

زیست‌شناسی ۱۰۳

فصل‌نامه آموزشی - تحلیلی و اطلاع‌رسانی دوره سی‌ام | شماره ۱ | پاییز ۱۳۹۵



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 اخوان‌سپهی، سید علی آل محمد،
دکتر علیرضا ساری، نظام جلیلیان،
الهه علوی، دکتر شهریار غریب‌زاده و
دکتر حسین لاری یزدی
طراح گرافیک: زهره محمودی
جعفر وافی
عکاس صفحه‌های داخلی:
غلامرضا بهرامی
اعظم لاریجانی
نشانی پستی دفتر مجله:
تهران، صندوق پستی: ۱۵۸۷۵/۶۵۸۵
تلفن: ۰۹-۸۸۸۳۱۱۶۰، داخلی ۲۷۷
پيامك: ۳۰۰۸۹۹۵۰۴



roshdmag:

وبگاه:

www.roshdmag.ir

وبلاگ:

www.roshdmag.ir/weblog/zistshenasi

پيام‌نگار:

zistshenasi@roshdmag.ir

Karamudini@gmail.com

نشانی امور مشترکین: تهران - صندوق پستی:
۱۶۵۹۵/۱۱۱
تلفن: ۷۷۳۳۶۶۵۵-۷۷۳۳۶۶۵۶
چاپ: شرکت افست
شمارگان: ۴۳۰۰

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 درباره 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 نشانی‌ها دریافت کنید:

قسمت اول <http://www.karamudini.com/pdf/journalism.pdf>
قسمت دوم http://www.karamudini.com/pdf/journalism_2.pdf
قسمت سوم http://www.karamudini.com/pdf/journalism_3.pdf

می‌توانید نوشته‌های خود را با 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.

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

فصل‌نامه در رد، قبول و تلخیص مقاله‌های رسیده مختار است.
فصل‌نامه از بازگرداندن مطالبی که برای چاپ مناسب تشخیص داده نمی‌شوند، معذور است.
آرای مندرج در مقاله‌ها، ضرورتاً بر مبنای نظرهای مسئولان فصل‌نامه و دفتر انتشارات و تکنولوژی آموزشی نیست و مسئولیت پاسخ‌گویی به پرسش‌های خوانندگان، با خود نویسنده یا مترجم است.



روی جلد:
شاه‌یوف (Bubo bubo)
عکس از حسن مقیمی



آزادی کتاب‌های درسی!

به مناسبت رونمایی از

کتاب جدیدالتألیف زیست‌شناسی ۱

یا بد، سال‌ها میهمان ذهن معلمان خواهد بود. بدین لحاظ، معمولاً تغییر کتاب درسی در نظام آموزشی ما رویدادی مهم و بزرگ به شمار می‌رود و سرچشمهٔ بیم‌ها و امیدهای بسیاری در جامعهٔ آموزشی است: بیم از روبه‌رو شدن با موضوع‌ها و محتواهای جدیدی که نیازمند دانش و مهارت‌های جدیدند؛ بیم از گام گذاشتن در راهی ناشناخته که هنوز رهرویی بر آن پا نگذاشته و پستی و بلندی‌های آن را هموار نکرده است و از سوی دیگر، امید به اصلاح کمتی و کیفی محتوا و روزآمد شدن آن، امید به متناسب شدن حجم کتاب با ساعات هفتگی تدریس و به‌طور کلی، امید به بهبود وضعیت آموزش.

بگذریم، شاید این جرعه در ذهن شما هم زده شده باشد که چه خوب می‌بود اگر کتاب‌های درسی متنوع بودند؛ مثلاً برای زیست‌شناسی پایهٔ دهم چند نوع کتاب درسی مختلف تألیف و معرفی می‌شد، تا معلم بتواند با توجه به وضعیت آموزشی کلاس‌های درس خود، شایسته‌ترین کتاب درسی را انتخاب کند. البته، می‌دانید که این آرزو در بسیاری از جوامع و کشورها برآورده شده است. در آنجا معلم، مدرسه، یا منطقه حق انتخاب کتاب درسی را از میان چند نوع کتاب درسی دارد.

سرانجام انتظار به پایان رسید و پس از نزدیک به پانزده سال، یک کتاب درسی جدیدالتألیف زیست‌شناسی رونمایی شد. کتاب «زیست‌شناسی ۱» را می‌گوییم که بر مبنای نظام جدید آموزشی، برنامهٔ درسی ملی و برنامهٔ درسی جدید گروه زیست‌شناسی دفتر تألیف کتاب‌های درسی ابتدایی و متوسطه نظری، تألیف شده است. این کتاب در واقع به حیات شانزده سالهٔ کتاب «زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱» پایان داده و جانشین آن شده است.

نیک می‌دانیم که نظام آموزشی متمرکز ما «کتاب درسی محور» و «تک‌کتاب» است. واژه به واژه کتاب درسی در کلاس‌های درس حلاجی می‌شود و مبنای آموزش قرار می‌گیرد. در سراسر کشور ما، برای هر پایهٔ تحصیلی و هر موضوع درسی فقط یک نوع کتاب درسی وجود دارد که باید در همهٔ وضعیت‌ها و محیط‌های آموزشی کشور، صرف‌نظر از تفاوت‌هایی که در زبان، اقلیم، طول سال، شیوهٔ زندگی و مانند این‌ها به یکسان تدریس شود و معمولاً همهٔ معلمان موظف‌اند همهٔ آن را، هر چه باشد، مو به مو تدریس کنند. در جامعهٔ ما کتاب درسی از تنوع برخوردار نیست و رقابتی که منجر به انتخاب شایسته‌ترین کتاب‌ها و طرد رقابتی ناشایسته‌ترین‌ها شود، وجود ندارد. بنابراین، یک کتاب درسی هر چه هست، خوب

معمولاً تغییر کتاب درسی در نظام آموزشی ما رویدادی مهم و بزرگ به شمار می‌رود و سرچشمهٔ بیم‌ها و امیدهای بسیار جامعهٔ آموزشی است

در دنیای امروز، نگرش آدمی به کتاب درسی نیز متحول شده است. کتاب درسی دیگر چیزی نیست که یک دهه پیش بود. امروزه، کتاب درسی دیگر به معنای کتابی منفرد و ثابت نیست که مانند کتاب زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱ شانزده سال (البته گاه با تغییرات جزئی) پی در پی در مدارس تدریس شود. بلکه، جهان پرشتاب امروز، کتاب درسی متغیر و متنوع می‌طلبد.

یکی از تازه‌ترین نگرش‌ها به کتاب درسی، ابداع و ترویج راهکاری به نام «کتاب درسی باز» است. کتاب درسی باز، مطابق تعریف، نوعی منبع آموزشی باز^۱ و رایگان است که مؤلفان آن را روی شبکه جهان گستر وب، چاپی، یا حتی به شکل صوتی منتشر می‌کنند. هر معلم می‌تواند بر حسب نیاز خود هر قسمت از آن را که می‌خواهد، به رایگان یا به بهای اندک به دست بیاورد و حتی متناسب با نیاز خود تغییر و مورد استفاده قرار دهد.^۲ هم‌اکنون در برخی مدارس و دانشگاه‌های جهان، از جمله در انستیتو فناوری ماساچوست^۳ و دانشگاه هاروارد از این نوع کتاب‌های درسی باز به فراوانی استفاده می‌کنند.

این نوع کتاب‌های درسی باز به علت سهولت دسترسی، بها و آزادی کاربرد به شدت مورد استقبال قرار گرفته‌اند. پژوهشی که در سال ۲۰۱۰ انجام شد، مشخص کرد که جذابیت این نوع کتاب‌ها برای دانشجویان حدود ۸۰ درصد بیشتر از کتاب‌های درسی سنتی است.^۴

امروزه، کتاب‌های درسی باز و مستقل یکی پس از دیگری در حال پیدایش و انتشارند. یکی از برجسته‌ترین ناشران حرفه‌ای این نوع کتاب‌ها فلت ورلد نالچ^۵ نام دارد که ده‌ها گونه کتاب درسی دانشگاهی باز تولید کرده است. این کتاب‌ها هم‌اکنون از سوی ۹۰۰ مؤسسه در ۴۴ کشور مورد استفاده قرار می‌گیرند.^{۶،۷،۸} فلت ورلد نالچ کتاب‌های درسی را به صورت رایگان روی وب منتشر می‌کند، اما محصولات مربوط به آن‌ها، مانند نسخه‌های چاپی، راهنماهای مطالعه، پرونده‌های موسوم به پی‌دی‌اف و مانند آن‌ها را به دانشجویان می‌فروشد و از این راه درآمد کسب می‌کند.

فلکس بوکز^۹ و CK-۱۲ نیز از تولیدکنندگان کتاب‌های درسی باز هستند. کتاب‌های این دو ناشر تحت پروانهٔ تکثیر کرییتیو کامنز^{۱۰} (از نوع ارجاع + غیرتجاری + اشتراک همسان^{۱۱}) عرضه می‌شود. این دو تولیدکننده محصولات خود را به رایگان و به صورت برخط و نابرخط، همچنین به صورتی که با کیندل و آی‌پد هم قابل خواندن

باشند، ارائه می‌دهند. مناطق مختلف آموزش و پرورش می‌توانند یک یا چند کتاب درسی را انتخاب، آن‌ها را به صورت برخط یا چاپی، بدون پرداخت حق بهره مالکانه دریافت و به این ترتیب حدود ۸۰ درصد از مخارج را نسبت به کتاب‌های درسی سنتی صرفه‌جویی کنند. مدارس حتی می‌توانند با خرید انبوه کتاب از تخفیف بیشتر بهره‌مند شوند. هم‌اکنون نمونه‌هایی از کتاب‌های درسی باز روی وب در دسترس همگان است.

جنبش منابع آموزشی باز که جنبش کتاب‌های درسی باز جزئی از آن است، پیوسته در حال گسترش است. هدف این جنبش‌ها از بین بردن برخی محدودیت‌های کتاب‌های درسی سنتی، از قبیل دشواری‌های دسترسی به آن‌هاست. اندیشهٔ منابع آموزشی باز در سال ۲۰۰۲ از سوی یونسکو معرفی شد. تعریف یونسکو از منابع آموزشی باز چنین است: «درس‌افزارها و مواد یاددهی، یادگیری و پژوهشی که با اجازه‌نامهٔ آزاد و رایگان به صورت دیجیتال و غیره منتشر می‌شوند و برای انتشار آن‌ها هیچ مانعی وجود نداشته باشد».

ناگفته پیداست در اینجا غرض از پیش کشیدن بحث کتاب‌های درسی باز القای این اندیشه نبوده است که جامعهٔ ما فوراً به سمت تولید و انتشار این نوع کتاب‌ها گام بردارد، بلکه نمایانند گوشه‌ای از نگرش‌ها به کتاب درسی در جامعهٔ امروز بوده است. بی‌گمان لازم است معلمان ما از این نگرش‌ها آگاه شوند. معلمان ما می‌توانند حداقل از این نوع کتاب‌های درسی باز، رایگان و معتبر به عنوان منابع علمی برای کسب اطلاعات علمی و بهبود تدریس استفاده کنند.

بخشی از این شماره را به کتاب درسی جدیدالتألیف زیست‌شناسی پایهٔ دهم اختصاص داده‌ایم. چند گفت‌وگو دربارهٔ ورود نوآژه‌ها به این کتاب و چند مقاله در این خصوص در این بخش آمده است. چند گفت‌وگوی دیگر نیز در این شماره به چاپ رسیده است: گفت‌وگو با معلم فقید زیست‌شناسی دکتر مه‌لقا قربانی و نیز ترجمهٔ گفت‌وگویی با دکتر ادوارد اویلسون زیست‌شناس بزرگ معاصر به مناسبت انتشار کتاب جدیدش. پاییزتان بهار باد.

محمد کرام‌الدینی

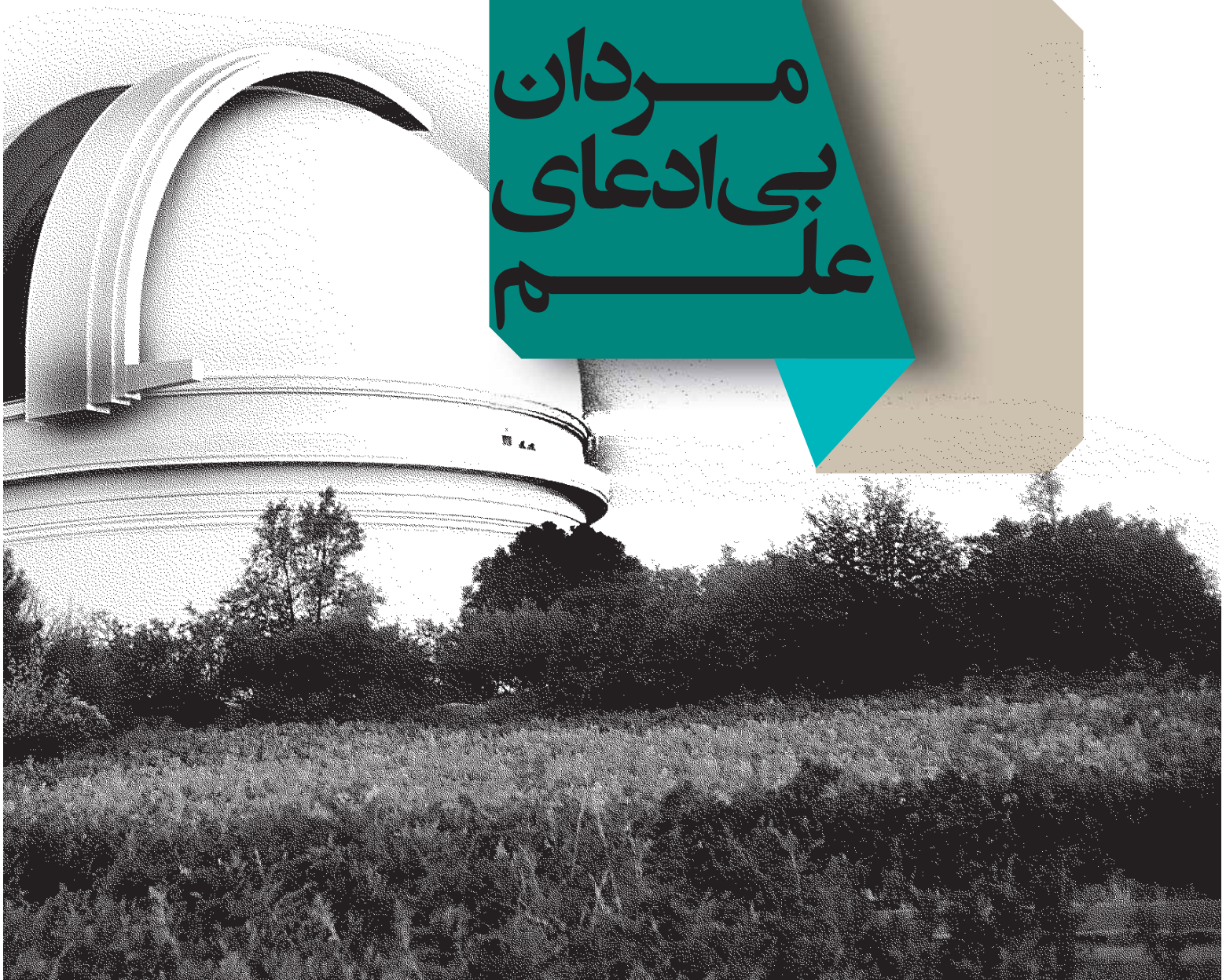
سرمدی

پی‌نوشت‌ها

1. open educational resources
۲. نمونه‌هایی از کتاب‌های درسی باز مربوط به زیست‌شناسی از این نشانی قابل دریافت است: <http://goo.gl/aKR7CZ>
3. MIT
4. A Cover to Cover Solution by Nicole Allen of the Student PIRGs. 2010.
5. Flat World Knowledge
6. Flat World Knowledge President Eric Frank Addresses Oregon Legislators on Solving Textbook Affordability. Pressitt. February 21, 2011.
7. Open-source textbook co. Flat World goes back to school with 40,000 new customers - Venture Beat 8/20/09
8. 150,000 College Students Save \$12 Million Using Flat World Knowledge Open Textbooks. Marketwire. August 23, 2010.
9. FlexBooks
۱۰. Creative Commons سازمانی ناسودبر است که برای آثاری که به رایگان و آزاد منتشر می‌شوند، چند نوع اجازه‌نامه پیشنهاد کرده است. مالک اثر با این اجازه‌نامه‌ها نحوهٔ استفادهٔ کاربر را تعیین می‌کند.
11. BY-NC-SA



مردان بی ادعای علم



گزارش مختصر مراسم نکوداشت مجله رشد آموزش زیست‌شناسی

رشد آموزش زیست‌شناسی در مهرماه ۱۳۹۴ با انتشار یکصدمین شماره، وارد سی‌امین سال زندگی شد. مراسم نکوداشت این نشریه که از ساعت ۱۰ تا ۱۲ صبح روز چهارشنبه هشتم مهرماه ۱۳۹۴ از سوی دفتر انتشارات و تکنولوژی آموزشی، در سالن اجتماعات سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی برگزار شد. در این مراسم که گروهی از معلمان زیست‌شناسی، کارشناسان آموزش، مسئولان و استادان دانشگاه‌ها شرکت داشتند، چند نفر از حاضران به سخنرانی پرداختند. آنچه در پی می‌آید، گزیده‌ای از سخنرانی دکتر بهرام محمدیان رئیس سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی و نیز سخنرانی‌های سردبیران سابق و فعلی رشد آموزش زیست‌شناسی و سخنرانی دکتر احمد مجد در این نشست است.

امروزه، برای ما برنامه‌درسی و اجزای بسته آموزشی به صورت یک مجموعه دیده می شوند. لذا در جغرافیای یاددهی - یادگیری مجلات آموزشی رشد جایگاه ویژه‌ای دارند

چراغ بزرگداشت و تجلیل و سپاسگزاری از زحمات پیشینیان را روشن کردند و برافروخته نگه‌داشته‌اند. من زیاد مصدع نمی‌شوم، چند موضوع دارم که می‌خواهم درباره آنها چند جمله بگویم. یکی اینکه از نظر ما همه اجزا و مؤلفه‌های تعلیم و تربیت باید در برنامه‌های آموزشی در نظر گرفته شوند؛ از برنامه‌درسی گرفته تا نظام تربیت معلم و توسعه فضا و تجهیزات و منابع آموزشی. همه باید به صورت مجموعه‌ای آموزشی، در کنار هم و در تکمیل هم باشند.

در برنامه‌های آموزشی، هم برنامه‌های رسمی پیش‌بینی شده است و هم برنامه‌های غیررسمی. امروزه مجموعه آن‌ها را بسته آموزشی می‌نامیم. معلم و دانش‌آموز ما فرایند یاددهی - یادگیری را با کاربست بسته‌های آموزشی تکمیل می‌کنند؛ بعضی از اجزای بسته پیش از کتاب درسی هستند، بعضی دیگر همراه کتاب درسی هستند و بعضی نیز به عنوان مکمل برنامه درسی بعد از کتاب درسی اتفاق می‌افتند. امروزه، برای ما برنامه درسی و اجزای بسته آموزشی به صورت یک مجموعه دیده می‌شوند. لذا در جغرافیای یاددهی - یادگیری مجلات آموزشی رشد جایگاه ویژه‌ای دارند. اگر پیشتر از این به مجلات آموزشی به عنوان نشریات جنبی نگاه می‌کردیم، امروزه معتقدیم که باید مجلات آموزشی و سایر اجزای بسته آموزشی در جغرافیای یادگیری ما سهم داشته باشند و به اندازه سایر اجزا، از جمله کتاب درسی اهمیت داشته باشند. البته برخی از این اجزا به طور مستقیم با دانش‌آموز ارتباط برقرار می‌کنند، ولی برخی دیگر پشتیبان معلم‌اند. این نکته‌ای اساسی است. به همین جهت باید نسبت به توسعه دامنه نفوذ مجلات رشد توجه ویژه بکنیم.

نکته دیگر این است که در مجلات و سایر اجزای بسته‌های آموزشی باید به نوآوری‌ها و نیازهای امروز و فردای کشورمان توجه کنیم و نیازهای عرصه‌های تعلیم و تربیت و نیز فناوری‌ها را بسنجیم و بدانیم که مثلاً در افق ۱۴۰۴ باید چه جایگاهی را برای آموزش و پرورش و برای دانش‌آموزان ترسیم کنیم. می‌دانید که کتاب درسی ماهیتاً طوری است که باید حضوری میان مدت داشته باشد. متأسفانه در سال‌های پیشین کتاب‌های درسی ما عمرهای طولانی داشته‌اند؛ یعنی هر کتاب درسی به مدت سی سال، سال به سال بدون تغییر منتشر می‌شد. سه نسل پشت سر هم یک کتاب درسی را

مجلات رشد اجزایی از بسته‌های

آموزشی هستند

سخنان دکتر بهرام محمدیان رییس

سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

... از تک تک دوستان، همکاران و اساتید بزرگوار که در این جلسه حضور به هم رساندند، تشکر می‌کنم و از جناب آقای ناصری و همکارانم در دفتر انتشارات و تکنولوژی آموزشی سپاسگزارم که

تا حالا علامت را در سمت راست می‌نوشتید؟ گفت بله، اشتباه بوده. گفتیم حالا ما همین اشتباه را تصحیح کرده‌ایم. بسیاری از مطالبی که در زمینه علوم دیگر اتفاق افتاده‌اند نیز همین‌طورند.

پس باید هم برنامه درسی‌مان نو و پاسخگوی نیازها باشد و هم سایر اجزا که یکی از آنها مجلات رشد است، نو باشند. مجله ویژگی دیگری هم دارد: باید هر فصل نو شود. همراه نو باشد. این نه به معنای ژورنالیسم زرد یا خبری است. مثلاً، همین مجله باید در هر فصل هر اتفاقی که در زمینه زیست‌شناسی می‌افتد و لازم است معلمان بدانند، منعکس کند. امروز خبرها نه پس از ۲۴ ساعت نه پس از یک ساعت، بلکه در همان دقیقه

می‌خوانند؛ یعنی مثلاً من، فرزندم و نوهام هر سه یک کتاب درسی را می‌خواندیم. معلمان ما هم برای تدریس این کتاب‌ها نیازمند هیچگونه طرح درس، مطالعه یا نوآوری نبودند. حسشان این بود که کتاب را مثل قل هو ا.. حفظ یا فوت آب‌اند. درحالی‌که در همین مدت، هم دامنه علم گسترش می‌یافت و هم روش‌های نوین یاددهی یادگیری ارائه و مسئله‌های جدیدی پدیدار می‌شد.

یادم هست پنج سال قبل که می‌خواستیم کتاب‌های درسی را بر اساس برنامه درسی ملی تعمیم بدهیم، بعضی‌ها معترض بودند که ما این مطالب جدید را بلد نیستیم. مثلاً این ریاضیاتی که نوشته‌اید آن ریاضیات نیست یا فارسی آن فارسی



اول منتشر می‌شوند. البته، خبرهای اجتماعی دامنه‌شان گسترده‌تر از خبرهای علمی است. شاید نفوذ و وقوع خبرهای علمی در رسانه‌های دیداری - شنیداری کمتر باشد؛ اما نشریات مکتوب می‌توانند تحلیل‌های پایدارتر انجام دهند.

سوم، ضمن تشکر از برگزاری مراسم صدمین شماره که برپا می‌کنید، یک اشکال در کار خودمان می‌بینم: امام رضوان الله تعالی به دولت می‌گفتند کارهایی را که انجام می‌دهید به اطلاع مردم برسانید. من احساس می‌کنم که ما کار خوبی را شروع کرده‌ایم، اما باز هم درون خانواده‌ای کار می‌کنیم.

نیست. یادم هست یک‌بار خانم معلمی با مادر یکی از دانش‌آموزان آمده بود. مادر دانش‌آموز می‌گفت من فوق‌لیسانس حسابداری هستم و الان هم حسابداری ارشد تدریس می‌کنم. بعد گفت که ما وقتی اعداد را ستونی جمع می‌بندیم علامت جمع را در سمت راست عدد می‌گذاریم. من از ایشان پرسیدم شما در ریاضیات علامت‌ها را در سمت چپ عدد قرار می‌دهید یا در سمت راست؟ مثلاً می‌خواهید بگویید به اضافه یک عدد، یا منهای یک عدد، علامت را کدام سمت قرار می‌دهید؟ گفت سمت چپ. پرسیدم که پس این غلط نبوده که

**در سی سال
گذشته این
نشریه به همت
جمع کثیری
از همکاران
تألیف،
آماده‌سازی،
چاپ و منتشر
شده است**

نشریات علمی ترویجی از جنس پُل هستند و «رشد آموزش زیست‌شناسی» نیز که می‌کوشد افکار، نتایج پژوهش‌ها و دستاوردهای علمی - آموزشی را به مخاطبان خود برساند از همین نوع است

ما خودمان این اساتید را می‌شناسیم. وظیفه ما این است که آنان را به دیگرانی که نمی‌شناسند، بشناسانیم. اینان را به کسانی که تا حالا متوجه نبوده‌اند که در آموزش و پرورش چه کسانی خدمت کرده‌اند، معرفی کنیم. بگوییم که اینان خادمان این ملت بودند و باید شکرگزار و سپاسگزار این خدمت‌ها باشیم. لذا توصیه می‌کنم دامنه این کار را وسیع‌تر کنید. یعنی مراسم خوب و آبرومندتری برگزار کنید، حتی با حضور دانش‌آموزان و معلمان. زمانی که من دانش‌آموز بودم دوست داشتم بدانم نویسنده کتاب درسی ما چه کسی است. یادم نمی‌رود یکبار قصه‌ای را که نوشته بودم، برای محمود حکیمی که در آن زمان داستان می‌نوشت فرستادم. ایشان جوابی چند سطری برای من نوشت. نوشته بود برادر خوبم بهرام محمدیان! نامه شما به دستم رسید تشکر می‌کنم و دو سطر هم توصیه‌هایی به من کرده بود. اول یا دوم دبیرستان بودم. آن نامه را پنجاه شصت بار به دیگران نشان دادم. وقتی که آقای حکیمی را از نزدیک دیدم و شناختم، چقدر ذوق کردم که کسی را دیدم که کتاب‌هایش را قبلاً خوانده‌ام. یقیناً معلمان و مخصوصاً دانش‌آموزان همچنین احساسی دارند. پس آنان را هم در این احساس شادمانی شریک کنید. بگذارید آن‌ها هم بیایند ببینند و بشناسند. در گذشته در فرهنگ ما رسم بود که ما باید دست عالمان خودمان را ببوسیم. از کسانی که در عرصه‌های علم خدمت کرده‌اند و سنگ بنای علم ما را بنیان گذاشته‌اند، تجلیل کنیم...

مردان بی‌ادعای علم

محمد کرام‌الدینی

... در غروب روز نخست نوامبر ۱۹۱۷، آلفرد نويز شاعر انگلیسی همراه با جرج الری هیل پژوهشگر آمریکایی بر فراز کوه ویلسون در نزدیکی کالیفرنیا، در انتظار رونمایی از یکی از بزرگ‌ترین دستاوردهای علمی انسان بودند. قرار بود آن شب نتیجه سال‌ها تلاش پویندگان راه علم معلوم شود و آینه ۱۰۰

اینچی تلسکوپ هیل که با صرف سال‌ها کار و سرمایه‌ای هنگفت تراش داده‌شده و در آنجا نصب‌شده بود، برای نخستین‌بار آسمانی عمیق‌تر و فراخ‌تر از همیشه را به درون مردمک چشم گونه آدمی رسوخ دهد. آن شب تلسکوپ هیل با موفقیت به کار افتاد، دریچه‌ای نو به روی آدمی گشود و او را به دورانی نوین از تاریخ علم وارد کرد. آلفرد نويز شاعر که به‌شدت تحت‌تأثیر این مردان بی‌ادعای جبهه‌های علم قرار گرفته بود، با مشاهده این کار سترگ؛ اما بی‌هیاهو، به یاد سرهای عزیز جوانان هم‌وطنش افتاد که در همان لحظه به فرمان شاه انگلستان در میان هیاهوی جنگی ویرانگر و بی‌حاصل در سرزمین‌های بیگانه بر خاک می‌افتادند. در آن هنگام پرندۀ تخیل شاعر به پرواز درآمد و به شعری بلند تبدیل شد:

...
برای جنگ‌ها آواها سر داده‌ایم، تا شاهان کوردل
خون‌آشام
گوش به آهنگ رزم و تکیه بر تخت سلطنت
به پیش برانند.
پس این رزم نجیبانه شما چرا بی‌آواز مانده است؟
رزم شما که در پی‌نورید، رزم شما که
پیروزی آفرینید، رزم شما که بی‌نیازید؟
شما که مشعل را از دورانی به دوران دیگر
دست‌به‌دست می‌کنید؟
...

سوگ‌مندانه، این سروده آلفرد نويز حکایت علم در همه دوران‌های زندگی آدمی است. امروزه نیز جنگ پژوهشگران بی‌ادعای علم بی‌آواز است. دانشمندان و پژوهشگران علم امروزه نیز به دور از هیاهو در آزمایشگاه‌ها و میدان‌های علم در پیکاری سخت درگیرند و در سکوت و آرامش پیوسته با نادانی، تاریکی، شبه‌علم و خرافه می‌ستیزند. این رزمندۀ‌های نجیب و سخت‌کوش، اما به‌ندرت به زبان مردم سخن می‌گویند. دانشمندان و پژوهشگران علم معمولاً هنگام معرفی یافته‌های پژوهشی خود یکدیگر را مخاطب قرار می‌دهند و

دانشمندان و پژوهشگران علم امروزه نیز به دور از هیاهو در آزمایشگاه‌ها و میدان‌های علم در پیکاری سخت درگیرند و در سکوت و آرامش پیوسته با نادانی، تاریکی، شبه‌علم و خرافه می‌ستیزند

سقف راهرو کوتاه مدرسه بر زمین می‌نشستند، نان خشکیده در آب سرد فرومی‌بردند و به دهان می‌گذاشتند تا جان داشته باشند و بتوانند به ره پویایی تنها راه اعتلای فرهنگ گونه آدمی، یعنی راه تعلیم و تربیت ادامه دهند. در آن سال هنوز نه از رایانه یا فناوری اطلاعات و ارتباطات خبری بود و نه از وسایل ارتباطی امروزی. هفته‌ها طول می‌کشید تا نامه‌ای از شهری به شهری دیگر برسد و معلم یگانه پیک علم و تنها مرجع علمی دانش‌آموزان به‌شمار می‌رفت. در آن روزگار که خشک‌سالی بر منطقه غلبه داشت و من قطره‌های واژه‌های باران پربرکت نخستین شماره نشریه رشد آموزش زیست‌شناسی را غنیمت شمرده و به فال نیک گرفته بودم. در آن روزگار خیرم نبود که سال‌ها بعد، سال‌ها بعد، در چنین روزی، خود در کسوت سردبیر نشریه‌ای که هنوز یگانه نشریه سراسری ویژه دبیران زیست‌شناسی کشور باقی مانده است، در این جمع کم‌شمار برابر شما بایستم؛ جمع کوچکی که به قصد گرمی داشت کوشش‌ها و تلاش‌های همکاران و کارکنان این نشریه گرد هم آمده‌ایم. آری، همان گونه که رسم علم‌ورزان و پیکارگران علم است، جمع ما کوچک است. در مجلسی نشستیم که یادآور آن شعر آلفرد نوبل است: شعری که یکی از مؤثرترین اشعار در مدح علم و علم‌ورزی در تاریخ علم است. از همه شما سپاسگزاریم.

در سی سال گذشته این نشریه به همت جمع کثیری از همکاران تألیف، آماده‌سازی، چاپ و منتشر شده است. نام بردن از همه آنان در این وقت اندک ممکن نیست. از سردبیران، مدیران داخلی، اعضای هیئت تحریریه و گرافیست‌ها، تا کارکنان حرفه‌چینی، چاپخانه و نمایندگان و توزیع‌کنندگان مجله در سراسر کشور همه در حیات این نشریه سهم داشته‌اند. شایسته است از همه سپاسگزاری کنیم. چند تن از اعضای هیئت تحریریه و همکاران قدیم اکنون در میان ما نیستند و به سرای باقی شتافته‌اند: آقایان محمدعلی شمیم، دکتر اصغر نیشابوری، دکتر حسن دیانت‌نژاد، دکتر زنده‌روح کرمانی و محمدعلی درانی و نیز حمیده علمی

خطابه‌های خود را به زبانی تخصصی که درک آن برای دیگران آسان نیست، می‌خوانند و لذا حاصل نبرد علمی آنان برای مردمی که تخصص ندارند، اگر نگوییم نامفهوم، بلکه کم‌مفهوم است. پس پل‌هایی لازم است بین آنان و مردم کم تخصص‌تر یا غیرمتخصص، تا یافته‌های علمی آنان را به زبان مردم ترجمه و در میان آنان منتشر کند. نشریات علمی ترویجی از جنس این نوع پل‌ها هستند و «رشد آموزش زیست‌شناسی» نیز که می‌کوشد افکار، نتایج پژوهش‌ها و دستاوردهای علمی - آموزشی را به مخاطبان خود برساند از همین نوع است.

رشد آموزش زیست‌شناسی نه تنها همچون پُلی است بین پژوهشگران و معلمان، بلکه برنامه‌ریزان را با معلمان، مسئولان تصمیم‌گیرنده را با معلمان و نیز دانش‌آموزان را با معلمان مرتبط و بین آن‌ها پیوند برقرار می‌کند. رشد آموزش زیست‌شناسی سی سال است که در خدمت آموزش زیست‌شناسی کشور است و صفحه‌های آن همواره منعکس‌کننده نیازها، خواسته‌ها و نظرهای مخاطبان بوده است.

من سی سال پیش را به روشنی به یاد دارم. به یاد دارم روزی را که در دفتر مدرسه‌مان در آن روستای دوردست، نخستین شماره این نشریه را دیدم و آن را با ناباوری در دست گرفتم. آن شب نخواستیم و همه نوشته‌های آن را از اول تا آخر خواندم. هنوز عناوین آن ۶ نوشته را خوب به یاد دارم: «حیات: پدیده مورد تلاقی دیدگاه‌های فلسفی، علمی، احساسات عمومی و مذهبی»، «دریچه‌ای بر شگفتی‌های دنیای زیست‌شناسی مولکولی»، «پیرامون زیست‌شناسی طبیعت»، «خاستگاه رشد گیاهان»، «فیزیولوژی گرسنگی و سیری» و «ساختمان و عمل ماهیچه‌های اسکلتی».

در زمستان سرد و بی‌باران آن سال، در آن روستای کوچک، در آن دبیرستان روستایی دانش‌آموزانی داشتیم که هر روز پای پیاده از راه‌های دور می‌آمدند، با کوله‌باری از کتاب، دفتر، قلم و نان خشکیده. نیم‌روز در صفی در زیر

غروی. جا دارد از آنان به نیکی یاد و برای شادی ارواح آنان دعا کنیم.

به علاوه، وقت آن رسیده است که بار دیگر از همه خوانندگان وفادار، همکاران مترجم و مؤلفان که همواره در پیشرفت و بهبود آن مشارکت داشته‌اند، سیاست‌گذاری و با آنان تجدید عهد کنیم؛ با آنان عهد ببندیم که این نشریه همچنان زمینه‌ای مناسب و مساعد برای اطلاع‌رسانی، تحلیل، آموزش و بحث درباره آموزش زیست‌شناسی باشد و به ارتقای دانش و مهارت‌های معلمان و در پی آن تحقق هدف‌های یادگیری علوم تجربی، به‌ویژه زیست‌شناسی کمک کند.

از بدیهی‌ترین تأکیدهایی که هرروز آشکارتر می‌شود، ثروت بی‌بدیلی به نام گوناگونی و تنوع ژنی است. امروزه ژنتیک اجتماعی هم فوق‌العاده اهمیت پیدا کرده است. بنابراین، ما باهم تفاوت داریم و باید به این تفاوت‌ها افتخار کنیم ... من نمی‌دانم در این مدت کوتاه چه می‌توانم بگویم جز رعایت ادب که باید به‌جا بیاورم؛ به‌خصوص برای عزیزی مثل آقای کرام‌الدینی که سخنان گفته‌شده درباره ایشان کم است. به خاطر این عزیز هم آمدم و هم درخواست مصاحبه را پذیرفتم. نمی‌توان مسائل فرهنگی و علمی را مخصوصاً رویکردهای نادرست رشد کمی را



مراعه‌دی است با جانان که تاجان در بدن دارم
هوادران کویش را چو جان خویشان دارم.
و من الله التوفیق.

نخستین سردبیر نشریه:

زیست‌شناسی جهان هرماه از نو

نوشته می‌شود

گزیده‌ای از سخنان دکتر محمدرضا

نوری دلویی

... بپذیریم که زیست‌شناسی هم اگر درست به آن نگاه کنیم، در خدمت ایمان است. یکی

در این دقایق کوتاه به بحث گذاشت. بنابراین چند نمونه را از زیست‌شناسی امروز برای شما یادآوری می‌کنم که انشا الله سودمند واقع شود. پیش از آن می‌خواهم بگویم که خوشبختانه من معلم هستم. معلمی نعمت بزرگی است. قدرش را بدانید. من ۵۳۰۰۰ دانشجو داشته‌ام. هفت هشت هزار نفر از آن‌ها دبیران زیست‌شناسی بوده‌اند؛ در دهه ۶۰. پنج شش هزار از آن‌ها خارج از کشور بوده‌اند و بقیه‌اش داخل؛ در سطوح مختلف. چه افتخاری!

امروزه، کانون

زیست‌شناسی

ژنتیک است.

هر ۴۵ روز

یکبار دانش

انسان نسبت

به ژنتیک

خودش دو

برابر می‌شود

من در سال ۱۳۶۴ افزون بر این مجله، یک مجله بین‌المللی به زبان انگلیسی هم به لطف خدا تأسیس کردم که آن هم در آستانه سی سالگی است و هنوز هم مرا از آن برکنار نکرده‌اند! الحمدلله. آن هم فرزند دل‌بند ماست. قبلاً در وزارت علوم بود، اما جدیداً زیرمجموعه دانشگاه تهران شده است.

