدان مغناطیسی روی باکتری استافیلوکوکوس اورئوس / سمانه فلاح زاده و دیگران، استخراج آسان DNA اصغر بدافی، اعتیادهای نوپدید: نگرشی علمی به استفاده از تلفن همراه / سیده زهره ترابی، الحاق پروتوپلاست و دو رگه سازی پیکری / خدیجه شیرمحمدی، آلودگی ناشی از فلزات سنگین چه تأثیری بر سلامت انسان دارد / نرگس عباسی کاکرودی، انواع فیبر و ضرورت آن در رژیم غذایی انسان / پوران‌دخت یعقوبی، پوست در خزندگان / رضا نصرآبادی، تأثیر اشعهٔ X بر رشد گیاه / معصومه ذوالفقاری، تأثیر مهاجرت بر تغییر فراوانی انواع گروه‌های خونی ABO در جمعیت دانش‌آموزان دختر ناحیهٔ یک شهرری در یک دورهٔ شش ساله / شهره سلیمی، تنظیم اسمزی در ماهیان / سید مرتضی ابراهیم زاده، دود سیگار و جهش ژنتیکی / اصغر بدافی، رابطه بین شوری خاک و پراکندگی گیاهان / آریتا میرمحمدعلی، رادیوایزوتوپ‌ها: علمی نوین در شناسایی و درمان بیماری‌های حاد و مزمن در ایران / فاطمه بافرانی و دیگران، ردیابی جهش‌ها در ژن‌های انسانی / بهارک بلالایی، ساختارهای فتوسنتزی در باکتری‌ها / بهارک بلالایی، عکاسی طبیعی بدون استفاده از مواد شیمیایی / فاطمه سادات نبی پور، خلاقیت در آموزش زیست‌شناسی / مرضیه امینی تهرانی، عوامل مؤثر بر ترکیب و حجم اسانس در گیاه مرزنگوش (Origanum) / هاجر بخشی پور میانه، مقایسهٔ بیوشیمیایی توالی ژن GnRH آبزیان با سایر جانداران / ساره رضی کاظمی، مواد نگهدارنده و خطرات آن‌ها / اصغر بدافی، نیازسنجی برنامه‌های گروه آموزشی زیست‌شناسی شهر قدس / فاطمه سادات نبی پور.

این نوشته‌ها برای چاپ و انتشار پذیرفته نشده‌اند

اثرات زیست محیطی نیکل در ایجاد بیماری‌ها

استراتژی مدیریت اثرات سوء توریسم بر اکوسیستم‌ها
استرس و بی‌حرکتی حاد القای آنیوپلوتیدی در مغز استخوان را
افزایش می‌دهد

اسکن سه بعدی نمونه‌های زیستی به وسیلهٔ میکروسکوپ
انتقال پروتئین در کلروپلاست

انواع پمپ‌های غشایی در سلول‌های گیاهی
آزمایش‌های تکمیلی زیست‌شناسی در دورهٔ متوسطه و راهنمایی

آشنایی با گیاه دارویی مرزه

آغازیان قارچ مانند یا کپک‌های لزج

برنامه طرح تشکیل جلسات بحث گروهی

بهترین راه و رسم منجمد کردن سبزی‌ها

بیماری فاویسم

پستانداران و بکرزایی

پیشگیری از سرطان

ترشح پروتئین در باکتری

تغییرات غشادر سلول‌های سرطانی

تنوع MHC و تکامل

تهیهٔ گسترش خونی و رنگ‌آمیزی در آزمایشگاه زیست‌شناسی

جایگاه و نقش آموزش و پرورش در تحقق...

خواص آنتی‌اکسیدانی انار

دو سؤال دربارهٔ نیکوتین

رشد

زراعت زعفران

ساختار و کارکردهای پروتئین‌کینازهای وابسته به کلسیم در

گیاهان

سازوکارهای خفتگی دانه‌ها

سپر دفاعی سلول‌های ایمنی بدن در برابر بیماری خودایمنی

ستیوکروم P450

سیستئین پروتئین‌های گیاهی

شاخص قندزایی

شوینده‌ها و محیط زیست

طرح تشکیل جلسات بحث گروهی

فیتواستروژن‌های گیاه بابونه...

فیتوکروم و کنترل نوری نمو گیاه

کاربرد گیاهان پوششی در کشاورزی پایدار

کشت قارچ

گروه و بحث گروهی

محیط زیست و ضرورت حفاظت از آن

محیط‌های کشت دارای سرم...

معرفی ۷ تیرهٔ گیاهی...

مقایسهٔ میکروآنالیز سلول‌های کشت شده...

میتوکندری

نقش زیست‌محیطی برخی یون‌های فلزی...

ویژگی‌های اکولوژیک و خواص دارویی گیاه آلوئه‌ورا

ویژگی‌های مهندسی بافت: تنظیم فعال‌سازی سلول‌های پیوند

زده شده...

هم‌تکاملی

زامبی‌های گیاهی

مهرگان‌روز به

کلیدواژه‌ها: آراییدوپسیس، فیتوپلاسما، SAP54، توهم درد، توهم بینایی، توهم شنوایی، توهم بویایی، مقاومت به آنتی‌بیوتیک، ویروس مرس.



گل‌های تغییر یافته

گل‌های سالم

فیتوپلاسماها در بسیاری از گونه‌های گیاهی تغییراتی مانند تبدیل گل‌ها به ساختارهای برگ‌مانند^۲ یا تبدیل ساقه به ساختارهایی که اصطلاحاً آن‌ها را جاروی جادوگر می‌نامند، به‌وجود می‌آورند.

در این گزارش به شناسایی نوعی پروتئین به نام SAP54 اشاره شده است که به‌وسیله فیتوپلاسماها ساخته می‌شود. این پروتئین با انهدام پروتئین‌هایی که فرایند اصلی تشکیل گل را در گیاهان گل‌دار تنظیم می‌کند، سبب می‌شوند گل‌ها به برگ تبدیل شوند تا گیاه به جذب بیشتر حشرات بپردازد. در نتیجه این پروتئین باعث عقیم شدن گیاه می‌شود.

پژوهشگران چند سال قبل پروتئین خاصی را (SAP54) در باکتری‌ها شناسایی کردند که باعث می‌شود گیاه به جای گل، برگ تولید کند. آن‌ها اکنون، در پژوهش جدیدی معلوم کرده‌اند که پروتئین مذکور چگونه این کار را انجام می‌دهد؛

بدین شرح که: گیاهان مولکول‌هایی دارند که به دفع مواد زائد از سلول‌ها کمک می‌کنند. وقتی که باکتری گیاه را آلوده می‌کند، ابتدا پروتئین SAP54 خود را وارد سلول‌های گیاهی می‌کند. این پروتئین بر مولکول‌های تجزیه‌کننده مواد زائد اثر می‌گذارد و باعث می‌شود این مولکول‌ها به جای تجزیه مواد زائد، به تجزیه پروتئین‌های لازم برای تشکیل گل بپردازند که در نتیجه از تشکیل جلوگیری می‌کنند.

در این همزیستی گیاه بازنده و باکتری برنده است. جالب این است که این پروتئین باکتریایی چند عملکردی است، یعنی در موجودات زنده متفاوت

زامبی‌ها موجودات خیالی هستند که در داستان‌های تخیلی وجود دارند. این موجودات غیرواقعی و خیالی مرده‌هایی متحرک بدون روح، بی‌مغز و بی‌اراده هستند؛ اما گاه اصطلاحاً به کسانی هم که بی‌اراده و بی‌فکر تحت سلطه شخص یا اشخاص دیگری درمی‌آیند، زامبی می‌گویند؛ یعنی هرگاه موجود الف بر موجود ب سلطه داشته باشد به‌طوری که موجود ب بی‌اراده و به زبان خود نیازمندی‌های موجود الف را برآورده کند، می‌گویند موجود ب زامبی موجود الف است.

اگرچه منشأ زامبی از افسانه‌هاست، اما زامبی در دنیای موجودات زنده افسانه و تخیل نیست، بلکه واقعیت دارد. می‌توان نمونه‌هایی از زامبی‌های واقعی را در بین جانداران یافت. مثلاً نوعی رابطه بین گیاه معروف آراییدوپسیس و نوعی باکتری از گروه فیتوپلاسماها^۱ برقرار می‌شود و گیاه را به زامبی باکتری‌ها تبدیل می‌کند.

رابطه فیتوپلاسماها با گیاه آراییدوپسیس از نوع انگلی است. پژوهشگران در مقاله‌ای^۲ که به‌تازگی منتشر کرده‌اند، توضیح داده‌اند که در رابطه بین این گیاه و این باکتری، گیاه در خدمت باکتری قرار می‌گیرد و خواسته‌های آن را اجرا می‌کند. به بیان دقیق‌تر، باکتری به دستگاه تولیدمثلی میزبان نفوذ می‌کند و با دست‌کاری در آن سبب می‌شود گیاه به جای گل، ساختارهایی سبز و برگ‌مانند تولید کند.

فیتوپلاسماها انواعی از باکتری‌هایی هستند که انگل گیاهان می‌شوند. این باکتری‌ها خود به‌تنهایی نمی‌توانند از میزبانی به میزبان دیگر منتقل شوند، بلکه برای تکثیر و انتشار خود به حشراتی که شیره گیاهان را می‌مکنند نیاز دارند. مدت‌هاست معلوم شده است که

اگرچه منشأ زامبی از افسانه‌هاست، اما زامبی در دنیای موجودات زنده افسانه و تخیل نیست، بلکه واقعیت دارد. می‌توان نمونه‌هایی از زامبی‌های واقعی را در بین جانداران یافت

عملکردهای مختلف دارد. ضمناً این پروتئین بر عملکرد حشرات هم اثر می‌گذارد و آن‌ها را وادار به فرود روی گیاه می‌کند.

اشباحی درون مغز ما

در یک روز گرم تابستانی صدای هندوانه‌فروش دوره‌گرد در گوش‌مان طنین می‌افکند. نیمه‌های همان شب، هنگام رفتن به رختخواب بار دیگر همان صدا را می‌شنویم. تعجب می‌کنیم. از پنجره به بیرون نگاه می‌کنیم. کسی در کوچه نیست. از اعضای خانواده می‌پرسیم که آیا کسی هندوانه‌فروش را دیده است؛ اما درمی‌یابیم هیچ‌کس به جز ما صدای آن هندوانه‌فروش دوره‌گرد را نشنیده است. پس اگر منطقی باشیم ممکن است به این نتیجه برسیم که آن صدا واقعی نبوده، بلکه درون مغز ما پدید آمده است. به بیان ساده‌تر خیالاتی یا دچار توهم شده‌ایم. درست است که توهم در نتیجه اختلال در کار مغز پدید می‌آید، اما بسیاری از اشخاص سالم نیز گاه دچار توهم می‌شوند. بعضی‌ها نوای موسیقی‌ای خیالی در گوش خود می‌شنوند؛ برخی اشیای صورت‌هایی خیالی می‌بینند و برخی دیگر در بینی خود بویی احساس می‌کنند که وجود خارجی ندارد. الیور ساکس عصب‌شناس مشهور که گفت‌وگویی با او را در شماره پیشین این مجله^۴ خواندید، می‌گوید: «توهم نوع خاص و منحصر به فردی از آگاهی و کار ذهن است.» ساکس ادامه می‌دهد: «اگرچه همیشه در ذهن انسان توهم پدید می‌آمده است، اما تازه در چند دهه اخیر پرده اندکی از روی رازهای این فعالیت ذهنی کنار رفته و اندکی از آن آشکار شده است.» علت این امر فناوری‌های نوین است که باعث می‌شوند بتوانیم به درون مغز دست‌یابیم؛ اما هنوز چیزهای زیادی باقی مانده است که درباره توهم باید بدانیم. پیشرفت در چگونگی کار مغز سبب پیشرفت در این زمینه هم می‌شود.

احساس درد در پایی که وجود ندارد

اشخاصی که قسمتی از دست یا پای خود را از دست داده‌اند، گاه می‌گویند که در قسمت‌های از دست رفته خود درد احساس می‌کنند. احساس این نوع درد معروف‌ترین نوع توهم درد است. پژوهشی که در سال ۲۰۱۰ روی افراد قطع عضو شده انجام شد، نشان داد که از هر ده نفر که دست یا پای خود را از دست داده‌اند، بیش از چهار نفر در هفته قبل از پژوهش در قسمت‌هایی از اعضای خود که وجود ندارند، درد احساس کرده‌اند. پژوهشگران دانشگاه آکسفورد روی افرادی که دست آن‌ها قطع شده بود، پژوهشی انجام دادند.^۵ پژوهش آنان در سال



۲۰۱۳ در مجله نیچر به چاپ رسید. آنان در تحقیق خود از این افراد خواستند که در خیال خود دست قطع شده خود را حرکت دهند و در همان حال با استفاده از دستگاه تصویرسازی تشدید مغناطیسی کارکردی (FMRI)^۶ مغز آنان را اسکن کردند. اساس کار این دستگاه چنین است که قسمت‌هایی از مغز که در لحظه آزمایش فعالیت بیشتر دارند، خون بیشتر دریافت می‌کنند و تصویر مغز در آن قسمت روشن‌تر می‌شود. پژوهشگران سپس این کار را روی کسانی که دارای دو دست کامل بودند، تکرار کردند و از آنان خواستند هر دو دست خود را حرکت دهند. از مقایسه تصویرهای به‌دست آمده معلوم شد که فعالیت مغز هر دو گروه یکسان است.

اما این پژوهشگران دریافتند که بخشی از مغز افراد دارای توهم درد که لمس و حرکت را پردازش می‌کند، غیرعادی است. این راهنمایی است برای غلبه پزشکان بر دردهای توهمی.

این چه بویی است؟

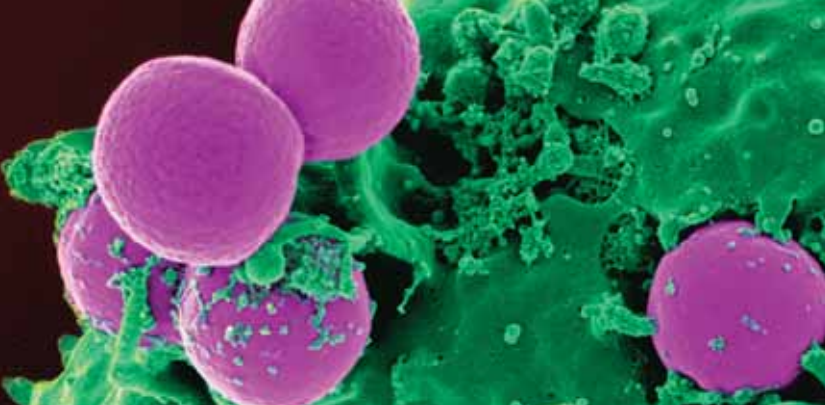
اگر از خواندن درد توهمی تعجب کردید، به احتمال زیاد از دانستن این موضوع که برخی افراد بوهایی توهمی احساس می‌کنند بیشتر تعجب خواهید کرد. برخی افراد در شبانه‌روز بویی خاص را که وجود ندارد، احساس می‌کنند. بدبختانه این بو غالباً نامطبوع است، مانند لاستیک در حال سوختن یا گوشت گندیده. این افراد که سالم هستند، معمولاً بو را دریکی از دو راه بینی خود حس می‌کنند. سازوکار این حس توهمی که در جایی از مغز با همکاری عواملی در بینی ایجاد می‌شود، هنوز روشن نیست، اگرچه راه‌هایی برای درمان آن مشخص شده است. متخصصان برای این کار مقداری آب‌نمک را در حفره بینی شخصی که دچار احساس بوی توهمی است می‌ریزند. اگر این روش مؤثر نیفتاد، آن‌گاه گیرنده‌های بویایی شخص را جراحی می‌کنند و برمی‌دارند. چون خوشبختانه گیرنده‌های بویایی خیلی زود ترمیم می‌شوند، به‌زودی حس بویایی اشخاص بازمی‌گردد، این بار بدون احساس بوی توهمی.

موسیقی توهمی

اگرچه درباره بوی توهمی بسیار کم می‌دانیم، اما علم هنوز در آغاز راه درک علت‌های موسیقی توهمی است. بسیاری از افراد دچار موسیقی توهمی هستند. پژوهشگران در ویلز ۳۰ مورد توهم موسیقی را مورد مطالعه قرار دادند. آنان به این موضوع پی بردند که مغز دو نفر از هر سه نفر که موسیقی توهمی می‌شنوند، سالم است. یک‌سوم باقی مانده مشکل شنوایی داشتند.

پژوهشگران با استفاده از فنی به نام PET^۷ به بررسی مغز شش نفر از کسانی که موسیقی‌های توهمی می‌شنیدند، پرداختند. PET نیز مانند FMRI جریان خون را در مغز نشان می‌دهد.

وقتی که این افراد موسیقی توهمی می‌شنیدند، قسمتی از مغز آن‌ها فعال‌تر بود. این فعالیت شبیه فعالیت مغز افرادی است که موسیقی واقعی می‌شنوند؛ اما الگوی آن‌ها متفاوت است. کسانی که موسیقی توهمی می‌شنوند، به خلاف کسانی که



موسیقی واقعی می‌شنوند، فعالیتی در کورتکس شنوایی اولیه نشان نمی‌دهند.

توهم بینایی

افرادی که پای خود را از دست داده‌اند، در قسمت از دست رفته احساس درد می‌کنند. کسانی که خوب نمی‌شنوند، ممکن است موسیقی توهمی بشنوند. آیا مغز وقتی که لمس یا صدا برای پردازش ندارد، درون خود چیزی برای انجام دادن به‌وجود می‌آورد؟ در واقع این همان چیزی است که در مغز افراد نابینا روی می‌دهد.

توهم بینایی به اندازه‌ای در افراد نابینا رایج است که نام «نشانگان چارلز بونه»^۸ به آن داده‌اند. این نشانگان در ۵۰ تا ۶۰ درصد از افرادی که مشکل شدید بینایی دارند، وجود دارد. بسیاری از آنان نقطه‌ها، نورهای شدید یا لکه‌های رنگی می‌بینند. برخی دیگر اشیایی هندسی مانند دیوار آجری یا صفحه‌ی شطرنج می‌بینند. حتی بعضی قیافه‌های عجیب با چشم‌ها یا دندان‌های درشت یا با کلاه خود می‌بینند.

به نظر می‌رسد تصاویری توهمی که افراد نابینا می‌بینند، در همان منطقه‌ای ایجاد می‌شوند که در افراد بینا با دیدن اشیای واقعی ایجاد می‌شود. وقتی کسی به تصویری واقعی نگاه می‌کند، فعالیت بخش خاصی از مغز افزایش می‌یابد و این افزایش با fMRI قابل ردیابی و تشخیص است. در افراد نابینایی مبتلا به نشانگان چارلز بونه نیز همین مناطق فعال می‌شوند.

درس‌هایی از اشباح درون مغز

مناسب‌ترین بخش مغز برای بررسی این اشباح و توهم‌ها جایی است که در مغز طبیعی اجسام را مرئی می‌کند. مثلاً ممکن است تعجب کنیم که چرا بیشتر افراد مبتلا به نشانگان چارلز بونه چهره‌های عجیب و غیرطبیعی می‌بینند. چیزی که از این پژوهش‌ها به‌دست آمد جالب بود: می‌دانیم که در مغز منطقه‌ای خاص برای پردازش چهره‌ها وجود دارد؛ اما در این پژوهش‌ها منطقه دیگری نیز برای تغییر شکل چهره‌ها یافت شد.

این منطقه چه فایده‌ای دارد؟ شاید این منطقه مغز به ما کمک می‌کند تصاویر اشخاصی با بینی یا لب‌های غیرعادی بسازیم. شاید تصور اینکه مغز ما بخشی برای ساختن کارتون دارد تعجب‌آور باشد، اما مغز چنین منطقه‌ای دارد که ما آن را احساس نمی‌کنیم، بلکه کسانی که توهم بینایی دارند آن را احساس می‌کنند. ما نمی‌دانیم که مغز چگونه تصویری از جهان پیرامون ایجاد می‌کند، اما توهم ما را به دانستن این موضوع راهنمایی می‌کند.

پژوهشگران امیدوارند علت دیدن کلاه خودهای عجیب توسط افراد نابینا را بیابند. البته این تنها سؤال در مورد توهم نیست، بلکه پرسش کلیدی این است: چه تفاوت‌هایی بین مغز افرادی که دچار توهم هستند و افرادی که دچار این حالت نیستند وجود دارد. شاید به‌زودی به پاسخ این پرسش دست‌یابیم.

شواهد تغییر و تکامل در زندگی روزمره ما

الف. مقاوم شدن باکتری‌ها در برابر آنتی‌بیوتیک‌ها

روزگاری کشف پنی‌سیلین و سپس دیگر داروهای آنتی‌بیوتیک نویدبخش پیروزی قاطع انسان علیه میکروب‌ها بود. گمان می‌رفت از آن پس بیماری‌های میکروبی یکی پس از دیگری نابود و سلامت انسان تضمین خواهد شد؛ اما گزارش اخیر سازمان سلامت جهانی^۹ (۳۰ آوریل ۲۰۱۴) به این خوش‌بینی پایان داده، تغییر باکتری‌ها و حمله مجدد آن‌ها را به بدن آدمی اعلام کرد. در این گزارش گفته شده است که بررسی آمارهای مربوط به ۱۱۴ کشور نشان می‌دهد که میکروب‌ها در برابر آنتی‌بیوتیک‌ها مقاوم شده‌اند. هم‌اکنون درجه مقاومت میکروب‌های مولد سل، سینه‌پهلو، اسهال و میکروب‌های مولد عفونت‌های خونی، زخم‌ها و لوله‌گذاری به آنتی‌بیوتیک‌ها بسیار افزایش یافته است. علاوه بر استرپتوکوک‌ها، استافیلوکوک‌ها و اشریشیا کلائی، سالمونلا و سوزاک و نیز عواملی که سبب HIV و مالاریا می‌شوند به آنتی‌بیوتیک‌ها مقاوم شده‌اند.

سازمان سلامت جهانی هشدار داده است که جهان بدون پایش هماهنگ بیماری‌ها و همکاری برای کاهش سرعت گسترش مقاومت میکروبی رو به‌سوی «دوران پس‌آنتی‌بیوتیک» دارد. در دوران پس‌آنتی‌بیوتیک بیماری‌های میکروبی ساده به بیماری‌های میکروبی کشنده‌ای تبدیل می‌شوند. این سازمان جهان را به شش منطقه تقسیم کرده است. در پنج منطقه از این مناطق مقاومت موارد بیمارستانی *E. coli* و *Staphylococcus aureus* بسیار افزایش یافته و مقاومت *Klebsiella pneumoniae* در همه این شش منطقه افزایش یافته است.

این پروتئین باکتریایی چند عملکردی است، یعنی

در موجودات زنده متفاوت عملکردهای مختلف

دارد. این پروتئین بر عملکرد حشرات هم اثر

می‌گذارد و آن‌ها را وادار به فرود روی گیاه می‌کند

آنتی‌بیوتیک‌هایی که تأثیر خود را از دست می‌دهند، عبارت‌اند از: پنی‌سیلین‌ها، فلوروکینولون‌ها^{۱۰}، سفالوسپورین‌ها^{۱۱} و کارباپنم‌ها^{۱۲}. مثلاً، در دهه ۱۹۸۰ مقاومت دارویی نسبت به درمان آلودگی مجاری ادراری به باکتری *E. coli* تقریباً وجود نداشت، اما این روزها تجویز آنتی‌بیوتیک برای درمان این بیماری‌ها در نیمی از موارد بی‌تأثیر است. به گزارش این سازمان بیماری‌مقاربتی سوزاک نیز از بیماری‌هایی است که در



در این گزارش گفته شده است که بررسی آمارهای مربوط به ۱۱۴ کشور نشان می‌دهد که میکروب‌ها در برابر آنتی‌بیوتیک‌ها مقاوم شده‌اند

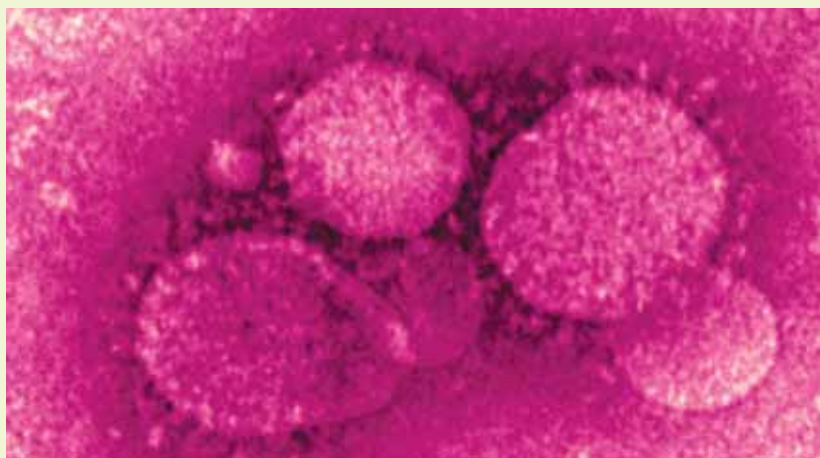
کشورهایی مانند بریتانیا، کانادا، استرالیا، اتریش، فرانسه، ژاپن، نروژ، آفریقای جنوبی، اسلوونی و سوئد نسبت به آنتی‌بیوتیک‌های قوی مقاومت نشان می‌دهد. مقاومت به آنتی‌بیوتیک‌ها باعث افزایش مرگ‌ومیر، افزایش مدت بستری شدن در بیمارستان‌ها و افزایش هزینه‌های درمانی می‌شود.

تغییر ژنتیک باکتری‌ها و مقاوم شدن آن‌ها در برابر آنتی‌بیوتیک‌ها یکی از مثال‌ها و شواهد تغییر و تکامل موجودات زنده است و چون باکتری‌ها بسیار سریع تکثیر می‌شوند، مشاهده تغییرات آن‌ها و پیدایش سویه‌ها گونه‌های جدید از شواهد تکامل موجودات زنده به‌شمار می‌روند.

ساله بود که به سینه‌پهلو همراه با نارسایی حاد کلیه دچار شده بود و در روز ۲۴ ژوئن ۲۰۱۲ در جده درگذشت.

مطابق با گزارشی که شانزدهم آوریل ۲۰۱۴ منتشر شد، این بیماری در چند کشور از جمله عربستان، مالزی، اردن، قطر، امارات متحده، تونس و فیلیپین نیز گسترش یافته و تا لحظه تنظیم گزارش مذکور ۲۳۸ مورد با ۹۲ مرگ داشته است.

ویروس نشانگان تنفسی خاورمیانه گونه جدیدی از ویروس‌های بتاکروناویروس‌ها و دودمان C است. ژنوم این ویروس را به دو کلاد A و B گروه‌بندی می‌کنند. ویروس قبلی از نوع کلاد A بود، اما ویروس جدید از لحاظ ژنتیک متمایز است و به کلاد B تعلق دارد. ویروس نشانگان تنفسی خاورمیانه تا ۱۳ ماه مه ۲۰۱۳ نوعی ویروس سارس‌مانند به‌شمار می‌آمد اما از آن‌پس با نام سارس عربستانی معروف شد.



مطابق با گزارشی که شانزدهم آوریل ۲۰۱۴ منتشر شد، این بیماری در چند کشور از جمله عربستان، مالزی، اردن، قطر، امارات متحده، تونس و فیلیپین نیز گسترش یافته و تا لحظه تنظیم گزارش مذکور ۲۳۸ مورد با ۹۲ مرگ داشته است

*** پی‌نوشت‌ها**

1. Phytoplasmas
2. <http://www.plosbiology.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pbio.1001835>
3. phylody
۴. کروگلینسکی، س. مغز و موسیقی: پای صحبت الیور ساکس استاد عصب‌شناسی، رشد آموزش زیست‌شناسی شماره ۹۵، تابستان ۱۳۹۳
5. <http://www.nature.com/ncomms/journal/v4/n3/full/ncomms2571.html>
6. Functional Magnetic Resonance Imaging
7. Positron Emission Tomography
8. Charles Bonnet syndrome
9. http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/112647/1/WHO_HSE_PED_AIP_2014.2_eng.pdf?ua=1
10. fluoroquinolones
11. cephalosporins
12. Carbapenems

خطر در ایران

از سوی دیگر، کنگره ملی تجویز منطقی آنتی‌بیوتیک‌ها، ایران را یکی از کشورهایی دانسته که در آن آنتی‌بیوتیک‌ها بسیار بیش از حد تجویز می‌شود. مصرف آنتی‌بیوتیک در ایران تقریباً برابر با کل مصرف اروپا و ۱۶ برابر استاندارد جهانی است.

ب. پیدایش یک ویروس خطرناک جدید

ویروس نشانگان تنفسی خاورمیانه (MERS-CoV) که با نام‌های (HCoV-EMC/2012) (EMC/2012) هم خوانده می‌شود، گونه‌ای جدید از ویروس‌ها از سرده بتاکروناویروس‌هاست. این ویروس که نخست کروناویروس جدید ۲۰۱۲ یا به‌طور مختصر کروناویروس جدید نام گرفت، اولین بار در پاییز سال ۲۰۱۲ از ترشحات تنفسی بیماری استخراج، توالی‌یابی ژنومی و سپس شناسایی شد. این بیمار مردی ۶۰

کنکور زیست‌شناسی؛ آنچه هست، آنچه باید باشد

اباذر اسماعیلی
کارشناس ارشد علوم جانوری
سرگروه زیست‌شناسی استان قم

مقدمه

کنکور سراسری بزرگ‌ترین آزمون آموزشی کشور ماست و نقش تأثیرگذار آن در تعیین سرنوشت شرکت‌کنندگان پرشمار آن بر کسی پوشیده نیست. گرچه امروزه ظرفیت پذیرش دانشگاه‌ها نسبت به سال‌های گذشته افزایش بسیار پیدا کرده است، ولی هنوز رشته‌های پر متقاضی و دانشگاه‌هایی که سطوح علمی نسبتاً بالاتر دارند، جدیت و سطح رقابت این آزمون بزرگ را در حد بالا نگه داشته‌اند. داوطلبان کنکور برای موفقیت در این آزمون باید علاوه بر دانش، مهارت‌های خاصی را نیز کسب کرده باشند. لذا در مجموع، سالانه زمان و هزینه هنگفتی در کل کشور از طرف داوطلبان و خانواده‌های آنان صرف کسب آمادگی برای شرکت در این آزمون می‌شود.

اکنون این سؤال پیش می‌آید که آیا صرف این همه هزینه زمانی و اقتصادی با بازده واقعی کنکور متناسب است؟ با قاطعیت می‌توان گفت که جواب منفی است و به همین علت است که در سال‌های اخیر طرح تغییر روند کنکور با دخیل کردن سابقه تحصیلی دانش‌آموز در کنار آزمون مطرح بوده و تا حدودی نیز اجرایی شده است. امیدواریم که اجرای صحیح و واقع‌بینانه این طرح مشکلات موجود را برطرف کند. گذشته از این بحث کلی، از آنجا که درس زیست‌شناسی در آزمون گروه علوم تجربی، با ضریب بالایی خود، اهمیت ویژه‌ای دارد و بخش مهمی از کنکور رشته علوم تجربی است، در ادامه به بحث و تحلیل آن می‌پردازیم.

کلیدواژه‌ها: آزمون زیست‌شناسی، طراحی سؤال، سؤالات چهارگزینه‌ای.

ایرادات و اشکالات علمی موجود در آن اندک بوده است؛ اما در مورد دوم، نمی‌توان به‌طور قاطع اظهار نظر کرد، چون آمار، اطلاعات و مستندات لازم در دسترس نیست؛ اما مشخص است که در چند سال اخیر تغییراتی در الگوی طراحی سؤالات کنکور زیست‌شناسی روی داده و نسبت به سال‌های پیش از آن، رویکرد جدیدی در پیش گرفته شده است که به‌نظر می‌رسد این امر عمده‌تأ به‌منظور تقویت کارکرد آزمون زیست‌شناسی کنکور در سنجش بهتر داوطلبان باشد. درباره این رویکرد جدید سؤالاتی مطرح است:

آیا این رویکرد جدید، در جهت تأمین هدف موردنظر موفق بوده است؟ آیا این رویکرد حتی

چه انتظاری از آزمون زیست‌شناسی کنکور داریم؟ به‌نظر می‌رسد که دو مأموریت ذاتی برای آزمون درس زیست‌شناسی کنکور، همانند آزمون‌های دروس دیگر کنکور، تعریف شده باشد:

● آزمون باید بتواند دانش زیست‌شناسی داوطلبان را در قالب سؤالات چهارگزینه‌ای بسنجد.