لازم است اصلاحی‌هایی بر سخنان دوستان عزیز داشته باشم. من ۱۴ سال برای هیئت تحریریه این مجله کار کردم نه ۱۱ سال. سال ۶۱ آقای شاه‌حسینی مدیرکل آموزش ضمن خدمت بودند. ایشان شورایی تشکیل دادند شامل بنده، دکتر خسروی که خدا رحمت کند ایشان را، مدیر وقت

الان در کمتر از یک روز با هزار دلار و حتی با پانصد دلار می‌توان توالی ژن‌های یک فرد را مشخص کرد

مدرسۀ علوی و معاون مرحوم شهید رجایی و استاد ابراهیم‌زاده. بعداً جناب آقای مطیعا به جمع ما پیوست. دکتر حداد عادل مسئولیت سازمان را در آن روزگار به عهده داشتند و خیلی هم به مجلات کمک می‌کردند. خدا را شکر. من در سال ۶۲ در آن جمع پیشنهاد تأسیس مجله رشد آموزش زیست‌شناسی را به دکتر حداد عادل دادم. ایشان خیلی زود استقبال کردند. بلافاصله هیئت تحریریه را از عزیزانی مانند دکتر مجد انتخاب کردم. در حد بضاعت‌مان بهترین معلمان دانشگاه را انتخاب کردیم و از بهترین دبیران زیست‌شناسی وقت خواش کردیم با ما همکاری کنند. این روند ادامه داشت تا زمانی که دکتر حداد عادل تصمیم گرفتند وارد عرصه دیگری بشوند و عزیز دیگری از دانشگاه تهران مسئولیت ایشان را در سازمان بر عهده گرفت. حمایت‌های دکتر حداد عادل با آنکه تفاوت دیدگاه باهم داشتیم، مخصوصاً در سرمقاله‌ها که با صبوری تحمل می‌کردند، زیاد بود. ما در زیر موشکباران کار می‌کردیم و مجله را می‌بستیم. با عشق آمده بودیم. هیئت تحریریه را در منازل همدیگر برگزار می‌کردیم. پس، از ۶۲ تا ۶۴ پشت صحنه کار کردیم که می‌شود ۱۴ سال، نه ۱۱ سال. ما واقعا وقتی که کار را شروع کردیم امکاناتی

نداشتیم. حتی برای تهیه قند و چای مشکل داشتیم. زمان جنگ بود و ما عاشق بودیم. خوشحالیم که این فراز و فرودها موجب بالندگی مجله شد. دوستان ما که ما را نمی‌دیدند و حرف‌های ما را نمی‌شنیدند، متوجه نبودند که برای امثال بنده مسئولیت‌های کلان کشوری وجود داشت، اما ما فقط به رشد آموزش زیست‌شناسی دلبسته بودیم که فرزند ما بود.

دقایق پایانی عرایض را به چند مورد درباره زیست‌شناسی اشاره می‌کنم. امروزه، کانون زیست‌شناسی ژنتیک است. هر ۴۵ روز یک‌بار دانش انسان نسبت به ژنتیک خودش دو برابر می‌شود؛ نه ۴۰۰ روز و نه ۴۰ ماه، بلکه ۴۵ روز! زیست‌شناسی جهان همراه از نو نوشته می‌شود. بسیاری از مطالب زیست‌شناختی عمری کمتر از ۳ سال دارند. به سه نمونه اشاره می‌کنم و از حضورتان مرخص می‌شوم.

اپی‌ژنتیک بام زیست‌شناسی امروز است. فرصت توضیح نیست. کشف میان‌کنش و ارتباط متقابل بین تغذیه و ژنتیک فوق‌العاده برای سلامت انسان مفید است. فارماکوژنتیک و پزشکی انفرادی از این پیش‌تازتر است. پزشکی انفرادی بر این اصل استوار است که هر کس و هر موجود زنده در جهان یگانه است. حتی یک پشه در همه تاریخ جهان ژنتیک خاص خود را دارد. هر یک از شما یک نمونه منحصر به فرد هستید. هیچکس مثل شما نبوده، نیست و نخواهد بود...

الآن در کشورهای ثروتمند خلیج فارس به توصیه آمریکا و دیگر کشورهای دوست، دارند بیمارستان‌های انفرادی تأسیس می‌کنند. یعنی هر کس را بر اساس ژنتیک منحصر به فرد او درمان می‌کنند... برای درمان اثرهای جانبی داروها در آمریکا در سال ۲۰۱۴، طبق گزارش خودشان رقمی در حدود ۱۵۰ میلیارد دلار هزینه شده است. بیش از ۳۰ درصد کودکان و نوجوانانی که در بیمارستان‌ها بستری هستند، به علت اثرهای جانبی داروهاست. این روند نباید ادامه داشته باشد. باید برای هر فرد داروی مناسب خودش تهیه شود و در زمان مناسب به میزان مناسب به او داده شود. این از نظر اقتصادی هم به صرفه خواهد بود.

نکته پایانی: پروژه ژنوم انسان در سال ۱۹۹۰ میلادی شروع شد. آمریکا ۳ میلیارد دلار روی آن

لحظه عزیمت تواناگزیر می‌شود
آی...

ای دریغ و حسرت همیشگی
ناگهان

چقدر زود

دیر می‌شود

...

عشق بر دل‌هاتان مستدام باد؛ ان شاءالله!

زیست‌شناسی فراتر از چیزی است

که بتوان در چند جمله خلاصه کرد

گزیده‌ای از سخنان دکتر احمد مجد

چهره ماندگار زیست‌شناسی کشور

... همایش امروز برای گرامیداشت زحمات بسیار زیاد و خون جگر خوردن‌هایی است که سال‌ها عده زیادی از همکاران و دوستان در سراسر کشور کشیده‌اند تا مجله رشد آموزش زیست‌شناسی پا بگیرد، رشد کند و در خدمت جامعه باشد. به همین علت و به دلیل وقت‌اندک در اینجا وارد مسائل علمی نمی‌شوم. جان کلام را قبلاً دوستان گفتند؛ مخصوصاً استاد بزرگ زیست‌شناسی جناب آقای دکتر نوری دلویی. در این چند دقیقه مجال پرداختن به زیست‌شناسی و خالق زیست‌مندان نیست. بنابراین، صحبت‌م را درباره مجله ادامه می‌دهم.

نکوداشت سنت نیکویی بوده و هست و امیدواریم این نکوداشت هر چه باشکوه‌تر برگزار شود. اگر به همین مراسم فکر کنیم، مشاهده خواهیم کرد که برای برگزاری آن مقدار زیادی وقت و هزینه برای برنامه‌ریزی صرف شده؛ اما من و شما در مدت یکی دو ساعت آنچه را که می‌بینیم، جمع‌بندی می‌کنیم. در حالی که وقت و هزینه و برنامه‌ریزی این برنامه از دید ما پنهان است. این وضعیت باید در مورد مجله رشد آموزش زیست‌شناسی هم صادق باشد، مجله‌ای که حدود سی سال پیش با همت جناب آقای دکتر نوری دلویی بنیانگذاری شد. علاوه بر حسن نظری که ایشان به من داشتند، همسویی‌هایی نیز در بینش‌های علمی بین ما وجود داشت. لذا ایشان خواستند که من در

سرمایه‌گذاری کرد. چند هزار دانشمند از پنجاه شصت کشور سراسر جهان در هفتصد هشتصد آزمایشگاه این پروژه را آغاز کردند. این پروژه، برنامه‌ای ۱۵ ساله بود که قرار بود در این مدت ترتیب بازهای آلی ژنوم انسان مشخص شود؛ اما پروژه دو سال زودتر، یعنی در سال ۲۰۰۳ به نتیجه رسید. در سال ۱۹۹۰ نزدیک به ۴ میلیارد دلار خرج شد که ۳ میلیارد آن را آمریکایی‌ها گذاشتند. الان ۱۳ سال بعد معلوم شده است که ما در حدود ۲۳ هزار ژن ساختاری داریم. الان در کمتر از یک روز با هزار دلار و حتی با پانصد دلار می‌توان توالی ژن‌های یک فرد را مشخص کرد. به همین علت سال ۲۰۱۴ سال پروژه‌های ۱۰۰ دلاری در انسان نام گرفت.

توجه فرمایید! از ۴ میلیارد دلار ۱۵ سال پیش، الان رسیده‌ایم به زیر هزار دلار. در این مدت هزینه‌ها چند میلیون دلار کاهش یافته است و زمان از ۱۳ سال رسیده است به یک روز!

... در سال ۲۰۰۸ دستگاه‌هایی به نام توالی‌یاب نسل بعد وارد بازار شد و یکی دو تا هم به ایران وارد کرده‌ایم که باید دانش آن را داشته باشیم و فقط برای بخش خصوصی درآمدزایی نکنیم. این دستگاه می‌تواند همزمان حداقل سه و نیم میلیون رشته DNA را در کمتر از یک روز توالی‌یابی بکند. مقایسه کنید: زمانی که من در سال ۷۴ تحصیلاتم را در دانشگاه میشیگان شروع کردم، یکی از همکلاس‌های من برای پایان‌نامه دکتری‌اش ۵ سال کار کرد تا ۴۰۰ باز را توالی‌یابی کند. مشاهده می‌کنید؟ سرعت تحولات دم افزون است. از زمانی که من در اینجا سخنانم را آغاز کردم تا این لحظه، علم ژنتیک دستاوردهای جدیدی داشته است.

سخن پایانی من تأکید بر مهربانی است. باهم مهربان باشیم. نه در شعار که در عمل. اهل گذشت و صفا و وفا و راستی و درستی باشیم. قیصر امین‌پور از دوستان من بود. خدا ایشان را رحمت کند. شعری دارد جالب:

حرف‌های ما هنوز ناتمام...

تا نگاه می‌کنی:

وقت رفتن است

باز هم همان حکایت همیشگی

پیش از آنکه باخبر شوی

اپی ژنتیک بام زیست‌شناسی امروز است

خدمتشان باشم که مدتی با افتخار این کار را کردم. البته، گاه برای بالا بردن و اعتلای کیفیت مجله با چالش‌هایی هم روبه‌رو بودیم که طبیعی است. جایی که هدف اعتلا و بالا بردن سطح علمی و دانش باشد، ضرورت‌ها

می‌زنم، به خاطر می‌آورم که محتوای مجله بسیار ارزشمند است و فراگیر. تاکنون ۱۰۰ شماره از این مجله منتشر شده است. اگر در هر یک از این ۱۰۰ شماره مجله ۸ تا ۱۰ مقاله ارزشمند علمی در جهت رشد آموزش زیست‌شناسی باشد، می‌شود ۸۰۰ تا ۱۰۰۰ مقاله. اکنون اگر این رقم را در تعداد متوسط خوانندگان مجله طی سی سال ضرب کنیم، اهمیت این مجله در کنار فعالیت‌های دیگر آموزشی مشخص می‌شود.

مجله رشد آموزش زیست‌شناسی نه تنها به مسائل علمی و رشد آموزش زیست‌شناسی توجه دارد، بلکه باعث شده است که نوعی همگرایی و همدلی بین معلمان زیست‌شناسی ایجاد شود. وقتی مقاله‌ای از یک معلم چاپ می‌شود و خواننده پیدا می‌کند، خوانندگان درباره آن مقاله بحث می‌کنند و باهم و با نویسنده مقاله ارتباط برقرار می‌کنند. این گونه بین افرادی که در زمینه خاصی در حال همکاری با هم هستند، همدلی به وجود می‌آید. چنین خدماتی معمولاً کمتر به چشم می‌آیند و اهمیت آن‌ها کمتر مشخص است. مجله در کنار پیام علمی خود، پیام دوستی، پیام مهربانی، پیام همکاری پیام ایجاد و پیش رو گذاشتن راه‌حل‌های جدید را نیز به همراه می‌آورد. بنابراین، نقش مجله فقط انتشار مقالات علمی و بهبود کار نیست؛ بلکه خواننده به وسیله این مجله با کسان دیگری که در این راه به پیش می‌روند، همراه و همدل می‌شود. این همدلی بعد از چند بار تمرین و تکرار افزایش می‌یابد. این نیز خدمتی است که مجله به جامعه زیست‌شناسی می‌کند. چند روز پیش وقتی بحث زیست‌شناسی

عنوان این مجله هست «رشد آموزش زیست‌شناسی». به نظر من قسمت «رشد آموزش» باید کمی درشت‌تر از «زیست‌شناسی» باشد، نه کوچک‌تر

ایجاب می‌کنند که اندیشه‌ها با چالش همراه باشند تا نظرهایی که از مجموع این نظرها بیرون می‌آیند، بتوانند شکل بگیرند و بهینه شوند.

عنوان این مجله هست «رشد آموزش زیست‌شناسی». به نظر من قسمت «رشد آموزش» باید کمی درشت‌تر از «زیست‌شناسی» باشد، نه کوچک‌تر؛ چون هدف، رشد آموزش زیست‌شناسی است؛ این مجله رشد زیست‌شناسی یا مجله زیست‌شناسی نیست. لذا خوب است به قسمت پرمعنای آموزش اهمیت بیشتر داده شود و آن را پررنگ‌تر کنیم؛ چون تا آن‌جا که در خاطر هست هدف اصلی این بود که ببینیم چه راهکارهایی انتخاب کنیم که آموزش زیست‌شناسی در کشور مقداری از مطلوبیت بیرون بیاید و اهمیت زیست‌شناسی را در قالب بهینه شدن آموزش زیست‌شناسی بالاتر ببریم؛ اما وقتی به مجله نگاه می‌کنم و شماره ۱۰۰ را ورق

مجله رشد آموزش زیست‌شناسی نه تنها به مسائل علمی و رشد آموزش زیست‌شناسی توجه دارد، بلکه باعث شده است که نوعی همگرایی و همدلی بین معلمان زیست‌شناسی ایجاد شود

عظمت علمی که این مجله خدمتگزار آن است، فراتر از آن است که بتوان در چند جمله بیان کرد

خداشناسی؛ به طوری که انسان بداند که خود تصمیم گیرنده مطلق نیست؛ نه به اراده خود آمده و نه به اراده خود خواهد رفت. انشاءالله توفیق باشد وقتی که به پرونده خود نگاه می کنیم، خدمت به خلق که خدمت خالق است؛ تشکر از خلق که تشکر از خالق است را داشته باشیم.

من مجدداً از طراحان و مجریان این همایش سپاسگزاری می کنم. قدرشناسی از کسانی می شود که سال ها زحمت کشیده اند، خون جگر خورده اند، بنیانگذاری کرده اند و موجب گسترش علم، خرد، اندیشه و انسانیت شده اند، جای تشکر و سپاسگزاری دارد.

امروز سکان سردبیری این مجله در دستن آقای دکتر کرام الدینی است. من در چند مسافرت با ایشان بوده ام و ایشان را بسیار پرتلاش و علاقه مند یافتیم. ایشان عاشقانه کار می کند.

من شاعر نیستم، ولی شعری برای این مجله سروده ام که امیدوارم ناهمگنی های آن را بر من ببخشایید:

بسی رنج بردم در این سال سی
که رشدی دهم دانش زیستی

همانا که این رنج پاینده ماند
همان گونه این رشد شایسته ماند

به جان دارمش دوست فصل نامه را
نگهبان بود نیک اندیشه را

بخوانم بر اوراق همچون گهر
ز ایزد نشان و ز دانش اثر

مولکولی را در کلاس مطرح می کردم، از دانشجویانم پرسیدم که اصلاً زیست شناسی مولکولی چه می گوید؟ با زیست شناسی سلولی چه تفاوت یا تفاوت هایی دارد؟ در پایان از دانشجویان خواستم که جلسه بعد به این سؤال من پاسخ دهند: کدام رفتار سلولی را می شناسید که برای انجام آن ماکرومولکول ها درگیر نباشند. آن پدیده زیستی را به من معرفی کنید به شما جایزه و امتیاز خواهم داد.

اکنون در اینجا این پرسش را مطرح می کنم: کدام پدیده جهانی را می شناسید که در زیر چتر زیست شناسی نباشد؟ من در ذهن خودم بسیار جست و جو کرده ام؛ اما با دانش بسیار کم خودم نتوانستم موردی را پیدا کنم که به نوعی به زیست شناسی و به خداشناسی در قالب خودشناسی منجر نشود. فرموده اند خودشناسی خداشناسی است، باید خودشناسی کرد و در راه خودشناسی سال ها عمر گذاشت تا به خداشناسی رسید. حضرت رسول (ص) فرموده اند: العلم علما؛ علم الادیان و علم الابدان، وقتی دقت می کنیم، آنچه در قالب علم الابدان وجود دارد، زیست شناسی است و فقط پزشکی نیست، پزشکی یک قسمت کاربردی زیست شناسی است. آنچه آقای دکتر نوری دلویی درباره پیشرفت های ژنتیک گفتند، بخشی از زیست شناسی است. بخشی دیگر آن چیزی است که در حین تکوین در موجود زنده روی می دهد و سمت و سوی زندگی آینده آن را مشخص می کند. این نیز جزئی از زیست شناسی است. بنابراین، عظمت علمی که این مجله خدمتگزار آن است، فراتر از آن است که بتوان در چند جمله بیان کرد. حتی علم الادیان هم برای زندگان است. دین برای مردگان نیست. این دو، دو بال هستند برای پرواز انسان به سوی اعتلا و



چالش‌های آموزش زیست‌شناسی

محمد کارگری

معلم زیست‌شناسی ناحیه ۳ قم

کارشناس ارشد تاریخ و فلسفه آموزش و پرورش از دانشگاه تهران

چکیده

به جرئت می‌توان گفت که درس زیست‌شناسی مهم‌ترین درس رشته علوم تجربی است؛ اما تدریس آن با مشکلات و چالش‌هایی همراه بوده است. ساختار و محتوای نه‌چندان غنی و حجم بالای کتاب‌های درسی، کمبود وقت، ارزشیابی‌های ناکارآمد، روش‌های تدریس سنتی، عدم استفاده از آزمایشگاه یا کامل نبودن آن و کمبود فرصت و مشکل بودجه برای بازدیدها و گردش‌های علمی، تراکم بالای دانش‌آموزان در کلاس‌های درس و نامناسب بودن وضعیت فیزیکی کلاس‌ها و آزمایشگاه‌ها، مشکلات شخصیتی برخی دانش‌آموزان، نداشتن انگیزه کافی برای درس خواندن و ترک تحصیل و عدم رغبت برخی معلمان در به‌کارگیری روش‌های مؤثر و فعال تدریس از مهم‌ترین چالش‌های موجود در آموزش زیست‌شناسی است.

کلیدواژه‌ها: کتاب درسی، روش‌های تدریس، آموزش زیست‌شناسی.

اهداف

آموزشی همه

دروس باید

به گونه‌ای

باشد که همه

سطوح حیطة

شناختی

(دانش،

درک و فهم،

کاربرد، تجزیه

و تحلیل،

ترکیب و

ارزیابی) را در

برگیرد

مقدمه

رسالت را در امر تعلیم و تربیت بر عهده دارد. برای دستیابی به اهداف تعلیم و تربیت نمی‌توان نقش هیچ یک از دروس را نادیده گرفت؛ اما با توجه به بالا بودن ضریب درس

در بسیاری از جوامع، تعلیم و تربیت از مهم‌ترین و بنیادی‌ترین ارکان به شمار می‌رود و نظام آموزش و پرورش مهم‌ترین

زیست‌شناسی در کنکور گروه علوم تجربی، به جرئت می‌توان گفت که زیست‌شناسی مهم‌ترین درس در این رشته است و از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است؛ ولی با این حال، برای آموزش آن چالش‌ها و تنگنایی وجود دارد که تنها با رفع آن‌ها می‌توان به موفقیت کامل در امر آموزش و فرایند یاددهی - یادگیری آن دست یافت. در این مقاله سعی کرده‌ام تا حد امکان به مهم‌ترین چالش‌های مربوط به آموزش زیست‌شناسی اشاره و راهکارهایی برای رفع آن‌ها ارائه کنم؛ بدان امید که با همکاری معلمان و سایر مسئولان آموزش و پرورش در جهت ارتقای آموزش و یادگیری این درس، اقدام لازم به عمل آید.

کتاب درسی، آزمون‌ها و ساعات تدریس هفتگی

متن کتاب درسی باید با برنامه‌ها و هدف‌های آموزش و پرورش ارتباط کامل داشته باشد. کتاب درسی اولین و عمده‌ترین و پر مصرف‌ترین ابزار کار معلم و اغلب تنها عامل منتقل کننده اهداف و برنامه‌ها به محیط کار است (معیری، ۱۳۶۴). بدیهی است که هدف‌های رفتاری این درس بسیار فراتر از آن چیزی است که تدریس و در ارزشیابی‌ها لحاظ می‌شود. منظور از اهداف رفتاری توصیف رفتار نهایی دانش‌آموز است که انتظار می‌رود به دنبال آموزش حاصل شود (کالاهان و کلارک، ترجمه طهوریان، ۱۳۷۵، ص ۳۵). اهداف آموزشی همه دروس باید به گونه ای باشد که همه سطوح حیطه شناختی (دانش، درک و فهم، کاربرد، تجزیه و تحلیل، ترکیب و ارزیابی) را در برگیرد (لوی، ترجمه مشایخ، ۱۳۸۲). تنها در این صورت است که می‌توان به انجام فرایند یاددهی - یادگیری امیدوار بود؛ اما بررسی سؤالات امتحانی گویای این حقیقت تلخ است که حتی در سطوح هماهنگ کشوری و استانی نیز اهداف آموزشی اکثریت سؤالات در سطح دانش، یعنی پایین‌ترین سطح حیطه شناختی است. با توجه به این مسئله می‌توان به سادگی نتیجه گرفت که کسب نمرات بالا

در امتحاناتی با این گونه سؤالات، نمی‌تواند لزوماً نشان دهنده آموزش موفق این درس باشد.

میزان ساعات اندک تدریس زیست‌شناسی در هفته، از مشکلات بنیادی این درس به شمار می‌آید، این مشکل آن قدر حاد است که از آن به عنوان «معمای بزرگ آموزش زیست‌شناسی» یاد کرده اند. سؤال اساسی معمای بزرگ زیست‌شناسی این است: «معلمان زیست‌شناسی این همه سرفصل و موضوع جدید و گوناگون را چگونه در مدت محدود سال تحصیلی تدریس و ارزشیابی کنند؟» (کرام الدینی، ۱۳۸۶، ص ۳).

روش‌های آموزش زیست‌شناسی

در حال حاضر به دلیل حجم بالای کتاب درسی و کمبود وقت، اغلب معلمان ترجیح می‌دهند از روش‌های سنتی آموزش، به خصوص روش سخنرانی استفاده کنند. در این روش، سرعت تدریس زیاد؛ اما کیفیت یادگیری پایین است. نتایج ارزشیابی‌های پایانی گواه روشنی بر این مدعاست. معلم موظف است به هر طریق ممکن کتاب را در بازه زمانی معینی به پایان برساند و روش‌های آموزش سنتی، بهترین گزینه برای رسیدن به این هدف‌اند. اگر مدرس این درس نتواند به هر دلیلی تدریس کتاب را تا قبل از برگزاری امتحانات پایانی، به اتمام برساند، مؤاخذه خواهد شد. در حالی که اگر دانش‌آموزان موفقیت چندانی در درس به دست نیاورند، معمولاً از معلم مربوطه بازخواست نمی‌شود.

فضای مدرسه و عوامل اجرایی آن

تدریس بخشی از موضوعات کتاب زیست‌شناسی تنها به کمک وسایلی مانند میکروسکوپ، پوستر و فیلم‌های آموزشی امکان‌پذیر است و بدون استفاده از آن‌ها یادگیری واقعی در شاگردان تحقق نمی‌یابد. انتظار می‌رود به هر میزان امکانات آزمایشگاهی و وقت استفاده از آزمایشگاه و کاربرد وسایل کمک آموزشی بیشتر باشد، امر آموزش و یادگیری نیز با کیفیت بهتری انجام شود؛ اما آنچه شاهد هستیم،

نشان‌دهنده عدم غنای آزمایشگاه‌های موجود در دبیرستان‌هاست. به عنوان مثال، میکروسکوپ سالم و قابل استفاده که مهم‌ترین ابزار در زیست‌شناسی است، به تعداد کافی در آزمایشگاه‌ها وجود ندارد. در بعضی مواقع، عدم همکاری و ناهماهنگی عوامل اجرایی آموزشگاه، عامل اصلی دلسردی معلم، برای استفاده از آزمایشگاه است.

از عوامل مؤثر در آموزش زیست‌شناسی انجام گردش‌های علمی و بازدید از مراکز مرتبط با موضوع درسی است. همکاری مدیر و معاونان مدرسه نقش مهم و تعیین کننده‌ای در این مورد دارد؛ اما وجود مشکلاتی مانند تهیه وسیله نقلیه، تأمین بودجه لازم و اخذ مجوز برای انجام بازدید، از موضوعاتی است که موجب شده است تا معلمان کمتر از این روش آموزش استفاده کنند

کثرت بالای تعداد دانش‌آموز در هر کلاس از مشکلات اساسی آموزش هر درسی از جمله زیست‌شناسی است. معمولاً به هر میزان که تراکم دانش‌آموز در کلاس بیشتر باشد به همان میزان توان معلم، صرف برقراری نظم و رسیدگی به مشکلات انضباطی دانش‌آموزان می‌شود. در چنین فضایی فرصت کافی برای ارزشیابی و انجام تدریس با کیفیت و یادگیری مطلوب وجود نخواهد داشت.

وضعیت نامطلوب ساختمان مدرسه و کلاس‌های درس (نظافت، نور، دما و اندازه آن‌ها) از دیگر عوامل تأثیرگذار در امر آموزش است. واضح است که هرچه وسعت کلاس و مدرسه و شرایط فیزیکی آن‌ها بهتر باشد، آموزش به گونه مناسب‌تری انجام خواهد شد.

ویژگی‌های شخصیتی معلم

زیست‌شناسی

هر جامعه‌ای از مدارس خود انتظار دارد که افرادی با شخصیت، متعادل، سازگار، با عاطفه، اجتماعی، با اعتمادبه‌نفس، مسئولیت‌پذیر، منطقی و عادل بار آورد (میر کمالی، ۱۳۷۹، ص ۱۰۹). شخصیت

سالم معلم می‌تواند تا حدود بسیاری در تحقق این امر مؤثر باشد. معلمانی که به شخصیت دانش‌آموزان احترام می‌گذارند و رفتاری متعادل دارند در امر آموزش موفق‌تر خواهند بود.

بیان عواطف و احساسات مثبت اثر تلقینی دارد و مانند تلقین‌های روانی در فرد، حالت و آمادگی خاص پذیرش و صمیمیت به وجود می‌آورد. در مرحله بعدی این تلقین از حالت ذهنی به حالت واقعی و عملی تبدیل می‌شود و فرد به آن پاسخ مثبت می‌دهد (همان). معلم به عنوان کانون اصلی آموزش و پرورش می‌تواند بهترین فرصت را برای رشد و یادگیری ایجاد کند (احمدی، ۱۳۷۲، ص ۵۶). معلم باید دارای ویژگی‌ها و خصوصیات باشد تا بتواند به اهداف تعلیم و تربیت نایل شود؛ این ویژگی‌ها عبارت‌اند از: صبر و حوصله، شوق به کار و رفتار دوستانه با شاگرد، سلامت جسمی و روانی، اجتماعی بودن، آرام و متین بودن، دوستی و مهربانی، علاقه به شاگرد و خوش‌بینی (درخشان، ۱۳۷۲، صص ۷۳ و ۷۴). وجود هریک از ویژگی‌های فوق و تعادل و هماهنگی آن‌ها می‌تواند امنیت روانی کلاس را ارتقا دهد و تدریس و یادگیری را نتیجه بخش کند. آنچه بارها در عمل به اثبات رسیده، این است که برای نیل به آموزش موفق تنها داشتن معلومات و اطلاعات درسی کافی نیست؛ بلکه نقش تربیتی معلم و خصوصیات ممتاز شخصیتی نیز از اهمیت غیر قابل انکاری برخوردارند.

ویژگی‌های شخصیتی و ذهنی دانش‌آموزان و انگیزه و علائق آنان

از عوامل مؤثر در تدریس معلم و یادگیری دانش‌آموزان، ویژگی‌های شخصیتی شاگردان است. تدریس خوب زمانی تحقق می‌یابد که شاگردان از یک ساختار شخصیتی مطلوب (متعادل و متعالی) برخوردار باشند.

عوامل فراوانی در تکوین و شکل‌گیری شخصیت دخیل‌اند که به طور فهرست‌وار

برای نیل به تدریس موفق تنها داشتن معلومات و اطلاعات درسی کافی نیست؛ بلکه نقش تربیتی معلم و خصوصیات ممتاز شخصیتی نیز از اهمیت غیر قابل انکاری برخوردارند

می‌توان وراثت، دوران بارداری، وضعیت تغذیه و جو حاکم بر خانواده و مدرسه را نام برد (افروز، ۱۳۷۲). در این زمان، شرایط نامطلوب شغلی، برای اغلب فارغ‌التحصیلان، موجب کاهش انگیزه ادامه تحصیل در دانش‌آموزان، نه تنها برای راهیابی به دانشگاه، بلکه برای اخذ دیپلم نیز شده است. دانش‌آموزان مانند سایر افراد از جهات گوناگون با یکدیگر تفاوت‌هایی دارند. این تفاوت‌ها نه تنها به وضعیت جسمانی آنان مربوط می‌شود؛ بلکه به قابلیت‌های هوشی، ذهنی و شخصیتی نیز مربوط است. بعضی از شاگردان دیرآموز و برخی زودآموزند (کالاهان، ترجمه طهوریان، ۱۳۷۵). نامتجانس بودن و پراکندگی شاگردان یک کلاس از لحاظ شخصیتی و توانایی ذهنی، کار آموزش را با مشکل روبه‌رو می‌کند.

راهکارهایی برای آموزش بهتر زیست‌شناسی

متن کتاب درسی باید به گونه‌ای باشد که اولاً دانش‌آموزان را به مطالعه علاقه‌مند کند و ثانیاً در عین کم حجم بودن از محتوای بالایی برخوردار باشد. باید حجم و محتوای کتاب با ساعات تدریس آن هم‌خوانی داشته باشد. استفاده از نظرها و طرح‌های مدرسان و معلمان این درس باید در تدوین کتب درسی لحاظ شود.

● در ارزشیابی از این درس، باید از سؤالات فرادانشی بیشتر استفاده شود و دانش‌آموزان را به مطالعه مفهومی و عمیق این درس تشویق کرد.

● میزان ساعات تدریس زیست‌شناسی تا آنجا که امکان دارد بیشتر شود تا بتوان از روش‌های متنوع برای آموزش آن استفاده کرد.

● استفاده هر چه بیشتر از آزمایشگاه و تجهیز آن و اهمیت قائل شدن برای نمایش فیلم‌های آموزشی، انیمیشن و به کارگیری پوستر و مولاژ در امر آموزش تا بدین ترتیب بتوان مباحث انتزاعی زیست‌شناسی را به صورت عینی و ملموس در آورد.

● استفاده از رایانه و نرم‌افزارهای آموزشی برای تدریس این درس تا حد امکان.

● انجام گردش علمی و بازدید از مراکز مرتبط با درس،

● تنوع در روش تدریس، به کارگیری روش تدریس مشارکتی و گروه‌بندی دانش‌آموزان و توجه به تفاوت‌های فردی آنان.

● تدریس در شرایط مطلوب فیزیکی کلاس (نور، دما و تهویه مناسب).

● ایجاد انگیزه در دانش‌آموزان و شناساندن جنبه‌های مختلف این علم به آنان.

● تشخیص نقاط ضعف و قوت دانش‌آموزان و تلاش برای رفع کاستی‌های درسی آنان.

● ارزشیابی مکرر شفاهی و کتبی از دانش‌آموزان.

● داشتن رابطه محترمانه با دانش‌آموزان و بها دادن به شخصیت آنان.

منابع

- ۱- احمدی، سید احمد (۱۳۷۲)؛ نقش معلم در ساخت شخصیت دانش‌آموزان؛ خلاصه مقالات چهارمین سمپوزیوم جایگاه تربیت نقش تربیتی معلم؛ تهران: دبیرخانه سمپوزیوم جایگاه تربیت، چاپ اول.
- ۲- افروز، غلامعلی (۱۳۷۲)؛ چگونه ای از روانشناسی تربیتی؛ تهران: انتشارات انجمن اولیا و مربیان جمهوری اسلامی ایران، چاپ اول.
- ۳- درخشان، حسن (۱۳۷۲)؛ بررسی نقش دانش، مهارت و ویژگی‌های معلم مطلوب در تحقق اهداف تربیتی؛ خلاصه مقالات چهارمین سمپوزیوم جایگاه تربیت نقش تربیتی معلم؛ تهران: دبیرخانه سمپوزیوم جایگاه تربیت، چاپ اول.
- ۴- کالاهان، جوزف، کلارک، لئونارد اچ. (۱۳۷۵)؛ آموزش در دوره متوسطه؛ ترجمه جواد طهوریان، مشهد: مؤسسه چاپ و انتشارات آستان قدس رضوی، چاپ چهارم.
- ۵- کرام الدینسی، محمد (۱۳۸۶)؛ مرا عه‌دی است با جانان؛ مجله رشد آموزش زیست‌شناسی، شماره ۳۸، دوره بیست و یکم، پاییز ۱۳۸۶، تهران: وزارت آموزش و پرورش، دفتر انتشارات کمک آموزشی.
- ۶- لوی، اریه. (۱۳۸۲)؛ برنامه ریزی درسی مدارس، ترجمه فریده مشایخ؛ تهران: انتشارات مدرسه، چاپ نوزدهم.
- ۷- معیری، محمد طاهر (۱۳۶۴)؛ مسائل آموزش و پرورش؛ تهران: مؤسسه انتشارات امیرکبیر، چاپ اول.
- ۸- میر کمالی، سید محمد (۱۳۷۹)؛ روابط انسانی در آموزشگاه؛ تهران: نشر یسپرون، چاپ دوم.

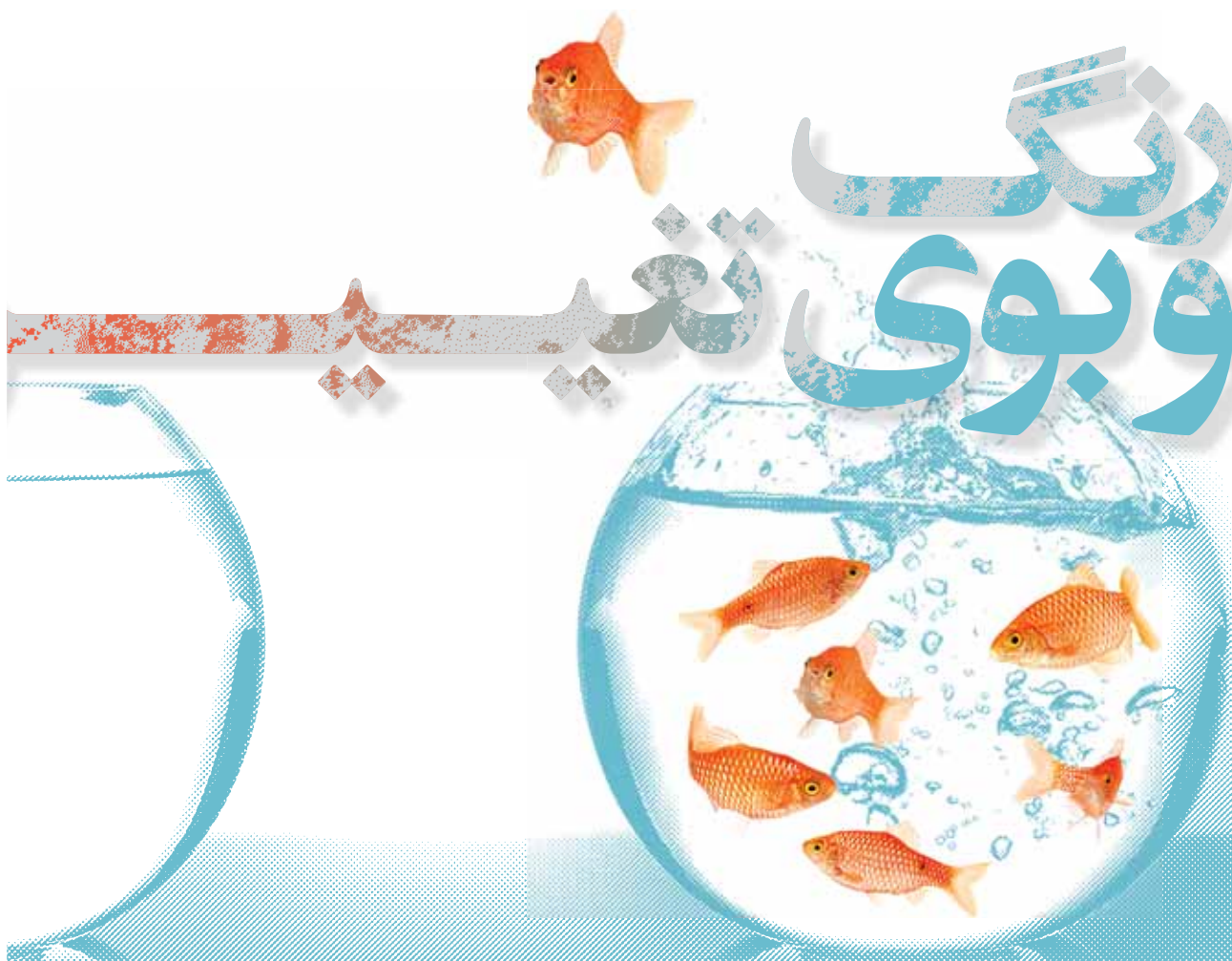


ویریه نامه کتاب درسی زیست‌شناسی ۱ پایه دهم و نوسازی واژگان



در این ویریه نامه می‌خوانید

- رنگ و بوی تغییر
- درآینه زمان
- جنبش واژه زیست
- حرفی از جنس زمان
- زبان مفخر فارسی
- چهل و پنج هزار واژه
- همه آن را به کار خواهند بست
- زبان تفکر ما را شکل می‌دهد
- واژه‌هایش همه از جنس بلور
- نگاهی به واژگان زیست‌شناسی در کتاب‌های درسی امروز
- واژگان فارسی در زیست‌شناسی
- دروازه‌های دنیای زیست‌شناسی



گفت و گو با بهمن فخریان، سرگروه زیست‌شناسی

محمد کرام‌الدینی

ممکن است کمی درباره روند تألیف

این کتاب توضیح دهید؟

برای تألیف این کتاب نخست کمیته‌ای تشکیل دادیم تحت عنوان «کمیته تألیف کتاب درسی زیست‌شناسی پایه دهم». اعضای این کمیته کار تألیف را انجام داده‌اند. هر قسمت از کتاب، پس از تألیف در این کمیته بازبینی و اصلاح و ویرایش شد. سپس نوبت به اعتبارسنجی کتاب

اشاره

کتاب جدید تألیف زیست‌شناسی ۱ نخستین کتاب از کتاب‌های درسی زیست‌شناسی متوسطه است که به علت تغییر در نظام آموزشی کشور تألیف شده است. آنچه می‌خوانید گفت و گو با بهمن فخریان کارشناس مسئول گروه علوم پایه و سرگروه زیست‌شناسی دفتر تألیف کتاب‌های درسی ابتدایی و متوسطه نظری سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی وزارت آموزش و پرورش است که مسئولیت برنامه‌ریزی و تألیف کتاب مذکور را به عهده داشته است. این گفت و گو در تاریخ یازدهم خردادماه ۱۳۹۵، پیش از چاپ‌سپاری و انتشار کتاب صورت گرفته است.