● آزمون باید بتواند این سنجش را با دقتی انجام دهد که امکان رتبه‌بندی دقیق و واقعی همه داوطلبان وجود داشته باشد.

مرور اجمالی سؤالات سال‌های گذشته آزمون کنکور زیست‌شناسی نشان می‌دهد که این آزمون در مأموریت اول، کم‌وبیش موفق بوده و

● در چند سال اخیر، به‌ویژه طی سه سال اخیر، میانگین دشواری سؤالات کنکور نسبت به قبل از آن، افزایش مشهودی داشته است و علاوه بر آن میانگین تعداد نکات مورد آزمون در هر سؤال بیش از پنج بوده است



● **مسلمانان آزمون هر درس، بخشی از برنامه آموزشی آن درس است که باید اهداف کلی خاص آن درس را دنبال کند، آموزش زیست‌شناسی نیز اهدافی (آن هم به‌ویژه در دوره متوسطه) دنبال می‌کند که بی‌شک همه آزمون‌های زیست‌شناسی، از جمله آزمون کنکور نیز باید آن را دنبال کنند**

با فرض موفقیت، عوارضی به دنبال نداشته است و اگر داشته، این عوارض کدام‌اند؟ طی سه سال اخیر، میانگین دشواری سؤالات کنکور نسبت به قبل از آن، افزایش مشهودی داشته است و علاوه بر آن میانگین تعداد نکات مورد آزمون در هر سؤال بیش از پنج بوده است، یعنی داوطلبان باید در آزمون زیست‌شناسی کنکور در ۵۰ سؤال، طی ۳۵ دقیقه به بیش از ۲۵۰ نکته علمی، پاسخ دهند. بدیهی است که در مجموع آزمون طاق‌ت‌فرسایی از داوطلبان به عمل می‌آید، زیرا گذشته از اینکه لازم است فرد آزمون دهنده تسلط کافی بر مفاهیم پیدا و پنهان متون درسی زیست‌شناسی داشته باشد، باید سرعت عمل لازم برای پاسخگویی به آزمون‌های چهارگزینه‌ای را نیز در حد بالایی دارا باشد، کسب این آمادگی، کار دشواری است و علاوه بر لزوم داشتن استعداد و قدرت یادگیری مطالب علمی فراوان، نیازمند تمرین و صرف وقت زیادی است، چه بسا دانش‌آموزان باسواد و با معدل بالا که به‌علت شرایط خاص آزمون کنکور حتی با چند بار شرکت در کنکور موفق نبوده‌اند، این مطلب به‌نوعی نشان‌دهنده جامع نبودن و تحمیلی بودن سبک ویژه آزمون کنکور از جمله کنکور زیست‌شناسی است، به‌نظر می‌رسد این موارد مربوط به عواملی مانند ویژگی‌های خاص آزمون‌های چهارگزینه‌ای مثل نکته‌محور بودن، مشکل زمان و سطح پیچیدگی سؤالات و فشار روانی وارد بر فرد باشد. خوشبختانه تغییرات جدید و دخالت دادن بیشتر سوابق تحصیلی، در کنار نتیجه حاصل از کنکور، تا حدی چشم‌انداز امیدوارکننده‌ای در این زمینه ایجاد کرده است. با وجود این، هنوز سؤالاتی اساسی پابرجاست، از جمله:

آیا سبک فعلی طراحی سؤالات زیست‌شناسی کنکور مناسب است؟ آیا استاندارد برای طرح سؤالات زیست‌شناسی کنکور وجود دارد؟ آیا سهم انواع سؤالات چهارگزینه‌ای، سطح دشواری و پیچیدگی نسبتاً روزافزون آزمون زیست‌شناسی کنکور مشخص است؟ آیا در آزمون زیست‌شناسی کنکور

این مقدار سخت‌گیری در دانستن حواشی مطالب درسی، درست و از اهداف آموزشی درس زیست‌شناسی متوسطه است؟ آیا این سخت‌گیری بیش از حد، مخصوصاً در طراحی سؤال از برخی مباحث، باعث آزدگی و بی‌زاری دانش‌آموزان از این مطالب درسی نمی‌شود، حتی به‌نحوی که در مواردی ممکن است دانش‌آموز به‌کل از خیر مطالعه چنین مباحثی در کنکور بگذرد؟ آیا این روش بیش از حد سخت‌گیرانه در طراحی سؤالات، حتی در مباحث خاص، سبب بی‌انگیزگی داوطلبان در ادامه تحصیل در رشته‌های دانشگاهی مرتبط با زیست‌شناسی نمی‌شود؟ کسب مهارت در پاسخ دادن به سؤالات چهارگزینه‌ای خاص، در این حد و افزایش اطلاعات اضافی مثلاً در مباحثی مانند ژنتیک و دودمانه‌ها با بررسی حالت‌های استثنایی و ویژه، برای ادامه تحصیل در کدام رشته‌ها به کار می‌آید و تازه، این رشته‌ها شامل چند درصد از کل رشته‌های علوم تجربی هستند؟ آیا این همه ریزبینی بیش از حد در برخی مباحث، کاربردی در تحصیلات دانشگاهی و یا زندگی روزمره دارد؟ به بیان دیگر، آیا کنکور فقط برای کنکور است؟ اگر چه کسب مهارت‌های لازم برای کنکور یک ورزش ذهنی محسوب می‌شود، ولی آیا پرداختن بیش از حد به نکات به اصطلاح کنکوری هدر دادن منابع و انحراف از مسیر آموزش اصیل زیست‌شناسی نیست؟ آیا بهتر نیست در برنامه‌ریزی آزمون کنکور، داوطلبان به سمت کسب مهارت‌ها و اطلاعات علمی هدایت شوند که برای داوطلبان نتایج علمی و مهارتی ماندگارتر و به دردخوردتری (مانند مهارت درک و تفسیر نتایج فعالیت‌های آزمایشگاهی و روش تحقیق) داشته باشد؟ چه راه‌هایی برای اجرای عملی چنین طرح پیشنهادی وجود دارد؟

بی‌گمان پاسخ به همه این سؤالات از عهده یک نفر بر نمی‌آید، ولی پیشنهادهایی در حد بضاعت، به شرح ذیل تقدیم می‌شود:

مسلمانان آزمون هر درس، بخشی از برنامه آموزشی آن درس است که باید اهداف کلی خاص آن درس را دنبال کند. آموزش



● اگر متون کتب درسی زیست‌شناسی را با دیدی دیگر و دقت بیشتری مرور کنیم، خواهیم دید که هنوز برخی پتانسیل‌های موجود در آن‌ها مغفول مانده و توجه کافی به آن‌ها نشده است

طراحان محترم در جهت نوآوری، مجبور به افزایش پیچیدگی و حواشی سؤالات به‌ویژه در مباحثی خاص شده‌اند.

● سومین عامل، مؤسسات آمادگی و کتب کمک‌درسی کنکوری مختلفی است که در کنار تمام مسائل موجود و نیز در عرصه رقابت شغلی، جو روانی خاصی ایجاد کرده‌اند و با طرح مباحث، مسائل، سؤالات گوناگون افراطی، سلیقه‌ای و خارج از کتب درسی، حتی شاید ناخواسته، در تحمیل و القای سبک فعلی سؤالات کنکور سهیم بوده‌اند.

پیشنهادهایی برای بهبود وضعیت موجود

اگر متون کتب درسی زیست‌شناسی را با دیدی دیگر و دقت بیشتری مرور کنیم، خواهیم دید که هنوز برخی پتانسیل‌های موجود در آن‌ها مغفول مانده و توجه کافی به آن‌ها نشده است. مثلاً نمودارهای کتب درسی قابلیت طرح سؤالات مفهومی را حتی در سطوح بالا و در حد تجزیه و تحلیل دارند که مطمئناً از اهداف آموزشی کتب درسی نیز هستند، ولی تاکنون مورد توجه کافی قرار نگرفته‌اند. با اینکه در زمینه استفاده از تصاویر و اشکال کتاب در طرح سؤال وضعیت بهتر بوده و استفاده مستقیم و غیرمستقیم از آن‌ها در آزمون‌های اخیر افزایش یافته، ولی به‌نظر می‌رسد می‌توانند بیشتر از این، و در مواردی بهتر از این، در طرح سؤال مورد استفاده قرار گیرند. همچنین به‌نظر می‌رسد سؤالات ترکیبی علمی‌تر، بهتر از طرح سؤالات طولانی، خسته‌کننده و گیج‌کننده باشند. گذشته از موارد مذکور، برخی از فعالیت‌های کتب زیست‌شناسی هم دارای قابلیت استفاده در طرح سؤالات هستند. علاوه بر این، بهتر است تمامی سؤالات زیست‌شناسی کنکور از شیب دشواری منظمی برخوردار باشند، نه اینکه چند سؤال ساده در کنار چند سؤال بسیار طولانی و سخت قرار گیرند. لازم است ذکر شود که بیان موارد مذکور، به معنی نادیده گرفتن زحمات طراحان سؤالات زیست‌شناسی کنکور

زیست‌شناسی نیز اهدافی (آن‌هم به‌ویژه در دوره متوسطه) دنبال می‌کند که بی‌شک همه آزمون‌های زیست‌شناسی، از جمله آزمون کنکور نیز باید آن را دنبال کنند. پس گذشته از اینکه باید آزمونی مناسب برگزار شود، باید اهداف کلی آموزش زیست‌شناسی به‌ویژه در دوره متوسطه نیز در طرح سؤالات در نظر گرفته شود. البته بهتر است این اهداف آموزشی برای شفافیت و اتفاق نظر، به‌طور دقیق در ابتدای کتب زیست‌شناسی و یا در ابتدای فصول هر کتاب بیان شود تا برای محدوده، عمق و حواشی طراحی سؤالات، معیار و ملاک مشخصی در دست باشد.

با توجه به سؤالاتی که در سال‌های اخیر در کنکور زیست‌شناسی مطرح شده‌اند، می‌توان گفت که صرف‌نظر از مطلب علمی، درصد بالایی از سؤالات، با متنی طولانی و به نحوی گیج‌کننده طراحی شده‌اند، به نحوی که کار را بر داوطلب سخت می‌کنند. همچنین، اخیراً بیش از ۸۰ درصد سؤالات از نوع پر کردن جاهای خالی بوده و تنوع سؤالات بسیار کم بوده است. هرچند که طرح سؤال به این سبک می‌تواند در تفکیک دقیق‌تر رتبه داوطلبان موفق‌تر عمل کند. البته نباید فراموش کرد که مطابق با درس‌های دانشگاهی سنجش و ارزشیابی، هر سؤال چهارگزینه‌ای باید به‌طور روشن و صریح تنها یک نکته علمی را مورد آزمون قرار دهد.

به‌نظر می‌رسد علی‌رغم توانمندی و دانش بالای طراحان محترم کنکور، عواملی که در پی می‌آید در سوق دادن روند طرح سؤالات زیست‌شناسی کنکور به شکل موجود، دخیل باشند:

● اولین عامل احتمالاً، همان‌طور که قبلاً نیز اشاره شد، ضرورت بدیهی این آزمون در تفکیک هرچه دقیق‌تر رتبه داوطلبان است.

● دومین عامل، ضرورت استفاده از حداکثر غنای علمی مطالب موجود در کتب زیست‌شناسی مورد آزمون است، زیرا، چون طی طراحی سؤال در کنکور سال‌های پیش سبب تکراری شدن نکات سؤالات شده است،



● می‌دانیم که
کتاب مرجع مشهور
زیست‌شناسی جهان
هرچند سال یک‌بار
باز تألیف می‌شوند،
ضروری است کتب
درسی زیست‌شناسی
کشورمان نیز مثلاً هر پنج
سال یک‌بار با مسائل
علمی روز متناسب و
به‌روز شوند

نیست، زیرا طراحی این سؤالات کار بسیار دشوار و پرمسئولیتی است.

پیشنهادهایی اساسی‌تر

تغییر کتب درسی زیست‌شناسی متوسطه و تألیف جدید آن‌ها، روح تازه‌ای به کالبد سؤالات کنکور زیست‌شناسی خواهد دمید و دست طراحان سؤال را برای درانداختن طراحی‌های نوین باز خواهد کرد. می‌دانیم که کتب مرجع مشهور زیست‌شناسی جهان هرچند سال یک‌بار باز تألیف می‌شوند، ضروری است کتب درسی زیست‌شناسی کشورمان نیز مثلاً هر پنج سال یک‌بار با مسائل علمی روز متناسب و به‌روز شوند. با نوشتن مطالب و نکات درسی زمینه هنرنمایی علمی بیشتر طراحان سؤالات کنکور نیز فراهم خواهد شد و آزمون کنکور علمی‌تر خواهد شد.

از طرف دیگر، می‌دانیم که هدف‌های تربیتی در سه حیطه شناختی، عاطفی و روانی- حرکتی قرار می‌گیرند. حیطه شناختی خود دارای شش طبقه شامل دانش، درک (فراگیری)، کاربرد، تجزیه و تحلیل، ترکیب و ارزشیابی است. حتی با صرف نظر از دو حیطه عاطفی و روانی- حرکتی، تنها در حیطه دانش هم سؤالات طرح شده، اکثراً از سطح درک بالاتر نیست، البته به جز مواردی مانند شجره‌نامه‌ها و یا مسائل ژنتیک، که شاید آن‌را هم ندرتاً (با توجه به آموزش‌هایی که در پیدا کردن گزینه صحیح داده می‌شود) بتوان در سطح تجزیه تحلیل در نظر گرفت. البته باید پذیرفت که سؤالات کنکور آن هم محدود به سؤالات چهارگزینه‌ای امکان سنجش همه سطوح حیطه شناختی را ندارد و باید انتظار چنین کیفیتی از سنجش را بیشتر در آزمون‌های نهایی داشت که در آن انواع سؤالات عینی و انشایی می‌تواند وجود داشته باشد. یادآوری این نکته نیز ضروری است که در تألیف کتب درسی زیست‌شناسی جدید، باید متون درسی و اهداف تعیین شده متناسب با این سطوح تدوین شوند تا طراح بتواند عملاً از آن متن علمی مناسب، سؤالات مناسب طراحی کند.

سؤالات کنکور از نوع سؤالات عینی و

چهارگزینه‌ای است. مزیت سؤالات عینی در این است که مصحح هر که باشد نتیجه تصحیح یکسان خواهد بود، درحالی‌که در سؤالات انشایی (مانند اکثر سؤالات آزمون‌های نهایی)، تصحیح توسط افراد مختلف، ممکن است نتایج متفاوتی داشته باشد، البته در سال‌های اخیر برای کاهش احتمال متفاوت بودن نتیجه تصحیح در امتحانات نهایی با طراحی سؤالات کوتاه پاسخ، صحیح- غلط، پر کردن جاهای خالی و طراحی پاسخنامه ویژه، سعی شده است که این تفاوت به حداقل ممکن برسد ولی به همان نسبت امکان طرح سؤالات برای سنجش سطوح بالای آموزشی کاهش می‌یابد. می‌توان نتیجه‌گیری کرد که باز تألیف کتب درسی، برگزاری آزمون‌های نهایی و کنکور به شکل مناسب، مکمل‌های خوبی برای یکدیگر و مجموعاً جامع و دربرگیرنده آزمون سطوح مختلف یادگیری باشند. در نتیجه این دو آزمون قادر خواهند بود سنجش علمی، منصفانه‌تر و قابل قبول‌تری را مطابق با اهداف آموزش زیست‌شناسی در دوره متوسطه از داوطلبان به‌عمل آورند. از این نگاه، به نظر می‌رسد که دیگر نیازی به وارد کردن سؤالات چهارگزینه‌ای در آزمون‌های نهایی نباشد. این بخش از سؤالات به کنکور واگذار شوند و به جای آن، سنجش سطوح بالاتر لااقل در حیطه شناختی که پاسخ به آن‌ها نیازمند نوشتن عباراتی است، بیشتر به عهده امتحانات نهایی قرار گیرد و سؤالات چهارگزینه‌ای را به کنکور واگذارند. در نهایت، تأثیر مناسب سابقه تحصیلی (مشمول بر نتایج آزمون‌های نهایی در سال‌های دوم، سوم و چهارم) در کنار نتیجه حاصل از کنکور داوطلبان به‌صورت توأم، برای مشخص شدن نتیجه نهایی هر داوطلب، سیاستی راهگشای ارزیابی می‌شود.

* منابع

- ۱- شریفی حسن پاشا و کیامتش علیرضا، شیوه‌های ارزشیابی از آموخته‌های دانش‌آموزان، وزارت آموزش و پرورش، شرکت چاپ و نشر ایران (۱۳۷۳)
- ۲- کارشناسان مرکز انتشارات سازمان سنجش آموزش کشور، پرسش و پاسخ تشریحی آزمون‌های زیست‌شناسی سال‌های ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۸، نشر سازمان سنجش آموزش کشور (۱۳۸۸)

3- www.sanjesh.org

سازمان‌یابی دیوارهٔ باکتری‌ها

دکتر فریار مضانی‌ویشکی
دبیر زیست‌شناسی
آموزش و پرورش منطقه ۸ تهران
و مدرس دانشگاه

چکیده

دیوارهٔ سلولی باکتری‌های ساختاری محکم در سمت خارج غشای سیتوپلاسمی است که موجب استحکام مکانیکی سلول و حفظ شکل آن می‌شود. ترکیب اصلی و منحصر به فرد دیواره، پپتیدوگلیکان است. وجود این ترکیب سبب ایجاد ساختاری متخلخل در دیوارهٔ سلولی باکتری می‌شود. تشکیلات دیواره در انواع باکتری‌های گرم مثبت و گرم منفی متفاوت است، از این رو، با آنتی‌بیوتیک‌های متفاوت مهار می‌شوند.

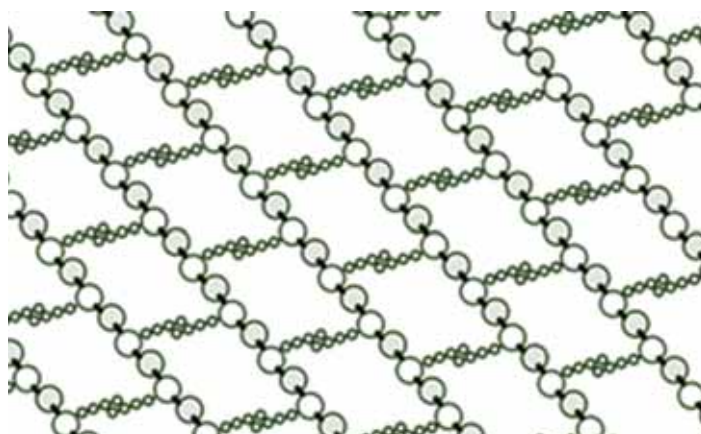
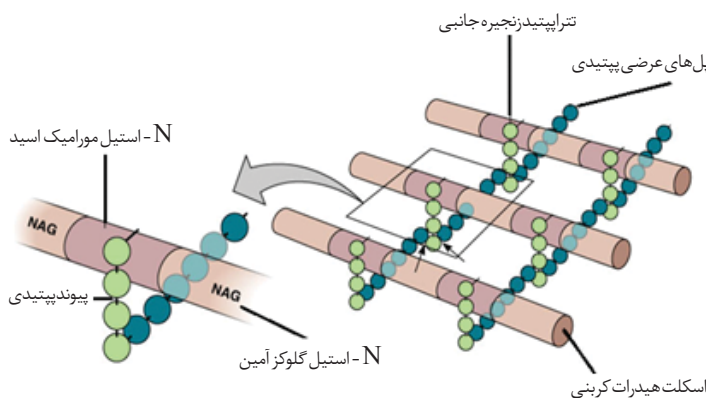
کلیدواژه‌ها: پپتیدوگلیکان، مورامیک اسید، باکتری گرم منفی، باکتری گرم مثبت.

اجزای دیواره

پپتیدوگلیکان^۱ یا مورئین که ساختاری محکم و ویژه در باکتری‌های گرم مثبت و گرم منفی است، پلی‌مری خطی متشکل از واحدهای N-استیل‌گلوکزآمین (NAG) و N-استیل‌مورامیک اسید (NAM) است. واحدهای N-استیل‌گلوکزآمین و N-استیل‌مورامیک اسید با پیوندهای $\beta(1,4)$ - به هم متصل می‌شوند و یک زنجیرهٔ پپتیدی با ۳ تا ۵ آمینواسید با N-استیل‌مورامیک اسید پیوند برقرار می‌کند و پلی‌های عرضی را می‌سازد. این پلی‌ها دارای تنوع ساختاری در بین گونه‌های باکتری‌ها هستند. اتصال زنجیره‌های پپتیدی یک رشته به رشته دیگر توسط پیوندهای کووالانسی انجام می‌شود و مطابق آنچه در شکل ۱، دیده می‌شود، یک شبکهٔ تورمانند تشکیل می‌دهد. ضخامت این ترکیب در باکتری‌های گرم مثبت نسبت به باکتری‌های گرم منفی بیشتر است.

● دیوارهٔ سلولی باکتری‌های گرم منفی

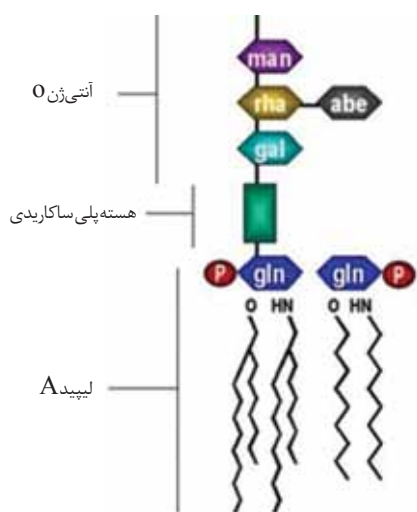
در باکتری‌های گرم منفی، دیوارهٔ سلولی از سه بخش عمده تشکیل شده است که این سه لایه در سطح خارجی لایهٔ پپتیدوگلیکانی قرار می‌گیرد. این سه بخش عبارت‌اند از: لایهٔ لیپوپروتئینی، لایهٔ فسفولیپیدی غشای خارجی و لایهٔ لیپوپلی ساکارید.



شکل ۱: نحوهٔ اتصال منومرهای سازندهٔ دیوارهٔ پپتیدوگلیکانی

تشکیلات دیواره در انواع باکتری‌های گرم مثبت و گرم منفی متفاوت است، از این رو، بآنتی‌بیوتیک‌های متفاوت مهار می‌شوند

الیگوساکاریدی (معمولاً ۱۰ واحد قندی) که به‌طور مستقیم به لیپید A متصل است. ۳. آنتی‌ژن O یا پلی ساکارید O که از یک زنجیره کوتاه پلی ساکاریدی تشکیل شده است. آنتی‌ژن O در سویه‌ها و در گونه‌های مختلف باکتری‌ها متفاوت است.

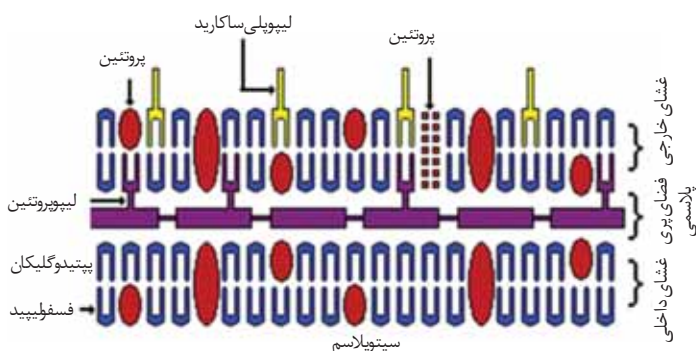


شکل ۳: ساختار لیپوپلی ساکارید در باکتری‌های گرم منفی

● دیواره سلولی باکتری‌های گرم مثبت

در باکتری‌های گرم منفی، دیواره سلولی دارای یک لایه پتیدوگلیکان ضخیم، فشرده و متراکم با ضخامت ۸۰-۲۰ نانومتر است که ۵۰ تا ۹۰ درصد وزن خشک سلول را تشکیل می‌دهد. این باکتری‌ها برخلاف باکتری‌های گرم منفی، فاقد غشای خارجی و لیپوپلی ساکارید هستند. دیواره باکتری‌های گرم مثبت علاوه بر پتیدوگلیکان، دارای مقدار زیادی تیکوئیک اسید^۲ است که از آنتی‌ژن‌های مهم سطح باکتری‌های گرم مثبت است. این ترکیب در بروز تب در بدن نقش دارد و محرک میتوز^۳ در لنفوسیت‌های B است. اختلاف سرم‌شناسی^۴ گروه‌های مختلف باکتری‌های گرم مثبت مربوط به این بخش است. اگر تیکوئیک اسید از غشا منشأ بگیرد به آن لیپوتیکوئیک اسید گویند که در همه باکتری‌های گرم مثبت وجود دارد (شکل ۴). این مولکول‌ها با بار منفی، در حفظ یون‌های فلزی نقش دارند. از باکتری‌های گرم مثبت می‌توان به باسیلوس‌ها، استرپتوکوکوس‌ها، میکوباکتریوم‌ها، لاکتوباسیل‌ها و استافیلوکوکوس اکتینومایسز اشاره کرد.

در این باکتری‌ها، لایه پتیدوگلیکان نازک است و ضخامت ۲-۳ نانومتر دارد. این لایه ۵ تا ۲۰ درصد وزن خشک سلول را به خود اختصاص می‌دهد. باکتری‌های گرم منفی دارای غشای خارجی در سمت خارج لایه پتیدوگلیکان هستند. این غشا، دارای ساختاری مشابه با غشای پلاسمایی اما با قابلیت نفوذپذیری کمتر است. وجود پروتئین‌ها در غشای خارجی در ساخت لیپوپروتئین‌های غشایی عمل می‌کند. این لیپوپروتئین‌ها با لایه پتیدوگلیکانی پیوند کووالانسی برقرار می‌کنند. در واقع اتصال محکم پتیدوگلیکان در دیواره با غشای خارجی از طریق لیپوپروتئین‌ها صورت می‌گیرد (شکل ۲). از باکتری‌های گرم منفی می‌توان به سودوموناس، کلی فرم، سالمونلا، کلیسیلا، شیگلا، کلسترییدیوم بوتولینوم و اشریشیا کلائی اشاره کرد.



شکل ۲: ساختار دیواره در باکتری‌های گرم منفی

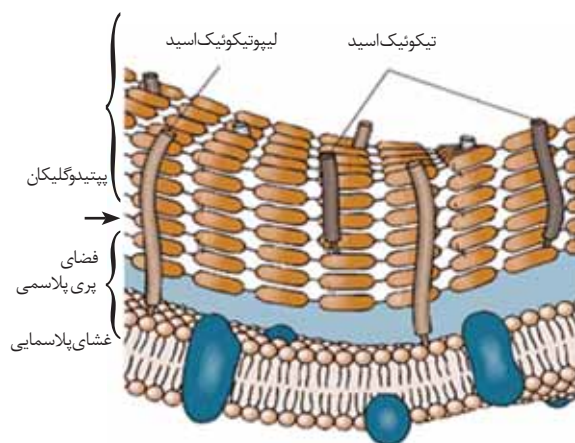
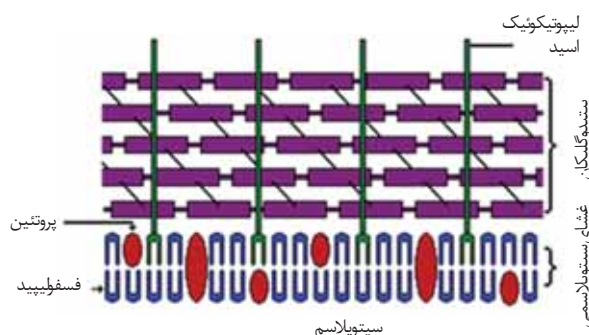
لیپوپلی ساکاریدها

لیپوپلی ساکاریدها یا لیپوگلیکان‌ها، از ترکیبات مهم غشای خارجی در باکتری‌های گرم منفی هستند که کمپلکس بزرگی حاوی لیپید و کربوهیدرات را تشکیل می‌دهند که توسط پیوند کووالان به یکدیگر متصل شده‌اند. این ترکیب سبب افزایش بار منفی غشا و تثبیت ساختار کلی غشا می‌شود. همان‌گونه که در شکل ۳ نشان داده شده است، لیپوپلی ساکارید از سه قسمت تشکیل شده است که عبارت‌اند از:

۱. لیپید A که دارای دو قند از مشتقات گلوکز آمین هستند و با اتصال به اسید چرب و فسفات در داخل غشای خارجی محکم می‌شود. جزء سمی اندوتوکسین لیپوپلی ساکارید لیپید A است.
۲. هسته پلی ساکاریدی، حاوی یک ترکیب

لیپوپلی ساکاریدها
یا لیپوگلیکان‌ها، از
ترکیبات مهم غشای
خارجی در باکتری‌های
گرم منفی هستند که
کمپلکس بزرگی حاوی
لیپید و کربوهیدرات
را تشکیل می‌دهند که
توسط پیوند کووالان به
یکدیگر متصل شده‌اند

تیکوئیک اسیداز
آنتی ژن های مهم سطح
باکتری های گرم مثبت
است. که در بروز تب در
بدن نقش دارد و محرک
میتوز در لنفوسیت های
B است



شکل ۴: ساختار دیواره در باکتری ها گرم مثبت

● رنگ آمیزی گرم

می شود؛ بنابراین در گستره یک لام می توان باکتری های گرم مثبت را با رنگ بنفش و باکتری های گرم منفی را با رنگ صورتی مشاهده کرد.

دانستن واکنش گرم مهم است، چون حساسیت باکتری های گرم مثبت و منفی نسبت به آنتی بیوتیک متفاوت است و با استفاده از این روش و شناسایی نوع باکتری، می توان

در علم باکتری شناسی، رنگ آمیزی بسیار مهم است، زیرا در شناسایی باکتری های گرم مثبت و گرم منفی کاربرد دارد. در این روش از رنگ آمیزی، پس از استفاده از محلول رنگی کریستال ویوله به عنوان رنگ اولیه، همه باکتری ها به رنگ بنفش پررنگ در می آیند. سپس با استفاده از محلول یدداری چون لوگول، رنگ

در علم باکتری شناسی،
رنگ آمیزی بسیار مهم
است، زیرا در شناسایی
باکتری های گرم مثبت
و گرم منفی کاربرد
دارد. در این روش از
رنگ آمیزی، پس از
استفاده از محلول
رنگی کریستال ویوله
به عنوان رنگ اولیه،
همه باکتری ها به رنگ
بنفش پررنگ در می آیند



آنتی بیوتیک مؤثرتری را علیه باکتری به کاربرد.

* پی نوشت

1. peptidoglican

* منابع

1. Note book of Anatomy of bacteria cell.(2009). Sridhar Rao P.N.(www.microrao.com).
2. Note book of Bacterial Classification Structure and Function.(2006). Columbia University. Frank Lowy. (www.columbia.edu/ite/hs/id/introNotes).
3. Note book of Bacteria Lesson.(2004). University at Albany School of Public Health. (www.albany.edu/sph/coned/lesson3).

بنفش تثبیت می شود. سپس عمل شستشو با الکل یا مخلوط الکل - استون صورت می گیرد. آنجا که در دیواره باکتری های گرم منفی لیپید وجود دارد، الکل سبب حذف لیپیدها و سوراخ شدن دیواره می شود. در این شرایط رنگ بنفش از باکتری های گرم منفی خارج و رنگ بری می شوند؛ اما تغییری در باکتری های گرم مثبت داده نمی شود.