در کتاب جدید سعی کرده‌ایم
از مفاهیم بکاهیم و برای
مفاهیمی که در کتاب می‌آید،
توضیحات کامل‌تر و مطابق با
علم جدید بیاوریم

این کتاب درسی چه ویژگی‌هایی دارد؟ به بیان دیگر چه تفاوت‌ها، برتری‌ها یا امتیازهایی نسبت به کتاب درسی قبلی، یعنی زیست‌شناسی ۱ پایه دوم علوم تجربی، دارد؟

من خودم در کتاب قبلی با اشکالاتی روبه‌رو بوده‌ام؛ مثلاً: اول، در کتاب قبلی بعضی از مفاهیم بدون توضیح کافی ارائه شده بود. لذا، بیشتر معلمان با کتاب زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱ مشکل داشتند. مفاهیم در این کتاب خیلی خیلی زیاد بود، ولی توضیحاتی که برای فهم دانش‌آموز لازم بود، کافی نبود. در کتاب جدید سعی کرده‌ایم از مفاهیم بکاهیم و برای مفاهیمی که در کتاب می‌آید، توضیحات کامل‌تر و مطابق با علم جدید بیاوریم.

دوم، بخش‌هایی از فضای کتاب قبلی را مواردی پر می‌کرد که شاید نه معلم از آن استفاده می‌کرد و نه دانش‌آموز. مثلاً، بعضی فعالیت‌ها انجام شدنی نبود؛ مانند بعضی از سؤالاتی که تحت عنوان تفکر نقادانه ارائه شده بود که نه معلم می‌رفت سراغ آن‌ها، نه دانش‌آموز. خودآزمایی‌ها هم که تکرار متن کتاب بود. بسیاری از معلمان همین نظر را دارند.

در کتاب جدید چنین چیزهایی نداریم. به

چه کسانی عضو این کمیته بودند؟

در این کمیته افراد مختلفی عضو هستند: من و خانم‌ها الهه علوی و مریم انصاری اعضای رسمی گروه زیست‌شناسی دفتر تألیف کتاب‌های درسی ابتدایی و متوسطه نظری، آقای دکتر علیرضا ساری استاد دانشگاه تهران، خود شما که سال‌ها در این دفتر مسئولیت داشته و تجربه اندوخته‌اید، آقای سیدعلی آل‌محمد از مؤلفان کتاب‌های قبلی و دبیر زیست‌شناسی و آقای محمد ابراهیمی از دبیران که سابقه و تجربه تدریس زیست‌شناسی داشته‌اند.

خود شما هم معلم زیست‌شناسی هستید. شما چند سال زیست‌شناسی تدریس کرده‌اید؟

من ۳۲ سال سابقه کار دارم. ۲۴ سال از آن را حداقل هفته‌ای ۱۸ ساعت تدریس داشته‌ام و همه پایه‌ها و کتاب‌های زیست‌شناسی و زمین‌شناسی را تدریس کرده‌ام. در این مدت ۳ سال سرگروه زیست‌شناسی شهر تهران و ۴ سال سرگروه منطقه ۷ تهران بوده‌ام و سابقه تدریس در دانشگاه اراک، مراکز تربیت معلم اصفهان و اراک، مراکز آموزش ضمن خدمت معلمان و مدارس خارج از کشور را دارم. بنابراین، با کمیت و کیفیت کتاب‌های درسی نسل‌های مختلف آشنا هستم.

رسید. همه نظرهایی را که در اعتبارسنجی ارائه شده بود، بررسی و مواردی را که نیاز به اصلاح داشت، اصلاح کردیم.

این کمیته چند نفر عضو داشت؟

متأسفانه به علت تغییر در چارت سازمانی دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی در مورد تعداد افراد این کمیته محدودیت بیشتری اعمال شد. در سال‌های قبل شورای برنامه‌ریزی گروه ده تا دوازده نفر عضو داشت، اما برای این کتاب به ما اجازه دادند کمیته‌ای فقط شش یا هفت نفره تشکیل شود.



وقتی از معلمان می‌پرسیم شما می‌گویید حجم کتاب زیاد است، بفرمایید چه قسمتی زیاد است تا آن را کاهش دهیم، پاسخ‌های متناقضی می‌شنویم

علاوه، سعی کرده‌ایم، تأکید می‌کنم سعی کرده‌ایم، حجم کتاب با ساعات هفتگی درس تناسب بیشتری داشته باشد. سعی کرده‌ایم در کتاب‌های جدید از مشکلات کتاب‌های قبلی بکاهیم. به‌ویژه اینکه در این پایه کاهش ساعات تدریس هفتگی هم داریم و یک ساعت از برنامه هفتگی زیست‌شناسی کاسته شده است. ان شاءالله خیلی اشتباه نکرده باشیم.

شما خوب می‌دانید که حجم کتاب با چگالی آن فرق دارد. به نظرم تعداد صفحات معیار مناسبی نیست، بلکه به گمانم کاربرد چگالی مطلب برای این کار مناسب‌تر است.

خیلی از معلم‌ها وقتی برای اولین بار کتاب درسی را می‌بینند، به تعداد صفحات آن نگاه می‌کنند، یا بدون مطالعه قضاوت می‌کنند که حجم کتاب زیاد است. معلمان به ویژه در سال اول با مشکلاتی روبه‌رو هستند. کتاب درسی در سال اول تدریس مانند جاده‌ای است که برای بار اول بدون شناخت می‌خواهیم از آن گذر کنیم. چون با پیچ‌وخم‌ها و سربالایی‌ها و سرازیری‌های آن آشنا نیستیم، شاید با مشکلاتی مواجه شویم.

چه توصیه‌هایی برای معلمانی دارید که می‌خواهند برای اولین بار این کتاب را تدریس کنند؟

پیشنهاد می‌کنم معلمان به‌ویژه در سال اول، کتاب را از قبل مطالعه کنند و طرح درس روزانه، ماهانه و سالانه بنویسند. به

چه قسمتی زیاد است تا آن را کاهش دهیم، پاسخ‌های متناقضی می‌شنویم. ممکن است قسمتی به نظر بعضی‌ها قابل حذف، ولی همان قسمت به نظر بعضی دیگر مهم و غیرقابل حذف باشد. بین معلمان با توجه به گرایش‌های تحصیلی و تجربه آن‌ها در این مورد هم‌نواپی وجود ندارد. با این حال، وقتی می‌خواهیم کتابی تألیف کنیم، در شورا به این نتیجه می‌رسیم که مثلاً این مطلب در سال‌های قبل در کتاب بوده و تکرار آن ضرورتی ندارد در مورد کتاب زیست‌شناسی دهم در بسیاری قسمت‌ها به این نتیجه رسیدیم که مطلبی فعلاً در کتاب نباشد. مثلاً، در دستگاه دفع، در کتاب قبلی بعد از مراحل تشکیل ادرار شکلی وجود داشت. تدریس این شکل شاید یک جلسه وقت معلم را می‌گرفت و

بیان دیگر، زمان‌بندی دقیقی داشته باشند و از ابتدا حجم مطالب و صفحات را در نظر داشته باشند؛ چون اگرچه در ظاهر سال تحصیلی ۹ ماه است، اما در سال فقط بین ۲۶ تا ۲۸ هفته مفید آموزشی داریم. اگر برای تدریس این درس زمان‌بندی دقیقی داشته باشند، خواهند توانست از فرصتی که در اختیار دارند به صورت بهینه استفاده کنند.

شما گفتید مجبور شدید توضیحات مفاهیم کتاب را افزایش دهید (البته، در ازای کاهش تعداد مفاهیم). آیا افزایش توضیحات باعث افزایش حجم کتاب نشده است؟

ما با این موضوع که حجم کتاب با ساعت تدریس هفتگی هماهنگ نیست در بسیاری از جاها روبه‌رو هستیم. مخصوصاً در جلساتی که با معلمان داریم گروه‌های آموزشی، گردهمایی‌ها یا هنگام حضور در استان‌ها. وقتی از معلمان می‌پرسیم شما می‌گویید حجم کتاب زیاد است، بفرمایید

الان ساعت تدریس

زیست‌شناسی در متوسطه دوم
از ۱۲ به ۱۱ کاهش یافته است. ما
مجبور شدیم سه فصل از کتاب
قبلی را با حجم کمتر بیاوریم

سلول می‌رسند. به علاوه بیوشیمی پایه زیست‌شناسی مولکولی و از جذاب‌ترین و پیشروترین موضوع‌های علمی است که جامعه انسانی از آثار آن به‌طور مستقیم برخوردار است. پژوهش‌های بسیاری انجام شده که نشان می‌دهند یکی از جذاب‌ترین و در عین حال مفیدترین موضوع‌های زیست‌شناسی در جامعه امروز زیست‌شناسی مولکولی است.

حرف شما درست است. آموزش زیست‌شناسی ما هم فقط در دبیرستان نیست؛ از ابتدایی شروع می‌شود، در دوره متوسطه اول ادامه می‌یابد و در متوسطه دوم به صورت تخصصی در رشته تجربی تکمیل می‌شود. خیلی از دانش‌آموزان می‌گویند که مطالب اول کتاب قبلی را در دوره راهنمایی خوانده بودیم، ما می‌خواهیم این را در کتاب

جدید کمتر داشته باشیم. تکرار بعضی از مطالب کتاب‌های علوم هفتم، هشتم و نهم لازم نیست. الان ساعت تدریس زیست‌شناسی در متوسطه دوم از ۱۲ به ۱۱ کاهش یافته است. ما مجبور شدیم سه فصل از کتاب قبلی را با حجم کمتر بیاوریم. مواد آلی در کتاب‌های متوسطه اول تا حدی آمده است. فصل سلول و فصل بافت را به صورت جداگانه در کتاب نگذاشته‌ایم، چون بیشتر آن در کتاب‌های دوره متوسطه اول وجود دارد. بافت‌شناسی در کنار مطالب دیگر عنداللزوم توضیح داده خواهد شد. مثلاً، وقتی که به دستگاه گوارش می‌رسیم و می‌خواهیم لایه داخلی دستگاه گوارش را که بافت پوششی است شرح دهیم؛ همان‌جا انواع بافت پوششی را در کادر یا در میحی به صورت خلاصه شده با تصاویر توضیح می‌دهیم. لزومی ندیدیم که فصلی جداگانه به بافت‌شناسی اختصاص بدهیم و فکر می‌کنیم در این زمینه در جهت کاهش حجم موفق بوده‌ایم. شاید این کار باعث افزایش حجم دستگاه گوارش بشود، ولی با این ترفند سه فصل را فعلاً کنار گذاشته‌ایم تا حجم کتاب کم شود.



معلمی می‌شناسم که این فصل را به‌اندازه‌ای استادانه و ماهرانه تدریس کرده بود که دانش‌آموزان فصل درشت مولکول‌ها را جذاب‌ترین فصل کتاب می‌دانستند.

من خودم هشت سال است که در دفتر تألیف هستم و سالی حداقل به دو استان سفر کرده‌ام. در جمع دبیران علوم و زیست‌شناسی شرکت کرده‌ام و با معلمان و دانش‌آموزان هم سروکار داشته‌ام. حتی آن‌ها که فارغ‌التحصیل شده‌اند و رفته‌اند دانشگاه، می‌گویند که بحث‌های اول کتاب قبلی خیلی جذاب نیستند.

این سؤال پیش می‌آید که این افراد چه کسانی هستند، چند نفرند، کجا این حرف‌ها را زده‌اند؟ اصولاً این حرف‌ها با ساختار دانش زیست‌شناسی هماهنگ است؟ یک دوره درس زیست‌شناسی سلسله‌مراتبی دارد و کتاب‌های مرجع زیست‌شناسی عمومی معمولاً از بیوشیمی شروع می‌شوند و بعد به

منبعی بود برای کتاب‌های کمک درسی و کنکوری. دانش‌آموزان هم نسبت به آن مشکل داشتند. در شورا تصمیم گرفتیم این مطالب را در کتاب نگذاریم. در کتاب قبلی شروع کتاب با مباحث بیوشیمی و مواد آلی بود و در ادامه سلول و بافت‌شناسی مطرح شده بود. وجود بعضی از این مباحث در ابتدای کتاب زیست‌شناسی از جذابیت زیست‌شناسی کاسته و برای دانش‌آموز خسته‌کننده و تکراری بود با توجه به اینکه این مباحث را در دوره راهنمایی خوانده بودند. در دوره جدید هم در کتاب‌های علوم متوسطه اول بسیاری از این مباحث را داشته‌ایم؛ پس آوردن این مباحث به صورت فصل‌های جداگانه لزومی ندارد و در کتاب جدید فصلی درباره مواد آلی یا سلول نداریم.

ممکن است این‌طور باشد؛ اما به نظر می‌رسد که باید پژوهش‌های کارشناسی معتبر معلوم کنند که یک فصل از کتاب جذاب است یا نه. ممکن است این فصل برای بعضی‌ها جذاب نباشد؛ اما

گفتید تکرار بعضی از مطالب کتاب‌های علوم هفتم، هشتم و نهم لازم نیست؛ اما به نظرم تکرار مباحث علمی در پایه‌های مختلف تحصیلی امری ضروری، اجتناب‌ناپذیر و رایج در برنامه‌های درسی است. مثلاً بعضی از دستگاه‌های بدن را هم در ابتدایی می‌خواند، هم در متوسطه اول و هم در متوسطه دوم و هم در دانشگاه؛ ولی سطح این‌ها با هم متفاوت است. از سوی دیگر، اکنون می‌بینیم که بسیاری از مباحث دیگر هم در پایه‌های ابتدایی، هم در متوسطه اول و هم در دوره متوسطه دوم آمده است. مثلاً دستگاه‌های گوارش و گردش مواد در پایه‌های قبلی، از جمله در کتاب علوم پایه هفتم وجود دارند. پس چرا بعضی مباحث، مانند سلول و بیوشیمی را باید به این علت که در پایه‌های قبلی آمده‌اند، در متوسطه دوم نیاوریم، ولی بعضی دیگر را مانند دستگاه‌های گوارش و گردش مواد را با اینکه در دوره‌های قبلی وجود دارند، حتی با جزئیاتی مانند تشریح قلب گوسفند تکرار کنیم، بگذریم.

در اینجا یک سؤال پیش می‌آید که اصولاً کتاب درسی چیست و چگونه باید در کلاس آموزش داده شود؟ تفاوت کتاب درسی با یک کتاب دایرةالمعارف چیست؟ آیا کتاب درسی باید همه مفاهیم را مو به مو به صورت متن ارائه دهد؟ اگر چنین است، پس نقش معلم چیست؟ آیا معلم موظف است مطالب کتاب را مو به مو برای دانش‌آموزان توضیح دهد و مطالب کتاب را تکرار کند؟ یا نقش والاتری دارد؟

کتاب درسی به تنهایی معنی ندارد. کتاب با معلم معنی پیدا می‌کند. باید ببینیم که آیا معلم توانایی تدریس کتاب را دارد یا نه. برای هر کتاب جدیدالتألیف یک آموزش دوره ضمن خدمت تعریف شده است. این دوره

برای کتاب دهم ۴۰ ساعت است. این دوره پیش از تشکیل دوره‌های ضمن خدمت در استان‌ها برگزار می‌شود. از هر استان حدوداً ۱۰ نفر به این دوره می‌آیند که می‌شود حدود ۳۰۰ نفر. این ۳۰۰ نفر در دو دوره ۴ یا ۵ روزه شرکت می‌کنند. پس در هر دوره حدود ۱۰۰ تا ۱۵۰ نفر شرکت خواهند کرد. مؤلفان به این مدرسان آموزش می‌دهند؛ منابع مورد نیاز را در اختیار مدرسان قرار می‌دهند. در کنار این کتاب بسته آموزشی داریم. اجزایی از این بسته آموزشی تا آن زمان تهیه خواهد شد. بنابراین، مدرسان را تاحدی که می‌توانیم در فرصتی که داریم و امکانات اجازه می‌دهد، توانا خواهیم کرد که بتوانند در دوره‌های ضمن خدمت استانی تدریس کنند. ما این دوره را بعد از ماه مبارک رمضان برگزار می‌کنیم؛ ولی دوره‌های استانی در شهریورماه یا اوایل مهرماه برگزار خواهد شد. ان‌شاءالله این دوره‌ها به‌خوبی برگزار شوند و تعامل خوبی بین مدرسان و ما و معلمان دیگر برقرار شود.

سرنوشت همه کتاب‌های درسی چنین بوده است که در سال اول که کتاب جدیدالتألیف منتشر می‌شود، بر اثر اعتراض‌هایی که صورت می‌گیرد، بخش‌هایی از کتاب در چاپ دوم به بعد حذف می‌شود. این حذف‌شدن‌ها هر سال ادامه می‌یابد تا پس از چند سال آن کتاب به کتابی نامنجم، از هم‌گسیخته و لاغر تبدیل می‌شود. پیش‌بینی شما درباره سرنوشت این کتاب چیست؟

ما قبل از این کتاب، تجربه ۴ سال تألیف کتاب‌های درسی علوم تجربی ششم تا نهم را داریم. تجربه تألیف این کتاب‌ها ان‌شاءالله به ما کمک کند تا این کتاب‌ها را طوری تألیف کنیم که چنین مشکلی پیش نیاید و با کمترین تغییر در سال‌های آینده منتشر شوند.

ما معلم‌ها عادت داریم هنوز کتاب را تدریس نکرده‌ایم، بگوییم حجم کتاب زیاد است. به‌علاوه، برای معلم تغییر، به‌ویژه تغییر کتاب و ساعت دشوار است؛ کتابی

که طرح درس آن را نوشته، سال‌ها آن را تدریس کرده، آزمایش‌های آن را انجام داده و به راحتی می‌رود کلاس و پرسش‌های دانش‌آموزان را پاسخ می‌دهد. حالا همه این‌ها را باید تغییر دهد که واقعاً دشوار است. این‌ها باعث می‌شوند که اعتراضات اولیه‌ای نسبت به این کتاب داشته باشیم. یکی اینکه خواهند گفت حجم کتاب زیاد است و دوم اینکه چرا کتاب را تغییر داده‌اید و کتاب قبلی بهتر از کتاب جدید بوده است. این موج را سال آینده خواهیم داشت. اما ببینیم آیا واقعاً حجم کتاب زیاد هست یا نه. هر درس که نوشته شده، یک طرح آموزشی دارد که مبنای کار آموزش است. برای هر قسمت یک روش تدریس وجود دارد که کلاس مطابق آن به پیش می‌رود. بعضی قسمت‌ها با سرعت بیشتر و بعضی قسمت‌ها کندتر تدریس می‌شوند؛ اما فرض کنیم که مدت سال تحصیلی ۷ یا حتی ۶ ماه است. در این صورت حداقل ۲۶ هفته آموزشی داریم. در هر هفته طبق برنامه جدید در پایه دهم ۳ ساعت یعنی ۳ تا ۵۰ دقیقه جداگانه زیست‌شناسی داریم. البته، سال اول احتمالاً به دلیل زیاد بودن دانش‌آموزان نظام قدیم در مدرسه همان ۹۰ دقیقه سابق اجرا خواهد شد؛ یعنی حداقل یک و نیم جلسه در هفته زیست‌شناسی داریم. ۲۶ تا یک و نیم جلسه، می‌شود ۳۹ جلسه. حالا من از معلمان می‌پرسم شما هر طرح درس و روش آموزشی که انتخاب می‌کنید و می‌خواهید در کلاس اجرا کنید؛ در هر جلسه چند صفحه می‌خواهید تدریس کنید؟ اگر کتاب ۱۵۰ صفحه داشته باشد و هر جلسه ۴ صفحه تدریس کنیم، در ۳۹ جلسه کتاب را تمام خواهیم کرد. چگالی این کتاب کمتر از کتاب قبلی است. اگر چه قطع آن رحلی است و شاید تعداد صفحات آن بیشتر باشد، اما سفیدخوانی دارد، تصاویر آن بزرگ‌تر است و بعضی مطالب را در حاشیه قرار داده‌ایم.

سال‌هاست که معلمان خواستار مشارکت در تألیف کتاب‌های درسی هستند. نامه‌ها، تقاضاها و

اگر کتاب ۱۵۰ صفحه داشته باشد و هر جلسه ۴ صفحه تدریس کنیم، در ۳۹ جلسه کتاب را تمام خواهیم کرد. چگالی این کتاب کمتر از کتاب قبلی است... سفیدخوانی دارد و تصاویر آن بزرگ تر است

درخواست‌های زیادی هم مطرح کرده‌اند که بعضی از آن‌ها هم در مجله ما درج شده است. از سوی دیگر، غالباً به این درخواست‌ها پاسخ مثبت داده شده و مسئولان وعده داده‌اند که این تقاضاها را عملی کنند. نقش معلمان در تألیف این کتاب‌های درسی چگونه بوده است؟

این پیشنهاد آرمانی بسیار خوبی است و اگر بتوان آن را اجرا کرد، خیلی خوب است؛ اما بهتر است دید باز داشته باشیم، موقعیت را بسنجیم و ببینیم آیا این کار امکان‌پذیر هست یا نه. یکی از راه‌های مشارکت و کمک گرفتن از معلمان، نظرخواهی در حین تألیف کتاب بوده است.

از طرف سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی در دو استان اعتبارسنجی کتاب انجام شد: اصفهان و گیلان. به این ترتیب که در هر استان ۵ تا ۱۰ نفر از دبیران مجرب برای نظردهی تعیین شدند. سایت مخصوصی برای این کار طراحی و راه‌اندازی شد. نظرهای آنان آمد، اما نه از همه؛ از بین افراد انتخاب شده فقط ۵ یا ۶ نفر پاسخ دادند. البته ما فصول کتاب را پس از تألیف اولیه برای تعداد محدودی از سرگروه‌های استان‌ها (البته نه برای همه استان‌ها) نیز ارسال کردیم. تعدادی از آنان پاسخ ندادند.

چرا این قدر کم و خلاصه؟

چون فرصت کم بود. سال گذشته تا اواسط فصل زمستان هنوز تکلیف تعداد ساعات هفتگی دروس پایه دهم روشن نشده بود. معلوم نبود چند ساعت

به تدریس زیست‌شناسی پایه دهم اختصاص خواهد یافت. ما منتظر تصویب تعداد ساعت هفتگی بودیم؛ ولی در عین حال از مدت‌ها قبل کار را شروع کرده بودیم. یک ماه قبل از عید نتیجه را از شورای عالی آموزش و پرورش گرفتیم و فهمیدیم که برای زیست‌شناسی پایه دهم ۳ ساعت در هفته زیست‌شناسی در نظر گرفته‌اند. در این فرصت کوتاه نمی‌شد از همه دبیران و استان‌ها نظرخواهی کرد؛ یعنی امکان چنین کاری وجود نداشت. از فرصت کمی که برای نظرخواهی و اعتبارسنجی وجود داشت، حداکثر استفاده را کردیم. ضمن دریافت نظرات از سایت اعتبارسنجی فصل‌های کتاب را روی سایت دفتر تألیف و گروه زیست‌شناسی قرار دادیم تا دبیران و دیگران ملاحظه کنند و نظر بدهند، ولی معمولاً معلمان کمتر دست به قلم می‌شوند. در جلسات و گردهمایی‌ها بعضی خوب صحبت می‌کنند و نظر می‌دهند، ولی بعد از جلسه یا در مواقع لازم از آن‌ها خبری نیست.

مشارکت معلمان کار بسیار خوب و سنجیده‌ای است، اما در مورد این کتاب، فرصت این کار وجود نداشت. بعضی چیزها در حرف آسان است: مثلاً می‌گویند که بهتر است کتاب بومی‌سازی شود، بهتر است کتاب را همه معلمان بنویسند. اما روز اول مهر کتاب باید روی میز دانش‌آموز باشد. اگر نباشد و روز دوم مهر این کار صورت گیرد، اعتراضات شدید می‌شود.

حتماً به یاد دارید که هنگام تبدیل

نظام آموزش متوسطه از نیم‌سال‌ی واحدی به سالی واحدی درس زیست‌شناسی با کاهش تعداد ساعات هفتگی روبه‌رو شد. در آن زمان معلمان و نمایندگان آن‌ها شروع به فعالیت کردند تا ساعات از دست‌رفته را بازپس بگیرند. یادم هست که این معلمان هر کار که از دست‌شان برمی‌آمد، انجام دادند؛ ولی دست آخر به آن‌ها قول داده

شد که انشاءالله هنگام تغییر نظام و برنامه آموزشی این کاهش جبران خواهد شد. اکنون موقع وفا کردن به آن وعده‌است؛ ولی می‌بینیم که نه تنها تعداد ساعات‌های هفتگی از دست‌رفته جبران نشده و ساعات کاهش‌یافته را بازپس نگرفته‌ایم، بلکه از تعداد ساعات هفتگی بازهم کاسته شده است. به نظر شما برای جبران چه می‌شود کرد؟

به نظر خود من هم تعداد ساعات هفتگی زیست‌شناسی برای آموزش مفاهیم لازم زیست‌شناسی به کسانی که تا پایه دوازدهم می‌رسند، کم است. اما باید در اینجا هم دید وسیع‌تری داشته باشیم. همه گروه‌های درسی ادعا می‌کنند که ساعات درسی‌شان کم است. طبق مصوبه برنامه درسی ملی و سند تحول بنیادی که قرار است اجرا شود، اگر پنج‌شنبه‌ها همچنان تعطیل بمانند، دانش‌آموزان دوره متوسطه در هفته ۳۵ ساعت کلاس دارند. این ۳۵ ساعت را باید بین ۱۲ حوزه یادگیری که در برنامه درسی ملی تصویب شده است، تقسیم کنیم. گروه علوم تجربی، یعنی دروس فیزیک، شیمی، زیست‌شناسی و زمین‌شناسی در مجموع یک حوزه یادگیری هستند. انصافاً از این ۳۵ ساعت چند ساعت به دروس حوزه علوم تجربی و چند ساعت به زیست‌شناسی تعلق می‌گیرد؟ در پایه دهم ۳ ساعت زیست‌شناسی، ۳ ساعت فیزیک و ۳ ساعت شیمی، یعنی در مجموع ۹ ساعت برای یک حوزه علوم تجربی اختصاص داده‌اند که به نسبت کم نیست.

اما ما معلمان زیست‌شناسی خوب می‌دانیم که علم زیست‌شناسی علمی بسیار پویا و مترقی است و به‌ویژه در سال‌های اخیر رشد بسیاری داشته است. مطابق آنچه در فصل اول همین کتاب جدید تألیف نوشته شده است، علم زیست‌شناسی در حل مسائل نوین جامعه امروز انسانی پیشرو است، به نحوی که جامعه

**ما معلم‌ها عادت داریم هنوز
کتاب را تدریس نکرده‌ایم،
بگوییم حجم کتاب زیاد است**

**ساعت آزمایشگاه هم به این
ساعت‌های علوم تجربی اضافه
می‌شود. درس آزمایشگاه چگونه
خواهد بود؟**

بله؛ برای زنده نگه داشتن آزمایشگاه‌ها، دو
درس آزمایشگاه یکی در پایه دهم و دیگری
در پایه یازدهم تعریف شده است. آزمایشگاه

انتظار دارد بسیاری از مسائل و
مشکلات بشری را زیست‌شناسی
حل کند یا دست‌کم در حل آن‌ها
نقش جدی و فعال داشته باشد. با
توجه به نقش آن در جامعه امروز
و نیز گسترش و پیشرفت‌های
سریع علم زیست‌شناسی انتظار
می‌رفت تعداد ساعات هفتگی
زیست‌شناسی افزایش یابد. حالا
که برعکس کاهش داشته است،
به نظر شما چه باید بکنیم؟

ما قبل از تصویب برنامه و تعیین ساعات
هفتگی در شورای عالی آموزش و پرورش از
دفتر برنامه‌ریزی و تألیف برای پایه دهم ۴
ساعت، برای پایه یازدهم هم ۴ ساعت و برای
پایه دوازدهم ۶ ساعت پیشنهاد داده بودیم،
ولی مصوبه شورای عالی آموزش و پرورش
چنین است که ملاحظه می‌کنید.

البته، الان زیست‌شناسی نسبت به خیلی از
درس‌ها کاهش چندانی نداشته است. قبلاً پایه
دوم دبیرستان ۴ ساعت، پایه سوم ۴ ساعت و
پیش‌دانشگاهی هم ۴ ساعت، یعنی در مجموع
۱۲ ساعت زیست‌شناسی داشتیم؛ اما الان ۱۱
ساعت شده است، یعنی یک ساعت کاهش
داشته در حالی که برای شیمی این‌طور
نیست. شیمی قبلاً ۱۲ ساعت داشته، اما الان
۱۰ ساعت دارد؛ یعنی ۲ ساعت از آن کم شده
است. فیزیک تجربی قبلاً ۱۱ ساعت داشته،
الان شده ۹ ساعت، یعنی ۲ ساعت کاهش
داشته است. در ضمن، دو درس انسان و محیط
زیست و سلامت و بهداشت اضافه خواهند شد
که هر کدام ۲ ساعت برای همه رشته‌ها در
پایه یازدهم یا دوازدهم تدریس خواهند شد
که دبیران زیست‌شناسی می‌توانند آن‌ها را
تدریس کنند.

سایت مخصوصی برای

نظرخواهی از معلمان

طراحی و راه‌اندازی شد.

نظرهای آنان آمد، اما نه از

همه؛ از بین افراد انتخاب

شده فقط ۵ یا ۶ نفر پاسخ

دادند



فصل سلول و فصل بافت را به صورت جداگانه در کتاب نگذاشته‌ایم، چون بیشتر آن در کتاب‌های دوره متوسطه اول وجود دارد

کتاب جداگانه دارد و بین ۴ درس مشترک است: زیست‌شناسی، شیمی و فیزیک و زمین‌شناسی. در این کتاب تعدادی آزمایش خواهد آمد و دو ساعت در هفته تدریس خواهد شد. دانش‌آموزان رشته علوم تجربی در این دو ساعت به آزمایشگاه می‌روند و زیر نظر کارشناس آزمایشگاه که گواهی

صلاحیت تدریس آزمایشگاه را دریافت کرده است، کارهای عملی انجام می‌دهند. ارزشیابی آزمایشگاه هم در اختیار مربی آزمایشگاه است و هماهنگ نیست. البته، در آزمایشگاه فقط آزمایش انجام نمی‌شود، گزارش کار و فعالیت دانش‌آموز نمره دارد. پس این دو ساعت هم در حوزه علوم تجربی است.

آیا این کتاب به صورت آزمایشی اجرا و تدریس خواهد شد؟

نه. این کتاب آزمایشی نیست، چون نظریات دریافت شده در اعتبارسنجی پس از تألیف اولیه در آن لحاظ شده است.

اگر معلمان در حین تدریس با اشکالاتی روبه‌رو شوند یا پیشنهادهایی برای بهبود آن داشته باشند، چگونه باید با شما ارتباط برقرار کنند؟ آیا شما نظریات رسیده را می‌خوانید و به آن‌ها ترتیب اثر می‌دهید؟

من ۸ سال است که در دفتر تألیف هستیم. در این مدت هیچ پیام، تلفن یا نامه‌ای را بی‌پاسخ نگذاشته‌ام؛ حتی پیام‌های تشکر را. در وب‌گاه دفتر تألیف نشانی ایمیل ما نوشته شده است. می‌توانند نظریات خود را از طریق این نشانی برای ما بفرستند. ما همه آن‌ها را خواهیم خواند و پاسخ خواهیم داد. اگر اشکالی را که گزارش می‌دهند تأیید شود، آن را برای چاپ بعدی اصلاح خواهیم کرد. علاوه بر این، چون ارزشیابی از این کتاب در سال اول تدریس از سوی پژوهشکده برنامه‌ریزی درسی انجام خواهد شد و نتایج آن تا آخر سال برای شورای هماهنگی علمی سازمان و گروه ارسال خواهد شد. مطابق با نتایج ارزشیابی در صورت نیاز مواردی را اصلاح خواهیم کرد.

• سپاسگزاریم.

پی‌نوشت

1. talif@talif.sch.ir



در آینهٔ زمان

اشاره

در روزهای پایانی مردادماه ۱۳۹۵، خبری مبنی بر ورود واژه‌های نو فارسی شده به کتاب درسی زیست‌شناسی پایهٔ دهم، منتشر شده و در پی آن موضوع تغییر واژگان زیست‌شناسی به موضوع روز تبدیل شد. به یکباره مطبوعات، برنامه‌های صداوسیما، محیط‌های اجتماعی مجازی و مخصوصاً شبکه‌های اجتماعی موبایلی پر شدند از نظرهای افراد گوناگون دربارهٔ لزوم واژه‌گزینی و وارد کردن واژه‌های نو به این کتاب درسی.

واکنش‌های شدید شهروندان، به‌ویژه معلمان زیست‌شناسی به این امر علمی-فرهنگی در خور توجه و بررسی جامعه‌شناسانه است. چون چنین حرکت و جنبشی از سوی معلمان زیست‌شناسی چندان سابقه نداشته است؛ حتی پس از کاهش تعداد ساعات هفتگی درس زیست‌شناسی متوسطه که یک‌بار هنگام تبدیل نظام نیم‌سال و واحدی متوسطه به نظام سالی واحدی و بار دیگر در همین سال پیش با مشخص شدن تعداد واحدهای دورهٔ متوسطهٔ دوم روی داد. معلمان ما علی‌رغم اهمیت علمی و صنفی این کاهش ساعات هفتگی درس، هرگز چنین واکنشی از خود بروز ندادند و موضوع را به خبر و موضوع بحث‌انگیز روز تبدیل نکردند.

از علل این امر، شاید حساسیت شدید ما به فرهنگ و زبان خودی و شاید هم مقاومت در برابر تغییر باشد. نگاهی گذرا به تاریخ واژه‌گزینی در سال‌های دور ممکن است ما را با دشواری‌های ترویج واژه‌های نو بیشتر آشنا کند. به یاد بیابوریم که یکی از بزرگان گفته است آنان که تاریخ نمی‌خوانند، محکوم‌اند خطاهای گذشتگان را تکرار کنند.

تجربه‌های گذشته

اگرچه نخستین کوشش‌ها برای واژه‌گزینی فارسی صدها سال پیش از سوی دانشمندان ایرانی، به‌ویژه ابن‌سینا و بیرونی انجام شد؛ اما نخستین تلاش‌های منسجم و هماهنگ برای این کار را در دوران اخیر به انجمن‌های ادبی دورهٔ قاجار نسبت می‌دهند. اما در سال ۱۳۱۳، یعنی یک سال پیش از تأسیس فرهنگستان ایران که به فرهنگستان اول معروف است، وزارت معارف وقت انجمن‌هایی از کارشناسان مختلف را تشکیل داد. آکادمی طبّی نخستین آن‌ها بود که تعدادی از پزشکان معروف و دانشمندان در آن عضویت داشتند. واژهٔ فارسی «فرهنگستان» در برابر واژهٔ بیگانهٔ «آکادمی» در همین زمان ساخته شد.

فرهنگستان اول در ۲۹ اردیبهشت ۱۳۱۴ رسماً به‌منظور اصلاح زبان و خط فارسی تأسیس شد. دورهٔ نخست فعالیت‌های این فرهنگستان تا سال ۱۳۲۰ بود. وظایف این فرهنگستان «ترتیب فرهنگ به قصد رد و قبول لغات و اصطلاحات در زبان فارسی، اختیار الفاظ و اصطلاحات در هر رشته از رشته‌های زندگانی، پیراستن زبان فارسی از الفاظ نامتناسب خارجی، تهیهٔ دستور زبان، جمع‌آوری لغات و اصطلاحات پیشروان و صنعتگران و الفاظ

و اصطلاحات قدیمی و اشعار و امثال و قصص و نوادر و ترانه‌ها و آهنگ‌های ولایتی، هدایت افکار به حقیقت ادبیات و چگونگی نظم و نشر، تشویق شعرا و نویسندگان در ایجاد شاهکارهای ادبی، تألیف و ترجمه کتب سودمند و مطالعه و اصلاح خط فارسی» بود. اما بیشتر کوشش‌های این فرهنگستان صرف انتخاب برابر نهادهایی برای اصطلاح‌ها و واژگان بیگانه شد. فرهنگستان اول تا سال ۱۳۳۳، بیش از ۲۰۰۰ واژهٔ نو را ساخت و معرفی کرد.