رنگ آمیزی با سافرانین به عنوان رنگ ثانویه سبب صورتی شدن باکتری های بی رنگ

گفت‌وگویی با جک پانکسب،
متخصص علوم اعصاباو موش‌ها را
می‌خنداندگفت‌وگوکننده: پاملا وینتراب^۱

ترجمه: محمدرضا خوش‌بین خوش‌نظر

اشاره

■ جک پانکسب^۲ متخصص علوم اعصاب در پنجم ژوئن سال ۱۹۴۳ در شهر تراتو^۳ در کشور استونی زاده شد. او فارغ‌التحصیل دانشگاه پیتسبورگ و دانشگاه ماساچوست در امهرست و هم‌اکنون صاحب کرسی بیلی اندود^۴ علوم تندرستی جانوران در دانشکده دامپزشکی دانشگاه ایالتی واشنگتن و استاد افتخاری دانشگاه ایالتی بولینگ گرین^۵ است. در این گفت‌وگو پانکسب به تفصیل توضیح می‌دهد که چگونه با انجام آزمایش‌های متعدد روی جانوران نقشی به‌سزا در تبیین پدیده‌های احساسی همچون پاداش، ترس و بازی در مغز داشته است. نظریه‌های او حتی علت‌شناسی و درمان بیماری‌هایی چون اُتیسیم، بیش‌فعالی کودکان، افسردگی و اضطراب کاربرد داشته است. او مقالات متعددی به چاپ رسانده، اما نظریه‌های خود را در سه کتاب به تفصیل بیان کرده است.^۶

کلیدواژه‌ها: پاداش، هیجانات، رفتارشناسی، وحشت

مشکلات روانی حادی داشتند و بقیه نیز مشوَش و مضطرب بودند و اگر به طریقی کنترل نمی‌شدند تمام شب را می‌پلکیدند. همه کارکنان آنجا به پرونده بیماران که گذشته آن‌ها را شامل می‌شد دسترسی داشتند و ما واقعاً می‌توانستیم چیزهای زیادی در مورد هر کدام از آن‌ها بدانیم. این بود که تصمیم گرفتیم وارد این حوزه تحقیقاتی بشوم.

● سال‌های اول را چگونه شروع کردید؟

● برای دوره دکتری وارد دانشگاه ماساچوست شدم و یک دوره بالینی را شروع کردم. در نخستین سال این توفیق بزرگ نصیبم شد که به‌عنوان کارآموز حرفه‌ای در یک آزمایشگاه الکتروانسفالوگرافی (EEG) مشغول شوم. در آنجا امواج مغزی را عمدتاً برای تشخیص تشنج‌های مغزی، تحلیل می‌کردیم. رئیس آزمایشگاه روان‌شناسی شخصی به نام آرنولد ترهاب^۷ بود که اغلب از من می‌پرسید چه تصمیمی برای آینده شغلی‌ام دارم و من پاسخ می‌دادم آنچه واقعاً به آن علاقه‌مندم تحریک و انگیزش مغز و مقوله پاداش^۸ است.

رئیس آزمایشگاه روان‌شناسی اغلب از من می‌پرسید چه تصمیمی برای آینده شغلی‌ام دارم و من پاسخ می‌دادم آنچه واقعاً به آن علاقه‌مندم تحریک و انگیزش مغز و مقوله پاداش است



● نطفه علاقه شما به مقوله احساسات و هیجانات در شغل عجیبی بسته می‌شود که در دوران کالج داشتید، می‌شود توضیح دهید.

● وقتی در سال ۱۹۶۴ دوره کالج را در دانشگاه پیتسبورگ می‌گذراندم، به‌عنوان کاری فرعی شب‌ها در یک بیمارستان روانی کار می‌کردم. وقتی به آنجا می‌رسیدم همه‌جا تاریک بود و بیماران آماده رفتن به رختخواب‌های خود بودند. برخی از آن‌ها



● در آن سال‌های دهه ۶۰ این علاقه برای کسی که در حال گذراندن دوره آموزشی روان‌شناسی بالینی بود علاقه‌ای عجیب و دور از ذهن به نظر می‌رسید. این فکر چگونه به ذهن شما خطور کرد؟

● یک استاد تازه‌وارد دانشگاه ماساچوست به نام جی ترویل^۹، به یک فن جذاب و جدید علاقه‌مند بود: الکترودها را در مغز رت‌ها فرومی‌برد تا احساس لذت یا هیجان را در آن‌ها ایجاد کند. پس از اینکه الکترودها را وارد می‌کرد، این امکان را به رت‌ها می‌داد تا با فشردن یک اهرم آن را روشن یا خاموش کنند. جی به علت تجربه من در آزمایشگاه EEG، از من خواست که نخستین دانشجویش باشم و آزمایشگاهش را بگردانم. من مجبور شدم جعبه‌هایی با اهرم‌هایی بسازم که رت‌ها با فشردن‌شان، جریان برق را قطع یا وصل می‌کردند.

● وقتی یک رت را در یکی از این جعبه‌ها انداختید، چه شد؟

● او با فشردن اهرم باعث شد که الکترودها دسته میانی مغز جلویی اش^{۱۰} را که مرکز پاداش مغز است، تحریک کنند. رت این کار را ساعت‌ها تکرار و تکرار کرد، درحالی که من اصلاً به او یاد نداده بودم. من فقط او را روی اهرم انداختم و این به او مزه داد و شروع به ضربه زدن به اهرم کرد.

● این نوع آزمایش‌های پاداش‌دهی، سال‌ها پیش از آزمایش‌های شما نیز انجام شده بود. کار شما چه چیزی بر دانش موضوع افزود؟

● من مشاهده کردم هرگاه رت اهرم را فشار می‌دهد و بر اثر این کار برانگیخته می‌شود، جهان اطراف خود را به‌طور فعالی کشف

رت این کار را ساعت‌ها تکرار و تکرار کرد، در حالی که من اصلاً به او یاد نداده بودم. من فقط او را روی اهرم انداختم و این به او مزه داد و شروع به ضربه زدن به اهرم کرد

می‌کند. این بسیار متفاوت با آن است که جانور مثلاً کاری را برای پاداش غذا انجام دهد که همواره با سیر شدن پایان می‌پذیرد. برای آنکه به درکی از تفاوت بین این دو پاداش برسم، آزمایشی طراحی کردم که در آن با فشردن اهرم تحریک کننده، آب‌قند به معده رت تزریق می‌شد. من یک رت را در دستگاه قرار دادم و سراغ ناهار خود رفتم. وقتی برگشتم دیدم که او خود را با مصرف زیاد از حد آب‌قند کشته است. او اهرم را پی‌درپی فشرد و تا اینکه دچار یک شوک اسمری شده بود. از آن به بعد دیگر هیچ‌گاه از دستگاه دور نشدم.

● یعنی رت با شکم پر از آب‌قند همچنان مشتاق بود که آب‌قند بخورد. بعدش چه شد؟

● سعی کردم با بررسی رفتار رت‌های آزمایشگاهم به پاسخی

برای این پرسش بنیادی برسم. واضح بود تا وقتی که مرکز پاداش در دسته مغز قدامی میانی تحریک می‌شد، رت برعکس حالتی که [در شرایط طبیعی] پس از خوردن یا آشامیدن به رخوت می‌رسید، هیچ‌وقت آرام و قرار نمی‌گرفت. رفتار او درست مانند جانوری بود که در جست‌وجوی غذاست. بنابراین به ذهنم رسید که این منشأ اصلی سرشتی طبیعی است که جانوران از طریق آن می‌توانند جهان را کشف کنند. این دستگاهی بود که در جست‌وجوی پاداش، انتظاراتی می‌آفرید.

علاقه من به موضوعات روانی بود و استادم گفت که پیش از این هم خیلی‌ها مثل من را دیده است که اکنون دیگر خبری از آن‌ها نیست. روان‌شناسی موضوعی نبود که در پژوهش‌های جانوری مد نظر قرار گیرد. استادم گفت: پژوهش‌های جانوری صرفاً به موضوعات رفتارشناختی محدود می‌شود. من هم گفتم خُب مثل این که ظاهراً من نمی‌توانم به این چیزها فکر کنم

● شما تجربه‌های یک رت را معمولاً با واژه‌هایی توضیح می‌دادید که مربوط به تجارب انسانی می‌شود. این واقعاً در آن روزها مرسوم نبود، این‌طور نیست؟

● علاقه من به موضوعات روانی بود و استادم گفت که پیش از این هم خیلی‌ها مثل من را دیده است که اکنون دیگر خبری از آن‌ها نیست. روان‌شناسی موضوعی نبود که در پژوهش‌های جانوری مدنظر قرار گیرد. استادم گفت: پژوهش‌های جانوری صرفاً به موضوعات رفتارشناختی محدود می‌شود. من هم گفتم خُب مثل اینکه ظاهراً من نمی‌توانم به این چیزها فکر کنم. به اعتقاد من مغز دانشجویان جوان را با این حرف‌ها شست‌وشو می‌دادند و اغلب آن‌ها درست مانند گوسفندانی که برای کشتار مهیا

می‌شوند، آماده شست‌وشوی مغزی بودند.

جست‌وجوگری [در پی غذا] دارد.

● پس شما چگونه در برابر این مغزشویی دانشگاهی مقاومت کردید؟

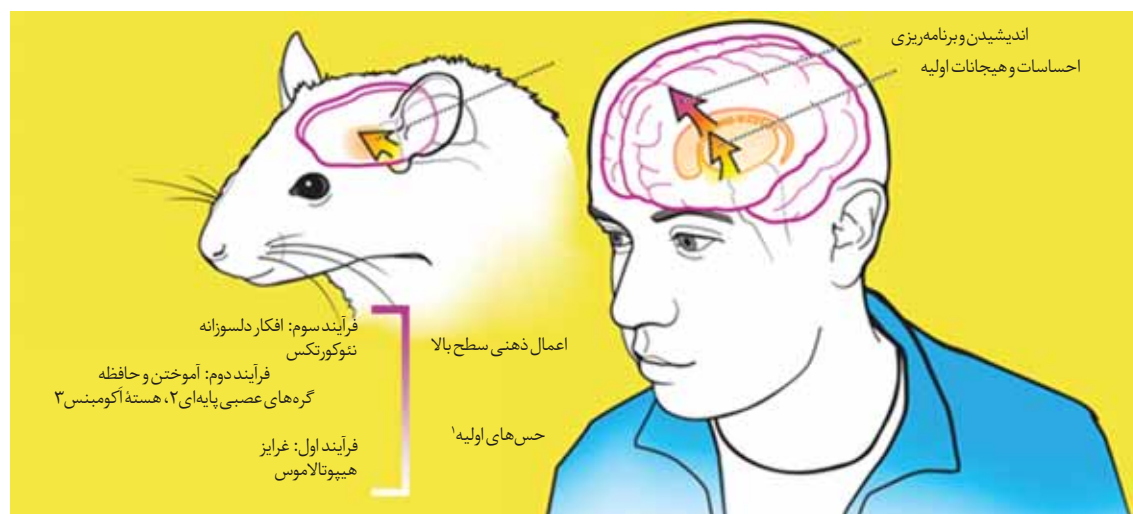
● دانستم باید جلوی زبانم را بگیرم تا آن‌ها نتوانند بیش از این به من لطمه بزنند. من چند بار جلوی زبانم را گرفتم، ولی معمولاً این کار را خیلی سفت‌وسخت انجام نمی‌دادم. برای همین به‌تدریج یک افراطی رادیکال شدم بی‌آنکه واقعاً بخواهم آن‌طور باشم.

● آن اندیشه‌های رادیکالی که شما را برانگیخت کدام بودند؟ پرسش اصلی‌ام این است که احساسات و هیجانات^{۱۱} چیست‌اند؟

● چون ما با تحریک الکتریکی مغز توانستیم احساسات و هیجانات را برانگیزانیم، بر آن شدم که در رساله دکتري خود به مطالعه سیستم خشم و غضب^{۱۲} در رت‌ها پردازم که پیش‌تر در مورد گربه‌ها ثابت‌شده بود. ما می‌توانستیم یک گربه پشمالوی آرام را با تحریک بخش‌های معینی از هیپوتالاموس آن به یک هیولای خشمگین تبدیل کنیم؛ اما خشمگین کردن رت‌ها در آزمایشگاه به‌مراتب دشوارتر بود، چراکه گربه‌ها را از خیابان

● آیا سرانجام توانستید سیستم خشم و غضب را در رت‌ها بیابید؟

● بله! این سیستم تقریباً در همان ناحیه‌ای از مغز رت‌ها وجود دارد که در گربه‌هاست. وقتی من با تحریک ناحیه‌های مشخصی از مغز رت‌ها به رفتارهای پرخاشگرانه رسیدم، از خودم پرسیدم که آیا آن‌ها این احساس را دوست دارند یا نه و با فشردن اهرم آن تحریک را روشن یا خاموش می‌کنند؟ دریافتم که پاسخ به نوع پرخاش بستگی دارد. هرگاه پرخاش از نوع شکارگری باشد که با کمین کردن و گاز گرفتن بی‌صدا مشخص می‌شود، رت‌ها تحریک مغز را پی‌درپی فعال می‌کنند. از اینجا نتیجه گرفتم که این حمله شکارگری ناشی از سیستم جست‌وجوگری است. اما هرگاه پرخاش از نوع سراسیمگی باشد، شبیه عصبانیت انسان‌ها، رت‌ها اهرمی را می‌فشردند که آن‌ها را از دست این احساس خشم مصنوعی رهایی بخشد. چه از لحاظ کالبدشناختی و چه روان‌شناختی، این دو نوع پرخاش کاملاً متفاوت‌اند. کلاً احساس‌هایی نظیر جست‌وجوگری، شهوت، مراقبت و بازی حس خوبی می‌دهند و احساس‌هایی نظیر خشم، ترس و وحشت به حس بدی می‌انجامند.



● شما هفت احساس اصلی را در مقالات خود معرفی کرده‌اید و همگی را با حروف بزرگ. چرا؟

● این‌ها احساسات اولیه یا دستگاه‌های احساسی اولیه‌ای مرتبط با شبکه‌های مغزی خاصی هستند که به‌خصوص در مطالعات مربوط به احساسات و هیجانات که با تحریک مغز صورت می‌گیرد، موردنظر قرار می‌گیرند و عبارت‌اند از جست‌وجوگری، خشم، ترس، شهوت، مراقبت، وحشت / نگرانی^{۱۳} و بازی. این‌ها به این علت برجسته هستند که شواهد حاکی از آن است که دسته‌ای از تجربه‌های تکاملی مشابه هستند و در گونه‌های مختلف پستانداران یکسان‌اند.

که در همان‌جا شکار هم می‌کردند، می‌آوردیم. در واقع یک حیوان شکارچی به چنین سیستم تهاجمی‌ای نیاز دارد، در حالی که حیوان همه‌چیزخواری چون رت نیاز به یک سیستم

دریافتیم که داد و فریاد بچه‌ها ناشی از ترس فیزیکی نیست. همچون پرخاشگری، دونه سیستم تشویش و اضطراب داریم. یکی مربوط به ترس از حمله حیوان شکارچی است و دیگری که به جدایی ربط دارد

مادر یافتیم که بازی به تعالی رفتار اجتماعی جانوران در قشر مغز کمک می‌کند. به همین علت است که بسیار مهم است که به کودکان مان فرصت‌هایی برای بازی بدهیم. این روزها به نظر می‌رسد بازی بچه‌ها بیشتر از دوران کودکی ماکتول می‌شود

● در شغل بعدی خود، در سال ۱۹۷۲ به دانشگاه ایالتی بولینگ گرین در اوهایو رفتید. چرا آنجا؟

● من یک آزمایشگاه منحصربه‌فرد داشتم که توسط شخصی اداره می‌شد که شخصیتی واقعاً جذاب داشت: جان پُل اسکات^{۱۲}، زیست‌شناسی در دپارتمان روان‌شناسی که بیش از هر کس دیگری به موضوع وابستگی عاطفی^{۱۵} در سگ‌ها پرداخته بود. وابستگی عاطفی، غلّقه و دل‌بستگی‌ای انتخابی بین مادر و فرزند، به هر قسمی است. سگ‌های مادر و تولد‌هایشان، گوسفند‌های مادر و بره‌هایشان و... همه چنین غلّقه‌ای دارند. وقتی یک غلّقه واقعی ایجاد شده باشد، بچه هر جانور می‌تواند اختصاصاً مادر خودش را برگزیند و برای ایجاد حس آرامش و امنیت در خود، مدام در پی او حرکت کند. از سوی دیگر، مادر تمام هم و غم خود را صرفاً صرف بچه‌های خودش می‌کند. هرگاه این ارتباط قطع شود، بچه آن قدر جار و فریاد می‌زند تا دوباره به مادر بپیوندد؛ این رفتاری ناشی از سیستم وحشت بچه است. بچه‌های جانوران اغلب به این دلیل جار و فریاد می‌کنند که ذاتاً نمی‌توانند خود را با دور شدن مادرشان سازگار کنند. اسکات اصرار داشت که این وابستگی عاطفی باید از دیدگاه زیست‌شناختی مورد مطالعه قرار گیرد، اما هیچ کس از آن چیزی نمی‌دانست.

● بعد شما راهی برای مطالعه وابستگی عاطفی یافتید. چگونه این کار را انجام دادید؟

● از بخت خوش ما آن سال، یعنی سال ۱۹۷۳، زمانی بود که دانشمندان گیرنده‌های افیونی^{۱۶} (نخستین گیرنده‌های نوروشیمیایی^{۱۷} مغز) را کشف کرده بودند. روزی که من این خبر را شنیدم، به خودم گفتم که آن‌ها ممکن است به سازوکار وابستگی عاطفی مربوط باشند. اعتیاد به مواد مخدر پدیده دیگری است که وابستگی شدیدی ایجاد می‌کند. گرچه ما آن را اعتیاد می‌خوانیم، اما آن از طریق مولکولی فعال می‌شود که حس‌های لذت‌بخشی ایجاد می‌کند و مادر نیز احساس‌های دلپذیر بسیاری را در بچه خود ایجاد می‌کند. بچه‌ها احساس راحتی و تسکین می‌کنند و مواد مخدر نیز از لحاظ روانی همین خاصیت را دارند.

● چطور توانستید این نظریه را که وابستگی عاطفی به اعتیاد به مواد شیمیایی مربوط است، بیازمایید؟

● من به این درک رسیده بودم که اگر بخواهیم به فهمی از وابستگی عاطفی برسیم، باید به مطالعه داد و فریاد در بچه‌ها

بپردازیم. در نخستین آزمایش‌های موفقیت‌آمیزم از سگ استفاده کردم. ما تولد سگ‌ها را می‌گرفتیم و به آن‌ها مرفین تزریق می‌کردیم. سپس آن‌ها را از مادرشان دور می‌کردیم. هرچه مرفین بیشتری تزریق می‌شد، داد و فریاد کمتر و تحمل دوری مادر برای تولد‌ها راحت‌تر بود. آن‌ها گوشه‌ای می‌نشستند و راضی به نظر می‌رسیدند، طوری که گویی مادرشان همان‌جا ایستاده است. خیلی مهم است که توانستیم آن‌ها را فقط با مخدرهایی نظیر مرفین آرام کنیم و نه با موادی مانند بنزودیازپین^{۱۸} که در تسکین تشویش و اضطراب از آن‌ها استفاده می‌شود. بنابراین دریافتیم که داد و فریاد بچه‌ها ناشی از ترس فیزیکی نیست. همچون پرخاشگری، دو نوع سیستم تشویش و اضطراب داریم: یکی مربوط به ترس از حمله حیوان شکارچی است و دیگری ترسی که به جدایی ربط دارد.

● واکنش به کشف شما چه بود؟

● ما مجبور بودیم از بیانی پرشور و حرارت برای توصیف آنچه یافته بودیم استفاده کنیم، اما چیزی که عایدمان شد صرفاً رد این نظریه به عنوان نظریه‌ای مُهمل بود. به مدت ۱۰ سال تمام، تنها چیزی که شنیدیم این بود که شما کاری نکرده‌اید، فقط به سگ‌ها آرام‌بخش زده‌اید. بنابراین ما حتی یک پول سیاه هم برای کارمان نگرفتیم. وقتی شما برای پیشبرد پژوهش خود پول ندارید، حفظ آزمایشگاه سگ‌ها ممکن نیست. پس از بازنشسته شدن جان پُل اسکات، وظیفه نگهداری آنجا به من رسیده بود. ما دست‌کم پنج شش‌تا پیشنه‌دار پروژه تحقیقاتی برای دریافت پژوهانه نوشته بودیم و نتیجه مشخص بود: نمی‌توانستیم به هیچ وجه سرمایه لازم را برای آنچه می‌خواستیم انجام دهیم، کسب کنیم. سگ‌ها نمونه‌هایی کاملاً دقیق برای مطالعه وابستگی عاطفی بودند، اما دیگر آزمایشگاهی در کار نبود. بهترین آزمایشگاه تحقیقاتی رفتارشناسی سگ‌ها و آخرین آن‌ها در کشور، به باد فنا رفت. من بی‌اندازه مأیوس و ناامید شده بودم.

● ... و این شد که دوباره به سراغ رت‌ها رفتید؟

● نه! چون رت‌ها داد و فریاد نمی‌کنند. به آن‌ها نوعی حالت پریشانی دست می‌دهد، اما ربطی به جدایی ندارد؛ احساس آن‌ها چیزی مثل سرد شدن و حالت دوری از آشیانه است. اما خوکچه هندی واقعاً سروصدا راه می‌اندازد و ما دریافتیم که آن‌ها نیز درست مثل سگ‌ها با تزریق مواد مخدر آرام می‌گیرند. بنابراین باربارا هرمن^{۱۹}، یکی از نخستین دانشجوهای دکتری، پروژه ترسیم سیستم داد و فریاد را در مغز خوکچه‌های هندی به عهده گرفت. این سیستم در ناحیه ماده خاکستری اطراف مجرای^{۲۰} که یک بخش کهن^{۲۱} در مغز است، متمرکز است. با قرار دادن الکترودها در آنجا، می‌شود احساس شدیدی از جدایی را در خوکچه‌ها ایجاد کرد. با گذاشتن الکترودها در بخش میانی تالاموس^{۲۲} و گره‌های عصبی پایه - ناحیه‌هایی که پژوهشگران مقوله ترس نشان داده‌اند و بخشی از سیستم تشویش و اضطراب است - این حس تداوم یافت. من مدام می‌گفتم این ترس نیست،

بلکه نوع دیگری از تشویش است. اما آن‌ها گوششان بدهکار نبود، زیرا هیچ‌وقت به حس جدایی حتی فکر هم نکرده بودند. در هر حال ما آناتومی آن را رسم کردیم و تا سال ۱۹۷۸ دستگاه وابستگی عاطفی را در سه گونه جانوری رسم کردیم.

● امروز گمان می‌رود اکسی‌توسین^{۲۳} هورمون علقه و وابستگی است. آیا این هورمون نوعی مولکول عاطفی است؟

● ما اکسی‌توسین را هم مطالعه کردیم و دریافتیم که قدرت آن همانند مخدرهایی است که در کاهش پریشانی‌های حاصل از جدایی عمل می‌کنند. هر فرایندی در مغز متأثر از مواد شیمیایی خاصی است. آن سه ماده شیمیایی که بر وابستگی عاطفی اثر دارند، عبارت‌اند از: مخدرها، اکسی‌توسین - که اثری فوق‌العاده دارد ولی باید مستقیماً به مغز وارد شود زیرا نمی‌تواند از سد خونی - مغزی عبور کند - و پرولاکتین^{۲۴}، ماده‌ای که باعث تولید شیر می‌شود.

● سپس شما یک چرخش ۱۸۰ درجه‌ای کردید و به جای مطالعه تشویش حاصل از جدایی شروع به مطالعه بازی و خنده کردید. چرا؟

● اندوه و شادی از دیرباز ماسک‌های تئاتر کلاسیک بوده‌اند. قبلاً عمدتاً روی ماسک‌های اندوه کار شده بود. من تصمیم گرفتم روی ماسک‌های شادی کار کنم. شادی، فعلی اجتماعی است و شما هنگام بازی، شاد به نظر می‌رسید. بازی فرایندی مغزی است که احساس خوبی می‌دهد و می‌تواند باعث تعامل جانوران با یکدیگر شود. به گمان من اگر شما شادی بازی را درک کنید، سرشت واقعی بازی را در حالت کلی در خواهید یافت. فقط یکی از منفعت‌های آن، رفع درد روانی حاصل از جدایی است. بازی، نوعی تعامل با افراد غریبه به شیوه‌ای نظیر وابستگی عاطفی است که مجبورید بعداً در زندگی خود آن را به کار بندید.

● بعد از آن، زمان آزمایش با جانوران دیگری فرارسیده بود، درست است؟

● برای مطالعه وابستگی عاطفی نمی‌توانستیم از رت یا موش آزمایشگاهی استفاده کنیم. آن‌ها جانورانی آزمایشگاهی هستند که به‌طور اتفاقی برای زندگی در کنار هم پرورانه شده‌اند. ولی من دریافتیم که رت‌ها جانوران شگفت‌انگیزی برای بازی در آزمایشگاه هستند. دردهای روانی تمایل به بازی را کاهش می‌دهند - اما چون رت‌ها این درد را حس نمی‌کنند، می‌توانند بدون هیچ ترسی جدا شوند و وقتی آن‌ها را نزدیک هم می‌آورید، شروع به بازی می‌کنند.

● چگونه این نوع بازی را در یک آزمایش دشوار انجام دادید؟

● من به پژوهشی فکر کردم که سال‌ها پیش در مورد گرسنگی

انجام داده بودم. بهترین راه برای این که رت‌ها چیزی بخورند این بود که آن‌ها را مدتی گرسنه نگاهداریم. اگر من می‌خواستم رت‌ها بازی کنند، باید کاری می‌کردم که آن‌ها گرسنه بازی شوند. بنابراین آن‌ها را در یک قفس، به دوراز خانواده‌شان نگه داشتم. نخست به مدت ۴ ساعت، بعد ۸ ساعت، بعد ۱۲ ساعت و سرانجام ۲۴ ساعت. من به دنبال رفتاری مانند روی هم پریدن رت‌ها بودم که از روی آن بتوانم میزان بازی رت‌ها را اندازه بگیریم. اغلب روی هم می‌پریدند و به هم ضربه می‌زدند و سپس دور هم می‌چرخیدند - البته دیدن این حرکات خیلی سخت است، مگر آنکه فیلم آن را با دوربین آهسته ببینید - و به این ترتیب گشتی به پایان می‌رسید. اندازه‌گیری این رفتارها بسیار آسان است. ما داده‌های زیادی درباره این واکنش‌ها جمع‌آوری کردیم.

● آیا نقشه بازی در مغز همچون نقشه مسیر وابستگی عاطفی در اعماق مغز نگاشته شده است؟

● گرچه در طی سال‌های متمادی، آزمایش‌های بسیاری این نظریه را تأیید کرده بود، با وجود این، من برای اینکه مطمئن شوم بخش بالایی مغز رت‌های سه روزه را برداشتم. عجیب آنکه رت‌ها همچنان به همان روش طبیعی بازی کردند. این بدان معنی است که بازی یک فرایند ابتدایی^{۲۵} است. هم‌چنین ما دریافتیم که بازی به تعالی رفتار اجتماعی جانوران در قشر مغز کمک می‌کند. به همین علت است که بسیار مهم است که به کودکان مان فرصت‌هایی برای بازی بدهیم. این روزها به نظر می‌رسد بازی بچه‌ها بیشتر از دوران کودکی ما کنترل می‌شود. من به همایشی در مورد کودکان بیش‌فعال رفته بودم تا این مسئله را بررسی کنم. اما پزشکان علاقه‌ای به شنیدن این موضوع نداشتند که بیش‌فعالی بچه‌ها ممکن است ناشی از تشنگی کودکان برای انجام بازی‌های واقعی باشد، زیرا آن‌ها به این بچه‌ها داروهای ضدبازی می‌دادند. معلمان نیز همپای بسیاری گروه‌های دیگر مدام در پی ارتقای روش‌های کنترلی هستند، چرا که در غیر این صورت اوضاع و احوالی سخت خواهند داشت. آن‌ها فکر می‌کنند که باید به بچه‌ها خواندن، نوشتن و ریاضیات یاد بدهند و اگر بچه‌ها همچنان تشنه بازی کردن باشند، کلاس به هر جرمی خواهد کشید. شما می‌توانید جانب آن‌ها را بگیرید، زیرا بچه‌ها باید آن قدر منظم باشند که بنشینند و از سطوح بالایی مغز خود برای آموختن استفاده کنند. اما سطوح پایینی مغز بچه‌ها همچنان نیاز مبرمی به توجه دارد.

● اگر رت‌ها را برای مدت طولانی از بازی محروم کنیم، چه به سرشان می‌آید؟

● آن‌ها طبیعی به نظر می‌رسند و غذایشان را به‌طور طبیعی می‌خورند، فقط رفتار اجتماعی مناسبی نخواهند داشت. رت‌هایی که از بازی محروم شده‌اند بیشتر از بقیه مستعد نزاع کردن با یکدیگرند. بازی به آن‌ها می‌آموزد که باید چه رفتاری با رت‌های دیگر داشته باشند تا همچنان روابط حسنه خود را



فرض کنید یک مثلث جفت‌یابی کلاسیک دارید: دوتر و یک ماده، نه‌ها در این مسائل رقابت‌جو هستند. بنابراین اگر شما یک رت داشته باشید که به حد کافی بازی کرده باشد و دیگری این چنین نباشد، حدس می‌زنید کدام موفق می‌شود؟ رتی که بازی کرده است می‌داند که چطور خود را بین رت ماده و نر دیگر حائل کند. نر دیگر دست‌وپا چلفتی‌تر از این حرف‌ها به نظر می‌رسد.

برای همه رت‌ها به درستی کار می‌کرد و ما واقعاً به بازی با آن‌ها خو گرفته بودیم. می‌دانید، قلقلک یک رت واقعاً لحظه دل‌انگیزی است، آن‌ها به طرزی باورنکردنی با شما انس می‌گیرند.

آیا رت‌ها شما را تشخیص می‌دادند؟
 ● اوه، بله! قلقلک راهی برای ایجاد یک غلظه یا یک رابطه دوستی در رت‌ها است. این بخشی از عمل بازی است. بنابراین ما یک دوستی روانی بین دو گونه مختلف داریم.

آیا این مثل یک شمشیر دو دم نیست؟ منظورم این است که آیا اگر رت‌ها را درست قلقلک ندهید، عصبانی نمی‌شوند؟

● یک بار تصمیم گرفتیم به این پرسش پاسخ دهیم که اگر دستمان را روی آن‌ها قرار دهیم ولی دیگر قلقلک ندهیم، چه می‌شود؟ در این آزمایش باید با یک دست آن‌ها را قلقلک و با دست دیگر نوازش دهیم. رت‌ها قلقلک را خیلی بیشتر از

حفظ کنند. اگر بازی کنند، رفتارهای جنسی پخته‌تری خواهند داشت. فرض کنید یک مثلث جفت‌یابی کلاسیک دارید: دوتر و یک ماده، نه‌ها در این مسائل رقابت‌جو هستند. بنابراین اگر شما یک رت داشته باشید که به حد کافی بازی کرده باشد و دیگری این چنین نباشد، حدس می‌زنید کدام موفق می‌شود؟ رتی که بازی کرده است می‌داند که چطور خود را بین رت ماده و نر دیگر حائل کند. نر دیگر دست‌وپا چلفتی‌تر از این حرف‌ها به نظر می‌رسد.

آیا هیچ‌گاه راهی برای مشاهده یا اندازه‌گیری واکنش بازی در رت‌ها یافتید؟

● بله! من یک دانشجوی پسادکتری به نام برایان نوتسون^{۲۶} داشتم که یک روز از من پرسید آیا رت‌ها در هنگام بازی سروصدا هم می‌کنند؟ من پاسخ دادم می‌دانیم که آن‌ها صدایی تولید نمی‌کنند که قابل شنیدن باشد، اما ممکن است صداهایی در گستره فراسوت^{۲۷} داشته باشند. همین شد که تصمیم گرفتیم تجهیزاتی بخریم که او با آن‌ها بتواند این مطالعه را انجام دهد. برایان یک روز پس از سوار کردن تجهیزات، پیش من آمد و گفت: جک، وقتی رت‌ها در حال بازی هستند، صداهایی از خود درمی‌آورند. بسامد این صداها ۵۰ کیلوهرتز است که بالاتر از گستره شنوایی انسان هاست^{۲۸}.

این صدای تیز رت‌ها به چه معنی است؟

● ما دریافتیم که این صدایی مشترک در اغلب حالت‌های اجتماعی مثبت رت‌ها (از قبیل آمیزش، مادری کردن و بازی) است. صدای همه این‌ها در محدوده ۵۰ کیلوهرتز است، اما چند نوع فرعی هم وجود دارد. رت‌ها پیش از شروع بازی هم صداهای زیری درمی‌آورند. آن‌ها در جست‌وجوی غذای نیز چنین صداهایی را درمی‌آورند. پس از این که برایان از ما جدا شد، یک روز از خواب بلند شدم - به گمانم سال ۱۹۹۶ بود - و به خودم گفتم نکنند این صداها، صدای خنده باشد. دانشجوی دیگری به نام جف بورگدورف^{۲۹} را برای کار در آزمایشگاه گرفتم. هر روز سر ساعت ۹ صبح آنجا می‌رسیدم، در حالی که جف منتظرم بود و می‌گفت برو رت‌ها را قلقلک بده. من یکی را قلقلک می‌دادم و سپس بعدی و بعدی را و کار خوب پیش می‌رفت. سرانجام ما یک روش و وسیله استاندارد برای قلقلک رت‌ها ابداع کردیم و سپس به مطالعه صداهای ۵۰ کیلوهرتز پرداختیم.

آیا ساختن این وسیله بخشی از آزمایش بود؟

● بله! چرا که بدون آن نمی‌توانید رت‌ها را قلقلک بدهید. ما تلاش کردیم ماشین‌های قلقلکی بسازیم که شباهتی با دست انسان نداشته باشد. قلقلک باید به روشی صورت بگیرد که رت کاملاً حظ و لذت ببرد. ماشین‌های قلقلکی باید واجد خصوصیت‌های بازی باشد و چون من غرق بازی شده بودم، متوجه نبودم که این می‌توانست مشکل بزرگی باشد. ماشین ما



ایجاد شده است. می‌دانیم که تمام دستگاه‌های عصبی در آنجا حی و حاضرند و بنابراین هدف ما تقویت انگیزش در سطح اولیه برای حصول اثری مثبت و مبارزه با این اختلالات است. این کاری است که ما می‌خواهیم انجام دهیم.

* پی‌نوشت‌ها

1. Pamela Weintraub
2. Jack Panksepp
3. Tratu
4. Baily Endowed
5. Bowling Green State Univ.
- 6- 1. Emotion and Psychopathology , (1988), Plenum Press.
- 6- 2. Affective Neuroscience: The Foundation of Human and Animal Emotion (1998), Oxford University Press.
- 6- 3. The Archaeology of Mind: Neuro evolutionary origins of human Emotion, W. W. Norton (2013).
7. Arnold Trehub
8. reward
9. Jay Trowil
10. medial forebrain bundle
11. emotions
12. anger and rage system
13. Panic/ Grief
14. John Paul Scott
15. social attachment
16. opiate
17. neurochemical
18. benzodiazpine
19. Barbara Herman
20. Periaqueduct gray area
21. ancient
22. medial thalamus
23. Oxytocin
24. Prolactin
25. Primitive
26. Brian Knutson
27. Ultrasonic
۲۸. گستره شنوایی انسان بین ۲۰ هرتز تا ۲۰ کیلوهرتز است - م.
29. Jeff Burgdorf
30. nested brain hierarchy
31. Helen Meyberg

* منبع

<http://discovermagazine.com/2012/may/11-jaak-panksepp-rat-tickler-found-humans-7-primal-emotions>

نوازش ترجیح می‌دادند. وقتی رت‌ها سراغ دست نوازشگر من آمدند، من برای نخستین بار گاز رت‌ها را نوش جان کردم. البته به دستم آسیبی نرسید، چون گاز از نوع گاز بازی بود، مانند گاز یک توله‌سگ در حال بازی. سپس شروع به اندازه‌گیری گازهای بازی کردم. بیشتر رت‌ها می‌خواستند بازی کنند، بیشترشان گاز می‌گرفتند ولی هرگز به پوستم آسیبی نمی‌رسید. به خودم گفتم: وای خدای من! این رفتار برای هرکسی که گربه یا سگ دارد قابل فهم است؛ رت‌ها بازی بازی گاز می‌گرفتند تا من بتوانم از آن به‌عنوان معیاری از تمایل‌شان برای بازی کردن استفاده کنم و آن لحظه‌ای بود که من به اعماق ذهن رت نفوذ کرده بودم.

● شما از طریق مفهومی که آن را سلسله‌مراتب تودرتوی مغز^{۳۰} نامیده‌اید، ارتباطی بین مغز رت و مغز انسان ایجاد کرده‌اید. این مفهوم به چه معناست؟

● منظور من از سلسله‌مراتب تودرتوی مغز راهی برای نگرستن به مغز، نگرستن به لایه‌های آن و مراحل تکوین و تکامل آن است. فرایندهای اولیه مغز که ریشه در ناحیه‌های عمیق‌تر مغز دارند مبنای دستگاه‌های احساسی مغز هستند. فرایندهای ثانویه که ریشه در ایستگاه‌هایی متوالی موسوم به گره‌های عصبی دارند، با سازوکارهای مربوط به یادگیری-برای ارتباط ادراکات خارجی با احساسات مربوط به آن‌ها-مرتبط‌اند. سپس درروی مغز، سومین سطح بر اساس تجربیات زندگی در نئوکورتکس ساماندهی شده است که فرایندهای شناختی سطح بالاتر مانند فکر کردن، سنجیدن، و تدبیر و برنامه‌ریزی کردن را ایجاد می‌کند. توانایی ما برای اندیشیدن از مخزن‌های حافظه ما و دانشی نشأت می‌گیرد که بازندگی در این دنیای پیچیده کسب می‌کنیم. اما حالت‌های حسی اولیه ما را یاری می‌دهند که حافظه‌های خود را در نخستین مکان شکل دهیم. حافظه‌های جدید نمی‌توانند بدون حالت‌های زیرین که جانوران را قادر می‌سازند ارزش‌های ذاتی زندگی را تجربه کنند، نمود پیدا کنند.

● پژوهشگران اخیراً در تلاش بوده‌اند که افسردگی را با تحریک از طریق الکترودها درمان کنند. مثلاً پژوهشگری به نام هلن می‌برگ^{۳۱} به این نتیجه رسیده است که ظاهراً وقتی مغز تحریک می‌شود، افسردگی تسکین می‌یابد.

● آنچه هلن می‌برگ انجام داده است در سطح سوم-نئوکورتکس یا مرکز اندیشیدن-قرار دارد. ما در حال انجام کار مشابهی در سطح عمقی-ساختارهای کهن مغز-هستیم. این یقیناً کارسازتر است. در سطح سوم، همه آنچه شما می‌توانید انجام دهید کاهش درد روانی است که در اصل ناشی از محلی عمیق‌تر در مغز است. ما می‌خواهیم در خود آن محل عمیق کارکنیم و کاری کنیم که اشتیاق به زندگی را به‌طور مستقیم‌تری برانگیزانیم.

● یعنی شما می‌خواهید اختلالات دماغی را مستقیماً از طریق منبع آن برطرف کنید؟

● برنامه این است که یک‌راست به منبع آن برویم. به گمان ما افسردگی، انگیزشی غیرفعال است که به هزارویک دلیل



الهه علوی

ماهیت انتخاب طبیعی

اشاره

■ نظریهٔ تکامل از طریق انتخاب طبیعی، بخش مهمی از علم زیست‌شناسی را تشکیل می‌دهد. کارکرد این نظریه فقط به توصیف و تحلیل سازوکار و رفتار جانداران محدود نمی‌شود، بلکه امروزه ابزارهایی در اختیار ما گذاشته است که از صحنهٔ جرم تا آزمایشگاه‌های تخصصی کاربرد دارند. این نظریه، بخشی از آموزش زیست‌شناسی را نیز به خود اختصاص می‌دهد که در پرتو آن آموزش فرایندها و سازوکارهایی که در دنیای زنده انجام می‌گیرند، معنی‌دارتر می‌شوند. به هر حال همیشه نقدهایی به نظریه تکامل وارد شده است، اما برای نقد منصفانهٔ آن ضروری است که درک درستی از ماهیت انتخاب طبیعی داشته باشیم.

کلیدواژه‌ها: انتخاب طبیعی، جهش تصادفی، تکامل، گوناگونی.

مقدمه

■ معمولاً هنگامی که از تکامل سخن به میان می‌آید، بسیاری آن را با نام داروین گره می‌زنند؛ اما داروین اولین فردی نبود که تفکر ثبات گونه‌ها را به چالش کشید. این تفکر که گونه‌ها تغییر می‌کنند، حداقل به قرن ششم قبل از میلاد برمی‌گردد؛ وقتی که آناکسیماندر^۱، فیلسوف یونانی، مطرح کرد که نخستین آدمی به شکل ماهی بوده است [۲ و ۴]. وضع دربارهٔ انتخاب طبیعی نیز همین طور است. برخلاف آنچه در بعضی کتاب‌های درسی مطرح می‌شود، داروین اولین کسی نبود که اندیشهٔ انتخاب طبیعی را مطرح کرد [۲]. تفکر انتخاب طبیعی خیلی قبل‌تر از آنکه داروین آن را مطرح کند، در اندیشه و کلام اندیشمندان وجود داشته است. جاحظ از اندیشمندان دنیای اسلام به اهمیت محیط در بقای جانوران و اینکه محیط احتمال بقای جانور را تعیین می‌کند، پی برده بود. او معتقد بود که جانوران برای زنده ماندن، پیوسته در ستیزند. برای یافتن غذای کوشند، از شکار شدن فرار می‌کنند و آن قدر زنده می‌مانند تا زادآوری کنند. بنابراین موفق‌ترین افراد صفات خود را به نسل بعد منتقل می‌کنند و به این ترتیب این زاده‌ها احتمال بقای بیشتری در محیط دارند [۴].

ابوریحان بیرونی دانشمند مسلمان در کتاب تحقیق مال‌الهند به نقل از دانشمندان هندی نوشته است که جانوران میل دارند به‌طور تصادفی زیاد شوند، اما منابع محدود است و بین آن‌ها ستیز درمی‌گیرد، در نتیجه شایسته‌ترین آن‌ها از جنبهٔ سازگاری با محیط، باقی می‌مانند و بقیه از بین می‌روند [۵].

نامهٔ آلفردوالاس به داروین با مضمون توضیح فرایند انتخاب طبیعی، دلیل دیگری بر این ادعاست که داروین مُبدع انتخاب طبیعی نبوده است. به هر حال بعید است که داروین از اندیشه‌های گذشتگان و هم‌عصران خود، بی‌خبر بوده باشد.

اهمیت کار داروین در این بود که توانست سازوکاری به زبان علمی برای انتخاب طبیعی و نیز شواهدی برای این سازوکار جمع‌آوری و موضوع را به خوبی تشریح کند [۲]. با گذشت زمان و انتشار یافته‌های جدید از جمله یافته‌های مندل، نظریهٔ انتخاب طبیعی دستخوش تغییر شد که نتیجهٔ آن پیدایش نظریهٔ ترکیبی جدید انتخاب طبیعی بود. طبق این نظریه، همهٔ جهش‌های ژنی به‌طور تصادفی در ارتباط با سازگاری رخ می‌دهند [۳]. بر اساس نظریهٔ انتخاب طبیعی احتمال ماندگاری و زادآوری افرادی که ویژگی (صفت)‌هایی دارند که آن‌ها را با محیط زندگی سازگارتر می‌کنند، بیشتر از افرادی است که فاقد چنین ویژگی‌هایی‌اند. این افراد اگر زمان کافی در اختیار داشته باشند تا به مرحلهٔ زادآوری برسند، زاده‌های بیشتر تولید و این ویژگی‌ها را به نسل بعد منتقل می‌کنند. به این ترتیب فراوانی این ویژگی‌ها به مرور زمان افزایش می‌یابد و به تدریج ویژگی‌های جمعیت را تغییر می‌دهد. انتخاب طبیعی ابتدا مستقیماً روی افراد عمل می‌کند، اما نتیجهٔ آن در جمعیت ظاهر می‌شود. در واقع پاسخ جمعیت‌ها - و نه فرد - به محیط، سبب تغییر در گونه‌ها و ایجاد گونه‌های جدید است [۲]. بنابراین، تغییر جمعیت‌ها پاسخ به تغییر محیط است؛ آیا به این معنی است که به‌علت اتفاقی بودن تغییرات محیط، می‌توانیم انتخاب طبیعی را فرایندی اتفاقی^۲ یا تصادفی توصیف کنیم؟

آیا انتخاب طبیعی فرایندی تصادفی است؟

انتخاب طبیعی زمانی رخ می‌دهد که تفاوت در شایستگی^۲، اثری باشد. منظور از شایستگی توانایی‌هایی است که هر جاندار در ماندگاری و زادآوری خود دارد که هر دوی آن‌ها با اصول احتمالات بیان می‌شوند [۱]. اگر توانایی جانداران در ماندگاری - از مرحله تخم تا بلوغ - در افراد جمعیتی متفاوت باشد، به این معنی است که احتمال بقای افراد متفاوت، با هم فرق می‌کند. از آنجا که شایستگی، با اصول احتمالات بیان می‌شود، به نظر می‌رسد که شانس (تصادف) در تکامل از طریق انتخاب طبیعی نقش داشته باشد. اگر تصادف در آن نقش داشته باشد، این معنی را نمی‌دهد که انتخاب طبیعی فرایندی تصادفی است؟ اما بهتر است ببینیم فرایند تصادفی چه ویژگی‌هایی دارد؟

یک قرعه‌کشی منصفانه را در نظر بگیرید که در آن کارت‌های شماره‌دار، به طور تصادفی و کاملاً اتفاقی بیرون کشیده می‌شوند. در این مثال، شانس بلیط‌ها برای برنده شدن یکسان است. این فرایند کاملاً تصادفی است زیرا احتمال بروز امکان (حالت)‌های متفاوت، یکسان است و احتمال برنده شدن هر بلیط یکی است؛ اما اگر احتمال رخداد حالت‌های متفاوت، شدیداً نابرابر باشد؛ چنین فرایندی از نوع تصادفی نخواهد بود. مثلاً احتمال داشتن عمر طولانی برای فردی که سیگار می‌کشد، غذاهای پر چرب می‌خورد و ورزش نمی‌کند، کمتر از کسی است که چنین سبک زندگی ناسالمی ندارد. انتخاب طبیعی نیز همراه با احتمالات نابرابر است و به همین علت فرایندی تصادفی به شمار نمی‌رود [۱].

تصادفی بودن، هنگامی در تئوری تکامل مطرح می‌شود که فرضیه‌بی‌اثری در میان باشد. مثلاً اگر شایستگی **الل‌هایی** که در یک جایگاه قرار دارند، در جمعیتی برابر یا تقریباً برابر باشد، فراوانی زن‌ها به علت رانش تصادفی زن تغییر می‌کند و نه به علت انتخاب طبیعی [۱].

مخالفتان انتخاب طبیعی، گاهی این فرایند را با ورزش طوفان شدید در محل خودروهای اوراق شده، مقایسه می‌کنند و با این مقایسه در واقع انتخاب طبیعی را فرایندی تصادفی توصیف می‌کنند. طوفان شدید، قطعه‌های خودروها را به طور «تصادفی» جابه‌جا می‌کند، بنابراین بسیار بعید است که این فرایند تصادفی بتواند قطعه‌ها را طوری جابه‌جا کند که حاصل آن خودرویی شود که کار کند! توجه داشته باشید که شرط تصادفی بودن این است که احتمال رخداد هر حالت با حالت دیگر یکسان باشد، و اشتباه است اگر فکر کنیم در انتخاب طبیعی، احتمال رخداد نتیجه‌های ممکن، یکسان است.

با مراجعه به تعریف انتخاب طبیعی در می‌یابیم که این فرایند، دو بخش دارد. اول اینکه باید گوناگونی در جمعیت ایجاد شده باشد. دیگر اینکه فراوانی هر گوناگونی و صفت در پاسخ به محیط تغییر یابد [۲].

کلمه «تصادف» معمولاً در توصیف وقوع جهش به کار گرفته می‌شود؛ اما در معنایی متفاوت با آنچه در توضیح تصادف در مثال قطعه‌های خودرو گفته شد. وقتی می‌گوییم جهش‌ها به طور «تصادفی» رخ می‌دهند، منظور این است که علت رخداد آن‌ها این نیست که برای جاندار سودمندند [۱]. جهش ممکن است دلایل

فیزیکی داشته باشد، مثلاً ماده‌ای جهش‌زا مانند پرتو ایکس ممکن است احتمال بیشتری در ایجاد جهش نسبت به ماده جهش‌زای دیگر داشته باشد. منظور از «جهش تصادفی» این نیست که جهش‌زاهای متفاوت با احتمال برابر اثر می‌کنند.

گوناگونی‌هایی که انتخاب طبیعی بر آن‌ها اثر می‌کند، بدون توجه به جفت‌وجور بودن با هدف (مثلاً فایده داشتن برای موجود زنده) ایجاد می‌شوند. اما ماندگاری و بقای یک تفاوت (صفت متفاوت) که در واقع به معنی انتخاب شدن بعضی تفاوت‌هاست، موضوع دیگری است. علت ماندن یک تفاوت این است که بعضی تفاوت‌ها قدرت سازگاری بیشتر با محیط و در نتیجه ماندگاری بیشتری دارند. در واقع در فرایند انتخاب طبیعی، گوناگونی به طور تصادفی ایجاد می‌شود، اما انتخاب و حفظ این گوناگونی‌ها، کاملاً غیرتصادفی است. یک گوناگونی به این دلیل حفظ شده است که به ماندگاری و زادآوری جاندار کمک می‌کند.

انتخاب طبیعی در واقع پاسخی به فشارهای محیطی است. هر تغییری که وراثتی باشد و سازگاری فرد را نسبت به محیطی مشخص افزایش دهد، انتخاب می‌شود. اگر محیط تغییر کند، بعضی از این گوناگونی‌ها حذف می‌شوند، در حالی که بعضی دیگر حمایت می‌شوند. سهره‌های گالاپاگوس مثالی از تأثیر محیط در حفظ گوناگونی سازگار با محیط است.

بارش باران در جزایر گالاپاگوس در ۱۹۸۳، ۲۵ بار بیشتر از ۱۹۷۷ (خشک‌سالی) بوده است. این بارش فراوان سبب افزایش دانه‌های نرم و کوچک نسبت به دانه‌های سخت و بزرگ شد.

سهره‌های کوچک که منقارهای کم‌عمق داشتند، بعد از سال‌های مرطوب، زاده‌های بیشتری از پرندگان بزرگی داشتند که عمق منقارهای آن‌ها، بیشتر بود. این وضع دقیقاً برخلاف چیزی بود که در سال‌های خشکی روی داد [۲].

* بی‌نوشت‌ها

* مفهوم تغییر انواع در «سائل اخوان الصفا و لحان الوفا» نیز وجود دارد. می‌توان گفت در این رساله‌ها نوعی نظریه ابتدایی درباره تکامل جانداران ارائه شده است.

* کلمه تصادفی یا اتفاقی، در این نوشتار، برگردان کلمه Random است. Random در مفهوم ریاضی به معنی «احتمال برابر» و «ناوابسته» یا «مستقل» است؛ یعنی احتمال اینکه جهشی «تصادفی» سودمند، زیانبار یا خنثی باشد، یکسان است.

1. Anaximander
2. Random
3. Fitness

* منابع

1. Philosophy of Biology, Elliott Sober, Second Edition, westview press, 2000.
2. How Science works: Evolution a student Primer, John Ellis, springer. 2010.
3. Evolutionary chance mutation: A Defence of the modern synthesis' consensus view, http, francesca merlin, Edouard montpetit Blud, 2010, http://quod.lib.umich.edu
۴. رشد آموزش زیست‌شناسی؛ برداشت‌های نادرست؛ ترجمه علوی، الهه؛ شماره ۶۹، زمستان ۱۳۸۶.
۵. رشد آموزش زیست‌شناسی؛ پیشینه‌ای به درازای تاریخ زندگی انسان، کرام‌الدینی، محمد، شماره ۶۲، بهار ۱۳۸۵.
۶. رشد آموزش زیست‌شناسی، دانشوران اسلامی و زیست‌شناسی؛ ترجمه علوی، الهه، شماره ۸۷، تابستان ۱۳۹۱.
۷. رشد آموزش زیست‌شناسی، در زیست‌شناسی هیچ چیز معنی ندارد، مگر در پرتو تکامل، ترجمه کرام‌الدینی، محمد؛ شماره ۷۹، تابستان ۱۳۸۹.
۸. علم تکامل و جامعه؛ ترجمه صبور، محمد، حمیده علمی غروی، خانه زیست‌شناسی، ۱۳۸۸.

یک قرن زندگی

نگاهی به زندگی ارنست میر

ترجمه و تلخیص: محمد کرام‌الدینی

اشاره

«ارنست میر» که در کتاب‌ها و نوشته‌های فارسی، از جمله کتاب‌های درسی زیست‌شناسی متوسطه بیشتر با نام «ارنست مایر» شناخته می‌شود، در پنجم ژوئیه ۱۹۰۴ در جنوب آلمان چشم به جهان گشود و در سوم فوریه ۲۰۰۵ در سن یک صدسالگی در حالی که به از سوی همکاران دانشگاهی خود در هاروارد - مانند «استفان جی گولد» و «ادوارد او ویلسون» - بزرگ‌ترین زیست‌شناس سده بیستم لقب گرفته بود، دیده از جهان فروبست.

کلیدواژه‌ها: ارنست مایر، ارنست میر، زیست‌شناسی تکاملی.

از پزشکی تا پرندشناسی

میر یک قرن زندگی کرد، اما گویی قرن‌ها را بر شاخه‌های مختلف درخت زیست‌شناسی سپری کرد. او در دامان پدر و مادری پرورش یافت که هر دو عاشق طبیعت بودند و ارنست کوچک را برای گردش به پیاده‌روی‌های طولانی در طبیعت می‌بردند. بنابراین، او از همان سال‌های آغازین زندگی خود با طبیعت و به‌ویژه با پرندگان آشنا و مأنوس شد و به آن‌ها عشق می‌ورزید. وی در منطقه‌ای پر از پرند^۱ تحصیلات دانشگاهی خود را در رشته علوم پزشکی آغاز کرد و چون بخت مشاهده انواع پرند^۲ را داشت، توانست پس از مشاهده گونه‌ای اردک کمیاب که سال‌ها در آلمان یافت نشده بود، با «اروین استرسمن»^۳ پرندشناس معروف در برلین ارتباط برقرار کند. اروین با مشاهده علاقه میر به پرندگان و پشتکار او، به وی توصیه کرد از پزشکی دست بکشد و به زیست‌شناسی روی آورد. میر چنین کرد و در سال ۱۹۲۳، در ۱۹ سالگی نخستین مقاله علمی خود را منتشر کرد و ۱۶ ماه بعد از آن در سن ۲۲ سالگی دکترای خود را در زیست‌شناسی از دانشگاه هامبولت^۴ برلین گرفت. ارنست میر ۲۵ کتاب تألیف کرد که آخرین آن‌ها در سال ۲۰۰۴، یک ماه پیش از رسیدن او به سن ۱۰۰ سالگی منتشر شد [۱].

مهاجرت از آلمان

میر در سال ۱۹۳۱ به این نتیجه رسید که نخواهد توانست در آلمان حرفه‌ای دائمی پیدا کند. بنابراین، به آمریکا مهاجرت کرد و به‌عنوان پرندشناس در موزه تاریخ طبیعی ماساچوست مشغول به کار شد. او در آن زمان مانند بسیاری از هم‌عصران خود به تئوری لامارک اعتقاد داشت. ارنست میر پس از مدتی به توصیه «اروین استرسمن» استاد خود در برلین، به سفری علمی ولی پرمخاطره به جزیره سولمون در گینه نو رفت و در آنجا در میان خطرهایی که در کمین وی بودند، در مرز میان مرگ و زندگی در میان جانوران وحشی آن جزیره، در حالی که بیماری‌های گرمسیری او را تهدید می‌کردند، به تحقیق ادامه داد. میر در آنجا پوست هزاران نوع پرند^۵ را جمع‌آوری کرد.

میر بیشترین تعداد گونه‌های پرند^۶ را شناسایی کرده است. او توانست ۲۶ گونه و بیش از ۴۰۰ زیرگونه جدید را شناسایی و نام‌گذاری کند، یعنی بسیار بیشتر از هر تاکسونومیست دیگر. او در بیش از ۳۰۰ مقاله که در دوران زندگی منتشر کرد، تنوع جغرافیایی و پراکنش پرندگان را مورد بحث قرارداد و هشت جلد آخر فهرست پرندگان جهان را ویراستاری کرد. فعالیت حرفه‌ای او به مدت بیست سال در موزه

تاریخ طبیعی، مشارکت در پژوهش درباره ۲۸۰۰۰۰ نمونه بود.

نظریه ترکیبی نوین

میر در دهه ۱۹۳۰ با تئودوسیوس دابژانسکی آشنا و با او همکاری شد. دابژانسکی مؤلف ژنتیک و خاستگاه



ارنست میر پس از دریافت درجه افتخاری از دانشگاه کنستانتز

میر در ۱۹ سالگی نخستین مقاله علمی خود را منتشر کرد و ۱۶ ماه بعد از آن در سن ۲۲ سالگی دکترای خود را در زیست‌شناسی از دانشگاه هامبولت برلین گرفت

کتاب نخست میرآمیزه‌ای بود از دیدگاه‌ها و روش‌های دیرین‌شناسی، ژنتیک جمعیت، سیستماتیک و تاریخ طبیعی، در حالی که ردپایی از نظریه ترکیبی نوین در همه وجود داشت. میر آخرین بازمانده و آخرین شاهد عینی و یکی از معماران اصلی نظریه ترکیبی نوین بود

بنیان‌گذار بود این فرایند را به این نام معرفی کرد. او اعتقاد داشت که این نوع گونه‌زایی مهم‌ترین موضوع زیست‌شناسی تکاملی است. او خود به مشاهده این اثر پرداخته و متوجه شده بود که جمعیت‌های پرندگان جزایر گینه نوبه‌نحوی چشمگیر با افراد جمعیت‌های مادری در جزیره اصلی متفاوت‌اند. او استدلال کرد که این تفاوت و گونه‌زایی ممکن است به علت مهاجرت تعداد اندکی از افراد بنیان‌گذار از جمعیت اولیه آن جزایر باشد و با انتقال نمونه‌هایی از جمعیت اصلی (سبب تنگنای ژنتیک) رانش ژنی (تثبیت اتفاقی) و انتخاب طبیعی (به‌علت وجود فشارهای مختلف تکاملی موجود در این جزیره‌ها) نه‌تنها گونه‌زایی را سرعت بخشیده بلکه با سرعت بسیار این کار را انجام داده است. این سازوکار ممکن است بر تعادل منقطع (تعادل نقطه‌ای) که توسط گولد در سال ۱۹۷۲ ارائه شد، اثر گذاشته باشد [۷]. میر که در طول عمر خود مدافع تکامل تدریجی بود، به‌پیدایش نظریه‌ای متفاوت کمک کرد.

میر در سال ۱۹۵۳ به دانشگاه هاروارد وارد شد. تا آن زمان او را زیست‌شناس تکاملی می‌دانستند تا پرندشناس. علاقه او به نظریه سیستماتیک گرایش یافت. او در این نظریه هم وارد شد [۸] و از آن پس، مبارزه‌ای مادام‌العمر را با تفکر کلاسیستیک آغاز کرد (به مقاله جایی برای پیرمردها نیست در همین شماره مراجعه کنید).

چنین تعریف کرد: «مجموعه افرادی که می‌توانند در طبیعت با هم آمیزش کنند، ولی نمی‌توانند با گروه‌های دیگری که در آن منطقه زندگی می‌کنند به تبادل ژن بپردازند [۳ و ۲]». موانع شارش ژن بین گونه‌ها، یعنی سازوکارهای جدایی تولید مثلی گونه‌های زیستی را از فرایندهایی مانند انتخاب اختصاصی گونه و نازایی هیبریدها محفوظ نگه می‌دارد. البته مفهوم گونه زیستی که به‌وسیله میر معرفی شد، هم اشکال‌های نظری دارد و هم اشکال‌های عملی؛ مثلاً در مورد جاندارانی که تولیدمثل جنسی ندارند، مثل باکتری‌ها، صادق نیست اما تاکنون از میان حدود ۲۰ تعریفی که برای گونه وجود دارد، پرکاربردترین تعریف بوده است. به‌گونه‌ای که نیم قرن است دانش‌آموزان سراسر جهان این تعریف را در کتاب‌های درسی خود می‌خوانند.

مفهوم گونه زیستی بررسی پیدایش گونه‌ها را ممکن کرد، چون معیار جدایی تولید مثلی در واقع مانند مواد معرف اسیدها و بازها در شیمی است. شناخت میر از پراکنش جغرافیای زیستی گونه‌های پرندگان که دربرگیرنده تنوع ریخت است، باعث شد که مفاهیمی درباره دانش گسترده سازوکارهای گونه‌زایی که برای آنان که امروزه گونه‌زایی را مطالعه می‌کنند اساسی است، گسترش دهد. از دیدگاه او، جدایی جغرافیایی جمعیت‌ها مثلاً با رودخانه یا دره از شارش ژن‌های همانند و همگن بین آن جمعیت‌ها جلوگیری می‌کند. جهش‌ها در چنین جمعیت‌های جدا شده‌ای که دگر بوم نامیده می‌شوند، به مرور زمان انباشته و موجب واگرایی و انشعاب این دو جمعیت از یکدیگر می‌شوند و محصول جنبی این جدایی، جدایی تولید مثلی است. میر ده‌ها سال در این راه ثابت‌قدم بود و از آن دفاع می‌کرد و سرانجام آن را در کتاب ۷۹۷ صفحه‌ای خود تحت عنوان «گونه‌زایی در جانوران و تکامل» شرح داد [۴].

یکی از انواع گونه‌زایی که هنوز محل مناقشه است، گونه‌زایی پیرابومی یا گونه‌زایی بر اثر فرایند «اثر بنیان‌گذار» است [۵ و ۶]. میر که بنیان‌گذار اثر

گونه‌ها بود که در سال ۱۹۳۷ منتشر شد [۲]. این آشنایی باعث تغییر مسیر فکری میر شد. از آن پس علاقه میر از تنوع زیستی به تکامل گرایید. این تغییر گرایش در نخستین کتابی که پس از آن منتشر کرد، منعکس است: «سیستماتیک و خاستگاه گونه‌ها - ۱۹۴۲» [۳] که مهم‌ترین اثر او در مشارکت در نظریه ترکیبی نوین بود و در دهه‌های ۱۹۳۰ و ۱۹۴۰ با مشارکت میر، دابژانسکی و دانشمندان دیگری همچون رونالد فیشر و جرج سیمپسون ارائه شد. کتاب نخست میرآمیزه‌ای بود از دیدگاه‌ها و روش‌های دیرین‌شناسی، ژنتیک

ارنست میر به سفری علمی ولی پر مخاطره به جزیره سولمون در گینه نورفت و در آنجا در میان خطرهایی که در کمین بودند، در مرز میان مرگ و زندگی در میان جانوران وحشی آن جزیره، در حالی که بیماری‌های گرمسیری او را تهدید می‌کردند، به تحقیق ادامه داد

جمعیت، سیستماتیک و تاریخ طبیعی، در حالی که ردپایی از نظریه ترکیبی نوین در همه وجود داشت. میر آخرین بازمانده و آخرین شاهد عینی و یکی از معماران اصلی نظریه ترکیبی نوین بود.

ارنست میر و تعریف گونه

ارنست میر دیدگاه‌هایی عمیق در زیست‌شناسی تکاملی داشت و افکار او بر همه موضوع‌های فرعی زیست‌شناسی تکاملی تأثیر داشت. شاید یکی از معروف‌ترین آن‌ها تعریف او از «گونه» باشد. می‌دانیم که داروین تصور نمی‌کرد «گونه» در مفهوم فلسفی خود واقعیت داشته باشد؛ بلکه فکر می‌کرد که گونه فقط برای درک ناپیوستگی بین افراد پیوسته و متنوع مفید باشد. امروزه بسیاری از زیست‌شناسان بیشتر به‌علت مفهوم گونه زیستی که به‌وسیله میر توصیف شد با این عقیده داروین موافق نیستند. او با همکاری دابژانسکی گونه‌را

پس از بازنشستگی

میر ۲۵ کتاب تألیف کرده که تألیف ۱۴ تایی آن‌ها در سی سال آخر عمر و پس از بازنشستگی‌اش بوده است. او طی بیست سال آخر زندگی خود بیشتر درباره تاریخ و فلسفه زیست‌شناسی می‌نوشت. مهم‌ترین اثر او در این زمان، کتاب ۹۷۵ صفحه‌ای «رشد تفکر زیست‌شناختی» [۹] بود. او در این کتاب و نوشته‌های بعدی از جمله در ژورنال «تاریخ زیست‌شناسی» که خود بنیان‌گذار آن بود، به این موضوع پرداخت که چرا به نظر او فلسفه زیست‌شناسی علمی مستقل است و با فلسفه علم که متأثر از فیزیک است، تفاوت‌های اساسی دارد. استدلال او این بود که زیست‌شناسی علمی است بر اساس احتمال و عامل‌های غیرقابل پیش‌بینی و همزمانی، که کشف قوانین را امکان‌ناپذیر می‌کند، بناشده است و قواعد (نه قوانین) تنها چیزهایی هستند که در زیست‌شناسی دست‌یافتنی‌اند.