دشواری‌ها

فرهنگستان اول در آغاز کار با مشکلات عدیده‌ای دست‌به‌گریبان بود. یکی از دشواری‌های کار، این بود که در آن زمان برخی از نویسندگان در خارج از فرهنگستان به طور غیررسمی به کار واژه‌گزینی و ترویج واژه‌های نو می‌پرداختند. این گروه با فرهنگستان میانهٔ خوبی نداشتند، از آن پشتیبانی و پیروی نمی‌کردند، بلکه هدف آن را انحصارطلبی و جلوگیری از مداخلهٔ افراد و مؤسسات غیررسمی در واژه‌گزینی می‌دانستند. علاوه بر این اشخاص مستقل، برخی از مؤسسه‌ها و اداره‌های دولتی نیز بدون هماهنگی با فرهنگستان به کار واژه‌سازی می‌پرداختند و سعی در رواج

نواژه‌های خود داشتند. مثلاً در اوایل سال ۱۳۱۶ وثوق الدوله سرپرست وقت فرهنگستان به ریاست وزرا (نخست‌وزیر) چنین نوشت: «اخیراً دیده می‌شود که برخی از وزارتخانه‌ها و ادارات برای لغت‌ها و اصطلاحات معمول سابق برابری وضع کرده... چنانکه در قانون اخیر وزارت عدلیه لغت «سردفتر» و «دفتریار» به کار برده شده است...»^۱

در شهریورماه ۱۳۱۶ دفتر نخست‌وزیر بخشنامه‌ای به وزارتخانه‌ها و ادارات مستقل دولتی فرستاد و طی آن بر کاربرد واژه‌های پذیرفته شده چنین تأکید کرد: «... نویسندگان پیش‌نویس‌ها و نامه‌ها نه تنها رعایت این امر را نمی‌کنند، بلکه غالباً واژه‌هایی که سابقاً معمول بوده یا از تصویب نگذشته است به کار می‌برند...»

از آن پس بخشنامه‌های یکی پس از دیگری صادر و به وزارتخانه‌ها و ادارات مستقل دولتی ابلاغ می‌شد که مثلاً: «... قدغن فرمایید کاربرد واژه‌ها باید کاملاً رعایت شود و هر مأموری تخلف کند بایستی به عنوان متمرّد از مقررات در دادگاه اداری دادرسی و کیفر شود».

چندی بعد در فروردین ۱۳۱۹ دفتر مخصوص رضاخان به نخست‌وزیری نوشت که «... قدغن فرمایید ادارات روزنامه‌ها را مکلف نمایند که واژه‌های تصویب شده را در مقالات خود استعمال کنند و اگر هم مقالاتی به اداره روزنامه‌ها می‌رسد که در آن‌ها رعایت این موضوع نشده است قبول نمایند و در ترویج واژه‌ها کمال مراقبت به عمل آید...». دفتر نخست‌وزیر نیز مفاد نامه مزبور را به شهربانی ابلاغ و به دفتر مخصوص گزارش داد. در پی آن در جلسه‌ای که با حضور مدیران روزنامه‌ها در نخست‌وزیری تشکیل و مقرر شد که «... هر اداره یک تن از کارمندان خود را بگمارند که تمام مقالات، آگهی‌ها، خبرها و ترجمه‌هایی که از زبان‌های بیگانه می‌شود بررسی نموده و واژه‌های نو را بجای واژه‌های کهنه بگذارند». همچنین به اداره شهربانی نیز دستور داده شد که بر تابلوهای مغازه‌ها، آگهی‌های سینمایی و خصوصی و دولتی نیز از این لحاظ نظارت کند.

در خرداد همان سال، فرهنگستان فهرست واژه‌هایی را که در برابر ترکیبات عربی ساخته بود، برای تصویب به رضاخان فرستاد و چنین پاسخی دریافت کرد: «... مقرر فرمودند ابلاغ نماید که تنها وضع واژه‌های نو کافی نیست. متأسفانه تا به حال دوایر دولتی و غیره برای به کار بردن واژه‌ها در نامه‌ها و مطالب رسمی اقدامات و تمایل جدی نشان نداده‌اند، باید ترتیبی داده شود که دوایر دولتی و روزنامه‌ها واژه‌های برگزیده را اجباراً به کار برند تا طبقات کشور به آن‌ها تأسی نموده با واژه‌های نو انس بگیرند.»

نخست‌وزیر در پاسخ به این نامه، ضمن اشاره به تعدادی از بخشنامه‌ها و فرمان‌های مؤکدی که اخیراً در این موضوع و برای تعقیب متخلفین صادر کرده بود، اظهار داشت که برای آشنایی بیشتر مردم با واژه‌های نو و برای آنکه این واژه‌ها را «... غلط تلفظ نکنند و طرز استعمال آن‌ها را فرا گیرند دستور داده شده است که در رادیوی تهران نیز واژه‌ها و ترتیب به کار بردن آن‌ها را به وسیله دستگاه پخش صدا به مردم بیامورند...» و با ابلاغ بخشنامه‌ای به وزارتخانه‌ها و ادارات مستقل دولتی، از آنها خواست که اقدامات خود را در این باب و نیز فهرست «متخلفینی» را که کیفر شده بودند، گزارش کنند. وزارتخانه‌ها نیز کمافی‌السابق با خاطرنشان کردن ابلاغیه‌های متعدد با دفتر چه‌هایی که در معرفی واژه‌های نو منتشر کرده بودند، مراتب تأکید و توجه خود را به این موضوع ابراز داشتند؛ اما آشکار بود که دولت نیز به ناتوانی خویش آگاهی دارد، همچنان که دکتر عیسی صدیق که در همان ایام ریاست اداره کل انتشارات را برعهده داشت، به سبب بدبینی «... بسیاری از دانشمندان و فضلا و ارباب جراید و مردم نسبت به فرهنگستان...» به کمک یکی دیگر از اعضای فرهنگستان، در آذر ۱۳۱۹ مقاله‌هایی در توضیح - یا به عبارت دقیق‌تر در دفاع از اقدامات فرهنگستان در روزنامه ایران منتشر کرد. این مقاله‌ها یک ماه بعد به صورت جزوه‌ای با نام «آرایش و پیرایش زبان» منتشر شد. اما این تلاش‌ها برای توجیه کار فرهنگستان نیز عملاً نتوانست تأثیری بیشتر از احکام و دستورالعمل‌های تهدیدآمیز دولت داشته باشد.

جالب است که در همان روزها در یکی از نشریات رسمی کشور چنین نوشته شد: «... اتفاق افتاده است که بعضی‌ها حتی از میان اهل ادب هم بدون خواندن واژه‌های فرهنگستان به شایعه‌های بی‌اساس مردم گوش داده و لغت‌هایی را که رندان یا از راه شوخی و یا از لحاظ طعن و مسخره و یا به علت بی‌خبری و نظایر آن می‌سازند باور کرده‌اند...».

نتیجه

از این تاریخچه مختصر می‌توان نتیجه گرفت که اگرچه ممکن است کار واژه‌گزینی کاری آسان و بی‌دردسر باشد، اما ترویج و قبولاندن واژه‌های نو کاری است بس دشوار و قسمت اصلی کار نیز همین ترویج واژه‌های نو است، نه ساختن یا گزینش آن‌ها.

پی‌نوشت

۱. اطلاعات این قسمت و نیز بخشی از متن آن از این منبع گرفته شده است: کاوه بیات، فرهنگستان اول و وضع و ترویج واژه‌های نو، نشر دانش، سال دوازدهم، شماره یک، آذر و دی ۱۳۷۰



جنبش واژه زیست

گفت و گو با متخصصان و کارشناسان زیست‌شناسی و واژه‌گزینی

الهه علوی

اشاره

پاییز امسال کتاب درسی زیست‌شناسی ۱، اولین کتاب از کتاب‌های اختصاصی زیست‌شناسی برای دانش‌آموزان رشته علوم تجربی - به دنیای آموزش و مدرسه وارد شد. اکنون بیش از سی‌صد هزار دانش‌آموز در فرایند یادگیری آن در تلاش و تکاپو هستند. این کتاب نه فقط اولین کتاب زیست‌شناسی است که بر اساس رویه‌ها و سیاست‌های نو در آموزش و پرورش، نگاشته می‌شود، بلکه اولین کتاب درسی زیست‌شناسی است که در آن تعدادی از واژه‌های رایج زیست‌شناختی جای خود را به برابری فارسی داده‌اند؛ اقدامی که واکنش‌های متفاوتی در جامعه فرهنگی و علمی کشور برانگیخته و مانند هر رویداد بحث‌انگیز دیگری، صف‌هایی از موافقان و مخالفان به راه انداخته است.

موافقان، به کارگیری واژه‌های مصوب فرهنگستان زبان و ادب فارسی را در راستای ضرورت و اهمیت فارسی‌سازی زبان علم و نجات آن از هجوم واژه‌های بیگانه می‌دانند، در حالی که مخالفان بر این باورند که جانشینی واژه‌های بیگانه با واژه‌های فارسی، استفاده از منابع علمی دست اول و به روز بودن کاربران علم زیست‌شناسی را با مشکل مواجه می‌کند.

لذا، بر آن شدیم تا موضوع ضرورت به کارگیری واژه‌های فارسی را در متون علمی، در گفت‌وگو با چند تن از استادان رشته زیست‌شناسی دانشگاه تهران، کارشناسان آموزش زیست‌شناسی و نیز متخصصان واژه‌گزینی بررسی کنیم. این افراد همگی در کار واژه‌سازی و واژه‌گزینی سابقه و تجربه قابل توجه دارند. آنچه در پی می‌آید، نظر این متخصصان است که در پاسخ به پرسش‌های ما ابراز شده است.

* توضیح «جنبش واژه زیست» عنوان شعری از سهراب سپهری است.

حاجنسن زمان رفی

گفت و گو با محمد کرام الدینی، نویسنده و مترجم علم

واژه «email» هم در نوشته‌های رسمی این کشور ممنوع شده و لذا باید به جای آن از واژه فرانسوی «courriel» استفاده کنند، اگر نه به زندان می‌روند. البته شباهت‌هایی بین زبان‌های انگلیسی و فرانسه وجود دارد که ناشی از ریشه مشترک آن‌هاست.

فرانسوی‌ها در سال ۱۹۹۴ قانونی موسوم به قانون توبون^۱ در مجلس تصویب کرده‌اند که مطابق آن استفاده از زبان فرانسوی در همه مکاتبات اداری دولتی، مدارس دولتی و غیره اجباری است. حتی ایستگاه‌های رادیویی فرانسه باید همه‌چیز، حتی آهنگ‌ها را به زبان فرانسوی پخش کنند. آگهی‌های بازرگانی نیز نباید به زبان انگلیسی باشند؛ جز مواردی استثنایی که آن‌ها هم باید بلافاصله با ترجمه فرانسوی پخش شوند. در نوشته‌های رسمی فرانسه کاربرد واژه‌هایی مانند پارکینگ که انگلیسی هستند و در بسیاری زبان‌ها از جمله فارسی عیناً به کار می‌روند، خلاف است و مجازات در پی دارد. حتی اگر شرکتی در بروشورهای تبلیغاتی خود از واژه‌ها و متون انگلیسی استفاده کند، تحت تعقیب قرار می‌گیرد.

۱ موردی از این نوع پیگردهای قضایی سراغ دارید؟

بله. مثلاً، در سال ۲۰۰۶ نمایندگی شرکت امریکایی سیستم‌های پزشکی جنرال الکتریک به علت نقض قانون توبون و کاربرد زبان انگلیسی مبلغ گزافی جریمه شد^۲. البته، معلوم است که همه این‌ها برای حفاظت زبان فرانسوی در برابر هجوم زبان انگلیسی است.

۲ بگذریم؛ به طور کلی به نظر شما فارسی‌سازی واژه‌های علمی چه ضرورتی دارد و چرا باید متون علمی را با برابری فارسی بنویسیم و بخوانیم؟

این کار برای حفظ و تقویت زبان فارسی لازم است. زبان فارسی زبانی قوی و مقاوم و یکی از افتخارات ماست. این زبان توانسته است از حمله‌های متعدد که در طول تاریخ متحمل شده سرافراز و پیروز بیرون بیاید و بعد از گذر کردن از نسل‌های متمادی به ما برسد. در حالی که زبان و فرهنگ بسیاری از اقوامی که در گذشته مورد حمله و هجوم قرار گرفته‌اند، حتی زبان تمدن‌هایی مانند مصر باستان منقرض شده، از بین رفته و آثار اندکی از آن باقی مانده است؛ اما ما امروزه متون فارسی صدها سال پیش را می‌خوانیم و می‌فهمیم. همسایه‌های ما مانند ترکیه و تاجیکستان و آذربایجان به علت تغییر خط از این توانایی محروم‌اند. ارتباط آن‌ها با نوشته‌های پیشین که ما آن‌ها را «سرمایه‌های زبانی»

۳ افرادی بر این باورند که به کارگیری برابری فارسی واژه‌های علمی در کتاب‌های درسی سبب می‌شود تا نسل جوان ما هنگام استفاده از منابع دست اول و مشارکت در مجامع علمی با مشکل روبه‌رو شود و بر همین اساس با برابری واژه‌های علمی بیگانه، به ویژه ورود این واژه‌ها به کتاب‌های درسی دبیرستانی و دانشگاهی مخالف‌اند. نظر شما در این باره چیست؟

به نظر من نگرانی این افراد سست و بی‌بنیان است؛ چون اولاً تسلط بر زبان فقط دانستن واژگان نیست، نسل جوان ما برای برقراری ارتباط درست و مفید در مجامع علمی و نیز برای درک منابع دست اول علمی باید علاوه بر واژگان علمی اختصاصی، هزاران واژه دیگر و نیز نکات دستوری لازم را هم بدانند؛ ثانیاً، اگر منظور مجامع انگلیسی‌زبان است، باید عرض کنم که تلفظ بسیاری از واژه‌های علمی در زبان انگلیسی با تلفظ ما متفاوت است. اگر هم منظور مجامع فرانسوی‌زبان است که فرانسوی‌زبان‌ها واژگان خاص خود را دارند.

۴ مثلاً تلفظ کدام واژه‌ها متفاوت است؟

ما در زبان فارسی می‌گوییم «کربوهیدرات». این واژه در زبان فرانسه «تیدرات دو کرین» تلفظ می‌شود (چون در زبان فرانسه «ه» وجود ندارد) و انگلیسی‌ها آن را «کاربوهایدريت» تلفظ می‌کنند. ملاحظه می‌فرمایید که هیچ‌کدام نمی‌گویند «کربوهیدرات»؛ به علاوه، به علت سابقه تاریخی انتقال علم از غرب به ایران، بسیاری از واژه‌ها و اصطلاحات علمی غربی در زبان ما فرانسوی‌اند، نه انگلیسی و تلفظ ما از آن واژه‌ها به تلفظ فرانسوی‌زبان‌ها شبیه‌تر است. مثلاً «ریبوزوم» به تلفظ فرانسوی نزدیک است. انگلیسی‌ها به آن می‌گویند «رایبوسوم» (حالا هم که قرار است ما بگوییم «راتن»)، «پاراتشیم» و «کلاتشیم» و غیره را هم که خود می‌دانید، در انگلیسی این‌ها را به ترتیب «پرانکما» و «کلنکما» تلفظ می‌کنند.

۵ گفتید فرانسوی‌ها واژه‌های خاص خود را دارند. آیا فرانسوی‌زبانان اصطلاحات انگلیسی را در متون علمی خود به کار نمی‌برند؟

نه؛ کاربرد اصطلاحات زبان انگلیسی در زبان رسمی فرانسه مطابق قانون خلاف است و پیگرد قانونی دارد! مثلاً، فرانسوی‌زبان‌ها به DNA می‌گویند^۱ ADN و به AIDS می‌گویند^۲ SIDA. اخیراً استفاده از

برخی از واژه‌های گرده برداری شده فرهنگستان زبان و ادب فارسی دقیق و مناسب نیستند؛ به علاوه، به نظر می‌رسد برخی از واژه‌های بی‌ریشه هم توانسته‌اند همراه با واژه‌های نو فارسی به این کتاب رخنه کنند

می‌خوانیم قطع شده است. ما حتی در محاوره‌های روزانه‌مان برای تقویت اثرگذاری گفتارمان اشعار حافظ، سعدی، مولانا و دیگران را می‌افزاییم. گویی شاعران، نویسندگان و دانشمندانی که هزار سال پیش می‌زیسته‌اند معاصر ما هستند. حالا که این میراث افتخارآفرین به دست ما رسیده و به حکم تاریخ ما نگهبان و پاسدار آن شده‌ایم؛ نباید به آسانی آن را از دست بدهیم و در انقراض آن سهیم شویم؛ با این بهانه که جوانان ما در مجامع علمی عقب می‌مانند (که البته بهانه‌ای بیش نیست) اگر امروزه نکوشیم تا زبان فارسی را به زبانی برای بیان روشن و دقیق مفاهیم علمی تبدیل کنیم، چند سال دیگر نخواهیم توانست، چون در این صورت چند سال دیگر همین میراث گران‌قدر زبانی به اندازه‌ای سست و ضعیف خواهد شد که بازگرداندن و نجات آن کاری خواهد بود بس دشوار و زمان‌بر.

اما هم‌اکنون زبان بسیاری از مجامع علمی انگلیسی است و کسی که انگلیسی نمی‌داند، نمی‌تواند در آن‌ها شرکت فعال و مفید داشته باشد.

بله. همین‌طور است. زبان بسیاری از مجامع علمی انگلیسی است؛ اما من ارتباطی بین دانستن زبان انگلیسی و پاسداری از زبان فارسی نمی‌بینم. جوانان تحصیل‌کرده اروپایی عموماً در آن واحد بدون لکنت به چند زبان صحبت می‌کنند. مطمئنم شما هم این را مشاهده کرده‌اید. پاسداری از زبان فارسی راه یادگیری زبان انگلیسی را مسدود نکرده است. چرا به بهانه‌ای واهی باید مسیر تکاملی زبان فارسی، یعنی میراث گران‌بهای پدران‌مان را که فقط به ما تعلق ندارد، بلکه متعلق به نسل‌های آینده هم هست، ببندیم، آن را تخریب کنیم و به انقراض بکشانیم؟ در هر حال، راه یادگیری زبان انگلیسی باز است.

ولی به نظر بعضی‌ها زبان انگلیسی زبان بین‌المللی و زبان علم است!

زبان پدیده‌ای است که دائم در حال تغییر است و مناسبات زبانی همواره یکسان نمی‌مانند. اگر در تاریخ جوامع انسانی، حتی در همین چند دهه اخیر اندکی پژوهش کنیم، به آسانی درمی‌یابیم که در زمان‌های مختلف زبان‌های مختلفی گسترش برون‌مرزی داشته‌اند و به اصطلاح بین‌المللی شده‌اند. بزرگ‌ترهای ما به یاد دارند که چند ده سال پیش، زبان فرانسه زبان دوم کشور ما شمرده می‌شد، نه زبان انگلیسی. در مدارس زبان فرانسوی به تدریس می‌شد، نه زبان انگلیسی. اگر به تاریخ مراجعه کنیم، مشاهده خواهیم کرد که اتفاقاً در دروه‌ای از تاریخ حتی همین زبان فارسی ما هم یکی از زبان‌های جهانی بوده است. بیایید فقط به امروز نگاه نکنیم که در مقیاس تاریخی چند صباحی نوبت به زبان انگلیسی رسیده، از مرزهای ملی

خود پا فراتر نهاده و به اصطلاح بین‌المللی شده و برتری یافته است. باید در مسائل اجتماعی، به‌ویژه موضوع‌های زبانی، از دایره تنگ و محدود روزمرگی فراتر برویم و صدها سال قبل و بعد را هم ببینیم. در مسائل زبانی باید حرفی از جنس زمان به میان آوریم.

پس شما موافق وارد کردن برابرهای فارسی واژگان علمی به کتاب‌های درسی هستید؟

هم بله و هم نه. می‌پرسید چطور؟ اجازه بدهید به طور مختصر توضیح دهم. می‌دانیم که زبان پدیده‌ای پویا و همیشه در تغییر و مانند رودی در حرکت است. در هر شبانه‌روز میلیون‌ها نفر زبان فارسی را پیوسته به‌کار می‌برند؛ بنابراین، تغییر از ویژگی‌های ذاتی زبان است. شما خود شاهد هستید که در چند سال اخیر به‌ویژه به علت گسترش شبکه‌های اجتماعی مجازی، مخصوصاً شبکه‌های مبتنی بر تلفن همراه، شیوه نگارش جوانان و نوجوانان تغییر کرده است. چنین شیوه‌ای در نوشته‌های ده سال پیش مشاهده نمی‌کنیم. این نوع تغییرات معمولاً ناآگاهانه و بدون برنامه‌ریزی روی می‌دهند.

از سوی دیگر، برای پاسداری از زبان، غنی‌تر کردن یا پالایش آن، لازم است گاه آگاهانه گام برداشت و برای آن برنامه‌ریزی کرد. جانشین کردن واژه‌های فارسی در متون علمی کاری است از جنس «برنامه‌ریزی زبان». «برنامه‌ریزی زبان» کوششی برنامه‌ریزی‌شده سترگ و ناگزیر درازمدت، برای ایجاد تغییرهای کوچک یا بزرگ هدفمند در زبان است؛ مثلاً به منظور احیاء، اصلاح، پالایش، معیارسازی، افزایش تعداد کاربران، نوسازی واژگان، غنا و گسترش واژگان، ساده‌سازی و یا نگهداری آن برنامه‌ریزی می‌کنند.

زبان پدیده‌ای طبیعی و فراگیر و متعلق به مردمانی است که به آن سخن می‌گویند است؛ اما «برنامه‌ریزی زبان» به‌عکس، کوششی مصنوعی، روش‌مند، تعمیدی و آینده‌نگرانه برای اصلاح، نگهداری، تقویت یا نجات زبان است که معمولاً از سوی دولت‌ها ولی با کمک افراد و سازمان‌های مردم‌نهاد انجام می‌شود.

من موافق برابرسازی و برابرگزینی برای واژه‌های علمی بیگانه‌ام؛ چون اگر می‌خواهیم زبان‌مان زنده و پویا و غنی بماند، باید برای واژه‌های بیگانه آن برابرسازی کنیم و نگران نباشیم که جوانان نخواهند توانست از منابع دست اول استفاده کنند. در برنامه‌ریزی زبان، برابرسازی واژه‌های بیگانه کاری درست، بجا و حتی الزامی است که باید به طور مستمر انجام شود. کافی است نگاه‌مان را از نسل حاضر برداریم و به نسل‌های بعدی ببندازیم. اگر چگالی واژه‌های بیگانه در زبانی بیشتر از حدی باشد، می‌گویند آن زبان رو به انقراض می‌رود. پس، برابرگذاری واژه‌های بیگانه امری اجتناب‌ناپذیر است. لابد می‌خواهید بپرسید پس علت مخالفت من چیست! گفتم که در برنامه‌ریزی زبانی باید سخن‌گویان زبان را در درجه اول اهمیت قرار داد. اگر سخن‌گویان مایل نباشند برابرهای ما را بپذیرند، کار برنامه‌ریزی خوب پیش نخواهد رفت و همه بافته‌های ما پنبه خواهد شد؛ به عکس، اگر آماده پذیرش باشند و از برابرهای پیشنهادی استقبال کنند، کار بهتر پیش خواهد رفت و احتمال توفیق برنامه افزایش خواهد یافت.

از الزامات برنامه‌ریزی «شناخت» است. منظورم فقط شناخت خود زبان نیست، بلکه وضعیت و موقعیت زبان، مجموعه افکار، ارزش‌ها، باورها، نگرش‌ها، تعصبات و به طور کلی عقاید، نگرش‌ها، هنجارها و نیز

اگر امروزه نکوشیم تا زبان فارسی را به زبانی برای بیان روشن و دقیق مفاهیم علمی تبدیل کنیم، چند سال دیگر نخواهیم توانست، چون در این صورت چند سال دیگر همین میراث گران قدر زبانی به اندازه‌ای سست و ضعیف خواهد شد که بازگرداندن و نجات آن کاری خواهد بود بس دشوار و زمان‌بر

سرمایه‌های زبانی سخن‌گویان زبان هم هست که در مجموع «فرهنگ زبان» را تشکیل می‌دهند. به همین علت برنامه‌ریزی‌های زبانی یک‌شبه و بدون در نظر گرفتن فرهنگ زبان و مشارکت و همکاری سخن‌گویان، نتیجه مطلوب به‌بار نمی‌آورند.

مخالفت من به چند علت است: نخست، این کار باید به تدریج و با احتیاط بیشتر صورت می‌گرفت دوم، برخی از واژه‌های گرت‌برداری‌شده فرهنگستان زبان و ادب فارسی دقیق و مناسب نیستند؛ به‌علاوه، به‌نظر می‌رسد برخی از واژه‌های بی‌ریشه هم توانسته‌اند همراه با واژه‌های نو فارسی به این کتاب رخنه کنند. مثلاً، اصطلاح «لوزالمعدة» حتی در زبان عربی هم به‌کار نمی‌رود. عرب‌ها به این اندام بدن می‌گویند «بنکریاس». «بنکریاس» معرب تلفظ انگلیسی واژه Pancreas است. در کتاب‌های قبلی از این اندام با عنوان «پانکراس» یاد شده بود، در حالی که در کتاب جدیدالتألیف واژه قدیمی لوزالمعدة، توانسته است همراه با واژه‌های نو فارسی به متن کتاب باز گردد.

۶ وارد کردن ناگهانی تعداد زیادی واژه جدید به یک کتاب درسی چه عیبی دارد؟ برخی موافقان می‌گویند واژه‌ها پس از مدتی جا می‌افتند و رواج پیدا می‌کنند.

۶ شما خود مؤلف هستید و مطمئناً درک می‌کنید چه می‌گویم. وقتی متنی می‌نویسید، در تمام مدت نوشتن، مخاطب را در برابر خود تصور می‌کنید و خطاب به او و برای او می‌نویسید. نخستین شرط موفقیت در نوشتن، مخاطب‌شناسی است. پیش از آن که دست به‌کار نوشتن شوید، باید واژگانی را که در ذهن مخاطب شما وجود دارد، بشناسید و برای انتقال هر چه بهتر و روان‌تر پیام، از این واژگان آشنا استفاده کنید. هدف شما از نوشتن انتقال پیام است به آسان‌ترین و روان‌ترین شکل ممکن. مخاطب باید واژه‌های متن را بشناسد تا بتواند پیام شما را هر چه سریع‌تر و آسان‌تر دریابد. حالا اگر شما در متن از واژه‌هایی استفاده کنید که در ذهن مخاطب وجود ندارند و مخاطب مفاهیم آن‌ها را نمی‌داند، کار را برای او دشوار کرده‌اید و به همان میزان از اعتبار خود کاسته‌اید، چون متنی غیرقابل فهم ارائه داده‌اید. واژه‌های متن باید شفاف باشند، به گونه‌ای که هنگام خواندن خود را در متن نشان ندهند و به رخ نکنند؛ بلکه به عکس تا حد ممکن مفهومی را که پشت آن‌ها قرار دارد برسانند و نشان دهند. اگر این طور نباشد، واژه‌ها خود مشکل‌ساز می‌شوند. مخاطب هنگام خواندن متن نمی‌تواند روان و واضح متن را دنبال کند. دچار سرگشتگی و خستگی می‌شود و در نتیجه متن تبدیل می‌شود به جمله‌هایی پر از معما و چیستان که خواننده باید خواندن را رها کند و به دنبال معنی و مفهوم آن‌ها بگردد. در این صورت مخاطب

نسبت به پالایش و اصلاح زبان فارسی هم بی‌اعتقاد می‌شود و این کار را هرج و مرج زبانی می‌داند. هر چه تعداد واژه‌های نو در متن بیشتر باشد به همان اندازه متن دشوارتر، سنگین‌تر و خسته‌کننده‌تر می‌شود. در این صورت انتقال پیام به روشنی و به آسانی انجام نمی‌شود.

۶ وارد کردن واژه‌های نو مخصوص کتاب زیست‌شناسی امسال نیست، بلکه این کار برای همه کتاب‌های جدیدالتألیف پایه دهم انجام شده است؛ اما برخی می‌گویند که در بعضی از درس‌ها قبلاً واژه‌های نو وارد کتاب‌های درسی شده‌اند، بنابراین اکنون مشکل کمتری دارند؛ در حالی که در کتاب‌های زیست‌شناسی چنین چیزی نبوده و به همین علت این تعداد واژه به یکباره وارد شده است.

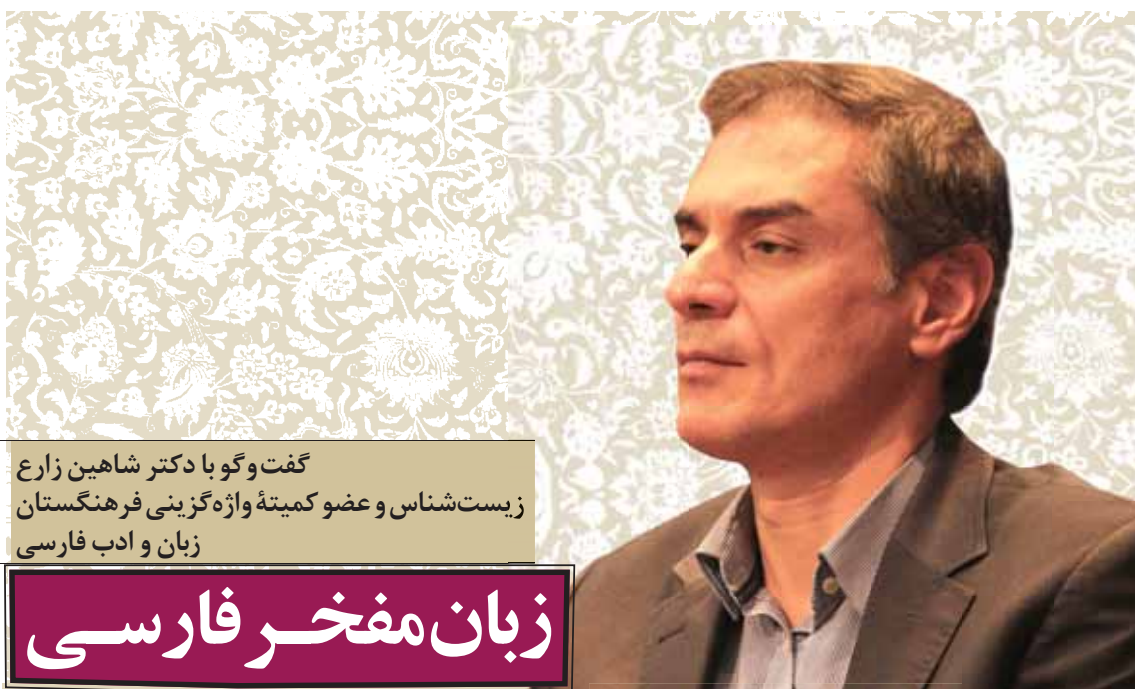
۶ این ادعا درست نیست. کتاب‌های درسی اشیایی نیستند که از چشم افراد جامعه مخفی بمانند. هر چه هستند، در سراسر کشور به بهایی اندک یافت می‌شوند. کتاب‌های درسی از ارزان‌ترین کالاها هستند، در اختیار همه قرار دارند و همگان به آسانی به آن‌ها دسترسی دارند. کافی است یکی از کتاب‌های درسی زیست‌شناسی دبیرستانی را برداریم و برابرهای فارسی را در آن‌ها جست‌وجو کنیم. بسیاری از واژه‌های علمی کتاب‌های درسی زیست‌شناسی از واژه‌های نو و برابرهای فارسی‌شده است و نسبت آن‌ها کمتر از کتاب‌های درسی دیگر نیست. مثلاً اگر کتاب زیست‌شناسی سال چهارم را برداریم و واژه‌های نو را در آن جست‌وجو کنیم، تعداد زیادی واژه نو فارسی در آن مشاهده می‌کنیم؛ مانند: آمیزش هم‌سان‌پسندانه، آغازگر، جان‌شینی، جدایی تولیدمثلی، درخت تبارزایشی، خزانه ژنی، درون‌همزیستی، درون‌آمیزی، رانش ژن، رونویسی، ژن خودناسازگار، ژن درمانی، شایستگی تکاملی، قارچ‌ریشه‌ای، کاوشگر، غربال کردن، کنام، گل‌سنگ، گونه‌زایی، نازایی دورگه، همزیستی، همسفره، هم‌یوگی، همه‌چیزخوار، همیاری. بسیاری از اصطلاحات گیاه‌شناسی و جانورشناسی و ژنتیک که هم‌اکنون در کتاب‌های درسی وجود دارند، در واقع برابرهای فارسی‌اند.

به‌نظر من منشأ این ادعا تفاوت وسعت و گستره زیست‌شناسی با موضوع‌های دیگر است. زیست‌شناسی به علت گستردگی نسبی موضوع و شاخه‌ها، تعداد بسیار زیادی واژه دارد. می‌توان ادعا کرد که تعداد واژه‌های زیست‌شناسی ده برابر برخی موضوع‌های درسی دیگر است. کافی است تعداد و تنوع گروه‌های واژه‌گزینی فرهنگستان زبان و ادب فارسی را در نظر بگیرید. چند گروه در این فرهنگستان مشغول واژه‌گزینی هستند؟ چند گروه از آن‌ها در حوزه علوم زیستی واژه‌سازی می‌کنند؟ تعداد آن‌ها نسبت به موضوع‌های دیگر تعجب‌آور است: پروتئان‌شناسی، ژن‌شناسی، میکروبی‌شناسی، علوم گیاهی، سلامت، علوم دارویی، تغذیه، پزشکی، استخوان‌پزشکی، علوم پایه پزشکی (فیزیولوژی - پاتولوژی)، علوم تشریحی و غیره.

*سپاسگزاریم

پی‌نوشت‌ها

1. Acide DésoxyriboNucléique
2. Syndrome d'ImmunoDéficiency Acquis
3. (Loi Toubon) loi no 94-665 du 4 août 1994 relative à l'emploi de la langue françaiseH ;L
4. <https://goo.gl/MhJzJK>



گفت و گو با دکتر شاهین زارع
زیست‌شناس و عضو کمیتهٔ واژه‌گزینی فرهنگستان
زبان و ادب فارسی

زبان مفخر فارسی

می‌داد، با مخالفت گستردهٔ کاربران مواجه و شاید به سرنوشت واژه‌هایی مانند سرده (معادل Genus) یا تیره (معادل Family) دچار می‌شدند. این واژه‌ها امروزه با مخالفان زیادی در بین زیست‌شناسان کشور مواجه‌اند. جالب اینکه با پیشرفت جایگاه علمی زیست‌شناسی ایران، کاربران دانشگاهی و آموزشی واژه‌ها، مقاومت بیشتری در برابر واژه‌های پیشنهادی فرهنگستان نشان می‌دهند که بعداً به دلیل آن می‌پردازم.

هماهنگ‌سازی و یکسان‌سازی در کاربرد واژه‌ها ضرورتی است که علم در همهٔ زبان‌ها و همیشه با آن مواجه بوده است، مثلاً دانشمندان مختلف گاهی واژه‌های یکسان را برای تعریف پدیده‌های متفاوت به کار برده‌اند، یا به عکس از واژه‌های متفاوت برای توصیف یک پدیده استفاده کرده‌اند که در نهایت منجر به تشتم شده است.

بسیاری از کتاب‌های درسی دانشگاهی به زبان انگلیسی یا زبان‌های کشورهای اروپایی دیگر، امروزه دارای بخش ضمیمه‌ای با عنوان فرهنگ توصیفی (معادل Glossary) هستند که در آن به توصیف واژه‌های علمی به کار رفته در کتاب می‌پردازند. پس، بحث استانداردسازی در تعریف واژه‌ها، حتی در زبان انگلیسی نیز مطرح است که خود در بسیاری از واژه‌ها دارای ریشهٔ مشترک با زبان لاتین است. در نام‌گذاری موجودات زنده این پیریشانی گاهی منجر به ایجاد فهرستی بلند از نام‌های مترادف برای یک آرایه (Taxon) معین شده و یکی از چالش‌های مهم آرایه‌شناسان (Taxonomists) بوده و خواهد بود.

آیا فارسی‌سازی واژه‌های علمی ضرورت دارد و چرا باید متون علمی را با برابرهای فارسی بنویسیم و بخوانیم؟
اجازه دهید ابتدا این سؤال را با سؤال دیگری پاسخ دهم. «اصلاً چه ضرورتی هست که آموزش و پرورش کتاب فارسی چاپ کند؟ چه ضرورتی وجود دارد که کتب درسی دانشگاهی به زبان فارسی باشند؟ آیا اصلاً ضرورتی هست که درس‌های دانشگاه‌ها و مدارس به زبان فارسی تدریس شوند؟ مزایا، معایب و عملی بودن پاسخ‌های احتمالی را مرور و سپس قضاوت کنید.»

اگر به تاریخچهٔ شکل‌گیری زیست‌شناسی در کشور دقت کنید، می‌بینید که بسیاری از زیست‌شناسانی که بنا به ضرورت شغلی بر فن نگارش و ادبیات فارسی نیز تسلط داشته‌اند، متوجه نیاز جامعه به واژه‌های علمی فارسی در همهٔ علوم از جمله زیست‌شناسی شده‌اند. بدین ترتیب بود که به همت اعضای فرهنگستان اول، بسیاری از واژه‌های علمی نظیر کاسهٔ گل (معادل Calyx)، کاسبرگ (معادل Sepal)، جام گل (معادل Corolla)، نافه (معادل Androecium)، پرچم (معادل Stamen) و غیره به حدی رواج یافتند که امروزه استفاده از آن‌ها در نگارش کتب درسی فارسی اجتناب‌ناپذیر است. اکنون من از شما سؤال می‌کنم: آیا امروزه می‌توان کتاب‌های درسی زیست‌شناسی را بدون کاربرد چنین واژه‌هایی تصور کرد؟

بعید می‌دانم امروزه استادی باشد که در کلاس درس این واژه‌های فارسی را به کار نبرد و مثلاً به جای کاسبرگ بگوید Sepal!

بله! شکی نیست اگر واژه‌های فوق را فرهنگستان فعلی ارائه

این تشتت را در ترجمه های فارسی کتاب های علمی هم می بینیم.

درست است! یکی از مشکلاتی که در ایران امروزه با آن مواجه هستیم ترجمه کتاب های مفید دانشگاهی و آموزش متوسطه از زبان انگلیسی به زبان فارسی است که روند روبه رشدی را در سال های اخیر نشان می دهد. در این ترجمه ها اغلب واژه های فارسی متنوعی برای یک واژه انگلیسی به کار می روند که برای دانش آموز یا دانشجو مشکل ایجاد می کنند. نیاز جامعه به چنین منابعی موجب رواج آن ها شده است. کمبود منابع درسی و کمک درسی فارسی مناسب در مدارس و دانشگاه ها اثرهای منفی متعددی در ترویج زیست شناسی کشور داشته که برشمردن آن ها از موضوع بحث خارج است. ایجاد و کاربرد واژه های فارسی کارآمد و صحیح، بستری مناسب برای ترویج این منابع ایجاد می کند.

از طرف دیگر، واژه های فارسی معادل برای لغات انگلیسی، نقش غیر قابل انکاری در رواج علم پایه در سطح عام جامعه خواهند داشت و احتمال بومی سازی و انس بیشتر مردم با آن علم را بالا خواهند برد. زبان و ادبیات فارسی بی شک از افتخارات مردم با غیرت ایران است. همان گونه که این مردم به تاریخ، نام های جغرافیایی مثل خلیج فارس، گذشته علمی، معماری بناها، هنر اصیل خودمباهات می ورزند، از غنی بودن این زبان و رواج آن لذت خواهند برد. رواج واژه های علمی فارسی علاوه بر انس بیشتر اقشار جامعه با علم، موجب تقویت روحیه علمی، خودباوری علمی، بومی سازی بیشتر علم و هدایت پژوهش ها به سمت کارآیی و افتخار آفرینی در داخل کشور خواهد شد.

پس به نظر شما واژه های فارسی در علم زیست شناسی به انس بیشتر عموم مردم به این علم می انجامد. حاصل این انس چیست؟

متأسفانه تأثیر علم زیست شناسی در بحث های مدیریتی و کاربردی در کشور ما متناسب با پیشرفت های شگرف این علم در جهان و ایران نیست. طبق روند فعلی، به نظر می رسد زیست شناسان کشور در جزیره ای مستقل زندگی می کنند و ارتباط آن ها با قشرهای جامعه قطع شده است. گواه این ادعا عدم توجه واقعی و قلبی مردم و مسئولان به مسائل زیست محیطی کشور است که آسیب های جبران ناپذیری به کشور وارد کرده و بحران های آن هم اکنون دامن گیر ما شده است و احتمالاً آینده وخیم تری را نیز در پی خواهد داشت. اولین گام برای بهبود این وضعیت آموزش پایه قوی و حتی فراتر از سطح آموزش و پرورش است. این امر میسر نخواهد شد، مگر با بسترسازی، ساده سازی زبان و قابل درک ساختن علم زیست شناسی با استفاده از واژه های فارسی روان.

به نظر شما چرا این واژه ها با مخالفت کاربران مواجه می شوند و در واژه سازی به چه چیزهایی باید توجه کرد تا با اقبال بیشتری از سوی کاربران روبه رو شوند؟

پاسخ خیلی ساده است: عادت و راحت طلبی و مقاومت در برابر تغییر عادت ها یکی از نقاط ضعف بزرگ ما است. تأمل بفرمایید! چرا در آموزش الگوی مناسب رانندگی در کشور موفق نبوده ایم؟ چرا احترام به طبیعت موفق نیستیم؟ چرا مصرف آب و سایر منابع در کشور ما بسیار بالاتر از متوسط جهانی است؟ و بسیاری نقاط ضعف دیگر که در لحظه ای ممکن است از ذهن هر یک از ما گذر کند، اگر چه حداقل در ارتباط با بخشی از آن هر کدام از ما مشخصاً مسئول هستیم.

می گوید که ریشه این مشکلات به عادت های ما برمی گردد که مانع از پدیدار شدن دانسته ها در رفتارمان می شود؟

درست است! قطعاً این نوع نگرش منتقدان زیادی در بین خوانندگان شما خواهد داشت و گروه بزرگ مخالفانی که ذکر کردید به دنبال جدا کردن مقوله واژه سازی از سایر معضلات خواهند بود. ولی در نظر داشته باشید من شخص خود را جزو این جامعه می دانم و اکنون به نحوی ضعف های خود را نیز با دیدی منتقدانه بیان می کنم. البته این نکته رانفی نمی کنم که ممکن است برخی واژه های پیشنهاد شده مناسب نباشند یا نیازمند تصحیح باشند. در ضمن هیچ الزامی از طرف هیچ نهادی برای تبعیت مطلق از این واژه ها وجود ندارد.

فرض کنید از دیدگاه ساختار واژه به این نتیجه می رسیدیم که کاربرد واژه پرچم به عنوان معادل واژه انگلیسی Stamen از دیدگاه مفهومی و ساختاری صحیح نبوده است. همان گونه که از لحاظ ریشه لغوی کلمه به هیچ وجه بیانگر اندام های زایای نر در گل نیست. فکر می کنید جانشین کردن واژه پرچم گل با واژه متناسب تری از سوی زیست شناسان کشور آسان و قابل پذیرش خواهد بود؟ مثلاً آیا بهتر می بود در رابطه با گل زعفران و زنبق می نوشتیم: «دارای ۳ نرینه». در این صورت، احتمالاً برخی از مدرسان دانشگاهی ترجیح می دادند از واژه «ستمن» (روش آوانویسی) استفاده کنند. مدرسان دبیرستانی هم سال ها همان واژه پرچم را به کار می بردند و شاید سؤال دانش آموزان در ارتباط با واژه «نرینه» آن ها را وادار می کرد به کج فکری افرادی که این واژه ها را ساخته اند، اشاره کنند! جالب اینکه اغلب افرادی که از معادل های فارسی موجود انتقاد می کنند، از سابقه، دلایل گزینش و نحوه ساخت واژه های اطلاع دهنده و معنی ریشه کلمه را در لاتین نمی دانند. چه بسا قدری مباحثه در ارتباط با کلمات و قدری پژوهش بتواند کمک زیادی به پذیرش و رواج معادل های فارسی بکند. چقدر خوب بود نظام دانشگاهی ما، راهی برای تشویق واژه سازی فارسی و تقویت قوه ابتکار و نبوغ دانشجویان در این زمینه نیز می یافت. به این ترتیب واژه های نارسا و ثقیل در این بین با واژه های بازنگری شده و پیشنهادی جدید، روان و اصلح جانشین می شدند؛ اما، در شرایط فعلی جامعه ما به نظر می رسد، عافیت در رد کلی مسئله و مخالفت با آن باشد، نه اصلاح و بهبود روش.

متأسفانه تأثیر علم زیست‌شناسی در بحث‌های مدیریتی و کاربردی در کشور ما متناسب با پیشرفت‌های شگرف این علم در جهان و ایران نیست



در این شورای نهایی اغلب به واژه‌ها بسیار منتقدانه نگاه می‌کنند و در صورت تأمین همه نظرها پژوهشگران و ادیبان، واژه برای تصویب به رأی گذاشته می‌شود

۶ واژه‌ها چگونه ساخته می‌شوند؟

۶ راهبرد فعلی در واژه‌گزینی به این ترتیب است که در ابتدا گروهی از واژه‌های مرتبط با یک مقوله خاص، نظیر رده‌بندی، ریخت‌شناسی، و غیره استخراج و سپس پیشوندها و پسوندهای رایج در آن خوشه‌واژه ریشه‌یابی معنایی می‌شوند و سپس از بین واژه‌های موجود فارسی برای هر واژه انگلیسی که در فرهنگ‌ها یا کتاب‌های آموزشی مورد استفاده قرار گرفته‌اند، برخی که رایج‌تر هستند؛ انتخاب می‌شوند و در کار گروهی به نام شورای واژه‌گزینی از متخصصان رشته مورد نظر که خود جزو کاربران اصلی و مدرسان با سابقه هستند، مورد بررسی قرار می‌گیرند.

گاهی واژه‌ها با اصول ادبیات فارسی مطابقت ندارند، یا ایراداتی معنایی دارند، یا این که هیچ مؤلفی تاکنون معادل فارسی برای آن‌ها پیشنهاد نکرده است. در این موارد، متخصصان کارگروه با استخراج معنی کلمه، همچنین استفاده از منابع مختلف و معنی کلمه در زبان‌های دیگر و به ویژه با مراجعه به ریشه کلمه اقدام به پیشنهاد واژه‌های معادل می‌کنند. برای واژه پیشنهادی کاربرگ‌های شامل تعریف انگلیسی و فارسی، ساخت واژه، مثالی از کاربرد کلمه در زبان فارسی و ریشه‌شناسی کلمه تهیه می‌شود. واژه‌های پیشنهادی کارگروه مورد ارزیابی ادبی کمیته فنی متشکل از متخصصان زبان فارسی قرار می‌گیرد و در صورت رعایت تمام جوانب دستوری برای بررسی نهایی به شورای هماهنگی که نمایندگان از هر کارگروه تخصصی در آن عضو هستند، فرستاده می‌شود. در صورت تأیید شورای هماهنگی واژه برای تصویب نهایی به شورای از ادیبان برجسته و منتخب کشور می‌رود و پژوهشگران شورای واژه‌گزینی در آن شورا به دفاع از واژه‌های پیشنهادی خود و دلایل انتخاب واژه می‌پردازند. در این شورای نهایی اغلب به واژه‌ها بسیار منتقدانه نگاه می‌کنند و در صورت تأمین همه نظرهای پژوهشگران و ادیبان، واژه برای تصویب به رأی گذاشته می‌شود.

۶ شما به تشتت ترجمه‌های متون علمی به علت نبودن واژه‌هایی که مورد توافق یا توصیه باشند، اشاره کردید. آیا در زندگی شغلی خود ضرورت واژه‌گزینی را حس کرده‌اید؟

۶ بله! به موردی اشاره می‌کنم که اخیراً در ارتباط با کاربرد نام‌های فارسی با آن مواجه شدم. گروهی از پژوهشگران مطرح بین‌المللی که معروف به «کارگروه تبارزایی گیاهان نهاندانه» هستند، نظام نامگذاری گیاهان را مورد ویرایش و اصلاح قرار می‌دهند. در سال ۲۰۱۶ ویرایش چهارم آن منتشر شد. گروهی برای رواج این نظام، اقدام به تهیه ترجمه آن به زبان‌های مختلف دنیا در قالب پوستر کردند و هم‌اکنون ترجمه آن به زبان‌های اسپانیایی، آلمانی، ایتالیایی، چک، چینی، روسی، فرانسوی، و عربی آماده شده است. از من درخواست کردند که ترجمه فارسی آن را بر عهده بگیرم. فکر می‌کنید پاسخ ما به چنین درخواستی چه خواهد بود؟ البته، ساده‌ترین راه استفاده از واژه‌های انگلیسی به صورت آوانویسی آن‌ها خواهد بود. مثلاً برای راسته اول در این نظام باید می‌نوشتیم: «آمبورالز، آمبورالاس، آمبورلا. با یک گونه به نام آمبورلا تریکوپودا». پس بهترین پاسخ به یک همکاری بین‌المللی که از ما خواستار نظامی به زبان فارسی بود، چنین می‌توانست باشد: «در زبان مفخر فارسی امکان ترجمه چنین نظامی وجود ندارد!»

۶ چه پیامی برای معلمان زیست‌شناسی دارید؟

۶ هموطنان ادیبم در رشته زیست‌شناسی، همان گونه که به کاربرد نام «خلیج فارس» مباحث می‌ورزید، همان گونه که به فرزندان، دانش‌آموزان، دانشجویان و دوستان و خویشان خود آموزش می‌دهید احترام زیبایی طبیعت و موجودات زنده آن را حفظ کنید، شاخه‌ای گل از آن برنچینند، زباله‌ای را در طبیعت رها نکنند، با نبوغ خود سهمی در اعتلای علمی و کارآفرینی در ایران داشته باشند، اصول اخلاق علمی و زیستی در پژوهش را رعایت نکنند، و مانند این‌ها، به آن‌ها تعصب و غیرت نسبت به زبان مادری خود را یادآوری کنید و بکوشید با قدری تغییر در عادات شخص خود، سهمی در رواج واژه‌های علمی فارسی داشته باشید.

* سپاسگزاریم!

پی‌نوشت

1. APG: Angiosperm Phylogeny Group



گفت‌وگو با دکتر وحید نیکنام
زیست‌شناس و عضو شاخهٔ واژه‌گزینی فرهنگستان
زبان و ادب فارسی

چهل و پنج هزار واژه

«افرادی بر این باورند که به کارگیری برابره‌های فارسی واژه‌های علمی در کتاب‌های درسی، سبب می‌شود تا نسل جوان در استفاده از منابع دست اول و مشارکت در مجامع علمی با مشکل روبه‌رو شود. این افراد بر همین اساس با واژه‌سازی برای واژه‌های علمی و به ویژه ورود این واژه‌ها به کتاب‌های درسی دبیرستانی و دانشگاهی مخالف‌اند. شما چه پاسخی برای این افراد دارید؟ به بیان دیگر، به نظر شما فارسی‌سازی واژه‌های علمی چه ضرورتی دارد و چرا باید متون علمی را با برابره‌های فارسی بنویسیم و بخوانیم؟»

«دربارهٔ ضرورت امر واژه‌گزینی و واژه‌سازی برای واژه‌های علمی خارجی باید عرض کنم که زبان مانند موجودی زنده، پیوسته در معرض آسیب‌های گوناگون است و نیاز به مراقبت و نگهداری دارد. زبان فارسی بخشی از هویت ملی و میهنی ماست. بنابراین، مراقبت از آن و تلاش برای پویایی این زبان وظیفه یکایک ماست.»

از طرف دیگر، می‌دانیم که علوم مختلف، به ویژه علوم زیستی پیوسته در حال پیشرفت، تحول و دگرگونی‌اند و هر ساله چندصد و بلکه هزاران واژه و اصطلاح جدید در آن شکل می‌گیرند و وارد منابع علمی مانند مقالات و کتاب‌ها می‌شوند. مسلم است که گریزی در استفاده و کاربرد این واژه‌ها وجود ندارد، ولی تسلیم شدن محض در برابر کاربرد

«فرهنگستان زبان و ادب فارسی چندی است که برابرنهاده‌هایی برای واژه‌های بیگانه علمی که در زبان فارسی رواج دارند، پیشنهاد داده است. بهتر است نخست با روند کلی واژه‌گزینی در رشته زیست‌شناسی بیشتر آشنا شویم.»

«با عرض سلام و ارادت خدمت همهٔ خوانندگان مجلهٔ رشد آموزش زیست‌شناسی، به خصوص دبیران محترم زیست‌شناسی و علاقه‌مندان حوزه‌های علوم زیستی؛ گروه‌های واژه‌گزینی تخصصی فرهنگستان زبان و ادب فارسی با حدود ۱۷ سال سابقه، حدود چهل‌وپنج هزار واژه را در حوزه‌های مختلف انتخاب کرده‌اند که در مراحل بعدی به تصویب گروه واژه‌گزینی فرهنگستان زبان و ادب فارسی رسیده است. گروه تخصصی واژه‌گزینی زیست‌شناسی فرهنگستان زبان و ادب فارسی از حدود سال ۱۳۷۸ کار خود را به‌عنوان یکی از چند ده گروه تخصصی واژه‌گزینی فرهنگستان شروع کرد. این گروه تا سال ۱۳۸۸ روی واژه‌های مهم و پرکاربرد زمینه‌های مختلف زیست‌شناسی به فعالیت مشغول بود؛ سپس از سال ۱۳۸۸ به بعد به چند گروه تخصصی، مانند گروه علوم گیاهی، علوم جانوری، ژن‌شناسی (ژنتیک)، پروتئین‌شناسی (پروتئومیکس) و میکروبی‌شناسی به صورت برون‌سیاری به کار واژه‌سازی و واژه‌گزینی مشغول‌اند. هدف این گروه‌های تخصصی در درجهٔ نخست انتخاب بهترین واژه‌های معادل از میان واژه‌های موجود در منابع و در صورت نبود واژهٔ متداول مناسب، ساختن واژهٔ معادل برای واژه‌های علمی بیگانه است.»

ما اعتقاد داریم که زبان فارسی
قابلیت ماندگاری در همه
عرصه‌های دنیای امروز را دارد
باور ما این است زبان فارسی نیز
باید پا به پای علم تحول پیدا
کند.

بنابراین، با توجه به قدمت زبان
فارسی و توان آن در بیان
پدیده‌ها و مسائل علمی مختلف
نباید به تحول این زبان کهن و
اصیل متناسب با پیشرفت‌های
علمی بی توجه بود



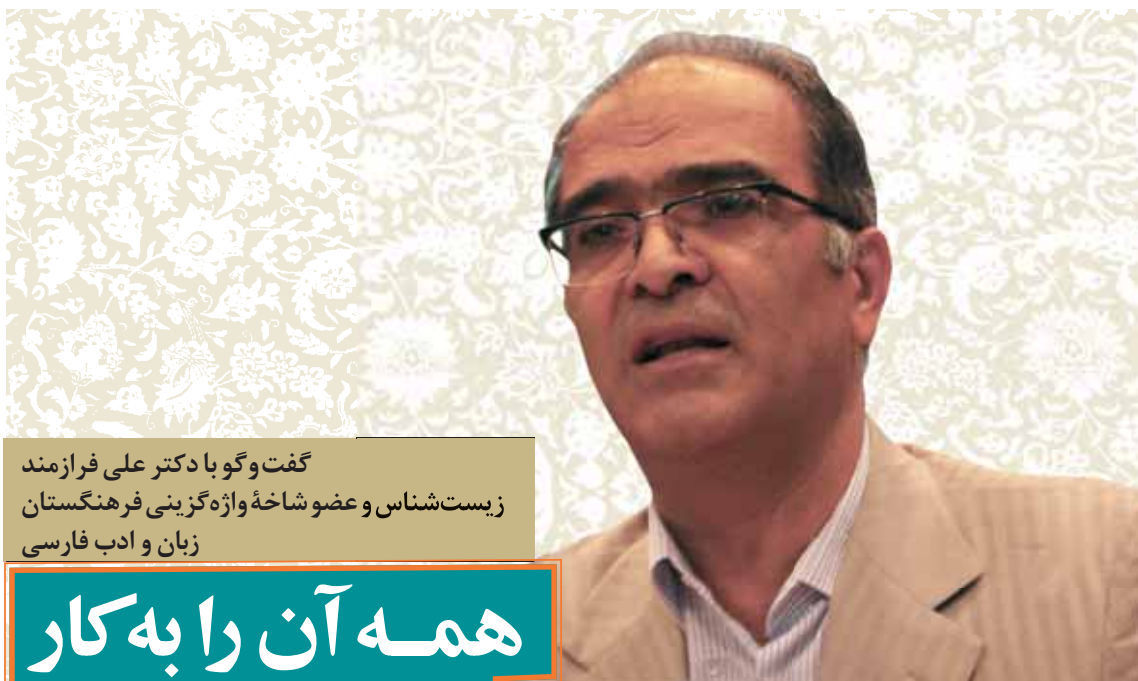
کورکورانه این واژه‌ها در کتاب‌ها و منابع فارسی زبان، شایسته فرهنگ غنی ما نیست. ما ایرانیان وارث بزرگانی مانند حافظ، سعدی، فردوسی، شیخ بهایی، محمد بن زکریای رازی، جابرین حیان، خواجه نصیرالدین طوسی، ابن سینا، خوارزمی و بسیاری بزرگان دیگریم. آثار برخی از شاعران ما منحصر به فرد و شاید بیشتر به معجزه شبیه باشد که نشان از ارتباط معنوی و بسیار نزدیک این شاعران بزرگ با خالق یکتای هستی و نیز توان بالای زبان فارسی در انتقال مفهوم دارد.

از سیاست‌های فرهنگستان زبان و ادب فارسی این است که زبان فارسی زبان علم در ایران باشد. هیچ تمایلی در محدود شدن زبان فارسی به محاوره بین مردم و ادبیات گذشته ایران وجود ندارد. با توجه به سابقه تاریخی زبان فارسی و آثار بسیاری که به این زبان پدید آمده‌اند، ما اعتقاد داریم که زبان فارسی قابلیت ماندگاری در همه عرصه‌های دنیای امروز را دارد. باور ما این است زبان فارسی نیز باید پا به پای علم تحول پیدا کند. قطعاً یکی از دلایل توجه و اهتمام مسئولان به انتشار مجلات علمی به زبان فارسی در کشور همین امر است.

برخی متخصصان و صاحب‌نظران کشور اعتقاد دارند که با وجود مجلات علمی به زبان‌های انگلیسی و دیگر زبان‌های خارجی که زبان‌های رایج علم هستند، چه نیازی به انتشار مجلات علمی به زبان فارسی وجود دارد؛ اما به نظر می‌رسد این عزیزان توجهی به این امر مهم ندارند که در صورت انتشار یافته‌های علمی به زبان‌های خارجی، بعد از مدتی زبان فارسی از پیشرفت‌های علمی عقب می‌افتد و دیگر اجتنابی از استفاده کورکورانه از واژه‌ها و اصطلاحات خارجی نخواهد بود و به این ترتیب زبان فارسی محدود به محاورات روزمره و کوچه و بازار خواهد شد.

بنابراین، با توجه به قدمت زبان فارسی و توان آن در بیان پدیده‌ها و مسائل علمی مختلف نباید به تحول این زبان کهن و اصیل متناسب با پیشرفت‌های علمی بی توجه بود. اگرچه سیاست گروه‌های تخصصی واژه‌گزینی و فرهنگستان زبان و ادب فارسی معادلیابی و یا معادل‌سازی برای همه واژه‌های علمی نیست و نخواهد بود. بنابراین، مراقبت از آن و تلاش برای پویایی این زبان وظیفه یکایک ماست.

* سپاسگزاریم



گفت و گو با دکتر علی فرازمند
زیست‌شناس و عضو شاخهٔ واژه‌گزینی فرهنگستان
زبان و ادب فارسی

همه آن را به کار خواهند بست

«من وقتی برابر نهادهٔ خوبی برای یک واژهٔ علمی می‌بینم که برایم مفهومی‌تر و زیباتر جلوه می‌کند، مایلیم به دو دلیل از آن استفاده کنم.

نخست، نداشتن یا به کار نگرفتن واژه‌های فارسی مناسب دو اشکال عمده دارد که بدون در نظر داشتن آن‌ها چنین بحث‌هایی فقط به درد طرفین این اختلاف نظرهای می‌خورد. نخست، متأسفانه مخالفان واژه‌سازی فارسی توجه ندارند که بخشی از آشفتگی موجود در متون علمی فارسی از نداشتن واژه‌های مناسب فارسی و یا به کار نگرفتن آنچه موجود و قابل دفاع است، منشأ می‌گیرد. هر که در ترجمه دست ماهرانه دارد، یا در تألیف متون علمی تلاش می‌کند (که اغلب باید از متون خارجی برای این تألیفات بهره بگیرد) از مشکل ساختن جمله‌ها و یا ترکیب‌های کلمه‌های خارجی برای ایفای مقصود آگاه است. عاریه‌گرفتن واژه‌های بیگانه در متون علمی، سلاست و شیوایی را از متن می‌گیرد و چنین متن‌هایی فقط برای کاربران همان رشته مفهوم هستند؛ اما برای خوانندهٔ کمی دور از مباحث، اغلب بسیار نامفهوم‌اند و چیزی عاید خواننده نمی‌کنند. بسیاری از متون علمی فارسی مانند سمی هستند که فقط به مزاج بیماران نیازمند خوش می‌آیند (مانند عادت به خوردن غذای بد)، ولی برای خواننده‌ای که بلاواسطه می‌خواهد از این متون بهره‌مند شود، نه تنها خوشایند نیست؛ بلکه خواندن آن‌ها بسیار وقت‌گیر است.

دوم، زبان علم علاوه بر مخاطبان بلافصل رشته‌های علمی،

«نظر شما دربارهٔ افرادی که فکر می‌کنند به کارگیری برابرهای فارسی واژه‌های علمی در کتاب‌های درسی، سبب می‌شود تا نسل جوان در استفاده از منابع دست اول و مشارکت در مجامع علمی با مشکل روبه‌رو شود، چیست؟

«به نظر من این‌گونه انتقادات از سوی افرادی مطرح می‌شود که از زبان فارسی و توانایی‌های آن بی‌خبرند. منظور آن‌هایی است که در بست به استفاده از واژه‌های بیگانه دل داده‌اند. مروری بر واژه‌های بسیاری که از گذشته وارد زبان علم شده و به‌راحتی و رغبت کامل از سوی مردم استفاده می‌شوند و نیز واژه‌هایی که جدید ساخته می‌شوند (و قابلیت خوبی برای استفاده دارند)، نشان می‌دهد که زبان فارسی علاوه بر آنکه توانایی کافی برای پیشنهاد برابر نهاده‌های مناسب دارد، امکان جافا دادن این واژه‌ها، در جاهایی که مناسب انتخاب شده‌اند، نیز به‌خوبی وجود دارد. متأسفانه تسلط زبان انگلیسی در دنیا و اینکه بیشتر منابع علمی به همین زبان نوشته و ارائه می‌شوند، بهانه‌ای است برای این دسته افراد تا در مقابل به کارگیری واژه‌های فارسی برابر، مقاومت کنند.

«شما که هم در سطح عالی تحصیلات زیست‌شناسی دارید، هم بخشی از این تجربه را در خارج از کشور کسب کرده‌اید و به‌علاوه تجربه‌ای هم در ترجمه و تألیف متون علمی فارسی دارید، وقتی برابر نهادهٔ مناسبی می‌بینید، چه واکنشی ابراز می‌دارید؟



پس برای آنکه زبان علم گسترش یابد هر زبانی اگر توانایی آن را دارد، باید در گسترش واژگان علمی خود تلاش کند

اعضای گروه‌های علمی باید بدانند که معرفی واژه‌هایی که درست انتخاب نشده‌اند به اعتبار فرهنگستان آسیب می‌رساند

واژگان، نخستین شرط پذیرش عمومی آن‌هاست. چه بسا علی‌رغم تلاش و بحث زیاد، واژگان پیشنهادی مقبولیت خوب پیدا نمی‌کنند و به اصطلاح خاک می‌خورند و نهایتاً هم توسط گروه‌ها پس گرفته می‌شوند.

اعضای گروه‌های علمی باید بدانند که معرفی واژه‌هایی که درست انتخاب نشده‌اند به اعتبار فرهنگستان آسیب می‌رساند. نکته دیگر اولویت دادن به واژه‌های پیشنهادی بسته به اهمیت آن‌ها و بسامد کاربرد آن‌ها در حوزه تخصصی و عمومی زبان باشد و در گزینش برابر نهادها به تمام جنبه‌های زبانی و امکان واقعی رواج آن‌ها توجه شود.

نکته مهم دیگر در به کارگیری این برابر نهادها جا و زمان درست پیشنهاد آن‌هاست. در پاسخ صریح و مرتبط با سؤال شما، جای تعجب است که علی‌رغم وجوب تلویحی استفاده از واژه‌های مصوب فرهنگستان در کتاب‌های درسی طی سالیان گذشته، به این موضوع که پیش‌تر از آن رواج داشت، اهمیتی داده نمی‌شد و اینکه چرا این امر ظاهراً واجب، یک مرتبه از سال اول دبیرستان باید شروع و اجرا شود؟ یادم هست روزی دخترم که دانش‌آموز سال چهارم ابتدایی بود، گفت که در موردی برابر نهاد راجع در کتاب سال سوم در کتاب‌های سال چهارم تغییر یافته بود و معلم و شاگردان نمی‌دانستند از کدام یک باید استفاده کنند! آموزش و پرورش باید برای به کارگیری این واژگان برنامه‌ای دقیق، مدون و یک‌پارچه داشته باشد و اگر استفاده از واژه‌ای یک مرتبه در سال اول دبیرستان اجباری می‌شود، باید در تمام متون دبیرستان همزمان تغییر یابد. آیا چنین ساختار و امکان هزینه‌ای در آموزش و پرورش وجود دارد؟ شاید سزاوار این باشد که با یک برنامه جدی آموزش این واژه‌ها از پایه‌های ابتدایی آغاز شود تا گنجینه واژگان فارسی دانش‌آموزان به تدریج غنی و غنی‌تر شود. صدا و سیما و رسانه‌های دیگر نیز باید در این مورد بسیج شوند تا عموم مردم نیز به تدریج با واژگان جدید انس گیرند و با اقتناع در به کاربردن آن‌ها کوشش کنند. پس به نظر می‌رسد موضوع چندان ساده نیست و نظرهای مخالف و موافق بدون برنامه ریزی یک‌پارچه در سطح کشور و بدون کوشش همگانی برای گسترش واژگان فارسی در هر رشته‌ای راه به جایی نمی‌برند.

✽ سپاسگزاریم

مخاطب عام نیز دارد که شمار آن‌ها بسی بیشتر از مخاطبان دسته اول است. مخاطبان عام زبان علم، با توجه به تسلط علم و کاربردهای آن در زندگی روزمره مردم، در دنیایی که بیش از پیش به ضرورت عمومی سازی علم توجه پیدا کرده است، دیگر بی‌اهمیت فرض نمی‌شوند. پس برای آنکه زبان علم گسترش یابد هر زبانی اگر توانایی آن را دارد، باید در گسترش واژگان علمی خود تلاش کند.

به نظر شما چرا این واژه‌ها با مخالفت کاربران مواجه می‌شوند و در واژه‌سازی به چه چیزهایی باید توجه کرد تا با اقبال بیشتری از سوی کاربران روبه‌رو شوند؟

علت مقاومت می‌تواند دلایل گوناگونی داشته باشد. ولی مهم‌ترین آن‌ها بی‌اعتقادی به توانایی زبان فارسی در گفت‌وگو از علوم نو و البته در همین رابطه شاید نداشتن دانش کافی از زبان فارسی است.

کشوری که متون ادبی گسترده قدیم و جدید فاخر آن بی‌تردید اگر نخستین در جهان نباشد، جزء نادر زبان‌های دارای چنین گنجینه‌ای است، چرا باید در برپایی زبان علم برای خود ناتوان باشد؟ من طی سالیان همکاری‌ام با فرهنگستان و همنشینی اصحاب دانشمند و دلسوز ادب و زبان فارسی در این نهاد، به تدریج به توانایی زبان فارسی آگاه شده‌ام و تردید ندارم که اگر همه نهاد‌های متولی تقویت زبان فارسی همدلانه و دانشمندانه با یکدیگر تعامل داشته باشند، این آگاهی در مقام نخست در کاربران درجه اول و سپس در بین کاربران دیگر ایجاد خواهد شد و کسی از به کارگیری و گسترش واژگان فارسی مناسب کوتاهی نخواهد کرد.

شاید اشاره به یک خاطره در یکی از جلسات فرهنگستان خالی از لطف نباشد که چطور باید از واژگان درست دفاع کرد و در رواج آن کوشید. یکی از حاضران این جلسه از اندیشمندان ادیب نیروی انتظامی بود که در مواجهه از نگرانی ابراز شده در مورد جا نیفتادن واژه پیشنهادی گروه انتظامی ابراز داشتند که اگر شما این واژه را درست می‌دانید نگران جا افتادن آن نباشید، زیرا اگر ما در مراسم صبحگاه استفاده از آن را اجباری کنیم، تا شامگاه همه آن را به کار خواهند بست!

اما نکته آخر برای اینکه واژگان پیشنهادی به کار گرفته شود: پیش از هر چیز تلاش درست و اندیشمندانه گروه‌های علمی و کارشناسان فرهنگستان در تجزیه و تحلیل کافی، انتخاب و معرفی



گفت و گو با دکتر رضا عطاربان
اصطلاح‌شناس و پژوهشگر ارشد گروه واژه‌گزینی
فرهنگستان زبان و ادب فارسی

زبان تفکر ما را شکل می‌دهد

Term یعنی مرز و حد؛ بنابراین، در واژه‌گزینی یا اصطلاح‌شناسی حد و دلالت هر واژه مشخص می‌شود. ابن‌سینا واژه‌های علمی را به دقت تعریف کرده است. ابن‌سینا کتابی با عنوان «حدود» دارد که در آن اصطلاحات با تعریف مشخص آمده‌اند. تعریف حد و حدود اصطلاحات، مهم است؛ زیرا واژه‌ها بخشی از علم‌اند.

دکتر هر علم به واسطه درک واژه‌ها و اصطلاحات آن ممکن می‌شود. دو نفر که درباره موضوعی علمی گفت‌وگو می‌کنند، اگر دقیقاً ندانند که حد و حدود هر واژه چیست و چه معنایی دارد، مسلماً دچار سوء تفاهم می‌شوند.

دقیقاً همین‌طور است. هالیدی در کتاب زبان علم گفته است که هر نظریه علمی مرکب از دو بخش است، یکی واژه‌ها که در واقع عصاره دانش‌اند و دیگری گفتمان که برای استدلال در نظریه‌پردازی به کار می‌رود. در واقع واژه علاوه بر دانش، واحد تفکر و شناخت است و این‌طور نیست که واژه‌ها و شناخت از هم جدا باشند.

یعنی اینکه نمی‌توانیم واژه علمی را مشابه با نام افراد بدانیم. چون واژه علمی بخشی از شناخت علمی است؛ اما نام افراد این ویژگی را ندارد.

همین‌طور است. در معناشناسی و اصطلاح‌شناسی مثلثی معروف به مثلث آگدن و ریچاردز^۱ یا مثلث معناشناختی^۲ هست.

یک ضلع این مثلث، واژه، ضلع دیگر مصداق و ضلع سوم، مفهوم است. مثلاً، برای واژه صندلی، مصداقی داریم، این مصداق مفهومی در ذهن ما ایجاد می‌کند و اگر صندلی‌ای ببینیم که به جای چهار پایه، یک پایه هم داشته باشد، باز هم کلمه صندلی را برای آن به کار می‌بریم.

فرهنگستان زبان و ادب فارسی، نهادی برای برنامه‌ریزی زبان است. اصولاً برنامه‌ریزی زبان چیست و به چه منظوری انجام می‌شود؟

منظور از برنامه‌ریزی زبان، دخالت آگاهانه در امر زبان است. برنامه‌ریزی زبان در کشورهای متفاوت، جنبه‌های متفاوت دارد، مثلاً در کشور دو زبانه‌ای مانند کانادا، هدف از برنامه‌ریزی حفظ دو زبان فرانسوی و انگلیسی در کنار هم است.

سابقه برنامه‌ریزی زبان در ایران به زمانی برمی‌گردد که دولت به‌طور آگاهانه بر برنامه‌ریزی در زبان علم ورود کرد. البته در ایران برنامه‌ریزی زبان در ارتباط با زبان‌های بومی نیست. کار فرهنگستان اول که در سال ۱۳۱۴ تأسیس شد، برنامه‌ریزی در حوزه زبان علم بود که بخشی از آن واژه‌گزینی است. گرچه احساس نیاز به تأسیس چنین نهادی خیلی قبل‌تر از آن بوده است. نامه‌ای از معین‌الملک سفیر ایران در استانبول در زمان ناصرالدین‌شاه وجود دارد که نوشته است: در ممالک متمدنی سازمان‌هایی وجود دارد که صورت نوشتن معنا را استاندارد می‌کنند. یعنی او پیشنهاد تأسیس فرهنگستان را داده است.

منظور از زبان علم و واژه‌گزینی چیست؟

زبان علم، گونه‌ای زبان است که در دل زبان طبیعی قرار دارد. منظور از زبان طبیعی هم، زبانی است که مردم با آن صحبت می‌کنند. زبان علم، زبانی تقریباً مصنوعی است؛ زیرا ساخت آن با برنامه‌ریزی صورت گرفته است. زبان علم علاوه بر مشخصات و قواعد زبان‌های طبیعی، قواعد و روش‌های خاص خود را دارد.

واژه‌گزینی هم، بخشی از فرایند برنامه‌ریزی در زبان علم است. واژه‌گزینی معادل واژه Terminology است که البته به آن اصطلاح‌شناسی هم می‌گویند.



Leydig و Sertoli که برای دانش آموز بی معنی است، این واژه‌ها برایش مفهوم‌سازی می‌کند و در نتیجه به یادگیری کمک می‌کند.

* بله، بنابراین، این طور نیست که اصرار بر واژه‌سازی باشد. در بعضی موارد استانداردسازی کرده‌ایم. گاه یک واژه قدیمی برای مفهوم جدیدی به کار می‌رود. در این صورت نیز واژه‌سازی نکرده‌ایم و از همان لفظ قدیمی استفاده کرده‌ایم.

۴ مثل چه واژه‌ای؟

* کلمه اژدر که به معنی اژدها است، در فرهنگستان اول برای موشک زیر دریایی به کار رفت. بنابراین، در فرایند واژه‌گزینی سه جور واژه تعریف می‌شود:

برگزیده، یعنی واژه‌ای که بر اساس بسامد آن از بین برابری متفاوت یک واژه بیگانه انتخاب شده است.

نوساخته که آن‌ها را می‌سازیم و واژه‌های **نوگزیده** که به یک واژه معنی جدید می‌دهیم. مانند همین واژه اژدر.

۴ برای تصویب واژه چه فرایند سازمانی ای طی می‌شود؟

* توجه داشته باشید کار فرهنگستان زبان و ادب فارسی، فقط واژه‌گزینی نیست و در زمینه‌های متفاوتی فعالیت دارد، اما مردم بیشتر این جنبه از زمینه کاری فرهنگستان را می‌شناسند. گروه واژه‌گزینی فقط یکی از گروه‌های کاری در فرهنگستان است. هسته اصلی گروه واژه‌گزینی، گروه‌های تخصصی‌اند. این گروه‌ها مرکب از متخصصان موضوعی دانشگاهی و پژوهشی‌اند. کارشناسان زبان نیز در این گروه‌ها حضور دارند. بنابراین، فرایند واژه‌گزینی با مشارکت و فعالیت این افراد در گروه‌های تخصصی انجام می‌شود.