میر آگاه بود که حرف‌هایی برای گفتن به مجامع علمی جهان دارد و به نظرش می‌رسید که جهان علم نیز آن‌ها را درک و از آن‌ها استقبال می‌کند. چرا که او بیش از ۲۰ درجه علمی از دانشگاه‌های بزرگ جهان دریافت کرده بود، عضویت افتخاری بیشترین تعداد مجامع علمی بین‌المللی را به‌دست آورده بود و بیشترین تعداد جوایزی را که آن زمان به یک زیست‌شناس داده‌اند، دریافت کرده بود. اکنون این پرسش پیش می‌آید که یک فرد چگونه می‌تواند از عمر خود، هرچند دراز باشد، این همه استفاده کرده باشد؟ پاسخ آسان است: نخست، او مردی دقیق، متکی به نفس و منظم بود. او همچنان که شایسته پرنده شناسان است، همراه یا حتی پیش از پرندگان از خواب بیدار می‌شد. بیشتر صبح‌ها می‌نوشت و هر روز مسافتی طولانی پیاده‌روی می‌کرد. هزاران نامه در ارتباط با افکار دیگران نوشت.

او نابع‌ای بود با تفکری روشن و واضح. دست‌نوشته‌های او معمولاً به ویرایش اندکی نیاز داشتند؛ به‌طوری که حتی

**میر آگاه بود که حرف‌هایی
برای گفتن به مجامع علمی
جهان دارد و به نظر می‌رسید
که جهان علم نیز آن‌ها را درک
و از آن‌ها استقبال می‌کند.
چون او بیش از ۲۰ درجه علمی
از دانشگاه‌های بزرگ جهان
دریافت کرد، عضویت افتخاری
بیشترین تعداد مجامع علمی
بین‌المللی را به‌دست آورد و
بیشترین تعداد جوایزی را که
تاکنون به یک زیست‌شناس
داده‌اند، دریافت کرد**

رقبای انگلیسی‌زبان میر آن را قبول داشتند و سبک روان نگارش او را تحسین می‌کردند. او اطلاعات بسیار و متفاوتی را که از جاهای مختلف گرد می‌آورد، به‌خاطر می‌سپرد و توانایی بسیاری برای ترکیب افکار مختلف داشت. توانایی بدنی او نیز خیره‌کننده بود. او تا سال‌های میانی دهه هشتاد عمرش برای تماشای آشیانه‌های پرندگان از درخت بالا می‌رفت و آخرین خودرو خود را در سن ۹۰ سالگی خریداری کرد و باعث تعجب فروشنده شد.

روزی خبرنگاری در گفت‌وگویی او را صاحب‌رای و نخیه، باوقار و سخاوتمند معرفی کرد. او راست می‌گفت. ارنست میر این‌چنین بود. او سخت‌کوش بود و حوصله افراد سهل‌انگار، غیرمنطقی و پرگو را نداشت. او نه‌تنها در بروز دادن افکارش سخاوتمند بود، بلکه بخش قابل‌توجهی از حقوق ماهانه خود را نیز به همراه بسیاری از جوایز نقدی خود مانند جایزه حفاظت طبیعت به زیست‌شناسان جوان می‌بخشید.

اگرچه میر عمر درازی داشت، اما انتظار نداریم که این همه کار از عهده یک نفر به‌تنهایی حتی در مدت صد سال برآید. مهم‌تر از همه این بود که میر چهار نسل از زیست‌شناسان را در زندگی همراهی کرد و با افکار خود بر آنان تأثیر گذاشت.

روزی در جوانی استاد راهنمای او، او را ستاره‌ای در حال طلوع لقب داده بود. این ستاره حتی پس از مرگ نیز خاموش نشد، بلکه همچنان بر افکار نسل‌های آینده نور خواهد پاشید.

میر به مناسبت یکصدمین سال تولدش مقاله‌ای در مجله ساینس نوشت [۱۰]. او در این مقاله هشتاد سال پژوهش‌های علمی خود را در زمینه زیست‌شناسی تکاملی از نظر گذراند و با این جمله‌ها واپسین نوشته خود را به پایان برد: «پژوهش جدید شجاعانه‌ترین پیام را برای فعالان زیست‌شناسی تکاملی دارد: زیست‌شناسی تکاملی جبهه‌ای بی‌پایان است و هنوز چیزهای زیادی برای کشف شدن در آن باقی‌مانده است. افسوس که نخواهم بود تا پیشرفت‌های آینده را ببینم.»

* پی‌نوشت‌ها

1. Greifswald
2. Erwin Stresemann
3. Humboldt University

* منابع

1. Mayr E (2004) What makes biology unique? Cambridge: Cambridge University Press. 246 p.
2. Dobzhansky T (1937) Genetics and the origin of species. New York: Columbia University Press. 364 p.
3. Mayr E (1942) Systematics and the origin of species. New York: Columbia University Press. 334 p.
4. Mayr E (1963) Animal species and evolution. Cambridge (Massachusetts): Belknap Press. 797 p.
5. Coyne JA, Orr HA (2004) Speciation. Sunderland (Massachusetts): Sinauer Associates. 545 p.
6. Gavrilov S (2004) Fitness landscapes and the origin of species. Princeton (New Jersey): Princeton University Press. 476 p.
7. Eldredge N, Gould SJ (1972) Punctuated equilibria: An alternative to phyletic gradualism. In: Schopf TJM, editor. Models in paleobiology. San Francisco: Freeman, Cooper and Co. pp. 82–115.
8. Mayr E (1969) Principles of systematic zoology. New York: McGraw-Hill. 428 p.
9. Mayr E (1982) The growth of biological thought. Cambridge (Massachusetts): Belknap Press. 974 p.
10. Mayr E (2004) Happy birthday: 80 years of watching the evolutionary scenery. Science 305: 46–47.

* مرجع

Meyer A (2005) On the Importance of Being Ernst Mayr. PLoS Biol 3(5): e152. doi:10.1371/journal.pbio.0030152



جایی برای پیرمردها نیست

چرا میر کمک هزینه بنیاد ملی علوم را به دست نیاورد

عرفان خسروی

دانشجوی دکتری زیست‌شناسی دانشگاه تهران

نیم سده طول کشید تا نظریه ایشان به دیدگاه کنونی زیست‌شناسان تبدیل شود.

در دیدگاه کنونی اصل بر تنوع جانداران است و برای شباهت‌ها [نه تفاوت‌ها] باید به دنبال دلیل گشت، بنابراین موجود «استثنایی» یا «ناقص» وجود ندارد. طبق نظریه انتخاب طبیعی داروین محتمل‌ترین دلیل شباهت جانداران، ارث‌بردن آن شباهت از نیایی مشترک است. بنابراین رده‌بندی موضوعی نظام‌مند و عینی و مبتنی بر خویشاوندی نیاکان مشترک جانداران است و شباهت‌های بیشتر حاکی از نیاکان مشترک جدیدتر است، نه دلیل مستقیمی برای رده‌بندی. بنابراین، می‌گوییم پستانداران موجوداتی هستند که از یک نیای مشترک تکامل یافته‌اند. تخم‌گذار بودن پلاتی‌پوس نشان می‌دهد نیای مشترک پستانداران تخم‌گذار بوده‌اند و زنده‌زایی بعدها در موجودی تکامل یافته که مسیر تکاملش از پلاتی‌پوس جدا بوده، ولی نیای مشترک بقیه پستانداران است.

میر مشهورترین منتقد رده‌بندی فیلوژنتیک و آخرین مدافع نامدار سنت رده‌بندی لینه‌ای بود و اعتقاد داشت اگر مبنای رده‌بندی را دگرگون کنیم و نسبت‌های خویشاوندی را مبنای قرار دهیم، اذهان زیست‌شناسان آشفته خواهد شد، زیرا ویژگی‌های جانداران ملموس‌تر از خویشاوندی آن‌هاست. در مقابل او کسانی هستند که رده‌بندی لینه‌ای را نظریه‌ای علمی نمی‌دانند، بلکه سنتی ناکارآمد می‌شمرند، زیرا نظریه‌های علمی ابطال‌پذیرند، اما مثلاً این حکم که «پستانداران زنده‌زا هستند» به رغم وجود مثال نقضی چون پلاتی‌پوس ابطال نمی‌شود و استثنای پذیرد.

به بحث‌های فلسفه زیست‌شناسی کاری نداریم، بلکه داور را به معیار کاربرد می‌گذاریم

نام میر در همه زمینه‌هایی که نوشت و گفت، درخشان نیست. یکی از مهم‌ترین دغدغه‌های میر، رده‌بندی جانداران بود. رده‌بندی در زیست‌شناسی به اندازه جدول تناوبی در شیمی اهمیت دارد، زیرا هر دو آن‌ها دانش ما را در سایه نظریه‌ای بنیادی (نظریه تکامل در زیست‌شناسی و نظریه اتمی در شیمی) نظم می‌دهند.

در ایران رده‌بندی به یکی از فرعی‌ترین حوزه‌های آموزش زیست‌شناسی تبدیل شده و زیست‌شناسان حوزه سیستماتیک بیش از بقیه زیست‌شناسان مورد بی‌مهری سیاست‌هایی قرار گرفته‌اند که پژوهش‌های بنیادی را تنها به صرف کاربردهای مستقیم برمی‌تابد. شاید یکی از مهم‌ترین دلایل این روند، برداشت رایج ما در ایران از رده‌بندی موجودات زنده باشد؛ برداشتی سنتی که تحت نام رده‌بندی تکاملی، مورد علاقه میر بود.

در رده‌بندی لینه‌ای [به افتخار کارل فون لینه (۱۷۷۸ تا ۱۷۰۷)، واضع این رده‌بندی] که رده‌بندی تکاملی نیز نامیده می‌شود، به تأسی از سقراط، موجودات زنده روی نردبانی چیده می‌شوند که بالاترین پله‌اش، نشست‌گاه آدمی است. در این نگاه، اصل بر شباهت میان موجودات زنده است، تفاوت‌ها «استثنا» محسوب می‌شوند، گروه‌های جانداران مفاهیمی انتزاعی و مبتنی بر نمونه‌های مثالی و بی‌نقص هستند که به واسطه وجود یا فقدان صفات، شناسایی می‌شوند. مثلاً پستانداران گروهی از مهره‌داران‌اند که به بچه‌های خود شیر می‌دهند، زنده‌زا هستند و بدنشان پوشیده از موست. اگر هم پستانداری مثل پلاتی‌پوس تخم می‌گذارد، «استثنا» محسوب می‌شود. در اواسط سده بیستم برخی زیست‌شناسان درباره بنیان‌های فکری این مکتب تردید کردند، اما

میر مشهورترین منتقد رده‌بندی فیلوژنتیک و آخرین مدافع نامدار سنت رده‌بندی لینه‌ای بود و اعتقاد داشت اگر مبنای رده‌بندی را دگرگون کنیم و نسبت‌های خویشاوندی را مبنای قرار دهیم، اذهان زیست‌شناسان آشفته خواهد شد، زیرا ویژگی‌های جانداران ملموس‌تر از خویشاوندی آن‌هاست

ابن هیثم

پدر نورشناسی و تشریح چشم

محمدعلی ابوعلی

ابوعلی حسن بن حسن ابن الهیثم یا به‌طور خلاصه ابن هیثم، بیشتر فیزیکدان، ریاضیدان و منجم بود؛ اما کارهایی در زمینه نورشناسی، پزشکی و آناتومی چشم انجام داده است که در مجله‌ای که به آموزش زیست‌شناسی اختصاص دارد، شایسته بررسی‌اند.

ابن هیثم در سال ۳۵۴ هجری، برابر با ۹۶۵ میلادی در بصره متولد شد. او از جمله بزرگ‌ترین دانشمندان اسلامی و مخصوصاً در نورشناسی پیشرو دانش بشری است. او در حدود یکصد کتاب و رساله تألیف کرده است که متأسفانه بیشتر آن‌ها از میان رفته‌اند. یکی از برجسته‌ترین آن‌ها کتاب المناظر است که آن را با بررسی آثار اقلیدس، ارسطو، ارشمیدس و بطلمیوس آغاز کرده و علم نورشناسی را به علمی منظم و منسجم تبدیل کرده است. از این کتاب نسخه‌های خطی متعددی در کتابخانه‌های جهان، از جمله کتابخانه استانبول موجود است.

ابن هیثم در این کتاب شرح داده است که تصور پیشینیان دربارهٔ بینایی نادرست است. پیشینیان معتقد بودند که پرتوها از چشم ما بیرون می‌آیند و به اشیایی که در میدان دید ما قرار دارند، برخورد می‌کنند و سبب می‌شوند که ما آن‌ها را ببینیم؛ یعنی تصور می‌کردند که خروج پرتوها از چشم و برخورد آن‌ها به اشیاء باعث بینایی می‌شود.

ابن هیثم عقیده داشت که علت بینایی ورود پرتوها از سوی اشیاء به درون چشم ماست. البته ارسطو، جالینوس و پیروان آنان نیز به این مدل درست اعتقاد داشتند، اما نظریه‌های آنان ذهنی بود و آزمایشی برای تأیید آن‌ها موجود نبود. او در این باره در کتاب المناظر چنین نوشته است: «نور به اشیاء برخورد می‌کند و در همهٔ جهات پراکنده می‌شود. هرگاه چشم در برابر شیئی مرئی قرار گیرد که به آن نور تابانیده شده است، نور از آن شیء مرئی به چشم برخورد می‌کند».

جرج سارتن در کتاب تاریخ علم نوشته است: «ابن هیثم همواره بزرگ‌ترین پزشک و پژوهشگر مسلمان در زمینه نورشناسی به‌شمار خواهد رفت. چه در انگلستان و چه در ایران همه از چشمه کارهای او سیراب می‌شوند. او تأثیر بسیاری بر افکار اروپاییان، از بیکن تا کپلر، بر جای گذاشت ... جهش

و به‌عنوان مصداق، یادداشت آقای کوین پادیان^۱ (استاد زیست‌شناسی تکاملی دانشگاه کالیفرنیا، برکلی) را می‌آوریم که در ۱۹ اگوست ۱۹۹۴ در صفحه ۱۰۱۷ مجله ساینس (مجلد ۲۵۶) منتشر شده است. پادیان در پاسخ ادعای میر که به داروین قرن بیستم شهرت داشت و رده‌بندی لینه‌ای را نیز «رده‌بندی داروینی» می‌نامید، به قسمتی از نوشته‌های چارلز داروین در قرن نوزدهم ارجاع می‌دهد: «به دید من - که هرکسی حق دارد به آن اعتراض کند - رده‌بندی عبارت است از گروه‌بندی موجودات زنده بر اساس نسبت حقیقی آن‌ها، یعنی خویشاوندی یا اشتقاق از ریشه مشترک...»^۲. سپس پادیان ادامه می‌دهد: «اگر میر فکر می‌کند هر دو نظام رده‌بندی [لینه‌ای و فیلوژنتیک] قانونی‌اند، سعی کند یک کمک‌هزینه پژوهشی از بنیاد ملی علوم^۳ برای رده‌بندی بر اساس نظام لینه‌ای دریافت کند.»

البته میر هرگز نتوانست چنین کمک‌هزینه‌ای بگیرد، زیرا نظام حاکم بر بنیاد ملی علوم تشخیص داده بود زمان احترام به سنت‌های علمی که با علم تجربی (مثل ابطال‌پذیری نظریات) در تناقض باشند، سر آمده است. اکنون نزدیک دو دهه از آن زمان می‌گذرد، اما در این سوی جهان، هنوز آموزه‌های میر را بی‌رقیب می‌شمرند و به‌جز استادان دانشگاه‌ها، قاطبه علاقه‌مندان به زیست‌شناسان در تفکرات داروین قرن بیستم جامانده‌اند. معیارهای اغلب مادر روش علمی هنوز احترام به گذشتگان است و نتیجه آن نادیده گرفتن جریان علم، دخالت ناظر بر نتیجه مشاهدات و تبدیل بنیادی‌ترین شاخه زیست‌شناسی به ابزاری فرعی در خدمت رشته‌های کاربردی است.

* پی‌نوشت‌ها

1. Kevin Padian

۲. نوشتهٔ داروین برگرفته از این مأخذ است: A. Desmond and J Moore, Darwin: The Life of a Tormented Evolutionist (Warner, New York, 1991), pp. 310-311

3. National Science Foundation

موفقیت آمیز علم نورشناسی مدیون کارهای این مرد است؛ چون او بسیاری از چیزهایی را که امروزه درباره نورشناسی می دانیم، به طور علمی توضیح داده است».

او با این تجربه توضیح داد که نور در خط مستقیم حرکت می کند و وقتی که پرتوها پس از برخورد به جسمی منعکس می شوند و از منفذی تنگ می گذرند، متفرق نمی شوند، بلکه متقاطع می شوند و تصویری واژگون روی سطح صاف و سفید موازی با منفذ ایجاد می کنند. او سپس پی برد که هر اندازه این منفذ تنگ تر باشد، تصویر واضح تر است. ابن هیثم هم مانند بسیاری از فیلسوفان و ریاضی دانان بر جسته مشاهده گری تیزبین بود.

نتایج این آزمایش ها چنین بود که وقتی نور خورشید به منفذی می رسد و از آن عبور می کند، تصویری مخروطی شکل در محل منفذ ایجاد می کند و سپس مخروطی دیگر به صورت واژگون ایجاد می شود که تا دیوار مقابل منفذ در اتاق تاریک ادامه می یابد.

تصویر اتاق تاریک و مخروط نور

این یافته ها بعداً به اختراع اتاق تاریک منجر شدند و ابن هیثم نخستین دوربین عکاسی را که دوربینی بین هول یا بدون عدسی بود، ساخت. او در صدد برآمد توضیح دهد که علت آنکه ما اشیاء را مانند دوربین عکاسی واژگون نمی بینیم، بلکه مستقیم می بینیم، نوع ارتباط عصب بینایی با مغز است که تصویر را تحلیل می کند و مستقیم تشخیص می دهد.

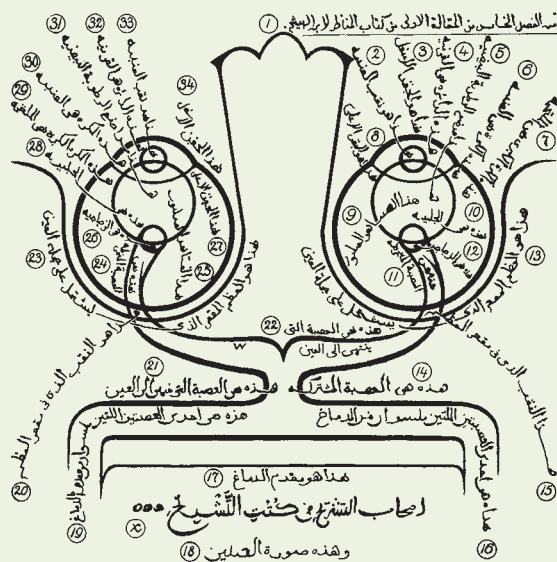
«ابن هیثم در آزمایش های خود به طور مکرر از اصطلاحی که در خانه مسلمانان به کار می رفت، استفاده کرده است. این اصطلاح در زبان لاتین به camera obscura که اتاق تاریک، یا ر بسته یا فضای محصور معنی می دهد، ترجمه شد. واژه cam-era که امروزه هم برای دوربین عکاسی به کار برده می شود، از واژه عربی «قمره» که به معنی اتاق خواب خصوصی یا تاریک است، مشتق شده است.»

اتاق تاریک طی جنگ های صلیبی به اروپا راه یافت، به شدت مورد توجه نقاشان قرار گرفت و همه نقاشان به ویژه نقاشان ایتالیایی قرن شانزدهم از آن برای طراحی دقیق منظره ها و ملاحظه دورنمایی صحیح استفاده می کردند، به این ترتیب که کاغذی بر سطح مقابل روزنه قرار می دادند و تصویر شکل گرفته را ترسیم می کردند. این تصاویر بسیار واقعی و از ژرفانمایی (پرسپکتیو) صحیحی برخوردار بود.

امروزه دوربین عکاسی که از کارهای ابن هیثم در اتاق تاریک و محقر قمره او آغاز شده بود، به فرایندهای پیشرفته دیجیتال تبدیل شده است. نورشناسی به درختی کامل تبدیل شده که شکوفه های آن از پژوهش های لیزر تا برش شبکه چشم آدمی و پژوهش درباره نورتابی زیستی سرخ از چشم عروس دریایی هستند.

* منابع

۱. الحسنی، سلیم؛ (ترجمه حجتی طباطبایی، افسانه و دیگران)؛ میراث مسلمانان در جهان ما؛ نشر طلایی؛ ۱۳۹۰
۲. رنان، کالین ا. (مترجم افشار، حسن)؛ تاریخ علم کمبریج؛ شرکت نشر مرکز؛ ۱۳۸۴
۳. <http://farsnews.com/newstext.php?nn=8806300510>
۴. http://fa.wikipedia.org/wiki/ابن_هیثم



تشریح چشم، ابن هیثم. این متن عربی نقش مغز را در تفسیر تصویر شبکه چشم توضیح می دهد.

ابن هیثم به بررسی عدسی ها می پرداخت و آزمایش هایی با آینه های گوناگون، مانند آینه های تخت، کروی، سهمی وار، استوانه ای کوژ و کاو انجام می داد. او همچنین چشم را دستگاهی عدسی دار می دانست که تصویر تشکیل می دهد و با کاربرد هندسه انعکاسی در آن، به درمان چشم می پرداخت.

ابن هیثم از شواهد تجربی برای تأیید نظریه های خود استفاده می کرد. در آن زمان آزمایش و تجربه معمول نبود و علم بیشتر به فلسفه شبیه بود و آزمایشی در آن صورت نمی گرفت. او نخستین کسی بود که شواهد تجربی را لازمه استدلال برای پذیرش نظریه ها دانست و کتاب «المنظر» او در واقع در انتقاد از کتاب «المجسطی» بطلمیوس بود. حتی امروزه نیز هنوز استادانی که به تربیت دانشجویان پژوهشگر می پردازند، از کتاب «المنظر» به عنوان کتابی علمی واقعی و تهی از عقاید لرزان و پیش داوری یاد می کنند.

اتاق تاریک

روزی هنگام خورشید گرفتگی ابن هیثم در اتاقی ایستاده بود که مشاهده کرد نور خورشید از منفذ کوچکی واقع در پنجره به درون تابیده و شکلی مانند تصویر هلال ماه روی دیوار مقابل ایجاد کرده است. او در آن زمان پیش خود گفت: «این تصویر نشان می دهد که اگر نور از منفذی گرد و باریک عبور کند و سپس روی صفحه تختی رو به روی منفذ بیفتد، اگر کامل باشد، به شکل هلال ماه در می آید».

فلش کارت، یک ابزار آموزشی

بررسی تأثیر کاربرد فلش کارت بر یادگیری درس علوم زیستی سال اول دبیرستان (دختران)

فاطمه سادات نبی پور

کارشناس ارشد علوم سلولی و مولکولی و دبیر زیست شناسی دبیرستان

احمد غرویان

کارشناس ارشد مدیریت آموزشی و کارشناس ارشد برنامه ریزی آموزشی

شهرستان های استان تهران منطقه شهر قدس

چکیده

استفاده از روش ها و فنون مناسب می تواند تأثیر بسزایی در یادگیری داشته باشد و فهم و درک موضوع درسی را برای دانش آموزان مؤثرتر، لذت بخش تر و سریع تر کند. البته استفاده از این شیوه ها و فنون با توجه به ماهیت دروس مختلف متفاوت است. هدف اصلی از انجام این پژوهش بررسی میزان تأثیر استفاده از ابزارها و روش های آموزشی فعال در پیشرفت تحصیلی دانش آموزان در درس زیست شناسی است که در این راستا استفاده از فلش کارت به عنوان یک ابزار آموزشی مناسب در فرایند آموزش فعال مورد استفاده قرار گرفت و دو گروه شاهد و آزمایش در پایه اول دبیرستان به طور تصادفی انتخاب شدند. نتایج پیش آزمون دو گروه شاهد و آزمایش حاکی از آن است که میانگین نمرات گروه آزمایش معادل ۹۷/۱۰ بوده و نشان دهنده تفاوت در دو گروه است.

کلیدواژه ها: روش های تدریس فعال، علوم زیستی سال اول، فلش کارت.

روش تدریس

از طریق یادگیری فعال به سطح بالاتری از درک و فهم نائل می شوند، بدین ترتیب که دانش آموزان بر اثر تلاش فردی و مشارکت گروهی، نتیجه کار را از آن خود می دانند. چنین احساسی انگیزه یادگیری آن ها را تقویت می کند و معلمان نیز فرصت کنترل و راهنمایی دانش آموزان را خواهند داشت. یادگیری فعال به دانش آموزان امکان می دهد که در زمینه برنامه ریزی، فرضیه سازی، پیش بینی، کاوش و برقراری ارتباط استنباط و کسب تجربه های گوناگون علمی توانایی های خود را تقویت کنند (یغما ۱۳۷۸).

ارزشیابی آموزشی

اولین تعریف رسمی از ارزشیابی از تایلر است. وی ارزشیابی را وسیله ای برای تعیین میزان موفقیت برنامه در رسیدن به هدف های آموزشی مطلوب مورد نظر می داند. در این تعریف هدف های آموزشی به تغییرات مطلوبی اشاره دارد که انتظار می رود بر اثر اجرای برنامه آموزشی در فراگیران حاصل می شود.

تدریس عبارت است از فرایند انتقال اطلاعات، دانش و مهارت های علمی و فنی به طور عمدی و براساس هدف های خاصی که از سوی معلم در یک محیط مشخص انجام می گیرد. در پاسخ به این سؤال که: «بهترین روش تدریس کدام است؟» هیچ پاسخ مطلقی وجود ندارد. زیرا پیچیدگی دانش تعلیم و تربیت و متغیر بودن عوامل مؤثر بر آن موجب شده اند که امکان معرفی بهترین یا مؤثرترین روش تدریس که در کلیه وضعیت های آموزشی مورد استفاده قرار گیرد، وجود نداشته باشد.

لذا وظیفه معلم است که در هر موقعیت آموزشی با استفاده از قوانین و دستاوردهای علمی و ویژگی های دانش آموزان (سن، هوش، انگیزش یادگیری، پیشرفت قبلی) و با اتکا به خلاقیت و هنر خود روش مناسبی را برای تدریس برگزیند. معروف ترین الگوی تدریس توسط گلیرز (۱۹۶۱) ارائه و توسط رابینسون (۱۹۷۱) تکمیل و تحت عنوان الگوی عمومی تدریس مطرح شده است. در این الگو به پنج مرحله که به شرح زیر تقسیم بندی می شود، اشاره شده است:

الف) تعیین هدف های تدریس و هدف های رفتاری

ب) تعیین رفتار ورودی و ارزشیابی تشخیصی

ج) تعیین شیوه ها و وسایل تدریس

د) سازماندهی شرایط و موقعیت آموزشی

ه) ارزشیابی و سنجش عملکرد

نتایج پژوهش های آموزشی نشان داده است که دانش آموزان

وظیفه معلم است که در هر موقعیت آموزشی

با استفاده از قوانین و دستاوردهای علمی و

ویژگی های دانش آموزان (سن، هوش، انگیزش

یادگیری، پیشرفت قبلی) و با اتکا به خلاقیت و

هنر خود روش مناسبی را برای تدریس برگزیند

کسی که درس را بلد است اما به آن تسلط کافی ندارد مانند راننده تازه کاری است که گواهی نامه اش را گرفته ولی جرئت رفتن به خیابان های شلوغ و تقاطع های پرتراфик را ندارد و هر آن احتمال تصادف او می رود

کرانباخ ارزشیابی را جمع آوری و استفاده از اطلاعات برای تصمیم گیری در مورد يك برنامه آموزشی می داند. به عقیده کرانباخ تعیین موفقیت یا عدم موفقیت برنامه های آموزشی فقط از طریق گردآوری اطلاعات در موقعیت های واقعی یاددهی - یادگیری میسر است.

بنابراین ارزشیابی آموزشی بخشی از دانش برنامه ریزی تعلیم و تربیت برای رشد و توسعه فردی و اجتماعی است. ارزشیابی پس از پایان تدریس یا قبل از شروع درس جدید در شرایط متعدد نظیر امتحان، پرسش کلاسی، انجام پروژه، شرکت در فعالیت های آموزشی و...، آموخته های فراگیران را مورد ارزیابی قرار می دهد.

چرا فلش کارت

فلش کارت به عنوان روش آموزش فعال، ارزان، قابل انعطاف و در دسترس: یکی از مشکلات دانش آموزان در مناطق مختلف به خصوص مناطق محروم از جمله شهر قدس، محل انجام این پژوهش، افت تحصیلی بالا در پایه اول دبیرستان است. بررسی انجام گرفته در دبیرستان دخترانه دانش نیا در سال تحصیلی ۹۱-۱۳۹۰ نشان می دهد که عوامل زیر علاوه بر تغییر مقطع در افت دانش آموزان مؤثر است:

— عدم وجود مکان و محیط مناسب برای مطالعه در منزل
— بی اطلاعی از روش ها و روش های مناسب برای مطالعه پایدار
— آشنا نبودن با شیوه های مدیریت زمان در مطالعه و یادگیری و انجام تکالیف درسی

— نبودن قرائت خانه یا کتاب خانه برای استفاده هنگام مطالعه از خارج مدرسه

اصولاً برای آموختن هر علمی و یا فراگرفتن هر کاری انجام چندین مرحله کاری ضروری است. برای کسی که می خواهد عمل یادگیری را سریع و صحیح، پشت سر بگذارد تا از آموخته هایش استفاده کند، چاره ای جز رعایت و انجام این مراحل وجود ندارد.

● مرحله اول: ادراک

● مرحله دوم: تثبیت

● مرحله سوم: تسلط

کسی که درس را بلد است اما به آن تسلط کافی ندارد مانند راننده تازه کاری است که گواهی نامه اش را گرفته ولی جرئت رفتن به خیابان های شلوغ و تقاطع های پرتراфик را ندارد و هر آن احتمال تصادف او می رود. چاره چیست؟ انجام تمرینات خاص.

- مرحله چهارم: ارزیابی
- مرحله پنجم: جمع بندی

روش انجام کار

برای انجام این مطالعه از گروه های آزمایش و گواه استفاده شد. گروه نمونه مورد مطالعه دانش آموزان سال اول دبیرستان دخترانه دانش نیا بودند و نحوه انجام کار بدین طریق بود که پنج کلاس درسی پایه اول انتخاب شد که دانش آموزان این کلاس ها به صورت کاملاً تصادفی کلاس بندی شده بودند. از پنج کلاس دو کلاس به عنوان گروه گواه یا شاهد بودند و سه کلاس گروه آزمایش را تشکیل می دادند. در تمامی این کلاس ها روش تدریس و محتوای آموزشی یکسان بود و ساعت آموزشی تفاوتی نداشت.

در گروه آزمایش علاوه بر تدریس به آن ها روش تهیه فلش کارت، زمان استفاده و نحوه استفاده آموزش داده شد. قبل از شروع کار یادگیری و مطالعه با فلش کارت پیش آزمونی از کتاب علوم زیستی پایه اول دبیرستان تهیه شد و از پنج کلاس آزمون به عمل آمد تا وضعیت تحصیلی دانش آموزان دو گروه به دست آید و در پایان بتوان میزان تأثیر شیوه آموزشی خاص را در یادگیری و پیشرفت تحصیلی دانش آموزان مورد سنجش قرار داد.

نحوه تهیه و استفاده از فلش کارت

فلش کارت هایی به صورت پرسش های کلاسی درباره مطالب مختلف موضوعات درسی يك فصل طراحی شد. این سؤالات

فلش کارت هایی به صورت پرسش های کلاسی

درباره مطالب مختلف موضوعات درسی يك

فصل طراحی شد. این سؤالات تایپ و روی

مستطیل های کوچکی نگارش شد و سپس بین

دانش آموزان قبل از شروع فصل جدید یا در شروع

فصل جدید توزیع شد

تایپ و روی مستطیل های کوچکی نگارش شد (به نمونه برگه مراجعه کنید) و سپس بین دانش آموزان قبل از شروع فصل جدید یا در شروع فصل جدید توزیع شد. دانش آموزان می بایست پاسخ های آن ها را با کمک کتاب و با مشورت با دوستان خود پیدا می کردند و جواب هر سؤال را پشت فلش کارت مخصوص آن می نوشتند، آنگاه این فلش کارت ها را تا جلسه آینده همراه خود در مدرسه، میهمانی یا حتی هنگام تماشای فیلم می بردند تا هر از گاهی سؤالات را از خود بپرسند. در صورتی هم که جواب را به خاطر نمی آوردند، می توانستند آن را از پشت فلش کارت بخوانند. در جلسه بعدی قبل از شروع درس جدید فلش کارت های مربوط به درس قبل از بیشتر دانش آموزان پرسیده می شد.