واژه‌هایی که در هر کار گروه تصویب می‌شوند، ابتدا به شورای هماهنگی می‌روند، زیرا در رشته‌های متفاوت، واژه‌های مشترک وجود دارد و لازم است در برابر یک مفهوم در علوم مرتبط حتی الامکان یک معادل و یک لفظ به کار رود.

بنابراین، قیاسی که بعضی می‌کنند و می‌گویند حالا که این جور است، به آقای احسانی بگوییم آقای نیکوکاری و براساس آن با واژه‌های برابر مخالفت می‌کنند، درست نیست، زیرا در ارتباط با اسامی افراد، ضلع سوم مثلث، یعنی مفهوم را نداریم، اما درباره واژه‌های مانند Mitochondria، بناسست مفهومی در ذهن شکل گیرد.

۴ نام بعضی واژه‌های علمی، نوعی توصیف است؛ مثلاً Chloroplast چیزی را توصیف می‌کند.

* در واقع گاهی اشاره مستقیم است، مانند همین Chloroplast و Mitochondria و معادل آن‌ها براساس همان مفاهیم واژه اصلی ساخته شده است؛ و بعضی مواقع غیرمستقیم و استعاری است. گاهی واژه‌ها «یادنام»‌اند، مانند دستگاه Golgi یا Pasteurization که براساس نام کسانی که آن‌ها را کشف یا ابداع کرده‌اند ساخته شده است. این واژه‌ها، گرچه اطلاعی درباره ماهیت آن چیز به ما نمی‌دهند، اما به نحوی مرتبط‌اند.

۴ موضع فرهنگستان در برابر واژه‌های یادنام چیست؟ آیا برای چنین واژه‌هایی نیز واژه‌های برابر معرفی می‌شود؟

* خیر، فرهنگستان به چنین واژه‌هایی دست نمی‌زند. واحدهای اندازه‌گیری هم همین‌طورند. اما در بعضی مواقع برای یاد نام‌ها واژه‌های مفهومی نیز گذاشته‌ایم. مثلاً در کنار واژه یاخته‌های Leydig، یاخته‌های بینابینی و در کنار یاخته‌های Sertoli، یاخته‌های غذا دهنده گذاشته‌ایم. یعنی معیار جهانی و احترام به شخصی را که اسم از آن گرفته شده، حفظ کرده‌ایم؛ اما معادل دوم را که معادل مفهومی است، برای جنبه آموزشی آن به کار برده‌ایم.

۴ در کتاب‌های زیست‌شناسی در برابر این واژه‌ها «بینابینی» و «غذادهنده» آمده است، چون برخلاف



این طور نیست که اصرار بر واژه سازی باشد. در بعضی موارد استاندارد سازی کرده ایم. گاه یک واژه قدیمی برای مفهوم جدیدی به کار می رود. در این صورت نیز واژه سازی نکرده ایم و از همان لفظ قدیمی استفاده کرده ایم

مثال Ecosystem که هم در زیست شناسی و هم در محیط زیست به کار می رود.

* بله. در چنین مواردی باید هماهنگی ایجاد شود که البته گاهی به دلالی، توافقی ایجاد نمی شود. مثلاً ممکن است واژه های سال ها در یک رشته به کار رود، و تغییر دادن آن مشکل باشد، یا اینکه در رشته های کاربردی به جنبه های کاربردی واژه ها توجه بیشتری می شود تا مفهوم آن به هر حال توجه به سابقه ضروری است، مگر آنکه در ساخت اشتقاق و ترکیب واژه قدیمی کارایی لازم را نداشته باشد.

این تشتت ایجاد نمی کند؟ به ویژه با توجه به اینکه ارتباط های بین رشته ای روز به روز بیشتر می شوند.

* درست است، اما این موارد اندک است. چنین واژه هایی در فرهنگ واژگانی که ثبت می شوند، برابری آن در رشته های متفاوت نیز مشخص می شوند. در واقع نوعی استاندارد سازی انجام می شود. واژه ها بعد از آن به هیئت فنی می روند و از جنبه های متفاوت زبان شناسی و دستور زبان مجدداً بررسی می شوند، در صورت داشتن اشکال دوباره به کار گروه تخصصی برگشت داده می شوند. واژه ها بعد از هیئت فنی به شورای واژه گزینی می روند. این شورا از استادان زبان شناسی، زبان های باستانی، ادبیات فارسی و متخصصان موضوعی تشکیل شده است و همگی سابقه فعالیت در زمینه واژه گزینی دارند.

در جلسه های بررسی واژه ها در این شورا، افرادی از گروه های تخصصی هم حضور دارند تا در صورت وجود مشکل، پاسخگو باشند. در حال حاضر واژه هایی که در شورای واژه گزینی به تصویب می رسند، مصوبه شورای عالی فرهنگستان محسوب می شوند. واژه ها سه سال به صورت تصویب مقدماتی در اختیار عموم و اهل فن قرار می گیرند و در صورت عدم اعتراض، مصوب نهایی تلقی می شوند.

واژه ها چگونه انتخاب می شوند؟

* اولین کاری که انجام می شود، ایجاد پیکره واژگانی است که با همکاری استادان انجام می شود. در این پیکره، روابط مفهومی واژه ها، کاربردی و عمومی بودن آن ها مشخص می شود. اولویت با واژه های عمومی تر علم است. منظور از واژه های عمومی، واژه هایی اند که در دوره کارشناسی به کار می روند. در این واژه ها نیز اولویت با واژه های علوم پایه است، یعنی واژه هایی که در سال اول کارشناسی به کار می روند. در عین حال واژه هایی که به تازگی وارد علوم شده اند و هنوز معادل ندارند نیز در اولویت قرار دارند که همزمان هر دو دسته واژه بررسی می شوند. همچنین واژه های رایج موجود در فرهنگ ها و کتاب های درسی را که واژه نامه دارند، بررسی می کنیم.

پس می دانید چه واژه هایی رایج اند و یک راست سراغ واژه سازی نمی روید؟

* بله برخلاف تصور بعضی، افرادی که در این زمینه کار می کنند، واژه های موجود را می شناسند. ترجیح ما انتخاب واژه های رایج به عنوان برابری واژه های بیگانه است.

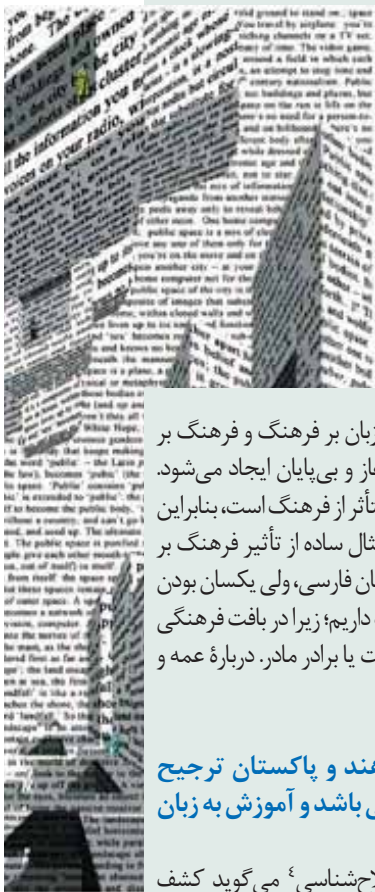
آیا در این فرایند زبان های دیگر را هم بررسی می کنید؟
* بله، از زبان های شرقی، بیشتر عربی و اردو و از زبان های غربی، انگلیسی و فرانسه را بررسی می کنیم تا ببینیم که چه برابری به کار برده اند.

پس داده های فراوانی جمع آوری می کنید. این داده ها به چه شکلی ثبت می شوند؟

* همه این اطلاعات و بررسی ها در کار برگه هایی ثبت می شود. یکی از بخش های کاربرگ ریشه شناسی است که ریشه واژه ها در آن نوشته می شود. این بخش اهمیت فراوانی دارد، زیرا اساس در واژه سازی بر گرتبه داری، یعنی ترجمه جزء به جزء کلمه است. بخش دیگر در کاربرگه، تعریف واژه است. واژه به هر زبانی باشد، تعریف آن را از همان زبان استخراج می کنیم.

آیا نتیجه این فرایند حتماً به واژه سازی می انجامد؟
* نه؛ مثلاً یاخته که برابر فارسی Cell است، در سال ۱۳۱۴، یعنی در همان فرهنگستان اول معرفی شده است. در نهایت در کاربرگه نوع واژه پیشنهادی یعنی نوگزیده، برگزیده و یا نوساخته بودن آن را مشخص می کنیم.

آیا حرکت فارسی سازی زبان علم سابقه تاریخی دارد؟
* در قرن چهارم تا ششم هجری قمری که دوره اوج تمدن اسلامی بود، دانشمندان فارسی زبان مانند ابن سینا واژه گزینی می کردند و در خیلی از موارد این کار را با گرتبه داری از کلمه های یونانی انجام می دادند.



زبان است که تفکر ما را شکل می‌دهد. زبان بر فرهنگ و فرهنگ بر زبان اثر می‌گذارد و در واقع یک دور بی‌آغاز و بی‌پایان ایجاد می‌شود

زبان است که تفکر ما را شکل می‌دهد. زبان بر فرهنگ و فرهنگ بر زبان اثر می‌گذارد و در واقع یک دور بی‌آغاز و بی‌پایان ایجاد می‌شود. زبان علم گونه‌ای از زبان طبیعی است که متأثر از فرهنگ است، بنابراین زبان علم هم با تفکر ما ارتباط دارد. یک مثال ساده از تأثیر فرهنگ بر زبان، وجود واژه‌هایی مانند عمو و دایی در زبان فارسی، ولی یکسان بودن آن‌ها در انگلیسی است. ما واژه‌های متفاوت داریم؛ زیرا در بافت فرهنگی ما مهم بوده است که این فرد برادر پدر است یا برادر مادر. درباره عمو و خاله هم همین‌طور است.

به هر حال کشورهایی مانند هند و پاکستان ترجیح داده‌اند که زبان علمی‌شان انگلیسی باشد و آموزش به زبان انگلیسی است.

* بله، اما رئیس سازمان جهانی اصطلاح‌شناسی^۴ می‌گوید کشف دنیای خارجی اول از همه با زبان مادری انجام می‌شود.

ما به زبان مادری فکر می‌کنیم.

* بله، یک مثال بیابورم از اهمیت در نظر داشتن گنجینه ذهنی واژه‌ها در درک علم. ریزبین و میکروسکوپ را در نظر بگیرید. اولین بار که میکروسکوپ را می‌شنوید، این واژه جایی در ذهن شما ندارد. در واقع ضلع مفهوم را در مثلث معناشناختی نداریم. مفهوم میکروسکوپ بعداً در ذهن ما شکل می‌گیرد.

چنین واژه‌هایی را ابتدا تعریف می‌کنیم یا کار آن را برای دانش آموز توضیح می‌دهیم و دانش آموز با گذشت زمان در ذهن خود این تعریف را ایجاد می‌کند که میکروسکوپ وسیله‌ای برای مشاهده چیزهایی است که با چشم دیده نمی‌شوند.

* بله، میکروسکوپ همچنان مفهومی در ذهن ندارد، بلکه مانند یک اسم و مصداق آن است. احتمالاً معلم واژه میکروسکوپ را مصداقی یاد گرفته و مصداقی یاد می‌دهد. در حالیکه در واژه ریزبین هر سه ضلع مصداق، واژه و مفهوم را داریم. چون هر دو جزء این واژه برای دانش آموز دارای مفهوم ذهنی است و در گنجینه واژگانی او قرار دارند. دانش آموز دبستانی که هنوز زبان مادری را به درستی نمی‌داند، باید با کلمه‌های انگلیسی یا حتی یونانی ارتباط برقرار کند.

بیرونی نیز چنین کاری انجام داده است. اما این سینا در مقایسه با بیرونی اعتقاد بیشتری به فارسی‌سازی زبان علم داشته است. بیرونی قابلیت زبان عربی را برای متون علمی بیشتر از زبان فارسی می‌دانست.

آن موقع زبان علم عربی بوده است. جالب است که تلاش برای فارسی‌سازی زبان علم در اوج تمدن اسلامی و برتری زبان عربی، انجام شده است. انگیزه این حرکت در آن زمان چه بود؟

* خیلی از امرا و پادشاهان از دانشمندان می‌خواستند برای اینکه خود و دیگران از مطالب علمی بهره‌مند شوند، این مطالب به زبان فارسی نوشته شود تا برای مردم قابل فهم باشد. رازی و بابا افضل کاشانی نیز از افرادی بودند که تلاش فراوانی در فارسی‌سازی زبان علم کردند. اما بعد از آن کلمه‌های عربی به‌طور غیرضروری و افراطی وارد متون شدند.

هر زبانی از زبان‌های دیگر تأثیر می‌پذیرد و بر آن‌ها تأثیر می‌گذارد. اما پرسش این است که به چه کلمه یا واژه‌های فارسی می‌گوییم. آیا معیاری هست که براساس آن فارسی یا غیرفارسی بودن واژه را تعیین کنیم؟

* بله، واژه فارسی و زبان فارسی تعریف شده است. در اصول و ضوابط واژه‌گزینی^۳ آمده است که «زبان فارسی زبانی است که هم‌اکنون در کشورهای ایران (به نام فارسی) و تاجیکستان (به نام تاجیکی) تنها زبان رسمی و در افغانستان (به نام دری) یکی از دو زبان رسمی است و در برخی جوامع که در حوزه نفوذ فرهنگی ایران قرار داشته‌اند گروهی از مردم بدان می‌نویسند و تکلم می‌کنند. از این زبان از قرن سوم هجری به بعد، متون نوشتاری فراوانی به جامانده است.» واژه فارسی و اینکه گنجینه واژگانی زبان فارسی چیست در همین کتابچه توضیح داده شده است.

پس اینکه گاه اعتراض می‌شود چرا این موضع نسبت به زبان عربی نیست به عدم آگاهی از تعریف مورد توافق از زبان فارسی است.

* بله؛ اینجا هم اهمیت تعاریف، حدود و دلالت واژه مطرح می‌شود. ابتدا باید بدانیم واژه فارسی چیست و بعد واژه‌گزینی را نقد کنیم.

بعضی می‌گویند نقش و کارکرد زبان، ارتباط است و این واژه‌ها ارتباط را مختل می‌کنند. مثلاً معلم می‌گوید سال‌هاست که واژه میتوکندری و اسکلرانشیم را به کار برده‌ام، اکنون باید بگویم راکیزه و سخت‌آکنه. این واژه‌ها برای من بیگانه‌اند. انرژی من به جای آموزش، صرف به کارگیری این واژه‌های نامأنوس می‌شود.

* اجازه بدهید ابتدا مقدمه‌ای در ارتباط با کارکرد زبان عرض کنم. ارتباط یکی از کارکردهای زبان است، اما کارکرد مهم دیگر آن کارکرد شناختی است. زبان و اندیشه ارتباط تنگاتنگی با هم دارند. این موضوع را اولین بار دو زبان‌شناس آمریکایی به نام‌های ساپیر و وورف با عنوان نظریه نسبت زبان مطرح کردند. بر اساس این نظریه، زبان و تفکر ارتباط تنگاتنگی با هم دارند.

واژگان انگلیسی به ویژه بین افراد دانشگاهی و تحصیل کرده وجود دارد، بعید است که فردی به جای کاسبرگ بگوید سیال.

* هر واژه‌ای که ابتدا معرفی می‌شود برای نسلی که با به کارگیری آن واژه خو گرفته‌اند، دشوار است.

❖ می‌دانیم که صرفاً با دانستن واژه‌های علمی زیست‌شناسی نمی‌توان با زبان انگلیسی یا یک زیست‌شناس غیر ایرانی ارتباط و گفت‌وگوی علمی برقرار کرد، یا اینکه متن علمی را درک و به فارسی ترجمه کرد. به عبارتی برای برقراری ارتباط باید زبان طبیعی انگلیسی را یاد گرفت. از طرفی تلفظی که از واژه‌ها یاد گرفته‌ایم برای یک انگلیسی‌زبان غیر قابل درک است. مثلاً **parenchyma** را پارانشیم می‌نویسیم و می‌خوانیم. پارانشیم حتی فرانسه هم نیست، چون اگر بود، به جای «ر» باید چیزی شبیه «غ» تلفظ می‌کردیم. به عبارتی ملغمه‌ای از انگلیسی و فرانسه است، در حالیکه هیچ‌یک از آن‌ها نیست. به هر حال این واژه‌ها به شکلی که تلفظ می‌کنیم، کمکی به برقراری ارتباط علمی هم نمی‌کند؛ اما به هر حال این نگرانی وجود دارد. پیشنهاد شما چیست؟

* راه حل ساده واژه‌نامه‌های چند زبانه است. چرا فقط انگلیسی؟ امروزه تمایل برای یادگیری زبان‌های دیگر مانند آلمانی و فرانسوی کم نیست. پیشنهاد می‌کنم که در کتاب‌های درسی چنین واژه‌نامه‌هایی آورده شود. نقش زبان در درک مفهومی علم به قدری جدی است که می‌تواند در یادگیری اختلال ایجاد کند.

❖ در تأیید حرف شما به مقاله‌ای از یک دبیر زیست‌شناسی اشاره می‌کنم که قبلاً در رشد آموزش زیست‌شناسی به چاپ رسیده است.^۵ این دبیر زیست‌شناسی براساس پژوهشی که در کلاس‌های درس انجام داده، به این نتیجه رسیده است که بخشی از عدم درک مفاهیم زیست‌شناسی، به مشکل زبانی مربوط می‌شود تا خود علم زیست‌شناسی. به هر حال در حل این مشکل، منطقی نیست که گویش‌ها و زبان‌های بومی را کنار بگذاریم. البته این مشکل در دانش‌آموزان انگلیسی‌زبان نیز در ارتباط با واژه‌های لاتینی وجود دارد و بر همین اساس در بعضی کتاب‌ها، بخش‌هایی به نام ریشه‌شناسی واژه‌ها وجود دارد.

* گفتیم که زبان در یادگیری ممکن است اختلال ایجاد کند. مایکل هالیدی^۶ در کتاب زبان علم با اشاره به مشکلات واژه‌ها در زبان انگلیسی ریشه بخش عمده‌ای از ترک تحصیل‌های دانش‌آموزان را در مشکلات موجود در زبان آموزش می‌داند. بنابراین، یکی از راه‌های حل چنین مشکلاتی، آوردن ریشه واژه‌ها در کتاب درسی است. در این صورت فرد هم زبان مادری را بهتر می‌شناسد و هم واژه خارجی را ریشه‌ای و اصولی‌تر یاد می‌گیرد. علم را هم بهتر یاد می‌گیرد. اگر واژه‌های علمی را مفهومی یاد بگیریم با پدیده جدیدی که مواجه می‌شویم، می‌توانیم

ارتباط یکی از کارکردهای زبان است، اما کارکرد مهم دیگر آن کارکرد شناختی است



اسامی ابرها از این دست‌اند. به نظر شما واژه سیروس برای دانش‌آموز مفهوم ذهنی ایجاد می‌کند یا پرسان؟ دانش‌آموز به ابر نگاه می‌کند و پُر شکل بودن آن را می‌بیند. واژه پُر در واژگان ذهنی او وجود دارد و مفهوم‌سازی و یادگیری آسان‌تر می‌شود؛ زیرا مثلث معناشناختی تشکیل شده است و نیاز نیست انرژی دانش‌آموز به جای یادگیری، صرف حفظ کردن واژه‌ها شود.

❖ معلمان معمولاً وقت و انرژی فراوانی برای مفهوم‌سازی واژه و به عبارتی ایجاد ضلع سوم مثلث معناشناختی صرف می‌کنند. بسیاری از پرسش‌ها در آزمون‌ها نیز در ارتباط با همین مفهوم‌سازی است و دانش‌آموزان در واقع از جنبهٔ موفقیت در ایجاد مفهوم ذهنی از واژه‌های علمی سنجش می‌شوند، در حالیکه ممکن است هیچگاه این ضلع سوم تشکیل نشود.

* بله، سعی ما در واژه‌گزینی این است که واژه از حالت اسم به مفهوم تبدیل شود، یعنی واژه‌ای شود که اجزای آن به شما کمک کنند تا یک تعریف‌بازنمایی شود.

❖ اگر این رویکرد در واژه‌گزینی باشد بعضی تعاریف در متون درسی حذف یا کوتاه می‌شوند. مثلاً نیازی نیست شما ریزبین را برای دانش‌آموز تعریف کنید.

* اصولاً فلسفه واژه‌گزینی آسانتر شدن فهم علم است.

❖ چرا با وجودی که بیشتر معلمان در فرایند آموزش عملاً ریشهٔ واژه‌های بیگانه را در کلاس می‌گویند و به عبارتی تلاشی از نوع واژه‌گزینی می‌کنند، مخالف این کار می‌شوند، مشکل را در چه می‌بینید؟

* مشکلات فقط به دورهٔ گذر مربوط می‌شود. برای افرادی که با واژه‌های قدیمی آموزش دیده و خو گرفته‌اند، دشوار است که واژه‌های دیگری به کار برند. برای این افراد این واژه‌ها بار اضافی‌اند، این اتفاق هم چیز نوی نیست. به مرحوم گل‌گلاب ایراد می‌گرفتند که یک عمر پیتال و سپال را به کار برده‌ایم.

❖ در حالی که امروزه با همه تمایلی که در به کارگیری

واژه‌ها را تعمیم دهید. البته مواجهه ناگهانی با واژه‌های جدید، مشکلاتی ایجاد می‌کند. راه اساسی بر طرف کردن این مشکلات، آموزش‌های تدریجی و به‌موقع است.

۴ بعضی می‌گویند زبان فارسی، وقتی زبان علم می‌شود که در آن علم دستاوردها و یافته‌هایی داشته باشیم. به نظر می‌رسد که خاستگاه این نظر آگاهانه یا ناآگاهانه به این برمی‌گردد که زبان را از علم جدا می‌دانند و برای زبان فقط نقش ارتباطی قائل‌اند. در حالیکه زبان ابزار علم است.

* در سال ۱۳۸۹ شمسی فرهنگستان زبان اطیش همایشی بین‌المللی با عنوان «زبان ابزار علم» برگزار کرد. موضوع این بود که به این بُعد از زبان، یعنی ابزار علم بودن توجه کنیم. یعنی زبان از علم جدا نیست و زبان علم، خود علم است. آیا می‌توانید با حرکت دست زیست‌شناسی آموزش دهید؟ دانش در قالب زبان منتقل می‌شود و بنابراین، زبان هم‌بخشی از دانش است. زبان علمی باید زبان دقیقی باشد و اگر واژه مناسب نداشته باشیم از چنین زبانی محروم خواهیم شد.

۵ می‌گویند زبان محاوره‌ای (غیرعلمی) در محدوده مرزها تعریف می‌شود، اما زبان علمی این جور نیست. زبان علم زیست‌شناسی در همه جا یکسان است و در بند جغرافیا نیست. پرسش من این است که آیا زبان علم زیست‌شناسی در همه کشورها یکی است؟ آیا فقط ما هستیم که داریم تلاش می‌کنیم تا زبان علم را فارسی کنیم.

* خبر به هیچ‌وجه؛ فعالیت واژه‌گزینی در کشورهای دیگر نیز انجام می‌شود. در کشورهای اروپایی بعضی واژه‌ها ریشه لاتینی دارد. مثلاً آلمانی‌ها برای بسیاری از واژه‌هایی که ریشه لاتین دارند، واژه ساخته‌اند. همچنین چندین مکتب اصطلاح‌شناسی مهم در دنیا داریم که نشان می‌دهد تلاش برای واژه‌گزینی و استانداردسازی زبان فقط به ما اختصاص ندارد. این طور نیست که همه کشورهای واژه‌های علمی را به زبان انگلیسی به کار ببرند. اگر واژه‌های علمی انگلیسی جهانی بود؛ این همه فرهنگ‌های چندزبانه وجود نداشت. پس اینکه زبانی واحد در علم داشته باشیم، تفکری اسطوره‌ای است! اگر می‌شد خوب بود؛ اما نیست و در عمل نمی‌شود.

۶ واژه‌های مصوب فرهنگستان در کتاب‌های درسی دیگر هم آمده است؛ اما این رویداد در ارتباط با کتاب زیست‌شناسی، پررنگ شده است. شاید این تصور ایجاد شود که در کتاب‌های درسی زیست‌شناسی برخلاف کتاب‌های دیگر اقدامی در این باره نشده است؛ در حالیکه اگر به کتاب‌های زیست‌شناسی مراجعه کنیم، واژه‌های فراوانی از واژه‌های مصوب فرهنگستان می‌بینیم.

مثلاً در همین کتاب هم، بسیاری از برابرهای فارسی مانند روپوست، پوستک و غیره آمده است. علت را در چه می‌بینید؟

* گفتیم برابر نهادها در سه دسته برگزیده، نوگزیده و نوساخته قرار می‌گیرند

در زیست‌شناسی ۴۰ درصد واژه‌ها برگزیده‌اند، بنابراین ۶۰ درصد

نوساخته‌اند؛ در حالی که در گروه‌های دیگر تا ۸۵ درصد برگزیده‌اند، یعنی این واژه‌ها وجود داشته‌اند. در هیچ یک از گروه‌های واژه‌گزینی فیزیکی یا شیمی، ۶۰ درصد واژه نوساخته نیست.

علت دیگر مربوط به ماهیت علم زیست‌شناسی است. در زیست‌شناسی مفاهیم گسترده‌اند و واژه‌های یونانی و لاتینی بیشتری استفاده شده است. همچنین، درصد واژه‌های پیچیده هم بیشتر است. در حالیکه مثلاً در رشته‌های مانند فیزیک واژه‌های لاتینی و یونانی چندان پیچیده‌ای نداریم.

۷ آیا فارسی بودن زبان علم مانع از توسعه و پیشرفت می‌شود؟ این نگرانی بعضی مخالفان فارسی‌سازی است.

* آماری در ارتباط با کشورهای عضو سازمان همکاری و توسعه اقتصادی^۱ هست که نشان می‌دهد، چنین ارتباطی وجود ندارد. انگلیسی یا فرانسوی بودن زبان علم، عامل پیشرفت نیست. مثلاً سبب نشده است کشوری مانند پاکستان یا هندوستان که زبان علمی آن‌ها انگلیسی است از کشوری مانند ژاپن که زبان علمی آن ژاپنی است، جلوتر باشند.

۸ این نگرانی‌ها قابل درک است. دبیران و آموزگاران بار اصلی آموزش فرزندان این مرز و بوم را برعهده دارند و نقش مهمی در فرهنگ‌سازی و همچنین پاس‌داشت و حفظ زبان فارسی دارند. لازم است فرهنگستان زبان و ادب فارسی ارتباط نظام‌مندی با دبیران و آموزگاران داشته باشد.

* درست است. به هر حال حرکت واژه‌گزینی آگاهانه و نظام‌مند انجام می‌شود. به این توجه داشته باشید که زبان علمی با زبان محاوره‌ای متفاوت است و شاید در ابتدا قدری عجیب به نظر برسد؛ اما داشتن آن یک ضرورت است.

اگر می‌خواهیم که منابع علمی به زبان فارسی داشته باشیم باید واژه‌های علمی دقیق و یکسان برای ترجمه متن خارجی نیز داشته باشیم تا شاهد تشنیت و عدم دقت در ترجمه‌ها نباشیم. مگر اینکه بر این باور باشیم که اصلاً نیازی به منابع علمی به زبان فارسی نداریم و به‌جز کلمه‌های غیر علمی همه واژه‌های علمی را به زبان و حروف انگلیسی می‌آوریم. چه خوب بود اگر همین‌طور که نقد ادبی داریم، نقد زبان هم می‌داشتیم و افرادی که می‌خواستند واژه‌ها را نقد کنند، مبتنی بر معیارهای علمی این کار را انجام می‌دادند.

۹ سپاسگزاریم!

پی‌نوشت‌ها

1.Ogden and Richards
2.Semantic Triangle

۳- اصول و ضوابط واژه‌گزینی، همراه با شرح و توضیحات، ویرایش سوم، با تجدید نظر، مصوب فرهنگستان زبان و ادب فارسی، گروه واژه‌گزینی، خرداد ۱۳۸۸.
4- Infinterm: International Information Center for Terminology

۵. نقش جواهری، مسعود، اهمیت زبان فارسی در یادگیری زیست‌شناسی، رشد آموزش زیست‌شناسی، شماره ۱۰۲، بهار ۱۳۹۵.

6. Michael Alexander Kirkwood Halliday.
7. Organisation for Economic Co – operation and Development,OECD

واژه‌هایش همه از جنس بلور

اشاره

این نوشته بخشی از سرمقاله مجله رشد آموزش زیست‌شناسی، شماره بهار ۱۳۹۰ است که به علت ارتباط و اهمیت موضوع در اینجا باز نشر می‌شود.

انگلیسی تنها میدان‌دار عرصه علم نیست و واژگان و اصطلاحات انگلیسی فقط برای بخشی از علم کاربرد دارند.

دوم، زبان پدیده‌ای در تغییر دائم است و مناسبات زبانی همواره یکسان نمی‌مانند. اگر در تاریخ جوامع انسانی، حتی در چند دهه اخیر اندکی پژوهش کنیم، به آسانی در می‌یابیم که در زمان‌های مختلف زبان‌های مختلفی گسترش برون‌مرزی داشته‌اند و اتفاقاً زبان فارسی هم در طول تاریخ یکی از زبان‌های جهانی بوده است.

سوم، اگر امروزه نکوشیم تا زبان فارسی را به زبانی برای بیان روشن و دقیق مفاهیم علمی تبدیل کنیم، تا چند سال دیگر نخواهیم توانست، چون در این صورت در آن زمان همین میراث گران‌قدر زبانی به اندازه‌ای سست و ضعیف خواهد شد که بازگرداندن و نجات آن کاری خواهد بود بس دشوار و زمان‌بر.

اما آنچه مرا وادار می‌کرد بعد از ظهرهای سه‌شنبه از سربالایی خیابان دربند بالا بروم تا به فرهنگستان علوم جمهوری اسلامی ایران برسم، فقط این پاسخ‌ها نبود، بلکه نیز مشاهدۀ بزرگانی بود که با هدف ایجاد کتابی که واژه‌هایش همه از جنس بلور باشند، از صبح زود می‌آمدند و مصمم، هدف‌دار و به دور از جنجال به کار سترگ واژه‌گزینی ادامه می‌دادند. یکی از آن بزرگان دکتر حسن ابراهیم‌زاده بود که هنوز هم رهرو این راه دراز است و در این راه کوشش‌های بسیار به خرج داده است. در یکی از روزهای مهرماه ۱۳۸۹، پس از گذشت ۱۳ سال، بار دیگر به دیدار ایشان رفتیم؛ اما این بار نه در کوچه‌ای در خیابان دربند، بلکه در دفترشان واقع در دانشکده زیست‌شناسی دانشگاه تهران. رفتیم تا از واژه‌گزینی، کتاب‌های درسی زیست‌شناسی، آموزش ضمن خدمت معلمان، بومی‌سازی علم و مانند آن‌ها بگویم.

۱. بعد از ظهرهای سه‌شنبه نوبت ما بود. راه می‌افتادم می‌رفتم میدان تجریش. از سربالایی خیابان دربند بالا می‌رفتم، می‌رسیدم به کوچه‌ای که تابلویی زیبا با خط خوش نسخ بر در ورودی‌اش نصب بود: فرهنگستان علوم جمهوری اسلامی ایران.

نوبت ما بعد از ظهرها بود، اما چند نفر دیگر هم بودند که از صبح اول وقت می‌آمدند و کار را شروع می‌کردند. تازه نفس به جمع‌شان می‌پیوستیم و می‌نشستیم پشت میز. سخنی از پول و دستمزد در میان نبود. لحظات با سرعت در گفت‌وگو و جست‌وجو سپری می‌شدند. شب فرا می‌رسید. کاغذها، دفترها و قلم‌ها را جمع می‌کردیم و خرسند، شاد و ناخسته راه خانه در پیش می‌گرفتیم، در انتظار سه‌شنبه‌های دیگر. سه‌شنبه‌ها نوبت گروه واژه‌گزینی زیست‌شناسی و بعد از ظهرهای آن روز نوبت واژه‌گزینی درسی زیست‌شناسی بود، کاری آسان، اما دشوار.

یکی از دشواری‌های آن کار برای من، پاسخ دادن به پرسش‌های بی‌پایانی بود درباره واژه‌گزینی که از جانب دوست و بیگانه به سویم سرازیر می‌شد. برخی به زعم خود از سر خیرخواهی کار واژه‌گزینی را بیهوده می‌شمردند و برخی دیگر به بی‌راهه می‌دانستند.

گروه نخست عمدتاً چنین استدلال می‌کردند که بهتر است دانشجویان و دانش‌آموزان ما واژگان و اصطلاحات علمی را به زبان اصلی بیاموزند، تا بعداً در مدارج بالاتر، در برخورد با متون علمی که به زبان اصلی نوشته شده‌اند، احساس بیگانگی نکنند و بتوانند متون را به آسانی بخوانند و بفهمند و در پیشبرد علم کشور بکوشند. آنان جانشین کردن برابرهای فارسی به جای واژگان و اصطلاحات بیگانه را کوششی مخرب و ضد ترویج علم می‌دانستند.

پاسخ این دوستان نزد این جانب آسان و روشن بود: نخست، امروزه همه علم به زبان انگلیسی نوشته نمی‌شود. بنابراین زبان

نگاهی به واژگان زیست‌شناسی در کتاب‌های درسی امروز

محمد کرام‌الدینی

اشاره

این مقاله که یک بار در مجله رشد آموزش زیست‌شناسی، شماره ۳، بهار ۱۳۸۵ چاپ شده به بررسی واژگان کتاب‌های درسی آن زمان پرداخته است، به علت ارتباط و اهمیت موضوع در اینجا نیز باز نشر می‌شود.

مقدمه

هدف از این نوشته، بررسی مختصر وضعیت واژگان درسی زیست‌شناسی، به ویژه در متون درسی است و در آن نخست، پس از نگاهی گذرا به پیشینه برابرگزینی برای واژه‌ها و اصطلاح‌های بیگانه، کوشش شده است که این واژه‌ها و اصطلاح‌ها گروه‌بندی و با ذکر مثال معرفی شوند.

کلیدواژه‌ها: کتاب‌های درسی، واژگان زیست‌شناسی

پیشینه

نخستین کوشش‌ها برای معادل‌سازی واژه‌های فرهنگی را می‌توان به انجمن‌های ادبی دوره قاجار نسبت داد. کوشش‌های این دوره سبب شد که بعداً در سال ۱۳۰۳ شمسی جمعی از نمایندگان وزارتخانه‌های جنگ، معارف، اوقاف و صنایع مستظرفه (هنرهای زیبا) انجمنی تأسیس کنند که کار آن پرداختن به واژگان و اصطلاح‌های نوین در رسته‌ها و شئون نظامی بود.

در سال ۱۳۱۱، دکتر عیسی صدیق اعلم، رئیس «دارالمعلمین عالی»، «انجمن وضع لغات و اصطلاحات علمی» را برای فعالیت‌های علمی فوق برنامه‌ای دانشجویان سازمان داد. این انجمن شعبه‌های متعدد داشت؛ مانند شعبه‌های علوم طبیعی، علوم ریاضی، فیزیک، شیمی، ادبیات و فلسفه. دکتر حسین گل‌گلاب که بعدها در زمینه واژه‌گزینی و برابری واژه‌ها و اصطلاح‌های زیست‌شناسی به‌طور جدی به فعالیت پرداخت و برخی از واژه‌های مصطلح کنونی حاصل کار اوست، یکی از استادان راهنمای این انجمن بود. حاصل کار این انجمن تا ۱۳۱۹ ش. وضع و پیشنهاد حدود چهارصد واژه بود که شماری از آن‌ها هنوز در کتاب‌های درسی دبیرستانی و دانشگاهی دیده می‌شوند.

وزارت معارف و اوقاف صنایع مستظرفه، با مشاوره اهالی فن، اساس‌نامه فرهنگستانی را در شانزده ماده تنظیم کرد و به تصویب هیئت‌وزرا رساند. در ۲۹ اردیبهشت ۱۳۱۴، فرمان تشکیل فرهنگستان ایران صادر شد و فرهنگستان در گروه‌های لغت، دستور، اصطلاحات پیشه، کتب قدیم، اصطلاحات ولایتی، راهنما و خط، شروع به کار کرد. پس از مدتی، نام این گروه‌ها به شش گروه تغییر کرد. گروه فرهنگ فارسی و واژه‌گزینی و گردآوری واژه‌ها، گروه دستور زبان، گروه جغرافیا، گروه دستور، گروه لغت، گروه کتب قدیم.

فرهنگستان ایران در بهمن ۱۳۱۵ نظام‌نامه‌ای برای «بازبینی در اصطلاحات علمی» تصویب و در آن، راه، روش و ضوابط معادل‌یابی را تعیین کرد. چون این نظام‌نامه با روشی معتدل و به دور از افراط در عرب‌زدایی و سرافرینی تنظیم شده بود، توانست عملکردی موفقیت‌آمیز داشته باشد؛ به‌طوری که نتایج مصوبات آن، از اقبال عمومی برخوردار شد. فرهنگستان ایران رسماً در سال ۱۳۳۳ ش. در حالی که ۲۰۰ واژه را تا سال ۱۳۲۰ به تصویب رسانده بود، تعطیل شد.

واژه‌های زیست‌شناسی که طی سال‌های ۱۳۱۴ تا ۱۳۱۹ به تصویب فرهنگستان اول رسیدند، از آن زمان تاکنون در کتاب‌های دبیرستانی و دانشگاهی و همچنین، در تدوین مقاله‌های علمی، به فراوانی مورد استفاده قرار گرفته و اغلب آن‌ها جزئی از واژگان عمومی و تخصصی زبان فارسی شده‌اند. در مجموع، از ۶۸۵ واژه مصوب زیست‌شناسی، ۵۸۶ واژه (حدود ۸۶ درصد) مورد اقبال عموم قرار گرفت و ماندگار شد. در سال ۱۳۴۲، یعنی ۹ سال پس از تعطیلی فرهنگستان اول، خطر حضور و هجوم واژه‌های بیگانه در رسانه‌ها مطرح شد و بحث‌های بسیاری در لزوم نگهداری، پاسداشت زبان فارسی و پروراندن آن برای پاسخ‌گویی به مقتضیات پیشرفت‌های علمی و فنی جدید در گرفت. به

دنبال این هشدارها و بحث‌ها، سرانجام در پنجم مرداد ۱۳۴۷، فرمان تأسیس فرهنگستان زبان ایران (فرهنگستان دوم) صادر شد. در همان سال، چهار پژوهشکده «واژه‌گزینی»، «گردآوری واژه‌های فارسی»، «زبان‌های باستانی و میانه» و «دستور» تأسیس شد.

گروه واژه‌گزینی این فرهنگستان از ۹ کمیسیون علمی و فنی، پزشکی و کشاورزی و طبیعی، زبان و ادب و تاریخ، فلسفه و علوم اجتماعی و تربیتی و روان‌شناسی، هنرهای زیبا، ارتش، اقتصاد، بازرگانی، حقوق و علوم اداری و سیاسی و جغرافیا تشکیل شده بود. فرهنگستان دوم تا مدت کوتاهی پس از پیروزی انقلاب اسلامی ایران فعال بود؛ اما در سال ۱۳۶۰، با ادغام یازده مرکز و سازمان تحقیقاتی که فرهنگستان دوم نیز جزو آن‌ها بود، «مؤسسه مطالعات و تحقیقات فرهنگی» پدید آمد. در چارچوب فعالیت‌های علمی فرهنگستان، دو برنامه عمده در نظر بود: نخست برنامه واژه‌گزینی، که به گزینش برابری فارسی برای واژگان و اصطلاح‌های بیگانه اختصاص داشت و دوم بررسی و مطالعه درباره زبان‌ها و گویش‌های ایرانی. برنامه واژه‌گزینی در پژوهشگاه واژه‌گزینی و طرح‌های تحقیقاتی فرهنگستان، در هشت پژوهشگاه دیگر سازمان یافت. وسیع‌ترین فعالیت این فرهنگستان در زمینه واژه‌گزینی بود. گروه‌های واژه‌گزینی تا سال ۱۳۵۱، مجموعاً ۶۶۵۰ واژه فارسی در برابر واژه‌های بیگانه پیشنهاد کردند.

«فرهنگستان زبان و ادب فارسی» در دوم مردادماه ۱۳۶۹ تأسیس شد. این فرهنگستان سرانجام در آبان ۱۳۸۲ کتابچه‌ای ۴۰ صفحه‌ای با عنوان «واژه‌های زیست‌شناسی کتاب‌های درسی مدارس (۱) پیشنهاد و تأیید فرهنگستان علوم جمهوری اسلامی ایران، مصوب فرهنگستان زبان و ادب فارسی» را که محصول مشترک دو فرهنگستان به شمار می‌رود، منتشر کرد. در این کتاب که نقطه عطفی در تاریخ برابرسازی برای واژه‌های درسی زیست‌شناسی است، ۱۰۱ واژه مربوط به کتاب‌های درسی مدرسه‌ها به ترتیب الفبای فارسی و الفبای لاتین معرفی شده‌اند. بررسی این واژه‌ها در این مقال مختصر نمی‌گنجد. پس آن را به وقتی دیگر موکول می‌کنیم.

گروه‌بندی واژه‌های زیست‌شناسی

الف. واژه‌های ریشه‌دار در ادبیات قدیم فارسی

برخی از واژه‌های زیست‌شناسی را می‌توان در متون قدیم یافت. بیش‌تر این قبیل واژه‌ها به علت قدیمی بودن، حتی بین افراد غیرمتخصص نیز رواج دارند؛ مانند:

گونه: در حدیث است که دوازده گونه جانورند که اول آدمی بوده‌اند. به سبب گناه، هر یکی مسخ شده‌اند و آن گناه را می‌گوید که چه بود. اما مردمان بزرگ، بیش‌تر از همین طایفه ظاهر گرفته‌اند، لاغیر. دریغ که همین ظاهر فهم می‌کنند! (شمس تبریزی)

دیپیم (نوعی گل آذین): به یک گردش به شاهنشاهی آرد/ دهد دیپیم و تاج و گوشوارا (رودکی)

گلبرگ: همچو گلبرگ طری هست وجود تو لطیف/ همچو سرو

چمن خلد سراپای تو خوش (حافظ)

چنین تابامد مه فروردین/ بیاراست گلبرگ روی زمین (فردوسی)

لوز تین: بالفتح و زای منقوطة، پاره گوشت که از حلقوم آویخته باشد؛ لیکن عربی است و تشنیه **لوزه** است (فرهنگ رشیدی)

گوزن (نوعی گل آذین): آن که اهل درزن باشد، نه سزای گوزن باشد.

مژه: به وقت صبح دل من خلد به تیر مژه/ به وقت جنگ دل دشمنان به تیر خدنگ (فرخی)

ب. واژه‌های جدید دو دهه اخیر

۱. به علت پیشرفت سریع زیست‌شناسی، به ویژه شاخه مهندسی ژنتیک، ورود و انتشار واژه‌های نوین به اندازه‌ای سریع بوده که فرصتی برای برابر گذاری بسیاری از آن‌ها وجود نداشته است؛ مانند: ژنومیک، پروتئومیک، بیوانفورماتیک و RFLP.

۲. تعدادی از واژه‌های نوین اکنون برابره‌ای فارسی دارند و به‌طور گسترده به کار می‌روند؛ مانند: ویرایش، انتهای چسبنده و تراژن.

۳. واژه‌های دورگه: واژه‌هایی هستند که بخشی از آن‌ها فارسی و بخشی بیگانه است؛ مانند: ملاتینی شدن صنعتی، فاکتور رشد، ژن‌درمانی و سنتز آب‌دهی.

۴. واژه‌های دوگانه: برخی واژه‌ها در دو نوع فارسی و بیگانه رواج دارند؛ مانند: متابولیسم/ سوخت‌وساز، وزیکول/ کیسه‌چه، الکتروکاردیوگرام/ نوار قلب، اکزودرم/ برون‌پوست، فاگوسیتوز/ ذره‌خواری، تورژانس/ آماس، زیگوت/ سلول تخم.

۵. واژه‌هایی بی‌برابر فارسی: برخی واژه‌های بیگانه برابر فارسی ندارند و به همان شکل بیگانه به کار می‌روند؛ مانند: نام بسیاری از مواد شیمیایی و زیست‌شناسی، پلاسمودسم، گرانوم، کریستا، تونوس، سیستول، دیاستول، لنف، کوریون، بلاستوسیت، ایدز، HIV, DNA, RNA, ایران، آسک، ترموفیل، وکتور و ال.

۶. واژه‌های فارسی بی‌برابر بیگانه: برابر بیگانه‌های برخی واژه‌های فارسی مصطلح نیست؛ مانند: انتشار، موم، کرک، هزارلا و شیردان.

۷. واژه‌های فارسی متداول‌تر: واژه‌هایی که برابر فارسی آن‌ها از برابر بیگانه مصطلح‌تر است؛ مانند: پادتن، تنجش، جهش، همتا، دودمانه، هاگ، راه‌انداز و کنام.

۸. واژه‌های بیگانه متداول‌تر: واژه‌هایی که برابر بیگانه آن‌ها از برابر فارسی مصطلح‌تر است؛ مانند: کیسول و میکروتوبول.

۹. واژه‌های پریشان: برخی واژه‌های زیست‌شناسی بیگانه برابره‌ای متعدد فارسی دارند؛ مانند:

Adsorption: جذب سطحی، رونشینی، برآشامی، برریش و برکشی.

Class: رده، کلاس، طبقه، پایه، جور، دسته، رده‌بندی کردن، زمره، مرتبه و نوع.

Decay: واپاشی، تجزیه، تخریب،

پوسیدن، پوسیدگی، پوشاندن، تباہی، فروفت، فرو افتادن، فرو انداختن، فرو پاشاندن، فروپاشی و فساد.

Evolution: تکامل، تحول، تحول تدریجی،

تحویل، تسلسل، تطور، تغییر شکل، دگرگونی، سیر تکامل و فرضیه سیر تکاملی.

Fertilization: لقاح، بارخیزی، بارورسازی، بارور

کردن، حاصل‌خیزسازی، حاصل‌خیزی، سترون‌سازی، عقیم‌سازی، کوددهی، گشن‌گیری، گشنیدگی، گشنیده شدن و گندزدایی.

۱۰. واژه‌های آشفته: واژه‌های دارای دو مفهوم متفاوت؛ مانند:

Metabolism: فراگشت، Retrogressive

Evolution: فراگشت پس‌رونده.

نتیجه‌گیری

اگرچه واژگان زیست‌شناسی به علت کوشش و پشتکار علاقه‌مندان این حوزه نسبت به برخی رشته‌ها، از پیشینه‌ای طولانی‌تر و وضعیتی بهتر برخوردار است، اما هنوز تا رسیدن به وضعیت مناسب راه درازی باقی مانده است. امروزه وظیفه پاسداشت زبان فارسی که میراثی گرانبها و مایه مباهات اهالی فرهنگ و ادب است، بر دوش ماست.

بنابراین، امروزه لزوم هم‌فکری و همکاری همه کسانی که در نوشتن و انتشار متون زیست‌شناسی دست دارند، بیش از همیشه مشهود است. تدوین و به کارگیری زبان معیار برای متون درسی و کمک آموزشی، نخستین گام در راه اصلاح زبان تخصصی زیست‌شناسی است.

منابع

۱. ابراهیم‌زاده، حسن؛ «مروری بر واژه‌های زیست‌شناسی کتاب واژه‌ها نو». نامه فرهنگستان علوم. شماره ۲۵- ۲۴. بهار و تابستان ۱۳۸۳.
2. <http://persianacademy.ir/traikhche.htm>
۳. واژگان زیست‌شناسی، مرکز نشر دانشگاهی.
۴. دکتر حسن دیانت‌نژاد و دیگران، واژگان زیست‌شناسی، انتشارات علوی، ۱۳۷۱.
۵. زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۸۳.
۶. زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۸۳.
۷. زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۸۳.
۸. فرهنگستان زبان و ادب فارسی، واژه‌های زیست‌شناسی کتاب‌های درسی مدارس (۱)، پیشنهاد و تأیید فرهنگستان علوم جمهوری اسلامی ایران، مصوب فرهنگستان زبان و ادب فارسی، آبان ۱۳۸۲.

واژگان فارسی در زیست‌شناسی

شرح بعضی واژگان علمی فارسی در کتاب زیست‌شناسی ۱، پایه دهم

گویچه (globule/گلبول)

گروه واژه‌گزینی زیست‌شناسی فرهنگستان زبان و ادب فارسی در دفتر اول (سال ۱۳۸۴) مصوبات فرهنگستان، در برابر واژه بیگانه «گلبول» با تعریف «هر یک از یاخته‌های شناور در خون»، معادل «گویچه» را تصویب کرده است. مقوله دستوری این واژه اسم و ساخت واژه آن به صورت [اسم(گوی) + پسوند (-چه)] است. در ساخت این اسم از فرایند واژه‌سازی اشتقاق استفاده شده است. «-چه» پسوند تصغیر است.

آب‌کافت (hydrolysis/هیدرولیز)

گروه واژه‌گزینی شیمی و مهندسی بسیار فرهنگستان زبان و ادب فارسی در دفتر اول (سال ۱۳۸۴) مصوبات فرهنگستان، در برابر واژه بیگانه «هیدرولیز» با تعریف «گسسته شدن یک مولکول در واکنش با آب به‌طوری‌که بخشی از مولکول به هیدروکسیل آب و بخش دیگر آن به یون هیدروژن آب بپیوندد»، معادل «آب‌کافت» را تصویب کرده است. مقوله دستوری این واژه اسم و ساخت واژه آن به صورت [اسم(آب) + ستاک گذشته(کافت)] است. در ساخت این اسم از فرایند واژه‌سازی ترکیب استفاده شده است. «کافت» در برابر «لیز» به کار رفته و با کلمه آب ترکیب شده است. کافت از کافتن به معنی شکافتن است و با تسامح به معنی تجزیه به کار رفته است.

درون‌بین (endoscope/آندوسکوپ)

گروه واژه‌گزینی پزشکی فرهنگستان زبان و ادب فارسی در دفتر اول (سال ۱۳۸۴) مصوبات فرهنگستان، در برابر واژه بیگانه «آندوسکوپ» با تعریف «ابزاری برای معاینه داخل مجراها و حفره‌های بدن»، معادل «درون‌بین» را تصویب کرده است. مقوله دستوری این واژه اسم و ساخت واژه آن به صورت [اسم(درون) + ستاک حال(بین)] است. در ساخت این اسم از فرایند واژه‌سازی ترکیب استفاده شده است. «درون‌بینی» در برابر «آندوسکوپی» با تعریف «معاینه مجراها و حفره‌های داخلی بدن با درون‌بین» نیز به همین شیوه و با افزودن پسوند «ی» اسم‌ساز ساخته و تصویب شده است.

پس‌روده، کولون (colon/کولون)

گروه‌های واژه‌گزینی پزشکی و زیست‌شناسی فرهنگستان زبان و ادب فارسی در دفتر اول (سال ۱۳۸۴) مصوبات فرهنگستان، در برابر واژه «کولون» با دو تعریف «بخشی از فراخ‌روده مهره‌داران که بین کورروده و راست‌روده قرار دارد» و «بخش دوم روده حشرات»، معادل «پس‌روده» را تصویب کرده است. مقوله دستوری این واژه اسم و ساخت واژه آن به صورت [صفت(پس) + اسم(روده)] است. در ساخت این اسم از فرایند واژه‌سازی ترکیب استفاده شده است. کولون مترادف مصوب فرهنگستان در کنار این واژه است. «پس‌روده‌بینی» در برابر

کافنده تن (lysosome / لیزوزوم)

گروه واژه‌گزینی زیست‌شناسی فرهنگستان زبان و ادب فارسی در دفتر اول (سال ۱۳۸۴) مصوبات فرهنگستان، در برابر واژه بیگانه «لیزوزوم» با تعریف «از اندامک‌های درون‌یاخته‌ای که دارای زی‌مایه‌های آب‌کافتی است و فرایند هضم درون‌یاخته‌ای در آن صورت می‌گیرد»، معادل «کافنده‌تن» را تصویب کرده است. مقوله‌دستوری این واژه اسم و ساخت‌واژه آن به صورت [صفت(کافنده) + اسم(تن)] است. در ساخت این اسم از فرایند واژه‌سازی ترکیب و اشتقاق استفاده شده است. در این اصطلاح «لیز» به‌عنوان جزئی از واژه آمده که در برابر آن «کاف» به‌کار رفته و با «تن» ترکیب شده است. کاف به معنی شکافتن است و با تسامح به معنی تجزیه به‌کار رفته است. صفت فاعلی کافنده از ستاک حال «کاف» و پسوند «- نده» ساخته شده است. در ترکیباتی که با صورت کام یا اختصاری lysis ساخته شده معادل فارسی کاف یا کافت به‌کار رفته است. در مقابل پسوند «- زوم» که در لاتین به معنی تن و بدن است و مجازاً به معنی جسم به‌کار رفته است، از معادل فارسی «تن» برای نامیدن اندامک‌های موجود در میان‌یاخته استفاده شده است.

آبدانه (vesicle, vesicula / وزیکول)

گروه واژه‌گزینی پزشکی فرهنگستان زبان و ادب فارسی در دفتر اول (سال ۱۳۸۴) مصوبات فرهنگستان، در برابر واژه بیگانه «وزیکول» با تعریف «تاولی کوچک در پوست، حداکثر به بزرگی ته سنجاق و حاوی مایع آبگون (serous fluid)»، معادل «آبدانه» را تصویب کرده است. مقوله‌دستوری این واژه اسم و ساخت‌واژه آن به صورت [اسم(آب) + اسم(دانه)] است. در ساخت این اسم از فرایند واژه‌سازی ترکیب استفاده شده است.

برچاکنای (epiglottis / اپی‌گلوت)

گروه واژه‌گزینی زیست‌شناسی فرهنگستان زبان و ادب فارسی در دفتر اول (سال ۱۳۸۴) مصوبات فرهنگستان، در برابر واژه بیگانه «اپی‌گلوت» با تعریف «زبان‌ه‌ای که در بالای حنجره قرار دارد و مانع ورود غذا به نای می‌شود»، معادل «برچاکنای» را تصویب کرده است. مقوله‌دستوری این واژه اسم و ساخت‌واژه آن به صورت [اسم(بر) + اسم(چاکنای)] است. در ساخت این اسم از فرایند واژه‌سازی ترکیب استفاده شده است. در زبان عامه آن را زبان کوچک گویند. «چاکنای» از گذشته به معنی شکاف میان تارهای صوتی در حنجره در زبان فارسی به‌کار رفته است. اپی‌گلوت دریچه‌ای است که بالای چاکنای قرار دارد و ورودی حنجره را می‌پوشاند. به همین دلیل در برابر جزء «اپی» - از «بر» به معنی بالا و رو استفاده شده و «برچاکنای» ساخته شده است.

عامل سطح‌فعال (surfactant / سورفاکتانت)

گروه‌های واژه‌گزینی شیمی و مهندسی بسیار فرهنگستان زبان و ادب فارسی در دفتر پنجم (سال ۱۳۸۷) مصوبات فرهنگستان،

«کولونوسکوپ» با تعریف «معاینه و بررسی داخل پس‌روده/ کولون و انجام اقدامات تشخیصی و درمانی» نیز به همین شیوه و با افزودن پسوند «-ی» اسم‌ساز ساخته و تصویب شده است.

تنابه، لنف (lymph / لنف)

گروه واژه‌گزینی زیست‌شناسی فرهنگستان زبان و ادب فارسی در دفتر اول (سال ۱۳۸۴) مصوبات فرهنگستان، در برابر واژه «لنف» با تعریف «مایع شفافی که در مجاری خاصی به نام مجاری تنابه‌ای جریان دارد و منشأ آن مایع بافتی و خوناست»، معادل «تنابه» را تصویب کرده است. مقوله‌دستوری این واژه اسم و ساخت‌واژه آن به صورت [اسم(تن) + اسم(آبه)] است. در ساخت این اسم از فرایند واژه‌سازی ترکیب استفاده شده است. جزء ترکیبی «-آبه» به مایع بودن دلالت می‌کند و به این صورت تنابه به معنی مایع منتشر در سراسر بدن (تن) است. لنف مترادف مصوب فرهنگستان در کنار این واژه است. تنابه‌ای و لنفی هم معادل‌های مصوب در برابر lymphatic هستند که در آنها با افزودن پسوند «-ی» صفت‌ساز، صفت ساخته شده است.

پادزیست، آنتی‌بیوتیک (antibiotic / آنتی‌بیوتیک)

گروه واژه‌گزینی پزشکی فرهنگستان زبان و ادب فارسی در دفتر اول (سال ۱۳۸۴) مصوبات فرهنگستان، در برابر واژه «آنتی‌بیوتیک» با تعریف «ماده‌ای که از یک ریزاندامگان تولید یا از آن گرفته می‌شود و ریزاندامگان‌های دیگر را از بین می‌برد»، معادل «پادزیست» را تصویب کرده است. مقوله‌دستوری این واژه اسم و ساخت‌واژه آن به صورت [پیشوند(پاد) + اسم(زیست)] است. در ساخت این اسم از فرایند واژه‌سازی اشتقاق استفاده شده است. آنتی‌بیوتیک مترادف مصوب فرهنگستان در کنار این واژه است. در این اصطلاح در برابر «بیو» زیست به معنی موجود زنده آمده و «پاد» به معنی ضد در برابر «آنتی» - به‌کار رفته است.

زیست‌یار (probiotic / پروبیوتیک)

گروه واژه‌گزینی تغذیه فرهنگستان زبان و ادب فارسی در دفتر پنجم (سال ۱۳۸۷) مصوبات فرهنگستان، در برابر واژه بیگانه «پروبیوتیک» با تعریف «غذاها یا مکمل‌هایی که به دلیل داشتن ریزاندامگان‌ها قادر به بازسازی یا تغییر گیاهان میکربی روده هستند و در حفظ سلامت انسان مؤثرند»، معادل «زیست‌یار» را تصویب کرده است. مقوله‌دستوری این واژه اسم و ساخت‌واژه آن به صورت [اسم(زیست) + اسم(یار)] است. در ساخت این اسم از فرایند واژه‌سازی ترکیب استفاده شده است. در این اصطلاح در برابر «بیو» زیست به معنی موجود زنده آمده و «یار» به معنی همراه و کمک‌کننده در برابر «پرو» - به‌کار رفته است.

در برابر واژه بیگانه «سورفاکتانت» با تعریف «همراهی که از کشش سطحی یا بین سطحی محیطی که در آن حل شده است بکاهد»، معادل «عامل سطح فعال» را تصویب کرده است. مقوله دستوری این واژه اسم و ساخت واژه آن به صورت [اسم(عامل) + صفت(سطح فعال)] است و سطح فعال در اینجا یعنی دارای فعالیت در سطح است. این اسم یک ترکیب وصفی است. عاסף اختصار مصوب این واژه است.

لَب (lobe / لوب)

گروه واژه‌گزینی زیست‌شناسی فرهنگستان زبان و ادب فارسی در دفتر اول (سال ۱۳۸۴) مصوبات فرهنگستان، در برابر واژه بیگانه «لوب» با تعریف «هریک از بخش‌های متمایز اندام‌هایی نظیر مغز و شش و کبد»، معادل «لَب» را تصویب کرده است. مقوله دستوری این واژه اسم است. لوب یعنی بخش یا قطعه و لَب یا لَپه نیز به همین معنی در زبان فارسی به کار می‌رود.

نایدیسی (tracheid / تراکئید، تراشه)

گروه واژه‌گزینی زیست‌شناسی فرهنگستان زبان و ادب فارسی در دفتر دوم (سال ۱۳۸۴) مصوبات فرهنگستان، در برابر واژه بیگانه «تراکئید، تراشه» با تعریف «عنصر هاد یا بنداییدر آوند چوبی بسیاری از گیاهان که دوکی شکل و باریک و طویل است»، معادل «نایدیسی» را تصویب کرده است. مقوله دستوری این واژه اسم و ساخت واژه آن به صورت [اسم(نای) + پسوند(- دیسی)] است. در ساخت این اسم از فرایند واژه‌سازی اشتقاق استفاده شده است. «- دیسی» پسوند شباهت است و بر هم‌شکلی دو چیز دلالت می‌کند. بنابراین، «نایدیسی» به معنی «به شکل نای» استفاده شده است.

گُردیزه (nephron / نفرون)

گروه واژه‌گزینی زیست‌شناسی فرهنگستان زبان و ادب فارسی در دفتر اول (سال ۱۳۸۴) مصوبات فرهنگستان، در برابر واژه بیگانه «نفرون» با تعریف «واحد ساختمانی و کارکردی کلیه در مهره‌داران»، معادل «گُردیزه» را تصویب کرده است. مقوله دستوری این واژه اسم و ساخت واژه آن به صورت [اسم(گُرده) + پسوند(- ایزه)] است. در ساخت این اسم از فرایند واژه‌سازی اشتقاق استفاده شده است. گُرده در فرهنگ سخن و لغت‌نامه دهخدا به معنی کلیه و قلوه آمده و «- ایزه» پسوند تصغیر است. در عین حال نوعی ادغام نیز صورت گرفته و برای سهولت تلفظ، «- ه» از انتهای «گُرده» حذف شده است. گردیزه در مفهوم کوچک‌ترین واحد ساختاری کلیه به کار می‌رود. گُرده مصوب فرهنگستان اول به معنی کلیه است و در متون کهن نیز به کار رفته است.

خون‌بهر (hematocrit / هماتوکریت)

گروه واژه‌گزینی زیست‌شناسی فرهنگستان زبان و ادب

فارسی در دفتر اول (در سال ۱۳۸۴) مصوبات فرهنگستان، در برابر واژه بیگانه «هماتوکریت» با تعریف «درصد حجمی گویچه‌های قرمزخون»، معادل «خون‌بهر» را تصویب کرده است. مقوله دستوری این واژه اسم و ساخت واژه آن به صورت [اسم(خون) + اسم(بهر)] است. در ساخت این اسم از فرایند واژه‌سازی ترکیب استفاده شده است. در این ترکیب، بهر به معنی بهره و نسبت است و به نسبت گویچه‌های قرمز به کل حجم خون دلالت دارد.

راکیزه (mitochondrion / میتوکندری)

گروه واژه‌گزینی زیست‌شناسی فرهنگستان زبان و ادب فارسی در دفتر دوم (سال ۱۳۸۴) مصوبات فرهنگستان، در برابر واژه بیگانه «میتوکندری» با تعریف «اندامکی کروی یا میله‌ای شکل در درون میان‌یاخته یاخته‌های هویسته‌ای که عهده‌دار تنفس هوازی و تولید انرژی است»، معادل «راکیزه» را تصویب کرده است. مقوله دستوری این واژه اسم و ساخت واژه آن به صورت [اسم(راک) + پسوند(- ایزه)] است. در ساخت این اسم از فرایند واژه‌سازی اشتقاق استفاده شده است. «راکیزه» از دو جزء «راک» به معنی رشته و نخ (در برابر «میتو» یونانی به همین معنی) و پسوند تصغیر و شباهت «- ایزه» ساخته شده است.

کُریچه (vacuole / واکوئول)

گروه واژه‌گزینی زیست‌شناسی فرهنگستان زبان و ادب فارسی در دفتر اول (سال ۱۳۸۴) مصوبات فرهنگستان، در برابر واژه بیگانه «واکوئول» با تعریف «فضا یا حفره‌ای غشادار در درون یاخته که عمل هضم یا ترشح یا ذخیره یا دفع مواد را برعهده دارد»، معادل «کُریچه» را تصویب کرده است. مقوله دستوری این واژه اسم و ساخت واژه آن به صورت [اسم(کُره) + پسوند(- ایچه)] است. در ساخت این اسم از فرایند واژه‌سازی اشتقاق استفاده شده است. «کُریچه» به معنی کره کوچک از دو جزء «کُره» و پسوند تصغیر «- ایچه» که گونه دیگر «- چه» و «- ایزه» است تشکیل شده است.

پی‌یاخته، یاخته عصبی (neuron / نورون)

گروه واژه‌گزینی زیست‌شناسی فرهنگستان زبان و ادب فارسی در دفتر اول (سال ۱۳۸۴) مصوبات فرهنگستان، در برابر واژه بیگانه «نورون» با تعریف «هریک از یاخته‌های انتقال‌دهنده شبکه عصبی موجودات زنده»، معادل «پی‌یاخته» را تصویب کرده است. مقوله دستوری این واژه اسم و ساخت واژه آن به صورت [اسم(پی) + اسم(یاخته)] است. در ساخت این اسم از فرایند واژه‌سازی ترکیب استفاده شده است. یاخته عصبی مترادف مصوب این واژه است. پی در مقابل عصب مصوب فرهنگستان اول است.

یاخته (cell, cellule / سلول)

گروه واژه‌گزینی زیست‌شناسی فرهنگستان زبان و ادب فارسی در دفتر اول (سال ۱۳۸۴) مصوبات فرهنگستان، در برابر واژه بیگانه «سلول» با تعریف «واحدساختاری و کارکردی موجودات زنده که از پوشش خارجی و میان یاخته وهسته تشکیل شده است»، معادل «یاخته» را تصویب کرده است. مقوله دستوری این واژه اسم است. خانه یکی از معانی یاخته در لغت‌نامه دهخدا است. واژه سلول معانی متعدد دارد که فرهنگستان معادل‌های خانک و پیل را نیز در معانی مرتبط با حوزه‌های دیگر در برابر آن به تصویب رسانده است. این واژه مصوب فرهنگستان اول است.

هم‌ایستایی (homeostasis / هومئوستازی)

گروه واژه‌گزینی زیست‌شناسی فرهنگستان زبان و ادب فارسی در دفتر هفتم (سال ۱۳۸۹) مصوبات فرهنگستان، در برابر واژه بیگانه «هومئوستازی» معادل «هم‌ایستایی» را تصویب کرده است. مقوله دستوری این واژه اسم و ساخت‌واژه آن به صورت [پیشوند(هم) + اسم(ایستایی)] است. در ساخت این اسم از فرایند واژه‌سازی ترکیب و اشتقاق استفاده شده است. «هومئو» به معنی هم یا همان و «ستازی» به معنی وضعیت ثابت و ایستا است که به معنی تمایل به حفظ تعادل و پایداری وضعیت طبیعی بدن به کار می‌رود. در اینجا «هم» با صفت فاعلی «ایستا»، که خود از ستاک گذشته ایستادن (ایست) + ساخته شده، و پسوند «-ی» اسم‌ساز ترکیب شده است.

ریزاندامگان (microorganism / میکروارگانیسم)

گروه واژه‌گزینی زیست‌شناسی فرهنگستان زبان و ادب فارسی در دفتر سوم (سال ۱۳۸۵) مصوبات فرهنگستان، در برابر واژه بیگانه «میکروارگانیسم» با تعریف «اندامگانی ریز از زمره پیش‌زبان، باکتری‌ها، مخمرها، ویروس‌ها و جلبک‌های تک‌یاخته‌ای»، معادل «ریزاندامگان» را تصویب کرده است. مقوله دستوری این واژه اسم و ساخت‌واژه آن به صورت [صفت(ریز) + اسم(اندامگان)] است. در ساخت این اسم از فرایند واژه‌سازی ترکیب و اشتقاق استفاده شده است. اندامگان از اسم(اندام) + پسوند اسم مجموعه‌ساز (- گان) ساخته شده است.

زی‌مایه، آنزیم (enzyme / آنزیم)

گروه واژه‌گزینی زیست‌شناسی فرهنگستان زبان و ادب فارسی در دفتر اول (سال ۱۳۸۴) مصوبات فرهنگستان، در برابر واژه «آنزیم» با تعریف «گروهی از پروتئین‌های کاتالیزی(catalytic) که یاخته‌های زنده آنها را تولید می‌کنند وحد واسط فرایندهای شیمیایی حیات هستند»، معادل «زی‌مایه» را تصویب کرده است. مقوله دستوری زی‌مایه

اسم و ساخت‌واژه آن به صورت [ستاک حال(زی) + اسم(مایه)] است. در ساخت این اسم از فرایند واژه‌سازی ترکیب استفاده شده است. آنزیم مترادف مصوب فرهنگستان در کنار این واژه است.

خوناب (plasma / پلاسما)

گروه واژه‌گزینی زیست‌شناسی فرهنگستان زبان و ادب فارسی در دفتر دوم (سال ۱۳۸۴) مصوبات فرهنگستان، در برابر واژه بیگانه «پلاسما» با تعریف «بخش مایع خون یا تنابه»، معادل «خوناب» را تصویب کرده است. مقوله دستوری این واژه اسم و ساخت‌واژه آن به صورت [اسم(خون) + اسم(آب)] است. در ساخت این اسم از فرایند واژه‌سازی ترکیب استفاده شده است.

گذرندگی (osmosis / اُسمز)

گروه واژه‌گزینی فیزیک فرهنگستان زبان و ادب فارسی در دفتر دوم (سال ۱۳۸۴) مصوبات فرهنگستان، در برابر واژه بیگانه «اُسمز» با تعریف «عبورحلال خالص از غشای نیمه‌تراوایی که دو ناحیه از محلولی با غلظت‌های متفاوت را از هم جدا کرده است»، معادل «گذرندگی» را تصویب کرده است. مقوله دستوری این واژه اسم و ساخت‌واژه آن به صورت [ستاک حال(گذر) + پسوند(- نده) + پسوند(- ی)] است. در ساخت این اسم از فرایند واژه‌سازی اشتقاق استفاده شده است. صفت فاعلی «گذرنده» از گذر + - نده ساخته شده سپس پسوند «- ی» اسم‌ساز به آن اضافه شده است.

میان‌یاخته (cytoplasm / سیتوپلاسم)

گروه واژه‌گزینی زیست‌شناسی فرهنگستان زبان و ادب فارسی در دفتر اول (سال ۱۳۸۴) مصوبات فرهنگستان، در برابر واژه بیگانه «سیتوپلاسم» با تعریف «بخشی از درون‌یاخته که بین غشا وهسته یا مواد هسته‌ای قرار دارد و از دو بخش سیتوسل (cytosol) و اندامک‌های درون‌یاخته‌ای تشکیل شده است»، معادل «میان‌یاخته» را تصویب کرده است. مقوله دستوری این واژه اسم و ساخت‌واژه آن به صورت [اسم(میان) + اسم(یاخته)] است. در ساخت این اسم از فرایند واژه‌سازی ترکیب استفاده شده است. میان‌یاخته به معنی مواد داخل یا میان یاخته است.

درون‌بری (endocytosis / آندوسیتوز)

گروه واژه‌گزینی زیست‌شناسی فرهنگستان زبان و ادب فارسی در دفتر اول (سال ۱۳۸۴) مصوبات فرهنگستان، در برابر واژه بیگانه «آندوسیتوز» با تعریف «بردن موادخارجی اعم از جامد یا مایع از طریق غشای یاخته به درون آن»، معادل «درون‌بری» را تصویب کرده است. مقوله دستوری این واژه اسم و ساخت‌واژه آن به صورت [اسم(درون) + ستاک حال(بر) + پسوند(- ی)] است. در ساخت این اسم از فرایند واژه‌سازی

ترکیب و اشتقاق استفاده شده است.

برون رانی (exocytosis/اگزوسیتوز)

گروه واژه‌گزینی زیست‌شناسی فرهنگستان زبان و ادب فارسی در دفتر اول (سال ۱۳۸۴) مصوبات فرهنگستان، در برابر واژه بیگانه «اگزوسیتوز» با تعریف «عبور مواد جامد یا مایع از غشای یاخته»، معادل «برون رانی» را تصویب کرده است. مقوله دستوری این واژه اسم و ساخت واژه آن به صورت [اسم(برون) + ستاک حال(ران) + پسوند(-ی)] است. در ساخت این اسم از فرایند واژه‌سازی ترکیب و اشتقاق استفاده شده است. endo- و exo- در مقابل هم هستند و اولی به درون و دومی به بیرون اشاره دارد.

بنداره (sphincter/اسفنکتر)

گروه واژه‌گزینی زیست‌شناسی فرهنگستان زبان و ادب فارسی در دفتر سوم (سال ۱۳۸۵) مصوبات فرهنگستان، در برابر واژه بیگانه «اسفنکتر» با تعریف «ماهیچه حلقوی شکل گرداگردیک دهانه که با انقباض خود سبب بسته یاتنگ شدن آن می‌شود»، معادل «بنداره» را تصویب کرده است. مقوله دستوری این واژه اسم و ساخت واژه آن به صورت [صفت(بندار) + پسوند(-ه)] است. در ساخت این صفت از فرایند واژه‌سازی ترکیب و اشتقاق استفاده شده است. صفت فاعلی «بندار» به معنی بندآورنده از اسم(بند) + ستاک حال آوردن (آر) تشکیل شده است.

لیزابه (mucus/موکوز)

گروه واژه‌گزینی علوم پایه پزشکی فرهنگستان زبان و ادب فارسی در دفتر دهم (سال ۱۳۹۲) مصوبات فرهنگستان، در برابر واژه بیگانه «موکوز» با تعریف «ترشح لعاب‌دار و روان غده‌ها که از نمک‌های غیرآلی مختلف و یاخته‌های سنگ‌فرشیریش‌یافته و یاخته‌های سفید تشکیل شده است»، معادل «لیزابه» را تصویب کرده است. مقوله دستوری این واژه اسم و ساخت واژه آن به صورت [صفت(لیز) + اسم(آبه)] است. در ساخت این اسم از فرایند واژه‌سازی ترکیب استفاده شده است. آبه در لغت‌نامه دهخدا به معنی «لیزابه و لعابی که همراه با جنین از شکم مادر برآید» آمده است. لیزابه نیز در همین لغت‌نامه به معنی «لعاب و آب لزج که از دهان یا بینی آدمی و جانوران برآید» است. در فرهنگ سخن، لیزابه «آب لعابی و لزج چون آب دهان طفل و بعضی بیماران و آب دهان گاو» است.

رگ‌نگاری (angiography/آنژیوگرافی)

گروه واژه‌گزینی پزشکی فرهنگستان زبان و ادب فارسی در دفتر اول (سال ۱۳۸۴) مصوبات فرهنگستان، در برابر واژه بیگانه «آنژیوگرافی» با تعریف «پرتونگاری از رگ‌های خونی، پس از

پرکردن آنها از ماده حاجب، برای مشاهده و معاینه دقیق آن‌ها و تشخیص سکنه‌های عروقی و مغزی و قلبی»، معادل «رگ‌نگاری» را تصویب کرده است. مقوله دستوری این واژه اسم و ساخت واژه آن به صورت [اسم(رگ) + ستاک حال(نگار) + پسوند(-ی)] است. در ساخت این اسم از فرایند واژه‌سازی ترکیب و اشتقاق استفاده شده است.

اکلیلی (coronary/کرونر)

گروه واژه‌گزینی پزشکی فرهنگستان زبان و ادب فارسی در دفتر پنجم (سال ۱۳۸۷) مصوبات فرهنگستان، در برابر واژه بیگانه «کرونر» معادل «اکلیلی» را تصویب کرده است. مقوله دستوری این واژه صفت و ساخت واژه آن به صورت [اسم(اکلیل) + پسوند(-ی)] است. در ساخت این صفت از فرایند واژه‌سازی اشتقاق استفاده شده است. اکلیل به معنی تاج است و اکلیلی یعنی تاجی‌شکل که ترجمه تحت‌اللفظی کرونر است.

گمانه (sonde, probe/سوند، پروب)

گروه واژه‌گزینی علوم جَو فرهنگستان زبان و ادب فارسی در دفتر اول (سال ۱۳۸۴) مصوبات فرهنگستان در حوزه علوم زمین، در برابر واژه بیگانه «سوند، پروب» با تعریف «ابزاری که برای گمانه‌زنی به کار می‌رود»، معادل «گمانه» را تصویب کرده است. مقوله دستوری این واژه اسم و ساخت واژه آن به صورت [اسم(گمان) + پسوند(-ه)] است. در ساخت این اسم از فرایند واژه‌سازی اشتقاق استفاده شده است. واژه گمانه و گمانه‌زنی به همین معنی در حوزه‌های مختلف در زبان فارسی به کار می‌رود.