مزایای این روش

— مدیریت زمان هایی که دانش آموزان معمولاً از آن ها برای

نمونه فلش کارت مورد استفاده دانش آموزان

۱- دانشمندان از شباهت‌ها و تفاوت‌ها به چه منظوری استفاده می‌کنند؟	۱۳- ویژگی اثر انگشت چیست؟	۲۵- چرا در تقسیم میوز در فرد ماده یک تخمک به وجود می‌آید و در فرد نر چهار اسپرم؟
۲- طبقه‌بندی موجودات بر چه اساسی صورت می‌گیرد؟	۱۴- از اثر انگشت چه استفاده‌ای می‌شود؟	۲۶- تشابه اسپرم با تخمک چیست؟
۳- آیا صفات ما صد در صد از والدینمان به ارث رسیده است؟	۱۵- ارتباط میان یک نسل و نسل بعد از چه طریقی برقرار می‌شود؟	۲۷- تفاوت اسپرم با تخمک چیست؟
۴- انواع گروه‌های خونی را نام ببرید.	۱۶- لقاح را تعریف کنید.	۲۸- تقسیم میوز طی چند مرحله انجام می‌شود؟
۵- بگویید هر گروه خونی دارای چه نوع آنتی‌ژن است.	۱۷- تفاوت سلول جنسی نر و ماده را بنویسید.	۲۹- اجزای کروماتین را نام ببرید.
۶- بگویید هر گروه خونی دارای چه نوع آنتی کوری است.	۱۸- تشابه سلول جنسی نر و ماده را بنویسید.	۳۰- منشأ کروموزوم چیست؟
۷- جنس آنتی‌ژن و آنتی کور از چیست و جایگاه هر کدام کجاست؟	۱۹- عامل انتقال صفات در کدام قسمت سلول‌های جنسی واقع شده است؟ چرا؟	۳۱- واحد سازنده DNA چیست؟
۸- گیرنده عمومی و دهنده عمومی کدام گروه‌های خونی هستند؟	۲۰- ضرورت تقسیم میوز چیست؟	۳۲- واحد سازنده DNA از چه اجزایی تشکیل شده است؟
۹- گروه خونی A از کدام گروه‌ها می‌تواند خون بگیرد و به کدام گروه‌ها نمی‌تواند خون بدهد؟	۲۱- تقسیم میوز در کدام اندام‌ها اتفاق می‌افتد؟	۳۳- انواع بازهای آلی نیتروژن‌دار در ساختمان DNA را نام ببرید.

آموزش استفاده نمی‌کنند.

- ارزشیابی از تعداد زیادی از دانش‌آموزان در یک جلسه کلاس.
- تبدیل ارزشیابی کلاسی به بازی درسی در کلاس درس.
- تقویت حس مسئولیت‌پذیری و انجام صحیح کار در کلاس و خارج از آن.

گروه شاهد در پیش‌آزمون دارای نمرات بالاتری در مقایسه با گروه آزمایش است.

ب) نتایج آزمون پایانی

نتایج حاصل از اجرای این شیوه آموزش فعال و بهره‌گیری از فلش‌کارت برای یادگیری مطالب درسی در جدول‌های ۳ و ۴ آمده

جدول (۱) جدول میانگین نمرات دانش‌آموزان در آزمون دی‌ماه ۸۵					
میانگین نمرات کلاسی	کلاس A۵ (آزمایش)	کلاس A۶ (آزمایش)	کلاس A۱۰ (شاهد)	کلاس A۱۱ (آزمایش)	کلاس A۱۲ (شاهد)
۱۰/۹۹	۱۰/۷۵	۱۱/۷۱	۱۱/۱۷	۱۱/۵۹	

بررسی نتایج و داده‌ها

الف) نتایج پیش‌آزمون

نتایج حاصل از پیش‌آزمون در بین دو گروه شاهد و آزمایش (جدول ۱ و ۲) نشان می‌دهد که میانگین نمرات پیش‌آزمون گروه شاهد برابر ۱۱/۶۵ است در حالی که میانگین نمرات پیش‌آزمون گروه آزمایش برابر ۱۰/۹۷ است، و این نشان‌دهنده آن است که

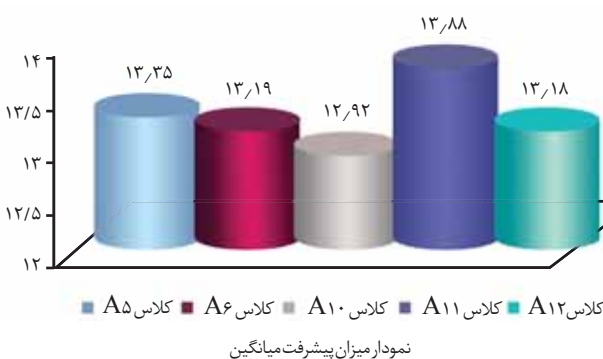
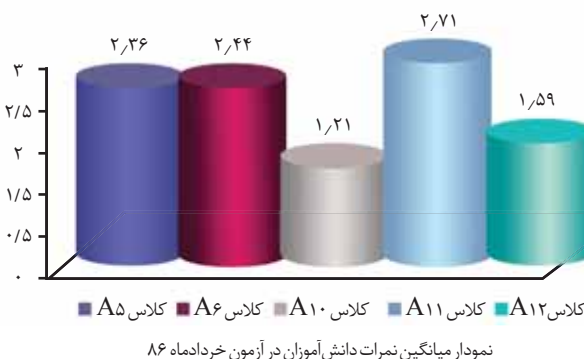
است. نتایج به‌دست‌آمده (جدول‌های ۳ و ۴) نشان می‌دهد که میانگین نمرات اعضای گروه شاهد در آزمون پایانی ۱۳/۵۴ بوده است در حالی که میانگین نمرات اعضای گروه آزمایش در آزمون پایانی ۱۳/۲۰ است. بررسی میانگین‌های پیش‌آزمون و آزمون پایانی دو گروه نشان می‌دهد دانش‌آموزانی که از فلش‌کارت برای یادگیری مطالب درسی بهره گرفته‌اند پیشرفت بیشتری داشته‌اند.

جدول (۳) جدول میانگین نمرات دانش‌آموزان در آزمون خردادماه ۸۶

میانگین نمرات کلاسی	کلاس A۵ (آزمایش)	کلاس A۶ (آزمایش)	کلاس A۱۰ (شاهد)	کلاس A۱۱ (آزمایش)	کلاس A۱۲ (شاهد)
	۱۳/۳۵	۱۳/۱۹	۱۲/۹۲	۱۳/۸۸	۱۳/۱۸

جدول (۴) جدول میانگین نمرات دانش‌آموزان در آزمون خردادماه ۸۶

گروه‌ها	گروه شاهد	گروه آزمایش
میانگین	۱۳/۵۴	۱۳/۲۰



بحث و نتیجه‌گیری

محقق پس از اجرای پیش‌آزمون اقدام به آموزش شیوه جدید در گروه آزمایش کرد و از روش جدید برای مطالعه و یادگیری و نیز پرسش‌های کلاسی استفاده شد. این کار پس از آموزش به مدت سه (۳) ماه تا آزمون پایانی در گروه آزمایش اجرا شد. آزمون پایانی از دو گروه به عمل آمد و میانگین نمرات گروه شاهد برابر ۱۳/۵۴ و میانگین نمرات گروه آزمایش برابر ۱۳/۲۰ بود. بررسی میانگین‌ها حاکی از آن است، علی‌رغم اینکه گروه شاهد در پیش‌آزمون دارای نمرات بالاتری بوده‌اند ولی میزان پیشرفت آنان در مقایسه با گروه آزمایش کمتر بوده است و اعضای گروه آزمایش با توجه به اجرای محدود شیوه جدید توانسته‌اند از پیشرفت تحصیلی بیشتری برخوردار شوند. میزان پیشرفت گروه شاهد معادل ۱/۸۹ و میزان پیشرفت گروه آزمایش ۲/۳۳ بود؛ لذا می‌توان اذعان داشت که این افزایش پیشرفت، در نتیجه اجرای شیوه جدید است.

محدودیت‌ها

- محدودیت زمان درس زیست‌شناسی در هفته برای داشتن ارتباط بیشتر با دانش‌آموزان.
- محدودیت زمانی برای آموزش شیوه جدید به دانش‌آموزان.
- محدودیت تولید فلش‌کارتهایی که دارای خصوصیت‌های ویژه برای تشویق بیشتر دانش‌آموز برای درس خواندن و مطالعه باشد. مثلاً استفاده از رنگ‌های متفاوت و زیبا در این امر بسیار مؤثر است و...
- محدود بودن زمان اجرای آموزش و یادگیری از طریق فلش‌کارت (فاصله بین پیش‌آزمون و آزمون پایانی)
- امید آنکه در تحقیقات بعدی و با رفع مشکلات پیش‌روی محقق بتوان به نتایج دقیق‌تری از اجرای این شیوه به‌دست آورد.

* منابع

۱. مهارت‌های آموزشی، روش‌ها و فنون تدریس. دکتر حسن شعبانی. تهران -

۱۳۸۴ - انتشارات سمت.

۲. مشکل‌های شناختی از دیدگاه تعلیم و تربیت. پریا موادا، سریو استاوا - مترجمان دکتر داریوش نوروزی، دکتر اکبر صالحی - انتشارات امیر- ۱۳۸۲.

۳. تدریس و یادگیری، طراحی و تکنولوژی، راهنمایی برای پژوهش‌های جدید و کاربرد آن‌ها - جان الگستون - مترجمان: دکتر داریوش نوروزی، حسین اسکندری - ۱۳۸۴ - انتشارات ژنگ.

۴. سنجش دیدگاه‌های معلمان موفق در زمینه اهداف، مواد درسی، روش تدریس و... گزارش تحقیق، احمد باصری و احمد غرویان، ۱۳۷۷، تهران، وزارت آموزش و پرورش.

۵. بررسی ارزشیابی کارایی نظام آموزش و پرورش، گزارش تحقیق، احمد باصری و احمد غرویان، ۱۳۸۰، تهران، وزارت آموزش و پرورش.



پرندگان زیبای تالاب‌های نقده

عزیز عذار

باهمکاری مهراب آقا علی نژاد

دبیران زیست‌شناسی شهرستان نقده

اشاره

■ نخستین گام برای حفاظت، بازسازی و پایدار کردن اکوسیستم‌ها شناخت و معرفی آن‌ها با تأکید بر حفاظت و نقش آن‌ها در زندگی انسان است. اگر معلمان زیست‌شناسی کشور هر کدام به فراخور توانایی خود به معرفی بخشی از محیط زیست خود، از جمله حیات وحش بپردازند، پس از مدتی می‌توانیم همه محیط‌های زیست کشورمان را بهتر بشناسیم و شناخت اکوسیستم‌های کشور مقدمه نجات آن‌هاست. کوشش برای شناخت محیط زیست یکی از موارد کاربردی این رشته از علوم است و سبب علاقه‌مندی دانش‌آموزان به زیست‌شناسی می‌شود. این نوشته یکی از کارهای مفید دو تن از معلمان زیست‌شناسی کشور در شناخت و معرفی تنوع پرندگان پیرامون منطقه محل زندگی خود است.

کلیدواژه‌ها: پرندگان، تالاب بین‌المللی، تالاب‌های نقده.

معرفی موقعیت جغرافیایی شهرستان نقده

از رودخانه گادار چایی و نیز از چشمه‌های فراوانی که دارد، تأمین می‌شود.

شهرستان نقده چند تالاب بین‌المللی دارد. این تالاب‌ها زیستگاه پرندگان زیبا و نادری است که برای تولیدمثل به آنجا مهاجرت می‌کنند (شکل ۱ و جدول ۱). علاقه‌مندان به پرندشناسی و پرندنگری در فصول مختلف سال برای تماشای این پرندگان به شهرستان نقده سفر می‌کنند. به علاوه، وجود این تالاب‌ها مانع نفوذ آب‌های شور زیرزمینی دریاچه ارومیه به آب‌های زیرزمینی و چاه‌ها می‌شود.

شهرستان نقده در شمال غربی ایران و در استان آذربایجان غربی قرار دارد و از شمال با شهرستان ارومیه، از شرق با دریاچه ارومیه، از جنوب شرقی با شهرستان مهاباد، از جنوب غربی با پیرانشهر و از غرب با شهرستان اشونیه همسایه است. وسعت این شهرستان ۱۰۵۰ کیلومتر مربع است. حداقل ارتفاع در این منطقه ۱۰۰۰ و حداکثر ۲۱۰۰ متر از سطح دریای آزاد است و جمعیت آن ۱۳۴۰۰۰ نفر است. آب این شهرستان بیشتر

جدول ۱. تالاب‌های شهرستان نقده

نام تالاب	نام‌های دیگر	موقعیت	مساحت هکتار	نوع
اسلام آباد	شیطان آباد	کنار روستای اسلام آباد شهرستان نقده	۱۵۰	عادی
درگه سنگی	سیران گلی	جاده ارومیه - مهاباد در یک کیلومتری سه راهی محمدیار، عرض ۳۷ درجه شمالی و طول ۴۵ درجه و ۳۳ دقیقه شرقی	۷۳۵	بین‌المللی (تاریخ انتخاب به عنوان سایت رامسر) ۱۳۵۴/۴/۲
سولدوز	جهود آباد	۳ کیلومتری شمال شرق تالاب یادگارلو عرض ۳۷ درجه و ۴ دقیقه شمالی و طول ۴۵ درجه و ۳۵/۵ دقیقه شرقی	۲۰۰	شکار ممنوع
شورگل	حسنلو، آغ قالا	کنار روستاهای حسنلو و عظیم خانلوی شهرستان نقده عرض ۳۷ درجه و ۱ دقیقه شمالی و طول ۴۵ درجه و ۲۸ دقیقه شرقی	۱۴۰۰ قبلا ۱۱۰۰ فعلا	بین‌المللی (تاریخ انتخاب به عنوان سایت رامسر) ۱۳۵۴/۴/۲
گرده قیط و ممیند	-	۷ کیلومتری سه راه نقده به سمت دریاچه ارومیه	۶۰۰	شکار ممنوع
یادگارلو	خدرحاجی	کنار روستای یادگارلو در شهرستان نقده عرض ۳۷ درجه و ۲ دقیقه شمالی و طول ۴۵ درجه و ۳۲ دقیقه شرقی	۳۵۹	بین‌المللی (تاریخ انتخاب به عنوان سایت رامسر) ۱۳۵۴/۴/۲



تاریخ ثبت: ۱۳۵۴/۴/۲

گیاهان غالب: جگن و نی

شکل ۲. تالاب بین‌المللی یادگارلو در تاریخ ۸۹/۳/۶: این تالاب در حال حاضر خشک شده، ولی هنوز تعدادی پرنده در آن زندگی می‌کنند.

۱. تالاب بین‌المللی یادگارلو
مساحت: ۲۵۰ هکتار



زاغی *Pica pica*
نام محلی: گه چله
۹۲/۳/۲۴



چک بوتله‌ای
Saxicola rubetra
۹۳/۱/۳۰



دم‌چنبلانک زرد
Motacilla flava
نام محلی: گوت‌آنان
۹۳/۱/۳۰



گاو چرانک
Bubulcus ibis
نام محلی: هوقار، ارسین بوغاز
۹۳/۳/۲۴



چک
Saxicola torquatus
۹۳/۱/۳۰



هدهد (شانه‌بهر)
Upopa epops
نام محلی: بوب‌بو
۹۳/۴/۱۸



طرقه چکاوک (چکاوک گندمزار)
Melanocorypha calandra
نام محلی: قازالاق
۹۳/۱/۳۰

۲. تالاب بین‌المللی شورگل (حسنلو)

مساحت: ۱۱۰۰ هکتار

گیاهان: نی و جگن

پرنده‌گان تالاب حسنلو



باکلان
۹۳/۲/۲۰



حواصیل خاکستری *Ardea cinerea*

نام محلی: ارسین بوغاز، هوغار

۹۲/۷/۴



چکاوک کاکلی *Galerida cristata*

نام محلی: پوپونکی

۹۳/۲/۱۲



حاجی لک‌لک (لک‌لک سفید) *Ciconia ciconia*

نام محلی: حاجی لی‌لک

۹۲/۷/۴



زنبورخوار گلوخرمایی *Merops persicus*

نام محلی: آری قاپان، قورقور

۹۲/۷/۴



خواصیل زرد *Ardeola ralloides*
نام محلی: زینگ
۹۳/۲/۱۸



خروس کولی سینه سیاه *Vanellus spinosus*
نام محلی: زینگ
۹۳/۷/۴



اکراس سیاه *Plegadis falcinellus*
نام محلی: قره ناز
۹۲/۷/۴



کاکایی سرسیاه *Larus ridibundus*
نام محلی: جوماغان
۹۳/۲/۲۰



کمرکولی کوچک *Sitta neumayer*
نام محلی: جوماغان
۹۲/۶/۲۶



کشیم کوچک *Tachybaptus ruficollis*
نام محلی: جوماغان
۹۳/۲/۱۸



گلاریول بال سرخ *Glareola pratincola*
نام محلی: شه له که
۹۳/۲/۵



ماهی خورک *Alcedo atthis*
نام محلی: گوی گوش، بالیغ قاپان
۹۲/۶/۲۶



اردک تاجدار *Netta rufina*
نام محلی: پوم پولو اوردک
۹۳/۲/۲۰



دم جنبانک ابلق *Motacilla alba*
نام محلی: گوت آتان
۹۲/۱۲/۸



چارخو (چنگر نوک قرمز) *Gallinula chloropus*
نام محلی: فاشقا توپو غ
۹۳/۲/۱۸



سسک تالایی *Acrocephalus palustris*
نام محلی: بول بول
۹۳/۲/۱۸



خواصل هندی *Ardeola grayii*
نام محلی: ارسین بوغاز، هوقار
۹۲/۷/۴



اردک سرسفید *Oxyura leucocephala*
نام محلی: آغ باش اوردک
۹۳/۲/۱۸



خواصل شب *Nycticorax nycticorax*
۹۳/۲/۱۸



اردک سرحنایی *Aythya ferina*
نام محلی: فرمزی باش اوردک
۹۳/۲/۱۸



اگرت کوچک *Egretta garzetta*
نام محلی: هوقار، ارسین بوغاز
۹۲/۷/۴



بوتیمار *Botaurus stellaris*
۹۳/۲/۱۸

شکل ۴. تالاب بین‌المللی درگه سنگی در تاریخ ۹۲/۷/۷



۳. تالاب بین‌المللی درگه سنگی
مساحت: ۷۲۵ هکتار
گیاهان: نی، جگین و گز
پرندگان تالاب درگه سنگی



چکچک دشتی *Oenanthe isabellina*
نام محلی: چوبان آلاخان
۹۲/۷/۷



زرد پره سرسیاه *Emberiza melanocephala*
نام محلی: ساری کوی نه
۹۳/۲/۱۲



Charadrius alexandrinus
نام محلی: چوک
نام محلی: چولوت
۹۲/۷/۷



Vanellus vanellus
نام محلی: زنگ زبغ، چمن خوروسو
نام محلی: زنگ زبغ، چمن خوروسو
۹۲/۷/۷

شکل ۵. تالاب سولدوز در تاریخ ۸۹/۳/۶



۴. تالاب سولدوز
مساحت: ۳۰۰ هکتار
گیاهان: نی، یوریا، جگن، گز
پرندگان: تالاب سولدوز



Recurvirostra avosetta
نام محلی: نوک خنجر (اوست)
نام محلی: نوک خنجر (اوست)
۹۲/۷/۷



Himantopus himantopus
نام محلی: چوب پا
نام محلی: چوب پا
۹۲/۷/۷



Podiceps nigricollis کشیم گردن سیاه:
نام محلی: جوماغان
۹۳/۱/۳۰



Podiceps cristatus کشیم بزرگ
نام محلی: جوماربالا، پوم پول لو جوماغان
(چپ) ۹۳/۱/۳۰، (راست) ۹۳/۳/۲۴



Merops piaster زنبور خوار معمولی
نام محلی: آری قاپان، قورقور
۹۳/۲/۱۲



Coracias garrulus سبز قبا
نام محلی: قیزلار قارقاسی، گوی قارقا
۹۳/۳/۲۴



Fulica atra چنگر
نام محلی: فاشقا تیویوخ
۹۳/۳/۲۴



Pelecanus onocrotalus پلیکان سفید
نام محلی: قوتان
۹۳/۸/۹

منابع

۱. فیروز، اسکندر، حیات وحش ایران (مهره داران)، مرکز نشر دانشگاهی، تهران، چاپ اول، ۱۳۷۸
۲. فاطمیان، علی، دایرة المعارف حیوانات (جلد دوم) پرندگان، سازمان چاپ و انتشارات وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی، چاپ اول، بهار ۱۳۸۴
۳. منصوری، جمشید، راهنمای پرندگان ایران، انتشارات کتاب فرزاد، ویراست دوم، ۱۳۸۷

دریافت مفهوم؛ روشی پویا در آموزش زیست‌شناسی

پوران دخت یعقوبی

دبیر زیست‌شناسی دبیرستان‌های ناحیه یک رشت

و مدرس پردیس بنت‌الهدی صدر گیلان
Poran.Yaghobi@gmail.com

چکیده

دریافت مفهوم^۱ از سوی دانش‌آموز بر بنیان روش تدریس استقرایی استوار است و در سه گام اجرا می‌شود. در گام اول معلم، مفهوم مورد نظر را در قالب نمونه‌های مثبت و منفی سازمان‌دهی می‌کند، دانش‌آموزان این نمونه‌ها را با هم مقایسه می‌کنند و فرضیه‌هایی در ذهن‌شان شکل می‌گیرد. در گام دوم معلم نمونه‌های بیشتری ارائه می‌دهد و دانش‌آموزان مثبت و منفی بودن آن‌ها را مشخص و فرضیه‌های خود را ارائه می‌کنند و معلم پس از تأیید فرضیه‌های درست، مفهوم مورد نظر را نام‌گذاری می‌کند. در گام آخر معلم برای دریافت چگونگی ایجاد مفهوم در ذهن دانش‌آموزان پرسش‌هایی از آن‌ها می‌پرسد و دانش‌آموزان پاسخ‌های خود را بیان می‌کنند.

کلیدواژه‌ها: آموزش، زیست‌شناسی، دریافت مفهوم.

مقدمه

انسان به‌عنوان سرمایه اصلی در توسعه جوامع و سازمان‌ها، در فرایند یاددهی - یادگیری به قابلیت ایفای نقش واقعی نزدیک می‌شود. این فرایند هر قدر کارآمدتر باشد، این نقش کارا تر خواهد بود. به تبعیت از این ضرورت، آموزش در مسیر تحولات جوامع بشری با تغییر در محتوا و فرایند همراه شده است. اکنون در عصر اطلاعات و دانایی، تعلیم و تربیت اهداف نوینی را تعقیب می‌کند. توان تولید دانش از طریق پویایی ذهن با بهره‌گیری از فرضیه‌سازی و بهبود توان تجزیه و تحلیل که با مشارکت افراد در تعامل محقق می‌شود، از جمله اهداف آموزش در عصر حاضر است. در میان روش‌های متنوع تدریس، دریافت مفاهیم روشی کارآمد و پویاست و با فعال کردن دانش‌آموزان و مشارکت جمعی، توانایی افراد برای رویارویی با پدیده‌های پیرامون و موضوعات و مسائل نوین را افزایش می‌دهد. از آنجا که در رویکردهای جدید هدف آموزش تولید علم و دانش است نه تکثیر آن، بنابراین باید مفاهیم را خود دانش‌آموزان تولید کنند تا بر آن تسلط داشته باشند و از آن در موقعیت‌های زندگی استفاده کنند.

تعریف دریافت مفهوم

دریافت مفهوم از طریق روش‌های الگوی پردازش اطلاعات و رویکرد آموزش غیرمستقیم^۲ یا اکتشافی صورت می‌گیرد که خود بر بنیان روش تدریس استقرایی^۳ استوار است یعنی از طریق جزء به کل به دست می‌آید. دانش‌آموز در این روش مصادیق مفهوم در موضوعات قابل درک و اجزای مرتبط با مفهوم را شناسایی و در نهایت مفهوم را درک می‌کند. به بیان دیگر، در این شیوه، با طرح نمایشی از موارد مرتبط با مفهوم، ذهن دانش‌آموز از طریق تجزیه و تحلیل موارد منطبق و غیرمنطبق، فرضیه‌هایی در مسیر مفهوم خلق می‌کند و فرصت می‌یابد آن فرضیه‌ها را با موارد مصداقی انطباق دهد و به اعتبار آزمون فرضیه‌ها، به تشخیص فرضیه‌های نادرست و یا اصلاح آن‌ها و در نهایت به نظریه که در واقع تشکیل مفهوم^۴ مورد نظر است برسد.

تینسون^۵ و همکاران (۱۹۸۶) تحقیقات مهمی درباره یادگیری مفاهیم انجام داده و دو شیوه آموزش را با هم مقایسه کردند. در یک شیوه، ابتدا تعریف مفهوم و سپس نمونه‌ها و مثال‌ها را به

دانش‌آموزان ارائه کردند. در شیوه دیگر ابتدا نمونه‌ها و مثال‌ها را عرضه کردند و سپس دانش‌آموزان خود ویژگی‌های مفهوم و تعاریف را به دست آوردند. نتایج این تحقیق، نشان داد که روش دوم، یعنی وقتی بررسی نمونه مقدم بر بحث درباره ویژگی‌ها و تعاریف مربوط به مفهوم مطرح می‌شود مطالب برای مدت طولانی‌تری در ذهن دانش‌آموزان باقی می‌ماند.

الگوی دریافت مفهوم بر این اساس و به منظور کمک به دانش‌آموزان در یادگیری مؤثرتر مفاهیم و بر اساس مطالعات برونر^۶ پیرامون شیوه تفکر، طراحی شده است. در این الگو مفاهیم و تعاریف به طور مستقیم در اختیار دانش‌آموز قرار نمی‌گیرد، بلکه ابتدا نمونه‌هایی که برخی از آن‌ها ویژگی‌های مفهوم مورد نظر را دارا هستند و برخی دیگر فاقد آن ویژگی‌ها هستند (نمونه‌های مثبت و منفی) در اختیار دانش‌آموزان قرار می‌گیرد و دانش‌آموزان با مقایسه این نمونه‌ها به مفاهیم دست می‌یابند. به اعتقاد برونر، تشخیص مثال‌های درست از نادرست برای دانش‌آموزان آسان‌تر از بیان ویژگی‌های مفهوم است.



در میان روش‌های متنوع تدریس، دریافت مفاهیم روشی کارآمد و پویاست و بافعال کردن دانش‌آموزان و مشارکت جمعی، توانایی افراد برای رویارویی با پدیده‌های پیرامون و موضوعات و مسائل نوین را افزایش می‌دهد

دانش‌آموزان نیز به مقایسه نمونه‌ها می‌پردازند و به دنبال آن فرضیه‌هایی در ذهن آن‌ها جوانه می‌زند. این الگوسه گام اساسی دارد که در جدول زیر مشخص شده است. تهیه نمونه‌های مثبت و منفی به دقت و تمرین زیاد نیاز دارد، زیرا نمونه‌ها اگر مبهم باشند سبب سردرگمی دانش‌آموزان می‌شود. در ارائه نمونه‌ها، باید بر ویژگی‌ها و صفات مهم، تأکید بیشتری داشت. برای این منظور باید مفاهیمی را که قرار است آموزش داده شوند، تحلیل و صفات و ویژگی‌های آن‌ها را تعیین کنیم، سپس با نادیده گرفتن برخی ویژگی‌های جزئی و کم‌اهمیت، روی صفات مهم آن مفهوم تأکید نماییم.

مرحله اول: ارائه نمونه‌ها

در این مرحله که در واقع مرحله عرضه مطالب، شناسایی و روشن‌سازی مفهوم^۶ است، نمونه‌ها را روی کارت‌ها، تابلوی کلاس و یا اسلایدهای پاورپوینت می‌نویسیم و مثبت و منفی بودن آن‌ها با علامت‌های «+» یا «-» یا با استفاده از کلمات «بله»

در واقع فراگیران احتمالاً پیش از به زبان آوردن نام مفهوم یا بیان ویژگی‌های ضروری آن می‌توانند مثال‌ها را به‌درستی تمیز دهند. الگوی دریافت مفهوم فرصت تحلیل جریان فکر و رشد شیوه‌های مؤثر تفکر را برای دانش‌آموزان فراهم می‌آورد. در الگوی دریافت مفهوم که معمولاً در سه گام انجام می‌پذیرد، ابتدا نمونه‌ها و مثال‌هایی که مفهوم در آن‌ها به‌صورت مثبت یا منفی است ارائه می‌شود. سپس نمونه‌هایی ارائه می‌شود تا دانش‌آموزان با اطلاعات قبلی مثبت یا منفی بودن آن را مشخص کنند و در گام سوم، تلاش می‌شود تراوشات ذهنی دانش‌آموزان که آن‌ها را به تشخیص رسانده است، شفاف شود. به این ترتیب، فرضیه‌ها و تحلیل‌های ذهنی دانش‌آموزان در درک مفهوم آشکار و فرآیندها و راهبردهایی که آن‌ها را به مفهوم هدایت کرده است مشخص می‌شود. به این ترتیب در روش مفهوم‌سازی تلاش می‌شود، ذهن خلاق و پویای دانش‌آموز پیرامون مفهوم به پرواز درآید و امکان مشاهده و درک مفهوم را از جهات مختلف کسب کند، یعنی، به جای تمرکز بر پاسخ تلاش می‌کنند روش حل مسئله را آموزش دهند. در نهایت دانش‌آموز آماده می‌شود با بهره‌گیری از این الگو در برخورد و رویارویی با موضوعات جدید بیندیشد، فرضیه‌سازی کند و راه حل ارائه کند و به‌علاوه، در این شیوه مفاهیم از حالت انتزاعی و ذهنی خارج و قابل لمس و عینی می‌شوند. بنابراین، بدیهی است که ماندگارتر خواهند بود.

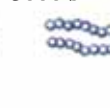
مراحل تدریس از طریق الگوی دریافت مفهوم

در این روش، معلم مجموعه فعالیت‌های هدف‌دار را پیش‌بینی می‌کند و بر اساس آن‌ها به‌منظور تحقق بخشیدن به اهداف آموزشی، به تدریس مفاهیم اساسی درس می‌پردازد،

جدول ۱. مراحل، وظایف معلم و دانش‌آموز در الگوی تدریس دریافت مفهوم

مراحل	فعالیت معلم	فعالیت دانش‌آموز
ارائه نمونه‌ها	- گزینش مفهوم - سازماندهی مفهوم در قالب نمونه‌های مثبت و منفی 	- مقایسه نمونه‌های مثبت و منفی با یکدیگر - فرضیه‌سازی
دستیابی به مفهوم	- ارائه نمونه‌های بیشتر - تأیید فرضیه‌های درست، نام‌گذاری مفهوم و بیان تعاریف 	- مشخص کردن مثبت یا منفی بودن نمونه‌های دیگر - ارائه فرضیه‌ها
تحلیل راهبردهای تفکر	- پرسش از دانش‌آموزان برای بیان تفکرات خود - هدایت بحث گروهی دانش‌آموزان 	- بیان جریان تفکر خود برای دستیابی به مفهوم - بحث درباره فرضیه‌ها

قرار می‌دهد تا «بلی» یا «خیر» بودن آن‌ها را مشخص کنند. دانش‌آموزان بلی یا خیر بودن نمونه‌های جدید را مشخص می‌کنند و فرضیه‌ها و تعاریف خود را ارائه می‌دهند. معلم فرضیه‌های درست دانش‌آموزان را تأیید می‌کند و در صورت لزوم مفهوم را نام‌گذاری و تعاریف را بیان می‌کند. معلم از دانش‌آموزان می‌خواهد که نمونه‌های جدیدی ارائه کنند.

گیاه سیکاس	مرغ	باکتری مارپیچی	جلبک سبز (اسپیروژیر)
			
گیاه نیشکر	گیاه خزه	کرم خاکی	اوگلتا (آغازیان)
			
صدف مرواریدساز	گیاه کاکتوس	پروانه ابریشم	آمیپ (آغازیان)
			
میگو	اسب	باکتری استریتوکوکوس	درخت سیب
			
باکتری E.Coli	قارچ خوراکی	جلبک قهوه‌ای (آغازیان)	ستاره دریایی
			

در مثال فوق که هدف از آن آموزش مفهوم اتوتروف (تولید کننده) است، دانش‌آموزان ویژگی‌های موضوع مورد بحث را استنباط خواهند کرد. به این ترتیب در مفهوم اتوتروف دانش‌آموزان نتیجه‌گیری می‌کنند که هر موجود زنده‌ای که غذای خود را می‌سازد، به بیان دیگر از ترکیبات غیرآلی مواد آلی می‌سازد، تولیدکننده است. در این هنگام معلم می‌تواند توضیحات تکمیلی و بیشتری ارائه کند:

اتوتروف‌ها تولید کنندگان بیوسفر (زیست‌کره) هستند. گیاهان تنها تولید کنندگان زیست کره محسوب نمی‌شوند؛ بلکه برخی باکتری‌ها و آغازیان هم مولکول‌های آلی را از مواد غیرآلی می‌سازند. اتوتروف‌ها قادرند کربن را تثبیت کنند یعنی اتم‌های کربن خود را از کربن دی‌اکسید گازی شکل به دست می‌آورند و آن را روی کربنی که در اسکلت کربنی وجود دارد، تثبیت می‌کنند.

گیاه گندم	گوسفند	گیاه نرگس	کپک نان (ریزوپوس)
			
مثبت	منفی	مثبت	منفی
ماهی خاویاری	درخت خرما	حلزون	قارچ پنی‌سیلیوم
			
منفی	مثبت	منفی	منفی
زنبور عسل	جلبک سبز (ولوکس)	قارچ چتری سمی	پارامسی (آغازیان)
			
منفی	مثبت	مثبت	منفی
کلامیدوناس (آغازیان)	کلامیدوناس (آغازیان)	گنجشک	سرخس
			
مثبت	منفی	منفی	مثبت
باکتری دیپلوکوکوس	مخمر نان (قارچ)	جلبک قرمز (آغازیان)	سیانوباکتری
			
منفی	منفی	مثبت	مثبت

یا «خیر» مشخص می‌کنیم. پیشنهاد می‌شود علامت مثبت با رنگ سبز و منفی با رنگ قرمز در پاورپوینت مشخص شوند. به دانش‌آموزان گفته می‌شود مفهومی که مدنظر است همان نمونه‌هایی هستند که با «بله» یا مثبت مشخص شده‌اند. به نظر شما این مفهوم چه ویژگی‌هایی دارد؟ دانش‌آموزان نمونه‌های مثبت و منفی را با یکدیگر مقایسه می‌کنند. برای مقایسه بهتر پیشنهاد می‌شود جدولی مانند جدول ۲ تهیه و نمونه‌های مثبت و منفی (مثال‌ها و غیرمثال‌ها^۱) را در ستون‌های جداگانه طبقه‌بندی کنند و به عامل یا عوامل مشترکی که بین مثال‌های مثبت وجود دارد، توجه و فرضیه‌سازی کنند.

جدول ۲.

نمونه‌های مثبت (مثال‌ها)	نمونه‌های منفی (غیرمثال‌ها)
--------------------------	-----------------------------

مرحله دوم: سنجش میزان دستیابی به مفهوم

معلم نمونه‌های مثبت و منفی جدیدی در اختیار دانش‌آموزان

در الگوی دریافت مفهوم که معمولاً در سه گام انجام می‌پذیرد، ابتدا نمونه‌ها و مثال‌هایی که مفهوم در آن‌ها به صورت مثبت یا منفی است ارائه می‌شود. سپس نمونه‌هایی ارائه می‌شود تا دانش‌آموزان با اطلاعات قبلی مثبت یا منفی بودن آن را مشخص کنند و در گام سوم، تلاش می‌شود تراوش‌های ذهنی دانش‌آموزان که آن‌ها را به تشخیص رسانده است، شفاف شود

بحث در روش دریافت مفهوم، انگیزه بسیاری در دانش آموزان ایجاد می کند؛ زیرا امکان شرکت فعال آنان را در یادگیری فراهم می سازد. این روش فرصت مباحثه گروهی و تقویت مهارت های بنیادی تفکر و فرضیه سازی را برای آن ها فراهم می آورد و باعث یادگیری مؤثرتر مفاهیم می شود. به کمک این الگو: قدرت خلاقیت، ثبات یادگیری، فرضیه سازی و افزایش تحمل ابهام در فراگیران تقویت می شود، یادگیری برای فراگیران جنبه معمایی پیدا می کند و لذا انگیزه یادگیری در آنان افزایش می یابد

آن ها انرژی خود را از نور خورشید یا از مواد شیمیایی غیرآلی مثل (سولفید هیدروژن، نیتريت يا آمونیاك) كسب می کنند. همه موجوداتی كه انرژی نور را برای ساخت مواد آلی به كار می برند، اتوتروف های فتوسنتز كننده نامیده می شوند. فتوسنتز مهم ترین فرایند شیمیایی روی زمین است كه مواد غذایی را برای همه موجودات زنده فراهم می آورد. جانداران اتوتروفي كه انرژی را به جای نور خورشید از مواد شیمیایی غیرآلی به دست می آورند، شیمیواتوتروف نامیده می شوند. هتروتروف ها نمی توانند كربن را تثبیت كنند. آن ها از مولكول های آلی تولید شده توسط موجودات زنده دیگر استفاده می كنند. همه جانوران، همه قارچ ها، بیشتر باكتري ها و تعدادی از آغازیان هتروتروف هستند. همه اتوتروف ها تولید كننده و همه هتروتروف ها مصرف كننده اند. همه موجودات زنده بر اساس نحوه كسب كربن و انرژی مورد نیازشان در یکی از چهار گروه زیر قرار می گیرند:

نوع تغذیه	منبع كربن	منبع انرژی	مثال
فتواتوتروف (فتوسنتز كننده)	CO ₂	نور خورشید	گیاهان، جلبك ها و سیانوباكتری ها
شیمیواتوتروف	CO ₂	مواد شیمیایی غیرآلی	نیترو باكتر و نیتروزوموناس
فتوهتروتروف	تركیبات آلی	نور خورشید	باكتری های غیر گوگردی ارغوانی
شیمیوهتروتروف	تركیبات آلی	تركیبات آلی	همه جانوران و قارچ ها و بیشتر باكتری ها

مرحله سوم: تحلیل راهبردهای تفکر^۹

در این مرحله، معلم از دانش آموزان می خواهد كه تفكرات خود را بیان كنند و خود بحث گروهی دانش آموزان را هدایت می كند. دانش آموزان جریان تفكر خود را بیان و درباره چگونگی شكل گیری فرضیه ها در ذهن شان بحث و راهی را كه برای دستیابی به مفهوم طی کرده اند بیان می كنند. از دانش آموز درباره شیوه دستیابی به مفهوم سؤال می شود: هنگامی كه نمونه ها را باهم مقایسه می كردید، در ذهن شما چه می گذشت؟ مطالب مطرح شده در هر گروه توسط سرگروه ارائه می شود.

گروه اول: در ابتدا فكر می كردیم هر جانداري كه حرکت نمی كند نمونه مثبت و هر جانداري كه حرکت می كند نمونه منفی است؛ اما وقتی كپك نان منفی و كلامیدوموناس مثبت را مشاهده كردیم، فرضیه خود را تغییر دادیم.

گروه دوم: اول فكر می كردیم فقط گیاهان مثبت هستند؛ اما با مثبت دیدن جلبك ها نظر خود را عوض كردیم.

گروه سوم: اول فكر می كردیم یکی از ویژگی های مفهوم مورد نظر پرسلولی بودن است؛ اما با مشاهده مثبت بودن كلامیدوموناس و سیانوباكتری كه تك سلولی هستند، فرضیه

خود را تغییر دادیم.

گروه چهارم: این فرضیه در ذهن ما مطرح شد كه حرکت، كوچك و بزرگ بودن و مكان زندگی (آب یا خشکی) مهم نیست؛ بلکه كلروفیل داشتن جاندار مهم است.

گروه پنجم: با مشاهده نمونه ها تصور می كردیم كه زنبور عسل به علت تولید عسل و یا پنی سیلیوم به علت اینکه پنی سیلین تولید می كند باید مثبت باشند؛ ولی با منفی مشاهده شدن آن ها، مفهوم تولید كنندگی مشخص شد و متوجه شدیم نمونه های مثبت، اولین حلقه زنجیره های غذایی اند.

در این مرحله با وجود اینکه اداره كلاس تا حدودی دشوار است، اما معلم بحث گروهی دانش آموزان را هدایت می كند و خوشحال است كه راه درست كشف مطالب را به صورت غیرمستقیم با دانش آموزان تمرین و مهارت های تفكر را در آن ها تقویت کرده است و همه آن ها به طور عمیق یاد گرفته اند.

نتیجه گیری

بحث در روش دریافت مفهوم، انگیزه بسیاری در دانش آموزان ایجاد می كند؛ زیرا امکان شرکت فعال آنان را در یادگیری فراهم می سازد. این روش فرصت مباحثه گروهی و تقویت مهارت های

بررسی میزان علاقه دانش آموزان به زیست‌شناسی و تجربه‌های آموزشی خارج از مدرسه



آنا یوتو^۱، کاله جوتی^۲، جری لاونن^۳ و ویجو میسالو^۴

دانشگاه هلسینکی، فنلاند

ترجمه: نرگس محمودی

کارشناس ارشد سلولی و مولکولی
n.mahmoodi85@yahoo.com

اشاره

آنچه می‌خوانید پژوهشی علمی- آموزشی برای بررسی میزان علاقه دانش‌آموزان به زیست‌شناسی و تجربه‌های خارج از مدرسه است که در دانشگاه هلسینکی فنلاند انجام گرفته و به‌عنوان نمونه‌ای از پژوهش‌های آموزشی به‌ویژه برای معلمان علاقه‌مند به تحقیقات آموزشی مفید است.

بنیادی تفکر و فرضیه‌سازی را برای آن‌ها فراهم می‌آورد و باعث یادگیری مؤثرتر مفاهیم می‌شود. به کمک این الگو: قدرت خلاقیت، ثبات یادگیری، فرضیه‌سازی و افزایش تحمل ابهام در فراگیران تقویت می‌شود، یادگیری برای فراگیران جنبه‌ی معنایی پیدا می‌کند و لذا انگیزه یادگیری در آنان افزایش می‌یابد. با توجه به اهمیت تنوع و تعدد در نمونه‌های ارائه شده، لازم است معلم برای تفهیم بهتر موضوع از توانمندی مناسب برای معرفی نمونه‌های مثبت و منفی برخوردار باشد تا کیفیت آموزش در این شیوه اثربخش‌تر شود. با توجه به اینکه بخش عمده مطالب درسی را مفاهیم و اصول تشکیل می‌دهند از این الگو می‌توان هم برای درس جدید و هم برای ارزشیابی تشخیصی (درس قبلی) استفاده کرد.

*پی‌نوشت‌ها

1. Attaining Concept
2. Indirect Instruction
3. Inductive teaching strategy
4. Concept Formation
5. Tennyson
6. Bruner
7. Presentation of Data and Identification of the Concept
8. Examples and non-examples
9. Analysis of Thinking Strategies

*منابع

۱. احدیان، محمد و آقازاده، محرم. (۱۳۷۸). راهنمای روش‌های تدریس برای آموزش و کارآموزی. تهران، آیین.
۲. جویس، بروس، مارشاول و امیلی کالپون. (۱۳۸۴). الگوهای تدریس ۲۰۰۴. ترجمه محمد رضا بهرنگی. تهران، انتشارات کمال تربیت.
۳. حریرفروش، زهرا و صادقی، مهرناز. (۱۳۸۵). مجموعه کتاب‌های آموزش فعال علوم الگوی تدریس دریافت مفهوم. انتشارات آموزش علوم.
۴. سولومون، الدرا؛ برگ، لیندا و مارتین، دیانا. (۱۳۷۸). بیولوژی سولومون، جلد ۱. ترجمه گروه مترجمان خانه زیست‌شناسی. تهران، خانه زیست‌شناسی.
۵. فضلی‌خانی، منوچهر. (۱۳۸۲). راهنمای عملی روش‌های مشارکتی و فعال در فرایند تدریس. تهران، آزمون نوین.
۶. کمپل، نیل، میچل، لارنس، ریس، جان. (۱۳۸۴). بیولوژی کمپل، جلد ۱ و ۲. ترجمه گروه مترجمان خانه زیست‌شناسی. تهران، خانه زیست‌شناسی.
۷. سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی. (۱۳۸۶). مبانی نظری و مهارت‌های آموزش علوم دوره‌های کاردانی و کارشناسی آموزش و پرورش ابتدایی مراکز تربیت معلم. شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران.
8. Bruner, J., Goodnow, J. J., & Austin, G. A. (1967). A study of thinking. New York: Science Editions
9. John J. Koran, Jr. The American Biology Teacher. Concepts and Concept-Formation in the Teaching of Biology. University of California Press. Vol. 33, No. 7 (Oct., 1971), pp. 405-408.
10. Joyce, B., & Weil, M. (2004). Models of teaching (7th ed.). Boston: Pearson.
11. Page 2 of about 9,660,000 results (0.27 seconds) .
12. Merrill, M. David. Tennyson, Robert D. Posey. Larry O. (1992). Teaching Concepts an Instructional Design Guide. Second edition. Educational Technology Publications, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey 07632.
13. <http://teachinghistory.org/teaching-materials/teaching-guides/251847>
14. http://www.ic.ucsc.edu/~wxcheng/envs23/lecture8/lect8_9_print.htm
15. http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/59/Troph_flow-chart.png
16. <http://www.geozoo.org/Topics/Nutrition>
17. <http://click4biology.info/c4b/5/eco5.1.htm>
18. http://edutechwiki.unige.ch/en/Concept_learning
19. <http://teacher-educator.jimdo.com/social-science/concept-formation/>
20. <http://imet.csus.edu/imet2/herzj/websites/portfolio/conceptformation.htm>
21. <http://prezi.com/xqywd5kgksw/concept-attainment/>
22. <http://voices.yahoo.com/concept-attainment-teach-thinking-7047686.html>

چکیده

در بهار سال ۲۰۰۳ میزان علاقه ۳۶۲۶ نفر از دانش‌آموزان فنلاندی (با میانگین سنی ۱۵ سال) به زیست‌شناسی و تجربه‌های خارج از مدرسه آن‌ها به وسیله پرسش‌نامه بین‌المللی ROSE^۵ مورد بررسی قرار گرفت. موارد لیکرت^۶ به وسیله تحلیل عامل اکتشافی^۷ (EFA) دسته‌بندی شد. امتیازهای هشت فاکتور نشانه شدت علاقه و هفت تجربه بیرون از مدرسه مورد مطالعه قرار گرفت. پسران به میزان بیشتری نسبت به دختران به فرایندهای پایه‌ای زیست‌شناسی علاقه نشان دادند. در حالی که دختران به میزان بیشتری نسبت به پسران، زیست‌شناسی انسان و آموزش سلامت را جالب توجه دانستند. تجربه‌های طبیعت خارج از مدرسه، مهم‌ترین فاکتور مرتبط با میزان علاقه‌مندی به زیست‌شناسی بود. تجربه‌های علمی و فعالیت‌های وابسته به فناوری خارج از مدرسه، مانند استفاده از کیت‌های علمی و مدل‌های ساخته شده بیشترین ارتباط را با علاقه‌مندی در فرایندهای پایه در زیست‌شناسی مانند اکولوژی، زیست‌شناسی سلولی و ژنتیک داشته است. تجربه‌های مواظبت از جانوران اهلی در خارج از مدرسه با علاقه‌مندی در زیست‌شناسی کاربردی مانند کشاورزی ارتباط داشت. تجربه‌های مرتبط با طراحی و فناوری، یا فناوری اطلاعات کمترین اهمیت را داشته‌اند. بنابراین، برای افزایش علاقه دانش‌آموزان در یادگیری بیشتر زیست‌شناسی و به‌طور کلی شناخت محیط زندگی، باید بر تجربه‌های خارج از مدرسه دانش‌آموزان در طبیعت و در یادگیری غیررسمی در محیط خارج از کلاس تأکید بیشتر داشته باشیم.

کلیدواژه‌ها: علاقه به زیست‌شناسی، تجربه‌های بیرون از مدرسه، تفاوت جنسیت.

مقدمه

مطالعات بسیاری نشان داده است که برانگیختن علاقه در یادگیری باعث افزایش عمق یادگیری می‌شود [۱]. علاقه‌مندی رابطه‌ای بین فرد و موضوع است. بسیاری از محققان بین علاقه‌مندی فردی و موقعیتی تفاوت قائل می‌شوند [۲، ۳]. علاقه‌مندی فردی باعث پیشرفت تدریجی می‌شود، بر دانش فرد تأثیر می‌گذارد و با گذشت زمان ارزشمندتر می‌شود. در حالی که علاقه‌مندی موقعیتی به‌طور ناگهانی در پاسخ به چیزی در محیط رخ می‌دهد و بیشتر در طبیعت هیجان‌انگیز است [۳]. تصور می‌شود علاقه‌مندی موقعیتی تنها یک تأثیر شدید کوتاه مدت دارد، در حالی که علاقه‌مندی فردی پایداری بیشتری دارد. آموزش مدرسه‌ای در مجموع در کلاس درس روی می‌دهد و طی آن درسی به‌صورت رسمی که از سوی معلم برنامه‌ریزی شده است، آموخته می‌شود و در آن به تجربه‌های خارج از مدرسه دانش‌آموزان اهمیت کمتر داده می‌شود؛ اما یادگیری غیررسمی ممکن است در خانه، در همه شرايط، مانند ارتباط بین دوستان، تماشای تلویزیون، خواندن کتب و مجلات، بسیاری از سرگرمی‌ها، انجمن‌های کوچک و نیز مؤسسه‌هایی مانند موزه‌ها و باغ‌وحش‌ها رخ دهد. علاوه بر آن، فعالیت‌ها و تجربه‌های خارج از مدرسه در محیط‌های آموزشی متنوع ممکن است باعث افزایش علاقه‌مندی دانش‌آموزان به درس‌های مدرسه شود. عقیده بر این است که درگیر کردن فراگیران در آموزش بر مبنای علائق شخصی، فیزیکی و فرهنگی بستگی دارد [۴]. بسیاری از تحقیقات در حیطه آموزش علوم نشان داده‌اند که دانش‌آموزان معمولاً به درس زیست‌شناسی بیشتر از دیگر موضوع‌های علمی علاقه‌مندند [۵، ۶]. جنسیت عامل مهمی در رابطه با علاقه‌مندی و استقبال دانش‌آموزان از علم است. به‌طوری که پسران به‌طور میانگین به فیزیک علاقه‌مندند و دختران به زیست‌شناسی. علاوه بر آن، طبق ارزیابی آموزش هیئت‌ملی فنلاند^۸ در مدارس جامع نمره‌های دختران در زیست‌شناسی و جغرافیا به‌طور چشم‌گیری بالاتر از نمره‌های پسران بود و به عکس، در درس فیزیک نمره‌های پسران بالاتر بود [۷]. در بسیاری از مطالعات که به علاقه‌مندی پسران و دختران به علوم و یادگیری آن پرداخته‌اند، نقش جنسیت به ندرت توضیح داده شده است. در این مطالعه به ساختار فرهنگی تفسیر جنسیت پرداخته‌ایم؛ یعنی یادگیرنده‌های دختر و پسر را نمی‌توان فقط به عنوان دو گروه مجزا از هم در نظر گرفت. تفاوت‌های احتمالی در میزان علاقه‌مندی با وراثت و تفاوت جنسیتی قابل توضیح نیست، بلکه نقش فرهنگ که با تجربه‌های فردی به دست می‌رسند، قابل توضیح است [۸، ۹].

در این مطالعه فرض کرده ایم که پرداختن به یادگیری غیررسمی در خارج از مدرسه برای دانش‌آموزان امکان‌پذیر است و ما خواهیم پرسید که آیا این تجربه‌ها با علاقه‌مندی دانش‌آموزان به زیست‌شناسی مرتبط هستند، یا نه. ما این سوال‌ها را پرسیده‌ایم:

۱- آیا تفاوت جنسیتی با میزان علاقه دانش‌آموزان به فعالیت‌های خارج از مدرسه مرتبط است؟

۲- آیا هیچ ارتباطی بین علاقه‌مندی دانش‌آموزان در زیست‌شناسی و تجربه‌های خارج از مدرسه وجود دارد؟



**آموزش مدرسه‌ای در
مجموع در کلاس درس
روی می‌دهد و طی
آن درسی به صورت
رسمی که از سوی معلم
برنامه‌ریزی شده است،
آموخته می‌شود و در
آن به تجربه‌های خارج
از مدرسه دانش‌آموزان
اهمیت کمتر داده
می‌شود**

مواد و روش‌ها

این مطالعه با پروژه بین‌المللی مقایسه‌ای ROSE^۹ و نیز تمرکز بر دیدگاه‌های دانش‌آموزان در خصوص علم و آموزش علم صورت گرفته است. پیشینه، اساس و توسعه پرسش‌نامه ROSE توسط شرایر^{۱۰} و شوبرگ^{۱۱} در سال ۲۰۰۴ [۱۰] توضیح داده شده است: پرسش‌نامه مربوطه از انگلیسی به فنلاندی ترجمه شد. به طور کلی ۷۵ مدرسه فنلاندی، شامل مدارسی که حداقل ۲۰ دانش‌آموز در پایه‌های ۷ تا ۹ داشتند با نمونه‌گیری تصادفی انتخاب شدند. پرسش‌نامه در ماه مارس ۲۰۰۳ به مدارس ارسال شد و در ماه مه ۲۶ نامه پیرو به ۳۵ درصد از مدارس انتخاب شده ارسال شد. روی هم رفته ۳۶۶۶ نفر به پرسش‌نامه پاسخ دادند که از این تعداد ۳۶۲۶ نفر از آن‌ها جنسیت خود را مشخص کرده بودند. میانگین سن دانش‌آموزان ۱۵ سال بود. بعد از اینکه پرسش‌نامه‌های پر شده بازگردانده شدند، عمل کدگذاری برای فایل‌های SPSS انجام گرفت. پرسش‌نامه شامل ۱۰۸ پرسش در خصوص میزان علاقه به آموزش علم دانش‌آموزان و ۶۱ پرسش در خصوص فعالیت‌های خارج از مدرسه آن‌ها بود. ۸ سؤال ملیتی درباره فرایندهای پایه‌ای زیست‌شناسی در انتهای پرسش‌نامه ROSE اضافه شده بود. برای هر یک از پرسش‌ها از دانش‌آموزان خواسته شده بود که جواب خود را با علامت زدن مربع مورد نظر که در زیر موضوع‌ها وجود داشت، مشخص کنند: می‌خواهم چه چیزی یاد بگیرم؟ چقدر به موضوع‌ها و تجربه‌های خارج از مدرسه خود علاقه‌مندید؟ چندوقت یک بار تجربه خارج از مدرسه دارید؟ علاقه‌مندی‌ها به وسیله چهار گزینه مقیاس لی‌کرت در محدوده «علاقه‌مند نیستم» تا «علاقه‌مند هستم» و فعالیت‌های خارج از مدرسه با مقیاس مشابه در محدوده «هرگز» تا «گاه‌گاه» ثبت شد. در پرسش‌نامه هیچ بخشی با گزینه «بی‌طرفم»، یا «نمی‌دانم» وجود نداشت. ولی در مقدمه هر سؤال مطرح شده بود که دانش‌آموزان می‌توانند از علامت زدن هر گزینه‌ای که نمی‌دانند چگونه باید پاسخ دهند

خودداری کنند. برای فهمیدن علاقه‌مندی دانش‌آموزان به زیست‌شناسی و تجربه‌های خارج از مدرسه آن‌ها، علاوه بر این‌ها بخش‌های مناسبی برای آنالیز چند متغیره^{۱۲} انتخاب شد. این انتخاب موارد به وسیله استفاده از آنالیز گام به گام تحلیل عامل اکتشافی (EFA) انجام گرفت. به طوری که از اکثر موارد ناچیز به تدریج صرف نظر شد تا بهترین مدل را به دست آورند. ۳۸ قلم مورد علاقه مربوط به علاقه دانش‌آموزان به جنبه‌های مختلف زیست‌شناسی عمومی (اکولوژی، جانوری، ژنتیک، تکامل) یا محتوی وابسته به زیست‌شناسی (زیست‌شناسی کاربردی، زیست‌شناسی انسانی/ آموزش سلامت) می‌پرداخت. ۳۲ قلم مربوط به تجربه خارج از مدرسه با فعالیت‌های متفاوت روزانه مرتبط بود.

امتیازات فاکتورهای دخترها و پسرها با نمونه‌های مستقل آزمون تی مقایسه شدند. میزان تفاوت آماری با محاسبه اندازه میزان تأثیر (d) برای گروه‌ها، آنالیز شد [۱۱]، چون از اندازه نمونه مستقل است. از یک آنالیز دوطرفه همبستگی اسپیرمن استفاده شد تا تعیین شود آیا هیچ ارتباطی بین فاکتورهای نشان‌دهنده علاقه‌مندی دانش‌آموزان و فاکتورهای تجربه‌های خارج از مدرسه آن‌ها وجود دارد یا خیر.

نتایج

هشت فاکتوری که نشانه‌های اصلی علاقه‌مندی در زیست‌شناسی را شرح می‌دهند، در مجموع ۵۳٪ بودند (جدول ۱ و ۲). هفت فاکتوری که فعالیت‌های متفاوت خارج از مدرسه را شرح می‌دهند، ۵۲٪ از مجموع موارد را نشان دادند (جدول ۳ و ۴). تعداد موارد فاکتورهای مربوط به نشانه‌های علاقه‌مندی بین ۵ تا ۸ متفاوت بود و در فاکتور تجربه بین ۲ تا ۸ بود. شاخص اعتبار کرونباخ آلفا برای فاکتور نشانه علاقه‌مندی بین ۰/۷۸ و ۰/۹۰ متغیر بود (جدول ۲) و برای فاکتورهای مربوط به تجربه‌های خارج از مدرسه بین ۰/۷۷ و ۰/۸۹ بود (جدول ۴).

جدول ۱. فاکتورهای علاقه‌مندی (IF۱ - IF۸) به‌وسیله EFA از موارد علاقه‌مندی دانش‌آموزان. موارد > ۰/۳ در نظر گرفته نشدند.

فاکتورهای نشانه علاقه‌مندی								موارد
IF۸	IF۷	IF۶	IF۵	IF۴	IF۳	IF۲	IF۱	
							۰/۸۳	عامل‌هایی که نحوه توزیع گونه‌ها را در آب و خشکی تعیین می‌کنند
							۰/۸۱	کروموزوم و ژن‌ها چه هستند و چگونه عمل می‌کنند؟
							۰/۷۶	موجودات زنده کوچک میکروسکوپی چه ظاهری دارند؟
							۰/۷۶	بازافت اکسیژن به چه صورتی است؟
							۰/۷۳	سلول‌های جانوران و گیاهان چه شکلی است و فعالیت‌شان چگونه است؟
							۰/۶۸	انرژی چگونه از طریق شبکه غذایی به انسان منتقل می‌شود؟
۰/۳۵							۰/۶۲	افراد هرگونه چگونه با یک دیگر ارتباط برقرار می‌کنند؟
						۰/۷۸		درباره ایدز (HIV) چه می‌دانیم و چگونه می‌توان آن را کنترل کرد؟
						۰/۷۷		بیماری‌هایی که از راه جنسی منتقل می‌شوند و نحوه مصونیت از آن‌ها
						۰/۷۲		مواد مخدر مختلف چگونه بدن را تحت تأثیر قرار می‌دهند؟
						۰/۷۱		الکل و تنباکو چگونه بدن را تحت تأثیر قرار می‌دهند؟
						۰/۶۳		درباره سرطان چه می‌دانیم و چگونه می‌توانیم آن را درمان کنیم؟
۰/۳۲						۰/۵۴		چگونه بیمارهای همه‌گیر و سایر بیماری‌ها را کنترل کنیم؟
					۰/۹۳			قابلیت کرم‌ها و لوسپون‌ها برای جوان نگاه داشتن پوست
					۰/۷۸			جراحی پلاستیک و زیبایی
					۰/۷۶			چگونه تابش خورشید بر پوست تأثیر می‌گذارد؟
					۰/۷۳			اختلالات غذایی مانند بی‌اشتهایی یا گرسنگی کاذب
					۰/۵۲			چه بخوریم تا سالم باشیم و تناسب اندام داشته باشیم؟
					۰/۵۰			چگونه ورزش کنیم تا بدنی خوش فرم و قوی داشته باشیم؟
				۰/۸۴				گیاهان موجود در محل زندگی کدامند؟
				۰/۷۳				جانوران موجود در محل زندگی کدامند؟
				۰/۷۲				چگونه برداشت محصول در مزرعه و باغ را ارتقا دهیم؟
				۰/۶۹				فواید و خطرات احتمالی روش‌های پیشرفته کشاورزی
				۰/۶۴				کشاورزی طبیعی و اکولوژیک، بدون استفاده از آفت‌کش‌ها و کودهای شیمیایی
				۰/۵۰				مواد غذایی گوناگون چگونه تولید، نگهداری و ذخیره می‌شوند؟
				۰/۳۸				گیاهان چگونه رشد و تکثیر می‌یابند؟
				۰/۳۷				الگو و تقارن برگ‌ها و گیاهان
			۰/۷۳					دایناسورها چگونه زندگی می‌کردند و چگونه منقرض شدند؟
			۰/۷۲					جانوران در سایر نقاط جهان
			۰/۶۲					جانوران خطرناک و تهدیدکننده
			۰/۵۱					جانوران چگونه از رنگ‌ها برای استتار، جذب کردن یا ترساندن استفاده می‌کنند؟
			۰/۴۱					احتمال حیات در خارج از زمین

سم‌های کشنده و تأثیری که بر بدن انسان دارند							۰/۷۳	
سلاح‌های زیستی و شیمیایی و تأثیر آن‌ها بر بدن انسان							۰/۷۲	
اثر شوک‌های الکتریکی قوی و صاعقه بر بدن انسان							۰/۶۹	
بیماری‌های همه‌گیر و سایر بیماری‌هایی که باعث مرگ و میر زیادی می‌شوند							۰/۴۸	
گیاهان سمی در پیرامون محل زندگی							۰/۴۷	
رادیواکتیو چگونه بر بدن انسان تأثیر می‌گذارد؟							۰/۳۱	
جنسیت و تولید مثل							۰/۷۶	
کنترل تولد و پیشگیری از بارداری							۰/۷۱	
نوزادان چگونه رشد می‌کنند و بالغ می‌شوند؟							۰/۴۳	
وراثت و ژن‌ها چگونه باعث رشد و تکامل ما می‌شوند؟							۰/۳۸	۰/۵۸
بدن انسان چگونه ساخته شده و عمل می‌کند؟							۰/۴۱	۰/۵۱
منشأ و تکامل زندگی در کره زمین							۰/۴۰	۰/۴۷
رشد و تغییر انسان در حین تکامل							۰/۴۰	۰/۴۴
فناوری ژنتیک چگونه می‌تواند باعث پیشگیری از بیماری شود؟								۰/۳۳

جدول ۲. فاکتورهای (IF۱-IF۸) به‌عنوان نشانه‌های علاقه‌مندی در زیست‌شناسی عمومی و زیست‌شناسی انسانی / آموزش سلامت؛ درصد واریانس با جمع حاصل از پر کردن مربع‌ها و کرونباخ آلفا توصیف شده‌اند.

فاکتورهای نشانه علاقه‌مندی	تعداد موارد	درصد واریانس	کرونباخ آلفا
زیست‌شناسی عمومی			
IF۱: فرایند پایه در زیست‌شناسی	۸	۲۴/۴	۰/۹۰
IF۴: زیست‌شناسی کاربردی	۸	۴/۲	۰/۸۵
IF۵: جانورشناسی	۶	۲/۹	۰/۷۸
IF۸: ژنتیک و تکامل	۷	۱/۶	۰/۸۰
زیست‌شناسی انسانی / آموزش سلامت			
IF۲: سلامتی و بیماری‌های متعارف	۶	۱۰/۳	۰/۸۹
IF۳: ظاهر فردی و تناسب اندام	۶	۴/۹	۰/۸۶
IF۶: بدن انسان در شرایط متفاوت	۶	۲/۲	۰/۸۱
IF۷: جنسیت و تولید مثل	۵	۲/۱	۰/۸۳

جدول ۳. فاکتورهای تجربی (IF۱-IF۷) به وسیله EFA از موارد تجربه خارج از مدرسه دانش آموزان. موارد > ۰/۳ در نظر گرفته نشدند.

فاکتورهای تجربی							موارد
EF۷	EF۶	EF۵	EF۴	EF۳	EF۲	EF۱	
						۰/۸۱	استفاده از ابزار علمی (به عنوان مثال برای شیمی، نورشناسی، الکتریسیته)
						۰/۷۹	ساختن مدل، مانند هواپیما و کشتی اسباب بازی و غیره
						۰/۷۶	استفاده از یک آسیاب بادی، آسیاب آبی و چرخ آبگرد
						۰/۶۴	استفاده از پمپ آب یا سیفون
						۰/۵۹	ساختن تیر و کمان، قلاب و بورینگ
						۰/۵۴	تفنگ بادی یا تفنگ اسباب بازی
		۰/۴۲				۰/۴۷	تعمیر لاستیک دوچرخه
					۰/۷۶		تماشای مستند طبیعت در تلویزیون یا در سینما
					۰/۶۸		جمع آوری توت‌های خوراکی، میوه‌ها، قارچ‌ها و گیاهان
					۰/۶۲		خواندن درباره طبیعت و علم در کتاب‌ها و مجلات
					۰/۴۹		بنا کردن چادر یا پناهگاه
					۰/۴۹		کاشتن دانه و مشاهده رشد آن‌ها
					۰/۴۱		پختن غذا در اردو روی آتش یا زغال
					۰/۳۹		به پا کردن آتش از زغال یا چوب
				۰/۷۵			دریافت یا ارسال پست الکترونیک
				۰/۶۷			دانلود آهنگ از اینترنت
				۰/۶۳			استفاده از واژه‌پرداز در رایانه
				۰/۵۱			بازی کردن بازی‌های رایانه‌ای
	۰/۳۸			۰/۴۷			جستجوی اطلاعات در اینترنت
			۰/۸۳				دوشیدن شیر گاو، گوسفند و بز
			۰/۶۸				مشاهده متولد شدن یک جانور (نه در تلویزیون)
			۰/۶۴				تولید محصولات لبنی مانند ماست، کره، پنیر یا روغن
			۰/۶۴				مراقبت از جانوران مزرعه
			۰/۳۳				تهیه کود از چمن، برگ یا زباله
		۰/۷۸					استفاده از اهرم
		۰/۶۶					استفاده از فرغون
		۰/۵۵					استفاده از اره، آچار یا چکش
		۰/۴۹					استفاده از طناب و قرقره برای بلند کردن اجسام سنگین
	۰/۹۶						دریافت و فرستادن پیامک
	۰/۸۸						استفاده از گوشی همراه
۰/۸۰							پختن غذا
۰/۷۴							پختن کیک و شیرینی

جدول ۴. فاکتورهای (IF-VIF) به عنوان فاکتورهای تجربی خارج از مدرسه دانش آموزان تفسیر شدند؛ درصد واریانس با جمع حاصل از پر کردن مربعها و کرونباخ آلفا توصیف شده‌اند.

فاکتورهای تجربی	تعداد موارد	درصد واریانس	کرونباخ آلفا
IF۱: علوم و فناوری	۸	۱۵/۹	۰/۸۸
IF۲: طبیعت	۷	۱۸/۰	۰/۷۷
IF۳: رایانه	۵	۷/۹	۰/۷۷
IF۴: جانوران مزرعه	۵	۲/۸	۰/۷۷
IF۵: طراحی و فناوری	۵	۳/۰	۰/۸۴
IF۶: گوشی‌های همراه	۳	۲/۴	۰/۸۹
IF۷: اقتصاد خانه	۲	۲/۰	۰/۸۲



پسرها و دخترها از نظر علاقه به زیست‌شناسی و نیز تجربه‌های خارج از مدرسه با هم تفاوت دارند. دخترها بیشتر به زیست‌شناسی انسانی و آموزش سلامت به‌ویژه در موضوع‌هایی چون ظاهر بدن و تناسب اندام و ورزش، تغذیه سالم یا عوارض تغذیه‌ای، اما پسرها بیشتر به فرایندهای پایه‌ای زیست‌شناسی مانند اکولوژی و پدیده‌های سلولی علاقه‌مندند

ماتریکس همبستگی^{۱۳} استفاده شده در EFA، همبستگی‌های مثبتی با فاکتورهای نشانه علاقه‌مندی (جدول ۵a) و با فاکتورهای تجربه خارج از مدرسه نشان داد (جدول ۵b). مشخص شد که بیشترین همبستگی بین فاکتورهای نشانه علاقه‌مندی، دسته‌بندی ارائه شده در جدول ۲ را پشتیبانی می‌کرد. به‌ویژه وقتی که به زیست‌شناسی انسانی/آموزش سلامت مرتبط می‌شد. زیست‌شناسی عمومی دسته‌بندی

هر کدام از فاکتورهای نشانه علاقه‌مندی براساس موارد پر شده نام‌گذاری شده بود که به بیشترین موارد و به نشانه‌های متداول فاکتورها تأکید می‌کرد. فاکتورهای نشانه علاقه‌مندی به‌طور موضوعی با عنوان‌های زیست‌شناسی عمومی، زیست‌شناسی انسانی / آموزش سلامت (جدول ۲) دسته بندی شده بودند. فاکتورهای تجربه خارج از مدرسه (جدول ۳) بر اساس فعالیت‌هایی که شرح داده بودند نام‌گذاری شد (جدول ۴).

جدول ۵a. فاکتور ماتریکس همبستگی در EFA برای فاکتورهای نشانه علاقه‌مندی استفاده شده است.

فاکتورها	IF۱	IF۲	IF۳	IF۴	IF۵	IF۶	IF۷
IF۱	۱/۰۰						
IF۲	۰/۰۱	۱/۰۰					
IF۳	-۰/۰۵	۰/۵۴	۱/۰۰				
IF۴	۰/۳۴	۰/۳۵	۰/۴۱	۱/۰۰			
IF۵	۰/۱۵	۰/۲۵	۰/۳۴	۰/۴۸	۱/۰۰		
IF۶	۰/۳۶	۰/۳۹	۰/۳۱	۰/۳۳	۰/۴۸	۱/۰۰	
IF۷	-۰/۰۲	۰/۴۱	۰/۵۱	۰/۲۵	۰/۲۹	۰/۲۸	۱/۰۰
IF۸	۰/۲۹	۰/۴۷	۰/۴۴	۰/۳۴	۰/۳۷	۰/۴۲	۰/۲۱

پسرهای تجربه‌های
بیشتری نسبت به
کیت‌های علمی و
مدل‌های ساخته‌شده
دارند، در حالی که
دخترهای بیشتر با کارهای
خانه‌ماند پختن غذا
سرگرم می‌شوند.
هیچ تفاوت جنسیتی
مشخصی برای کاربری
رایانه وجود ندارد

• تفاوت‌های جنسیتی

پسرها و دخترها از نظر علاقه به زیست‌شناسی و نیز تجربه‌های خارج از مدرسه با هم تفاوت دارند. دخترها بیشتر به زیست‌شناسی انسانی و آموزش سلامت به‌ویژه در موضوع‌هایی چون ظاهر بدن و تناسب اندام و ورزش، تغذیه سالم یا عوارض تغذیه‌ای، اما پسرها بیشتر به فرایندهای پایه‌ای زیست‌شناسی مانند اکولوژی و پدیده‌های سلولی علاقه‌مندند. تفاوت جنسیت در علاقه به زیست‌شناسی کاربردی، جانورشناسی، جنسیت، ژنتیک

نایک‌نواخت‌تری بود و برای مثال IF۸ با هر دو فاکتور مربوط به علاقه‌مندی‌ها همبستگی داشت (جدول ۵). برای فاکتورهای تجربی خارج از مدرسه، EF۱ «علوم و فناوری» ظاهراً با EF۵ «طراحی و فناوری» همبستگی داشت. EF۲ «طبیعت» تا حدودی با سایر فاکتورها همبستگی داشت ولی کمترین همبستگی را با EF۳ «رایانه» داشت. به جای آن EF۳ با EF۶ «گوشی همراه» به وضوح همبستگی داشت.

بحث

جدول ۵. b. فاکتور ماتریکس همبستگی در EFA برای فاکتورهای تجربی خارج از مدرسه استفاده شده است.

فاکتورها	IF۱	IF۲	IF۳	IF۴	IF۵	IF۶
IF۱	۱/۰۰					
IF۲	۰/۱۲	۱/۰۰				
IF۳	۰/۰۰۲	۰/۳۲	۱/۰۰			
IF۴	۰/۳۸	۰/۳۲	-۰/۱۹	۱/۰۰		
IF۵	۰/۴۷	۰/۳۱	۰/۳۹	۰/۱۴	۱/۰۰	
IF۶	-۰/۲۵	۰/۳۱	۰/۶۳	-۰/۲۵	۰/۳۲	۱/۰۰
IF۷	-۰/۱۳	۰/۴۸	۰/۳۵	۰/۱۶	۰/۱۷	۰/۳۹

نتایج این مطالعه نشان می‌دهند که ارتباطی بین علاقه‌مندی به زیست‌شناسی و تجربه‌های خارج از مدرسه در طبیعت در دانش‌آموزان پایه نهم فنلاندی وجود دارد

جدول ۶. ضریب همبستگی (اسپرفنر رو) بین فاکتورهای نشانه علاقه‌مندی و فاکتورهای تجربی بیرون از مدرسه.

فاکتورها	فرایندهای پای‌های	سلامتی و بیماری‌های متعارف	ظاهر فردی و تناسب اندام	جانوری	بدن انسان در شرایط متفاوت	جنسیت و تولید مثل	ژنتیک و تکامل
علوم و فناوری	۰۰/۵۱	۰۰/۱۲	۰۰/۱۹	۰۰/۱۸	۰۰/۱۹	۰۰/۰۴	۰۰/۰۴
طبیعت	۰۰/۰۹	۰۰/۲۶	۰۰/۲۹	۰۰/۳۹	۰۰/۲۵	۰۰/۱۷	۰۰/۳۲
رایانه	NS	۰۰/۰۷	NS	۰۰/۰۶	۰۰/۱۶	۰۰/۰۵	۰۰/۰۷
جانوران مزرعه	۰۰/۱۶	۰۰/۰۶	۰۰/۲۰	۰۰/۴۰	۰۰/۱۳	۰۰/۱۲	۰۰/۰۸
طراحی و فناوری	۰۰/۲۲	NS	۰۰/۱۱	۰۰/۱۰	۰۰/۱۷	۰۰/۰۵	۰۰/۰۶
گوشی همراه	۰۰/۲۱	۰۰/۱۵	۰۰/۱۰	۰۰/۰۶	۰۰/۰۹	۰۰/۱۲	۰۰/۰۵
اقتصاد خانه	۰۰/۱۸	۰۰/۲۹	۰۰/۳۹	۰۰/۲۳	۰۰/۲۱	۰۰/۲۳	۰۰/۲۷

دوست دارند. نتایج بسیار تعجب‌برانگیز است، چون زیست‌شناسی به‌طور کلی مورد علاقه دخترهاست تا پسرها [۷، ۱۲].

از بررسی‌ای که در این مطالعه به کار گرفته شد، جوتی^{۱۵} و همکاران [۲۰۰۴] پیشنهاد کردند که در مطالعه فیزیکی، پسرها دوست دارند بدانند کارهای فنی چگونه است ولی دخترها می‌خواهند بدانند برای چه منظوری این کارهای فنی مورد استفاده قرار می‌گیرند. باتوجه به مطالعه هافمن^{۱۶} در سال ۲۰۰۲ [۱۶]، نقش فرهنگی جنسیت باعث تأثیر بر خودباوری، انگیزه و علاقه دانش‌آموزان در درس‌های علمی می‌شود که ممکن است علاقه‌مندی آن‌ها به مطالعه عناوین مختلف زیست‌شناسی را نیز دربرگیرد.

پسرها و دخترها به میزان کمی در تجربه‌های خارج از مدرسه تفاوت داشته‌اند. پسرها تجربه‌های بیشتری نسبت به کیت‌های علمی و مدل‌های ساخته شده دارند، درحالی که دخترها بیشتر با کارهای خانه مانند پختن غذا سرگرم می‌شوند. هیچ تفاوت جنسیتی مشخصی برای کاربری رایانه وجود ندارد. البته دخترها بیشتر از رایانه برای بررسی پست الکترونیک استفاده می‌کنند، درحالی که پسرها زمان بیشتری برای بازی‌های رایانه‌ای صرف می‌کنند. باتوجه به یک مطالعه مقایسه‌ای بین‌المللی، مشخص شد که ۲۱٪ از پسرها و ۳٪ از دخترهای فنلاندی با رده سنی ۱۵ سال بیش از ۳ ساعت در روز، وقت خود را صرف بازی‌های رایانه‌ای می‌کنند [۱۷].

• زمینه‌های علاقه‌مندی در خارج از مدرسه

مهم‌ترین فاکتور مربوط به تجربه‌های خارج از مدرسه که با زمینه‌های علاقه‌مندی به زیست‌شناسی متفاوت است، علاقه‌مندی کلی دانش‌آموزان و فعالیت آن‌ها در ارتباط با دنیای زنده طبیعی است که با روش‌های مختلفی صورت می‌گیرد: خواندن کتاب و مجله در طبیعت، مشاهده تصاویر طبیعت در



و تکامل بسیار کم نشان داده شده است. یافته‌های مربوط به علاقه‌مندی بیشتر دخترها نسبت به پسرها به زیست‌شناسی انسانی با سایر مطالعاتی که تا کنون انجام شده‌اند، مطابقت دارد [۱۲].

علاوه بر آن، لاونن^{۱۴} و همکاران در سال ۲۰۰۵ [۱۳] پس از انجام مطالعه مشابهی متوجه شدند که دخترها موضوع‌های فیزیکی را ترجیح می‌دادند. علاوه بر آن هیچ تفاوت جنسیتی در زمینه انسانی وجود ندارد، ولی یک تفاوت منفی معنی‌داری در سایر زمینه‌ها وجود دارد [۱۰]. علاقه‌مندی دخترها به زمینه‌های مربوط به آموزش سلامت، ظاهر بدن خود و تناسب اندام ممکن است به میزان کمی با یافته‌های به‌دست آمده، که حاکی از آن است که بسیاری از دخترهای جوان نگران ظاهر بدنی خود هستند، قابل توضیح باشد [۱۴].

برای نمونه، در یک مطالعه بین‌المللی مقایسه‌ای، به میزان ۴۳٪ از دخترهای فنلاندی با سن ۱۵ سال از میزان وزن خود ناراضی بودند و به تناسب آن ۲۰٪ از پسرها نیز این نظر را داشتند [۱۵]. پسرها فرایندهای پایه‌ای زیست‌شناسی را از دخترها بیشتر

وقتی که برای آموزش زیست‌شناسی برنامه‌ریزی می‌کنید، دانستن این موضوع مهم خواهد بود که به‌طور میانگین پسرها و دخترها ممکن است به زمینه‌ها و محتوای متفاوتی از زیست‌شناسی مجذوب شوند. با این حال معلمان باید مراقب باشند که نباید باعث موافقت، تقویت و برجسته‌نمایی نقش‌های جنسیتی شوند که احتمالاً در پشت نتایج این مطالعه نیز نهفته است

تلویزیون یا در سینما یا پیاده روی، اردو، باغبانی و جمع آوری میوه‌های خوراکی در طبیعت. نگه‌داری جانوران مزرعه با علاقه‌مندی در زیست‌شناسی کاربردی و همچنین با علاقه‌مندی به گیاهان و جانوران بومی، روش‌های پیشرفته کشاورزی و مزرعه‌داری، استفاده از مواد آفت‌کش و کودهای مصنوعی و تولید غذایی مرتبط است. براند در سال ۱۹۹۱ [۱۸] متوجه شد که دانش‌آموزان انگلیسی که دارای اوقات فراغت متفاوتی هستند و به سرگرمی‌ها و فعالیت در طبیعت می‌پردازند. برای مثال ماهی‌گیری و تماشای پرندگان، رفتن به باغ وحش یا تماشای برنامه‌های حیات وحش در تلویزیون. در نتیجه، آنان در طبقه‌بندی گیاهان و جانوران بهتر از دانش‌آموزانی که این تجربه‌های خارج از مدرسه را انجام نمی‌دهند، عمل می‌کنند. همچنین تونی کلیف^{۱۷} و ریس^{۱۸} در سال ۲۰۰۰ [۱۹] متوجه شدند که خانه مهم‌ترین منبع اطلاعات در طبقه‌بندی گیاهان است تا مدرسه. علاقه‌مندی یا عدم علاقه دانش‌آموزان در زمینه‌های مختلف زیست‌شناسی ممکن است نشانگر علاقه‌مندی شخصی با دوام‌تر در خصوص زمینه‌های مرتبط با طبیعت غیررسمی خارج از مدرسه باشد [۲].

استفاده از فناوری اطلاعات مانند بازی‌های رایانه‌ای و ارسال پست الکترونیک ارتباطی با زمینه‌های مختلف زیست‌شناسی مربوط نمی‌شوند؛ اگر فعالیت‌های طبیعی در ایجاد علاقه‌مندی به زیست‌شناسی اهمیت داشته باشند، بنابراین، سرگرمی‌های رایانه‌ای ممکن است برای چنین منظوری انجام شوند. حتی اگر یادگیری‌های رایانه‌ای در یادگیری زیست‌شناسی مؤثر شناخته شده باشد [۲۰، ۲۱] وارد کردن سرگرمی‌های رایانه‌ای به وقت آزاد ممکن است باعث بیگانگی دانش‌آموزان از تجربه‌های واقعی زندگی شود. اگر اوقات فراغت برخی از دانش‌آموزان در طبیعت محدود باشد، سازمان‌دهی (برنامه‌ریزی) یادگیری تجربی خارج از مدرسه در محیط‌های

آزاد می‌تواند برای آن‌ها اهمیت داشته باشد، تا بتوان یک علاقه‌مندی در حیطه پدیده مرتبط با زیست‌شناسی ایجاد و آن‌ها را به یادگیری بیشتر اکولوژی ترغیب کرد، کاری که توسط باگنر در ۲۰۰۳ نشان داده شد [۲۲].

دخترها نسبت به پسرها دارای فعالیت در طبیعت خارج از مدرسه بیشتری هستند. یوتو و همکاران در بررسی مشابهی در سال ۲۰۰۴ [۲۳] متوجه شدند به‌طور میانگین دخترها نسبت به مسؤلیت‌پذیری محیط زیستی دارای رفتار طبیعت‌مدارانه‌تری نسبت به پسرها هستند. گرچه فاکتورهای افزایش‌دهنده رفتارهای مثبت مسؤلیت‌پذیری در خصوص محیط زیست گوناگون‌اند، تجربه‌های مثبت در طبیعت نقش مهمی در توسعه مسؤلیت‌پذیری محیط زیستی دارند. اطلاعات در خصوص اکولوژی مهم است اما تنها فاکتوری که باعث پیش‌بینی توسعه مسؤلیت‌پذیری فردی در خصوص محیط زیست می‌شود، نیست. بنابراین علاقه‌مندی‌ها و فعالیت‌ها در ارتباط با طبیعت نه تنها می‌تواند یک علاقه‌مندی به زیست‌شناسی و خصوصاً اکولوژی ایجاد کند، بلکه می‌تواند باعث رفتار مثبتی نسبت به مسؤلیت‌پذیری محیط زیستی شود.

• دست‌آوردهای آموزشی

نتایج این مطالعه نشان می‌دهند که بین علاقه‌مندی به زیست‌شناسی و تجربه‌های خارج از مدرسه در طبیعت در دانش‌آموزان پایه نهم فنلاندی ارتباطی وجود دارد. یافته‌ها چندین دستاورد را نشان می‌دهند. اول اینکه، وقتی که برای آموزش زیست‌شناسی برنامه‌ریزی می‌کنید، دانستن این موضوع مهم خواهد بود که به‌طور میانگین پسرها و دخترها ممکن است به زمینه‌ها و محتوای متفاوتی از زیست‌شناسی مجذوب شوند. با این حال معلمان باید مراقب باشند که نباید باعث موافقت، تقویت و برجسته‌نمایی نقش‌های جنسیتی شوند که احتمالاً در پشت نتایج این مطالعه نیز نهفته است.

بسیاری از دانش‌آموزان به زیست‌شناسی کاربردی علاقه‌مندند. سر زدن به مزارع، باغ‌ها، تسهیلات صنعتی غذایی ممکن است برای کمک به یادگیری اینکه کجا و چرا اطلاعات و مهارت‌های زیست‌شناسی برای زندگی واقعی لازم است، جالب باشند



ثانیاً، برای افزایش انگیزه و مهارت‌های یادگیری در زیست‌شناسی، مفید خواهد بود که تجربه‌های خارج از مدرسه طبیعت دانش‌آموزان را با آموزش کلاسی مرتبط ساخت. تجربه‌های حاصل از طبیعت باعث علاقه‌مندی و مجذوب شدن طولانی مدت‌تر فردی و یادگیری بیشتر در خصوص طبیعت و پدیده‌های زیستی می‌شود.

ثالثاً، اهمیت بیشتری خواهد داشت که به‌طور منظم، آموزش محیط خارج از کلاس به خوبی برنامه‌ریزی شده را در مدارس سازماندهی کرد. چون کارهای میدانی با مطالعات و مشاهدات در مقیاس کوچک، زمینه‌های و تجربه‌های بیشتری در روش یادگیری ارائه می‌دهد. برای مثال درباره اکوسیستم‌ها، به جای استفاده از آموزش کلاسی مرسوم بر پایه مطالب تئوری از این روش استفاده شود. علاقه‌مندی موقعیتی ممکن است به تدریج به علاقه‌مندی فردی گسترش یابد. لذا یادگیری در باغ‌وحش‌ها، باغ‌های گیاهی، پارک‌های علمی و یا مؤسسات تحقیقاتی ممکن است باعث افزایش علاقه‌مندی در یادگیری بیشتر زیست‌شناسی در مدرسه نیز شود.

تجربه‌های مهیج در طبیعت نیز اهمیت دارند، به‌ویژه برای دانش‌آموزانی که بسیاری از فعالیت‌های موجود در طبیعت را در اوقات فراغت خود از دست می‌دهند. گوناگونی تجربه‌ها در خارج از مدرسه بسیار بیشتر از آموزش کلاسی مرسوم است؛ لذا به عنوان مثال یادگیری بصری ممکن است نتایج یادگیری بهتری داشته باشد [۴]. تجربه‌های خارج از مدرسه نیز ممکن است باعث تشویق دانش‌آموزان به انجام فعالیت‌ها و سرگرمی‌های گوناگون در طبیعت در اوقات فراغت شود.

بسیاری از دانش‌آموزان به زیست‌شناسی کاربردی علاقه‌مندند. سرزدن به مزارع، باغ‌ها، تسهیلات صنعتی غذایی ممکن است برای کمک به یادگیری اینکه کجا و چرا اطلاعات و مهارت‌های زیست‌شناسی برای زندگی

واقعی لازم است، جالب باشند. با توجه به اینکه زیست‌شناسی انسانی و آموزش سلامت عنوان‌های مورد علاقه دانش‌آموزان‌اند، مؤسسات توانبخشی و مراکز کمک‌های اولیه ممکن است جاهای خوبی برای بازدید و یادگیری باشند. آموزش خارج از مدرسه نیاز به برنامه‌ریزی دقیقی همراه با کارهای قبل و بعد از مدرسه [۴] و ملاحظه اهداف تحصیلی دارد.

همچنین یافته‌های این مطالعه دارای ارتباطات تحصیلی جالبی هستند. چون بسیاری از نشانه‌های علاقه‌مندی در این مطالعه به برنامه درسی اصلی فنلاند به آموزش جامع زیست‌شناسی (مانند فرایندهای گوناگون زیست‌شناسی، جانوری، تکامل، ژنتیک، زیست‌شناسی انسانی، اکولوژی و زیست‌شناسی کاربردی) تعلق دارد. دانش‌آموزان ویژگی‌های خاکی و آبی اکوسیستم‌ها و هدایت انجام مطالعات کوچک را در یک اکوسیستم طی پایه‌های هفتم تا نهم فرامی‌گیرند. به عنوان یک هدف جدید، درست کردن یک هر باربوم در برنامه‌ریزی درسی فنلاند مطرح شده است. در آموزش اکولوژی در فضای آزاد استفاده از فناوری اطلاعات ممکن است با شرایط جدیدی امکان‌پذیر باشد. به عنوان مثال، در زمان مطالعه اکوسیستم‌ها برای حفظ اطلاعات صحیح گیاهان و بیوتیپ‌ها از دوربین‌های دیجیتالی، گوشی‌های قابل حمل و GPS استفاده شود. لذا استفاده از فناوری اطلاعات در آموزش میدانی می‌تواند به‌طور شگفت‌آوری باعث تحریک کاربرد رایانه برای مشاهده طبیعت در فضای آزاد شود.

*پی‌نوشت‌ها

1. Anna Uitto
2. Kalle Juuti
3. Jari Lavonen
4. Veijo Meisalo
5. The Relevance of Science Education
6. Likert-scaled items
7. explorative factor analysis
8. National Board of Education in Finland
9. The Relevance of Science Education
10. Schreiner
11. Sjoberg
12. Multivariate
13. Correlation matrices
14. Lavonen
15. Juuti
16. Hoffmann
17. Tuni Cliffe
18. Reiss
19. Bogner

*منابع

برای مشاهده منابع ذکر شده در مقاله، می‌توانید به این نشانی مراجعه کنید:

<http://elearning.ice.ntnu.edu.tw/km/data/Teacher/9921/Data/%E6%95%99%E6%9D%90/3802/1.pdf>

در جست‌وجوی ویتامین C

الهه علوی

اشاره

■ خوردن سبزی‌ها و میوه‌های تازه بر پیشگیری از عوارض کمبود ویتامین‌ها تأثیر دارد. مبحث ویتامین‌ها هم در کتاب درسی علوم تجربی پایه هفتم و هم در کتاب علوم زیستی و بهداشت آمده است. این آزمایش برای بررسی مقدار ویتامین C در نمونه‌هایی از آب پرتقال طراحی شده است.

مقدمه

■ امروزه قفسه‌های فروشگاه‌ها با حجم عظیمی از انواع غذاها و نوشیدنی‌های آماده مصرف پر شده است. این خوراکی‌ها در بسته‌بندی‌های رنگارنگ ما را برای خرید، وسوسه و تشویق می‌کنند تا به جای صرف وقت برای آماده‌سازی غذا، آن‌ها را مصرف کنیم. شاید برای نسل امروز صرف وقت برای آماده کردن غذا توجه منطقی نداشته باشد، چرا که می‌توان به راحتی آن‌ها را از فروشگاه تهیه کرد. از طرفی بسیاری از بیماری‌های عصر حاضر، مانند دیابت نوع دو، پرفشاری و چربی خون و انواعی از سرطان‌ها به نوع تغذیه و شیوه زندگی مربوط است.

از زیان‌های مصرف این خوراکی‌ها علاوه بر دریافت کالری اضافه، اختلال در دریافت مواد مغذی، مانند ویتامین‌هاست. می‌دانیم ویتامین‌ها ترکیبات آلی‌اند و نقش‌های متفاوتی در واکنش‌های سوخت و ساز بدن دارند. علاوه بر این بعضی از ویتامین‌ها آنتی‌اکسیدان‌اند و رادیکال‌های آزادی را که در بدن تولید می‌شوند از بین می‌برند. کمبود ویتامین عوارض متعددی دارد و حتی ممکن است به مرگ بینجامد. این مشکل فقط مشکل کشورهای قحطی‌زده نیست، بلکه انتخاب‌ها و رفتارهای نادرست تغذیه‌ای و استفاده کمتر از میوه‌ها و سبزی‌های تازه از عوامل کمبود ویتامین‌ها در نوجوانان و جوانان حتی در کشورها و خانواده‌های مرفه است. ویتامین C یکی از این ویتامین‌هاست. این ویتامین برای تشکیل کلاژن که از رشته‌های

بافت پیوندی است، پایداری مویرگ‌ها و استحکام استخوان‌ها و دندان‌ها ضروری است. ویتامین C در سبزی‌های برگ سبز، گوجه‌فرنگی، سیب‌زمینی، کلم و مرکبات به مقدار زیاد وجود دارد. تأخیر در ترمیم زخم‌ها، خونریزی لثه‌ها و عفونت‌ها از علائم کمبود شدید ویتامین C است. گذشت زمان از عواملی است که سبب کاهش مقدار ویتامین C در سبزی‌ها و میوه‌ها می‌شود. بنابراین تشویق دانش‌آموزان به خوردن میوه‌ها و سبزی‌های تازه می‌تواند در پیشگیری از کمبود این ویتامین مؤثر باشد. دانش‌آموزان با انجام آزمایش زیر می‌توانند مقدار ویتامین C را در انواعی از آب‌میوه‌ها، مانند آب پرتقال مشاهده کنند.

آزمایش: کدام ویتامین C بیشتری دارد؟

هدف: مشاهده مقدار ویتامین C در

چند نوع آب پرتقال.
مواد لازم: لوله آزمایش، برچسب، محلول رقیق ید (۲ درصد)، آب، آب پرتقال تازه گرفته شده، آب پرتقال یخ‌زده، آب پرتقال بسته‌بندی شده، پودر نشاسته ذرت، آب، قطره چکان.

روش کار

- ۰/۳ گرم پودر نشاسته ذرت را در یک ظرف بریزید و آن را به آرامی در ۵۰ میلی لیتر آب حل کنید.

- در یک لوله آزمایش ۵۰ میلی لیتر از یک نوع آب پرتقال بریزید. نام آب پرتقال را روی برچسب بنویسید و آن را روی لوله مربوطه بچسبانید.

- به لوله آزمایش ۵ میلی لیتر از محلول نشاسته اضافه کنید و به خوبی آن را هم بزنید.

- محلول ید را قطره قطره به لوله آزمایش اضافه کنید. به تدریجی که ابتدا یک قطره در محلول بریزید و محلول را هم بزنید و سپس قطره بعدی را اضافه کنید. قطره‌های محلول ید را بشمارید. افزودن محلول ید را تا زمانی ادامه دهید که رنگ آب پرتقال مایل به بنفش شود. «هرچه ویتامین C بیشتر باشد به تعداد بیشتری از قطره‌های محلول ید نیاز است». برای بنفش رنگ شدن کدام آب پرتقال قطره‌های بیشتری استفاده کردید؟



اقتصاد و فرهنگ با عزم ملی و مدیریت جهادی

برگ اشتراک مجله‌های رشد

نحوه اشتراک:

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

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

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

نام مجلات درخواستی:

نام و نام خانوادگی:

تاریخ تولد: میزان تحصیلات:

تلفن:

نشانی کامل پستی:

استان: شهرستان:

خیابان:

پلاک: شماره پستی:

شماره فیش بانکی:

مبلغ پرداختی:

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

امضا:

● نشانی: تهران، صندوق پستی امور مشترکین: ۱۶۵۹۵/۱۱۱
● وبگاه مجلات رشد: www.roshdmag.ir
● اشتراک مجله: ۱۴-۷۷۳۳۹۷۱۳/۷۷۳۳۶۵۷۷۳۳۵۱۱-۰۲۱

● هزینه اشتراک یکساله مجلات عمومی (هشت شماره): ۳۰۰/۰۰۰ ریال
● هزینه اشتراک یکساله مجلات تخصصی (چهار شماره): ۲۰۰/۰۰۰ ریال

با مجله‌های رشد آشنا شوید

مجله‌های دانش‌آموزی

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

رشد کودک (برای دانش‌آموزان آمادگی و پایه اول دوره آموزش ابتدایی)

رشد خواندنی (برای دانش‌آموزان پایه‌های دوم و سوم دوره آموزش ابتدایی)

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

مجله‌های دانش‌آموزی

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

رشد نوجوان (برای دانش‌آموزان دوره آموزش متوسطه اول)

رشد جوان (برای دانش‌آموزان دوره آموزش متوسطه دوم)

مجله‌های بزرگسال عمومی

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

● رشد آموزش ابتدایی ● رشد تکنولوژی آموزشی

● رشد مدرسه فردا ● رشد مدیریت مدرسه ● رشد معلم

مجله‌های بزرگسال و دانش‌آموزی تخصصی

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

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

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

● نشانی: تهران، خیابان ایرانشهر شمالی، ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش، پلاک ۲۶۶، دفتر انتشارات و تکنولوژی آموزشی.

● تلفن و نمابر: ۰۲۱ - ۸۸۳۰۱۴۷۸