پیراشامه قلب، پیراشامه (pericardium/پریکارد)

گروه‌های واژه‌گزینی پزشکی و زیست‌شناسی فرهنگستان زبان و ادب فارسی در دفتر دوم (سال ۱۳۸۴) مصوبات فرهنگستان، در برابر واژه بیگانه «پریکارد» با تعریف «کیسه‌ای متشکل از دولایه کهقلب و ریشه عروق بزرگ متصل به قلب را در برمی‌گیرد»، معادل «پیراشامه قلب» را تصویب کرده است. مقوله دستوری این واژه اسم و ساخت واژه آن به صورت [اسم(پیراشامه) + اسم(قلب)] است. این اسم یک ترکیب اضافی است. «پیراشامه» مترادف مصوب این واژه است که از پیشوند «پیرا -» به معنی پیرامون و اسم «شامه» ساخته شده است. در لغت‌نامه دهخدا شامه به معنی «غشای نازک» آمده است. «برون‌شامه قلب، برون‌شامه» و «درون‌شامه قلب، درون‌شامه» نیز به همین شیوه به ترتیب در برابر اپی‌کاردیوم و اندوکاردیوم ساخته شده است. برون‌شامه دل و درون‌شامه دل مصوب فرهنگستان اول هستند.

استخوان‌بندی، استخوانگان (skeleton/اسکلت)

گروه واژه‌گزینی پزشکی و زیست‌شناسی فرهنگستان زبان و

ادب فارسی در دفتر اول (سال ۱۳۸۴) مصوبات فرهنگستان، در برابر واژه بیگانه «اسکلت» با تعریف «داربست یا چارچوبی از استخوان‌های مربوط به هم که به بدن جانوران شکل می‌بخشد»، معادل «استخوان‌بندی» را تصویب کرده است. مقوله دستوری این واژه اسم و ساخت‌واژه آن به صورت [اسم(استخوان) + ستاک حال(بند) + پسوند(ی)] است. در ساخت این اسم از فرایند واژه‌سازی ترکیب و اشتقاق استفاده شده است. استخوانگان مترادف مصوب این واژه است.

پژواک‌نگاری قلب (echocardiography) اکوکاردیوگرافی

گروه واژه‌گزینی پزشکی فرهنگستان زبان و ادب فارسی در دفتر اول (سال ۱۳۸۴) مصوبات فرهنگستان، در برابر واژه بیگانه «اکوکاردیوگرافی» با تعریف «ثبت و بررسی کارکرد قلب در حین ضربان با استفاده از امواج فراصوتی»، معادل «پژواک‌نگاری قلب» را تصویب کرده است. مقوله دستوری این واژه اسم و ساخت‌واژه آن به صورت [اسم(پژواک‌نگاری) + اسم(قلب)] است. این اسم یک ترکیب اضافی است. معادل مصوب پژواک‌نگاری قلب نیز صورت کوتاه‌شده پژواک‌نگاری قلب است. «پژواک‌نگاری» از اسم «پژواک» و ستاک حال «نگار» و پسوند «ی» ساخته شده است.

الکتروقلب‌نگار، نوارقلب (electrocardiograph) الکتروکاردیوگراف

گروه واژه‌گزینی پزشکی فرهنگستان زبان و ادب فارسی در دفتر اول (سال ۱۳۸۴) مصوبات فرهنگستان، در برابر واژه بیگانه «الکتروکاردیوگراف» با تعریف «بزاری برای قلب‌نگاری»، معادل «الکتروقلب‌نگار» را تصویب کرده است. مقوله دستوری این واژه اسم و ساخت‌واژه آن به صورت [پیشوند(الکترو) + اسم(قلب‌نگار)] است. در ساخت این اسم از فرایند واژه‌سازی اشتقاق استفاده شده است. ترکیب قلب‌نگار از اسم «قلب» و ستاک حال «نگار» ساخته شده است. بر این اساس «الکتروقلب‌نگاری» که مقلوب و کوتاه‌شده قلب‌نگاری الکتریکی است در برابر الکتروکاردیوگرافی و «الکتروقلب‌نگاره» که همان «نوار قلب» است در برابر الکتروکاردیوگرام ساخته و تصویب شده است. در اصطلاحات علمی، در برابر برخی وندهای زبان‌های لاتین به دلیل کاربرد وسیع و معانی مختلفی که پیدا کرده‌اند، معادلی در نظر گرفته نشده و همان‌وند در واژه‌های علمی فارسی قرض گرفته شده است. الکترو در زمره این وندهاست. نوار قلب به‌عنوان مترادف در کنار الکتروقلب‌نگار تصویب شده است.

سپردیس، تیروئید (thyroid / تیروئید)

گروه واژه‌گزینی پزشکی فرهنگستان زبان و ادب فارسی در دفتر اول (سال ۱۳۸۴) مصوبات فرهنگستان، در برابر واژه

«تیروئید» با تعریف «غده درون‌ریز واقع در جلوی گردن»، معادل «سپردیس» را تصویب کرده است. مقوله دستوری این واژه اسم و ساخت‌واژه آن به صورت [اسم(سپر) + پسوند(دیس)] است. در ساخت این اسم از فرایند واژه‌سازی اشتقاق استفاده شده است. «دیس» پسوند شباهت است و بر هم‌شکلی دو چیز دلالت می‌کند. بنابراین، «سپردیس» به معنای «به شکل سپر» است. تیروئید مترادف مصوب این واژه است.

عصب هم‌حس، هم‌حس (sympathetic nerve) عصب سمپاتیک

گروه واژه‌گزینی زیست‌شناسی فرهنگستان زبان و ادب فارسی در دفتر دوم (سال ۱۳۸۴) مصوبات فرهنگستان، در برابر واژه «عصب سمپاتیک» با تعریف «یکی از دوشاخه اعصاب خود فرمان که نوراپی‌نفرین (norepinephrine) ترشح می‌کند و باعث افزایش ضربان قلب و بالا رفتن فشارخون می‌شود»، معادل «عصب هم‌حس» را تصویب کرده است. مقوله دستوری این واژه اسم و ساخت‌واژه آن به صورت [اسم(عصب) + صفت(هم‌حس)] است. این اسم یک ترکیب وصفی است. این معادل ترجمه لفظ به لفظ از اصطلاح بیگانه است. سمپاتیک از دو جزء sym- و pathetic ساخته شده که جزء اول به معنی هم و جزء دوم به معنی احساس است. «هم‌حس»، مترادف مصوب این واژه، صفت جانشین اسم محسوب می‌شود که مرکب از پیشوند «هم-» و اسم «حس» است. عصب پاراسمپاتیک نیز چون برعکس عصب هم‌حس عمل می‌کند «عصب پادهم‌حس، پادهم‌حس» نامگذاری و تصویب شده است.

گرده (plaque, platelet / پلاکت)

گروه واژه‌گزینی زیست‌شناسی فرهنگستان زبان و ادب فارسی در دفتر اول (سال ۱۳۸۴) مصوبات فرهنگستان، در برابر واژه بیگانه «پلاکت» با تعریف «ساختاری سکه مانند به قطر ۲ تا ۴ میکرومتر که در خون همه پستانداران موجود است و در انعقاد خون نقش دارد»، معادل «گرده» را تصویب کرده است. مقوله این واژه اسم است. در فرهنگ سخن گرده به معنی هر چیز گرد وارد شده است.

کاراندام‌شناختی (physiologic / فیزیولوژیک)

گروه واژه‌گزینی زیست‌شناسی فرهنگستان زبان و ادب فارسی در دفتر اول (سال ۱۳۸۴) مصوبات فرهنگستان، در برابر واژه بیگانه «فیزیولوژیک» با تعریف «مربوط به کاراندام‌شناسی»، معادل «کاراندام‌شناختی» را تصویب کرده است. مقوله دستوری این واژه صفت و ساخت‌واژه آن به صورت [اسم(کار) + اسم(اندام) + ستاک گذشته(شناخت) + پسوند(ی)] است. در ساخت این صفت از فرایند واژه‌سازی ترکیب و اشتقاق استفاده شده است. «کاراندام‌شناسی» که در برابر واژه بیگانه «فیزیولوژی» تصویب شده به معنی «علم شناخت

کاراندام‌های موجود زنده و اجزای آن‌ها» است.

کلافک (glomerulus/ گلومرول)

گروه واژه‌گزینی زیست‌شناسی فرهنگستان زبان و ادب فارسی در دفتر اول (سال ۱۳۸۴) مصوبات فرهنگستان، در برابر واژه بیگانه «گلومرول» با تعریف «شبکه مویرگی واقع در انتهای پوشینه بومن در کلیه مهره‌داران»، معادل «کلافک» را تصویب کرده است. مقوله دستوری این واژه اسم بوده و ساخت‌واژه آن به صورت [اسم(کلاف) + پسوند(ک)] است. در ساخت این اسم از فرایند واژه‌سازی اشتقاق استفاده شده است.

برق کاف (electrolyte/ الکترولیت)

گروه واژه‌گزینی شیمی فرهنگستان زبان و ادب فارسی در دفتر اول (سال ۱۳۸۴) مصوبات فرهنگستان، در برابر واژه بیگانه «الکترولیت» با تعریف «ترکیبی شیمیایی که به حالت مذاب یا به صورت محلول درحلال معین، معمولاً آب، جریان برق را هدایت کند»، معادل «برق کاف» را تصویب کرده است. مقوله دستوری این واژه اسم و ساخت‌واژه آن به صورت [اسم(برق) + ستاک حال(کاف)] است. در ساخت این اسم از فرایند واژه‌سازی ترکیب استفاده شده است. «کاف» در برابر «- لیت» از خانواده واژگانی لیز (lysis) به کار رفته است و با «برق» ترکیب شده، از کافتن به معنی شکافتن است و با تسامح به معنی تجزیه به کار می‌رود.

دگرگشت، سوخت‌وساز (metabolism/ متابولیسم)

گروه واژه‌گزینی زیست‌شناسی فرهنگستان زبان و ادب فارسی در دفتر اول (سال ۱۳۸۴) مصوبات فرهنگستان، در برابر واژه بیگانه «متابولیسم» با تعریف «مجموعه تغییرات فیزیکی شیمیایی ترکیبی و تخریبی در موجودات زنده»، معادل «دگرگشت» را تصویب کرده است. مقوله دستوری این واژه اسم و ساخت‌واژه آن به صورت [اسم(دگر) + ستاک گذشته(گشت)] است. در ساخت این اسم از فرایند واژه‌سازی ترکیب استفاده شده است. دگرگشت در اینجا به معنی دگرگون شدن و تغییر به کار رفته است. بر اساس تعریف علمی به مجموعه تغییرات ترکیبی (فراگشت=آنابولیسم) و تخریبی (فروگشت=کاتابولیسم) موجودات زنده اطلاق می‌شود. «سوخت‌وساز» مترادف مصوب این واژه است که یک گروه نحوی است و از ستاک گذشته «سوخت» و حرف عطف «و» و ستاک حال «ساز» ساخته شده است. سوخت‌وساز پیش از این در زبان فارسی در مقابل متابولیسم به کار رفته است. پیشنهاد اصطلاح دگرگشت صرفاً به دلیل اشتقاق‌پذیر بودن این لفظ است و می‌توان از آن در ترکیبات مختلف استفاده کرد.

زیرنهنج (hypothalamus/ هیپوتالاموس)

گروه واژه‌گزینی زیست‌شناسی فرهنگستان زبان و ادب

فارسی در دفتر اول (سال ۱۳۸۴) مصوبات فرهنگستان، در برابر واژه بیگانه «هیپوتالاموس» با تعریف «اندامی که در زیر نهنج قرار دارد و کارش تنظیم آب و دمای بدن و خواب و صفات ثانوی جنسی است»، معادل «زیرنهنج» را تصویب کرده است. مقوله دستوری این واژه اسم و ساخت‌واژه آن به صورت [اسم(زیر) + اسم(نهنج)] است. در ساخت این اسم از فرایند واژه‌سازی ترکیب استفاده شده است. در گیاه‌شناسی «نهنج» در برابر «تالاموس» (مترادف با receptacle متداول شده است. از ترکیب این واژه (با توسعه معنایی و انتقال آن به حوزه جانوری) با «هیپو -» به معنی زیر، زیرنهنج ساخته شده است.

زیرمغزی (hypophysis/ هیپوفیز)

گروه واژه‌گزینی زیست‌شناسی فرهنگستان زبان و ادب فارسی در دفتر اول (سال ۱۳۸۴) مصوبات فرهنگستان، در برابر واژه بیگانه «هیپوفیز» با تعریف «غده درون‌ریز گردکوحکی که در زیر مغز قرار دارد و در تمام مهره‌داران مجمله‌دار به کف بطن سوم مغز متصل است»، معادل «زیرمغزی» را تصویب کرده است. مقوله دستوری این واژه صفت جانشین اسم و صورت کوتاه‌شده غده زیرمغزی است و ساخت واژه آن به صورت [اسم(زیرمغز) + پسوند(ی)] است. در ساخت آن از فرایند واژه‌سازی اشتقاق استفاده شده است. صورت کامل آن غده زیرمغزی در برابر hypophysis gland به تصویب رسیده است.

سازوکار (mechanism/ مکانیسم)

گروه واژه‌گزینی فیزیک فرهنگستان زبان و ادب فارسی در دفتر اول (سال ۱۳۸۴) مصوبات فرهنگستان، در برابر واژه بیگانه «مکانیسم» با تعریف «توصیف دقیق عملکردیک دستگاه یا مراحل مختلف یک واکنش یا رخدادیک پدیده»، معادل «ساز و کار» را تصویب کرده است. مقوله دستوری این واژه اسم و ساخت‌واژه آن به صورت [ستاک حال(ساز) + حرف عطف(و) + اسم(کار)] است. این اسم یک گروه نحوی است و پیش از این در زبان فارسی در برابر مکانیسم به کار رفته است.

دبسه (plastid/ پلاست)

گروه واژه‌گزینی زیست‌شناسی فرهنگستان زبان و ادب فارسی در دفتر اول (سال ۱۳۸۴) مصوبات فرهنگستان، در برابر واژه بیگانه «پلاست» با تعریف «یکی از اندامک‌های یاخته‌ای محصور در غشا که دریاخته‌های گیاهی یافت می‌شود و وظایف کار اندام شناختی متفاوتی مانند سنتز و ذخیره‌سازی مواد را برعهده دارد»، معادل «دبسه» را تصویب کرده است. مقوله دستوری این واژه اسم است. دبسه از مصدر دیسیدن در فارسی میانه به معنی شکل دادن و ساختن به قیاس با ریشه یونانی واژه پلاست ساخته شده است و بر سازه یا اندامک دلالت دارد. با این واژه ترکیباتی مانند رنگ‌دبسه،

سبز دیسه و نشاد یسه (نشا= صورت اختصاری نشاسته) ساخته شده است.

سبزینه (chlorophyll / کلروفیل)

گروه واژه‌گزینی زیست‌شناسی - علوم گیاهی فرهنگستان زبان و ادب فارسی در دفتر اول (سال ۱۳۸۴) مصوبات فرهنگستان، در برابر واژه بیگانه «کلروفیل» با تعریف «ماده‌ای سبز در گیاهان که کار فتوسنتز (photosynthesis) را دریاخته انجام دهد»، معادل «سبزینه» را تصویب کرده است. مقوله دستوری این واژه اسم و ساخت واژه آن به صورت [صفت(سبز) + پسوند (-ینه)] است. در ساخت این اسم از فرایند واژه‌سازی اشتقاق استفاده شده است. این معادل از مصوبات فرهنگستان اول است.

پاداکسنده (antioxidant / آنتی‌اکسیدان)

گروه‌های واژه‌گزینی شیمی و مهندسی بسیار فرهنگستان زبان و ادب فارسی در دفتر اول (سال ۱۳۸۴) مصوبات فرهنگستان، در برابر واژه بیگانه «آنتی‌اکسیدان» با تعریف «ماده‌ای بازدارنده برای جلوگیری از اکسایش»، معادل «پاداکسنده» را تصویب کرده است. مقوله دستوری این واژه صفت جانشین اسم و ساخت واژه آن به صورت [پیشوند(پاد) + صفت(اکسنده)] است. در ساخت این صفت جانشین اسم از فرایند واژه‌سازی اشتقاق استفاده شده است. در برابر اکسیداسیون از مصدر بر ساخته اکسیدن، اکسایش ساخته شده و در برابر مشتقات آن اکسنده و اکسیده و مانند آنها در نظر گرفته شده است. در برابر آنتی نیز پاد به معنی ضد به کار رفته و پاداکسنده ساخته شده است.

پیراپوست (periderm / پریدرم)

گروه واژه‌گزینی زیست‌شناسی فرهنگستان زبان و ادب فارسی در دفتر اول (سال ۱۳۸۴) مصوبات فرهنگستان، در برابر واژه بیگانه «پریدرم» با دو تعریف «۱. خارجی‌ترین لایه درون پوست جنینی که از یاخته‌های درشت تشکیل شده باشد و ۲. خارجی‌ترین لایه ریشه‌ها و ساقه‌های چوبی که دربرگیرنده بُن‌لاد چوب‌ساز و بافت‌های حاصل از تولید آن باشد»، معادل «پیراپوست» را تصویب کرده است. مقوله دستوری این واژه اسم و ساخت واژه آن به صورت [پیشوند (پیرا) + اسم(پوست)] است. در ساخت این اسم از فرایند واژه‌سازی اشتقاق استفاده شده است.

نرم‌آکنه (parenchyma / پارانشیم)

گروه واژه‌گزینی زیست‌شناسی - علوم گیاهی فرهنگستان زبان و ادب فارسی در دفتر دوم (سال ۱۳۸۴) مصوبات فرهنگستان، در برابر واژه بیگانه «پارانشیم» با تعریف «بافت گیاهی عموماً نرم و نسبتاً نامشخص که فاصله میان بافت‌های

دیگر را پرمی‌کند» معادل «نرم‌آکنه» را تصویب کرده است. مقوله دستوری این واژه اسم و ساخت واژه آن به صورت [صفت(نرم) + اسم(آکنه)] است. در ساخت این اسم از فرایند واژه‌سازی ترکیب استفاده شده است. در اصطلاحات چسب‌آکنه در برابر کلانشیم، سخت‌آکنه در برابر اسکلرانشیم، هواکنه در برابر آثرانشیم chyma به معنی آکنده و پُر شده آمده که در اینجا توسعاً به معنی بافتی با ویژگی خاص به کار رفته است (بافت نرم، بافت چسب‌مانند، بافت سخت و بافتی که حاوی هوا است).

سَرلاد (meristem / مریستم)

گروه واژه‌گزینی زیست‌شناسی - علوم گیاهی فرهنگستان زبان و ادب فارسی در دفتر دوم (سال ۱۳۸۴) مصوبات فرهنگستان، در برابر واژه بیگانه «مریستم» با تعریف «بافتی که توانایی تقسیم یاخته‌های تشکیل‌دهنده آن زیاد است و یاخته‌های حاصل از تقسیم آن از یکدیگر متمایز و به یاخته‌های متفاوتی تبدیل می‌شوند»، معادل «سَرلاد» را تصویب کرده است. مقوله دستوری این واژه اسم و ساخت واژه آن به صورت [اسم(سَر) + اسم(لاد)] است. در ساخت این اسم از فرایند واژه‌سازی ترکیب استفاده شده است. لاد به معنی دیوار و چینه است. در اینجا از استعاره دیوار، که هم در عرض و هم در طول قابل گسترش است، برای گیاه استفاده شده که رشد طولی و عرضی دارد. سَرلاد برای رشد طولی و بُن‌لاد برای رشد عرضی در نظر گرفته شده است. «بُن‌لاد» معادل مصوب در برابر «کامبیوم» و «پیش‌بُن‌لاد» معادل مصوب در برابر «پروکامبیوم» است.

دِنا (DNA / دی.ان.ای)

گروه واژه‌گزینی زیست‌شناسی - ژن‌شناسی و زیست‌فناوری فرهنگستان زبان و ادب فارسی در دفتر هفتم (سال ۱۳۸۹) مصوبات فرهنگستان، در برابر اختصار رایج «دی.ان.ای» با تعریف «بسیاری متشکل از واحدهای دی‌اکسی‌ریبونوکلئوتید، حاوی اطلاعات وراثتی»، معادل «دِنا» را تصویب کرده است. این اختصار به شیوه سرواژه‌سازی ساخته شده است. صورت کامل آن دی‌اکسی‌ریبونوکلئیک‌اسید است و فرهنگستان به جای آنکه حروف «د» و «ن» و «آ» را تک‌تک تلفظ کند آنها را به صورت یک کلمه بیان کرده تا در تلفظ و در ترکیبات سهل‌تر و خوش‌آوا تر باشد. همین فرایند در مورد RNA نیز صورت گرفته و «رِنا» ساخته شده است.

منابع

۱. فرهنگ واژه‌های مصوب فرهنگستان زبان و ادب فارسی، دفتر اول تا سیزدهم،

۱۳۹۵ - ۱۳۷۶

۲. هزار واژه زیست‌شناسی، فرهنگستان زبان و ادب فارسی

دروازه‌های دنیای زیست‌شناسی

سخنی درباره فصل اول کتاب درسی جدید التالیف زیست‌شناسی پایه دهم

فصل اول کتاب درسی زیست‌شناسی با فصل‌های دیگر کتاب تفاوتی ماهوی دارد: زیست‌شناسی نیست، بلکه درباره زیست‌شناسی است. به بیان دیگر، هنگام رویارویی با این فصل، از درون به زیست‌شناسی نمی‌نگریم، بلکه از بیرون به آن نگاه می‌کنیم. در این فصل از شرح ساختارهای تشکیل‌دهنده پیکر جانداران و یا فرایندهای زیستی خبری نیست؛ بلکه در عوض، به طور مختصر به خود زیست‌شناسی، موقعیت، جایگاه، نقش، اهمیت و توان آن پرداخته شده است.

۱. می‌توانیم زیست‌شناسی را به کارخانه‌ای بزرگ تشبیه کنیم که درون آن زیست‌شناسان مشغول بررسی فرایندها و ساختارهای زیستی و در پی کشف رازهای آفرینش‌اند. این کارخانه نمایی بیرونی و دروازه‌ای ورودی دارد. فصل اول گویی دروازه ورودی و نمای بیرونی زیست‌شناسی را در برابر چشمان تازه‌واردانی قرار می‌دهد که می‌خواهند برای نخستین بار به کارخانه وارد شوند.

۲. یکی از مواردی که در تدریس فصل نخست کتاب اهمیت دارد، توجه به همین نمای بیرونی است. بی‌گمان تصویری که در ذهن تازه‌واردان شکل خواهد گرفت، به مقدار زیاد متأثر از همین نمای بیرونی کارخانه زیست‌شناسی و دروازه ورودی آن است. نمای بیرونی بخش عمده دیدگاه آنان را شکل خواهد داد و در ایجاد نگرش نسبت به زیست‌شناسی سهم خواهد داشت.

۳. نیک می‌دانیم که کتاب درسی موجودی بی‌جان و بی‌روح است. شگفتا که این جسم بی‌جان با تغذیه از روح معلم زنده و پویا می‌شود و زندگی را آغاز می‌کند یا از سر می‌گیرد؛ با دانش آموز همراه می‌شود، بر دانش، نگرش و نیز بر رفتار او اثر می‌گذارد؛ با او همدم و هم‌صحبت می‌شود و ای بسا که آینه آرزوها، آمال و خواسته‌های او و حتی سنگ صبور او می‌شود. پس نفس معلم معجزه‌وار به این مرده بی‌جان روح می‌بخشد و او را زنده و فعال می‌کند.

بی‌گمان انعکاس روح معلم در جسم بی‌جان کتاب در نگرش دانش‌آموزان تأثیر بسیار زیادی دارد. اگر معلم در موضوعی تبحر و تسلط کافی داشته و به آن علاقه‌مند باشد، دانش‌آموزان نیز به تبعیت از او به موضوع علاقه‌مند می‌شوند و به عکس، ای بسا موضوع‌هایی که به نظر برخی دانش‌آموزان بیهوده، زاید یا دشوار و پیچیده می‌آیند؛ در حالی که همان موضوع‌ها نزد دانش‌آموزانی دیگر لازم، دل‌چسب و آسان است. تفاوت در این دو دیدگاه را نخست به حساب تفاوت در

دیدگاه‌ها و تسلط معلمان آنان نسبت به موضوع می‌گذارند. ۴. اگر چه تعداد اندکی از معلمان متن‌های پیچیده، دشوار، پرچگال، سردرگم‌کننده و پرنکته را ترجیح می‌دهند، اما بیشتر معلمان ما از این نوع نیستند؛ بلکه در پی روش‌های آموزشی نوین و مؤثرتر و ایجاد و یا تقویت نگرش‌ها و مهارت‌های مطلوب در دانش‌آموزان‌اند. بسیاری از معلمان ما همگام با دانش‌آموزان‌اند و در تسهیل یادگیری آنان می‌کوشند. بدون شک، بیشتر معلمان زیست‌شناسی این فصل از کتاب را کم‌محتوا و بی‌ارزش نمی‌شمارند و بی‌تعمق از آن عبور نمی‌کنند، آن را گرامی خواهند داشت و در تدریس آن نهایت دقت و کوشش خود را به کار خواهند بست.

۵. یکی از ویژگی‌های این فصل از کتاب نگرشی بودن آن است. در دنیای امروز که «شبه‌علم» بر «علم» چیره است و رسانه‌های گروهی بیشتر به گسترش مطالب «شبه‌علمی» بی‌منبع، تخیلی و وهمی و بی‌اساس می‌پردازند، تمییز «علم» از «شبه‌علم» از واجبات است. اگر چه دانش‌آموزان در کتب درسی سال‌های گذشته با ماهیت علوم تجربی و فرایند آن آشنا شده‌اند، اما تأکید بر تمایز «علم» از «شبه‌علم» سبب شناخت بیشتر «علم» و محصولات آن می‌شود. تفکر علمی و کاربرد روش علمی حتی در زندگی روزمره و هنگام حل مسائل روزانه به بهبود زندگی دانش‌آموزان کمک فراوان خواهد کرد.

۶. آن‌چنان که می‌دانید، اهمیت علم زیست‌شناسی در دنیای امروز صدچندان شده است. این اهمیت به علت پدیدارشدن علوم نوین مانند زیست‌شناسی سیستم‌ها، ژنومیک، پروتئومیک و به طور خلاصه دیگر آمیک‌ها، زیست‌شناسی مصنوعی، زیست‌شناسی محاسباتی و غیره از یک سو و پیدایش فنون نوین از سوی دیگر است. آشنایی دانش‌آموزان با این علوم و فنون در نگرش آنان نسبت به علم زیست‌شناسی تأثیرهای فراوان خواهد داشت. بی‌گمان دانش‌آموزان علم پویا، در حال پیشرفت، مؤثر و مفید زیست‌شناسی را دوست خواهند داشت. بنابراین تدریس عمقی و شایسته این فصل از کتاب موجب علاقه‌مندی دانش‌آموزان به زیست‌شناسی می‌شود و می‌دانیم که علاقه‌مندی جان‌تعلیم و تربیت است. اگر تنها علاقه دانش‌آموز را به موضوعی برانگیزیم، به درصداً لای از اهداف آموزش و پرورش دست یافته‌ایم. تدریس این فصل به نحو شایسته خدمت بزرگی است به دانش‌آموزانی که می‌خواهند به دنیای زیست‌شناسی پا بگذارند.

فصل تازه‌ای در گیاه‌شناسی

تاریخچه گیاه‌شناسی و گیاه‌شناسان مسلمان

زهرامؤمنی کشتلی

اوستاست، جست‌وجو کرد. در بندهش، طبقه‌بندی بسیار جامعی از گیاهان که از دیدگاه امروزی نیز بسیار جالب توجه است، ارائه شده است. این رده‌بندی را در هیچ یک از متون یونانی نمی‌توان یافت. در بندهش، انواع گیاهان ابتدا به گروه‌های اصلی تقسیم‌بندی شده‌اند و آن‌گاه در هر گروه رده‌های فرعی مرتبط با آن رده ذکر شده است. مثلاً، ابتدا منشأ گیاهان، سپس گروه‌ها و گونه‌های اصلی و بعد از آن انواع متعدد گیاهان بر شمرده شده است و خواص آن‌ها با تفصیل تشریح شده است. گفتار بندهش دربارهٔ چگونگی پیدایش گیاهان و انواع آن‌ها و گونه‌های متعدد و خواص‌شان چنین است: «و تیره‌های بسیاری از درختان، بوته‌ها، درختان میوه، ذرت، گل‌ها، گیاهان

شود و اگر از این مقدار تجاوز کند، ممکن است مرگ در پی داشته باشد. با گذشت زمان حرفه‌ای پدید آمد و دسته‌ای از مردم به جمع‌آوری گیاهان پرداختند و در این کار تخصص پیدا کردند. احتمال دارد که معلومات عامیانه‌ای که توسط این دسته اشخاص منتشر می‌شده، علاوه بر داروها شامل سموم و شربت‌های جاودانی نیز بوده باشد (تاریخ علم، ص ۵۸۷).

گیاه‌شناسی در ایران

تاریخچه گیاه‌شناسی را باید در تمدن‌های سانسکریتی (ایران و هند)، چینی و ژاپنی، لاتینی، و یونانی و عربی جست‌وجو کرد. گیاه‌شناسی را در ایران می‌توان در بندهش که یکی از متون مبتنی بر

کلیدواژه‌ها: بندهش، جابر بن حیان، علی بن طبری، اخوان الصفا، ابن بیطار.

تاریخچه گیاه‌شناسی

دربارهٔ تاریخ توجه انسان به گیاهان، آگاهی چندانی نداریم. مردم به تدریج و با کندی از راه تجربه و خطا و مکرر دریافته بودند که بعضی از گیاهان سودمندند و بعضی دیگر زیان‌بخش، پاره‌ای خاصیت غذایی دارند و با ذوق آدمی سازگارترند و بدن را قوی‌تر می‌کنند. مهم‌ترین اکتشافات گذشتگان این بود که خاصیت دارویی علف‌ها و ریشه‌ها را پیدا کردند و دانستند گیاهان خاصیت مسهلی یا قی‌آوری یا مسکنی و نظایر آن‌ها دارند. به این نتیجه رسیدند دارو وقتی مؤثر است که به مقدار معین استعمال



از مدتی پژمرده می شود، مثل گندم، جو، حبوبات، انواع باقلا و ماش و رستنی های دیگر از این گونه را غلات می خوانند. گیاهان با برگان خوش بو که با دستان آدمی کاشته می شود و همیشگی است را گیاهان خوش بو می نامند. هر شکوفه خوش بویی را که در فصل های مختلف از نتیجه کار آدمی حاصل می آید و ریشه دائمی دارد و در فصل خویش جوانه ها و شکوفه های خوش بویی برمی آورد، مثل گل سرخ، نرگس، گل یاس، نسترن و ... گل می خوانند.»

گیاه شناسی هندی

شواهد فراوانی در دست است که نشان می دهد هندوهای ودایی، اطلاعات قابل ملاحظه ای از شکل و ساختار داخلی

شواهد فراوانی در دست است

که نشان می دهد هندوهای

ودایی، اطلاعات قابل

ملاحظه ای از شکل و ساختار

داخلی و خارجی گیاهان گرد

آورده اند

را که به عنوان غذا برای آدمی مطلوب و همیشگی است، مثل خرما، مورد سبز، انگور، به، سیب، لیمو، انار، هلو، انجیر، گردو، بادام و رستنی های دیگر از این گونه که آن ها را میوه می خوانند. هر آن رستنی ای که نیاز به کار با بیل دارد و همیشگی است، درخت نامیده می شود. هر آن رستنی ای که باید با زحمت بذر آن را بگیرند و ریشه اش پس

خوشبو، سبزی ها، ادویه ها، علف ها، گیاهان طبی، گیاهان صمغی یافت می شوند و از همگی آن ها روغن، رنگ و پوشاک فراهم می آید. از درختانی نیز نام خواهیم برد که میوه شان مطلوب آدمی نیست و همیشگی است، مثل درخت سرو، چنار سپیدار، شمشاد و رستنی های دیگر از این گونه، که آن ها را دار و درخت می خوانند. هر آنچه





و خارجی گیاهان گرد آورده‌اند. آن‌ها برای ریشه، جوانه، ساقه، برگ، گل، میوه و شاخه اسم داشتند و گیاهان را به سه گروه بزرگ درخت و علف و خزنه تقسیم کرده بودند. از آنجا که علف‌ها مصرف طبی هم داشتند، براساس جزئیات شکل، ساختار و خصیصه‌های دیگرشان باز به هفت زیرگروه تقسیم شده بودند. دانش گیاه‌شناسی در اشعار و ادبیات نمایشی هندوها و نیز منابعی مثل دایرةالمعارف‌ها و آثاری با جهت‌گیری فلسفی موجود بود. مثلاً در قرن پنجم میلادی طبقه‌بندی گیاهان براساس تولید مثل جنسی یا غیرجنسی توسط پراساستاپادا مطرح شد و چگونگی جوانه زدن گیاهان مورد مطالعه قرار گرفت (تاریخ علم کمبریج و همچنین معلومات هندی مربوط به گیاهان از واژه‌نامه گیاهی هم‌کاندر اص ۲۸۰) چینی‌ها درباره گیاهان، فراوان نوشته‌اند. به عنوان مثال، در کتابی که در قرن سوم میلادی نگارش یافته، شرح می‌دهند که چگونه صاحبان باغ‌های مرکبات جنوب کیسه‌های پر از مورچه به درختان خود می‌آویختند تا با کرم‌ها و عنکبوت‌ها و آفات مبارزه کنند. این نخستین نمونه شناخته شده از مبارزه زیستی در گیاهان است و کارایی آن جای تردید ندارد.

گیاه‌شناسی چینی

مطالعه چینی‌ها روی گیاهان دست‌کم به اندازه کارشان با حیوانات گسترده بود. در جهان غرب، از بعد از یونانیان تا دوره رنسانس پیشرفت چندانی حاصل نشد؛ اما چنین وقفه‌ای در چین وجود نداشت. به علاوه، چینی‌ها به انواع بیشتری از گیاهان دسترسی داشتند تا گیاه‌شناسان غربی. گیاه‌شناسان چینی در مطالعات خود از تشویق دستگاه اداری برخوردار بودند، زیرا

علاقه دیوانی‌ها به استفاده از زمین گذرا نبود؛ آن‌ها نیازمند شناسایی انواع مختلف گیاهان و درختان و محیطی بودند که بهتر در آن رشد می‌کردند. چینی‌ها در سرتاسر تاریخ ناچار به مقابله با مسائل ناشی از رشد بسیار و دائمی جمعیت بوده‌اند. این بر گیاه‌شناسی چینی‌ها تأثیر داشت؛ زیرا مشوق تلاش برای کشت غلات در نواحی خارج از محیط طبیعی آن‌ها و حتی پرورش نژادهایی می‌شد که در شرایط متفاوتی امکان موفقیت را فراهم می‌آوردند. (تاریخ علم کمبریج، ص ۲۵۱). پن‌تسائو (یا کتاب‌های ادویه مفرد چینی مانند گیاه‌نامه‌های لاتینی به موضوعات متعددی می‌پردازد که در حاشیه گیاهان و ریشه‌ها قرار می‌گیرد. پن‌تسائو چینی طبعاً مبنای رسالات ادویه مفرد ژاپنی بود. تعدیل آن به مقتضای نیازهای ژاپنی پیش از پایان قرن هشتم میلادی به وسیله واکه هیروبو صورت گرفت. رسالات ادویه مفرد ژاپنی تا حدودی همان رابطه‌ای را با آثار چینی داشت که آثار لاتینی با عربی. (مقدمه بر تاریخ علم، ج ۲، ص ۱۰۷۲).

گیاه‌شناسی یونانی

استقرار گیاه‌شناسی به صورت علم امروزی در یونان صورت گرفت. به این ترتیب که نام ۳۰۰ گیاه در مجموعه بقراطی برده شده و چون در آنجا فقط منظور خاصیت دارویی گیاهان است، این نکته مسلم فرض شده که خوانندگان گیاهان را می‌شناسند در دوران بعد ارسطو و شاگردان وی تنها به ارزش عملی گیاهان توجه نداشتند، بلکه علاقه‌مند بودند که این گیاهان را تعریف کنند و در شکل و طرز رویش آن‌ها به تحقیق بپردازند. کتاب «گیاه» ارسطو بدون شک مجعول است و اگر هم بوده از میان رفته است، گرچه کتاب «گیاه» محققاً از نوشته‌های ارسطو نیست، ولی قسمت‌هایی در آن وجود دارد که با نوشته‌های ارسطو شبیه و شامل این مباحث است: ۱. طبیعت زندگی نبات ۲. جنس نر و ماده در گیاه ۳. اجزای مختلف گیاهان ۴. ساختار و

طبقه‌بندی گیاهان ۵. ترکیب و محصولات گیاهان ۶. راه انتشار و بارور شدن گیاهان ۷. تغییرات و تحولات در گیاهان. کتاب دوم مشتمل است بر ده فصل: ۱. منشأ حیات نباتی ۲. تغییرات در زمین و در دریاها ۳. مواد گیاهان ۴. گیاهان آبی ۵. گیاهان صخره‌ای ۶. آثار دیگر مکان در نباتات ۷. تولید برگ و میوه ۸ و ۹. رنگ و شکل گیاهان ۱۰. میوه‌ها و عطر آن‌ها.

درباره اطلاعات گیاه‌شناسی ارسطو لازم نیست بیشتر از این به خوداندیشه راه دهیم به احتمال قوی وی مانند علمای طبیعی همه اعصار از گیاه‌شناسی آگاه بوده و شاید اطلاعات کاملی هم داشته است، ولی بیشتر درباره جانوران کار می‌کرده است. از این گذشته کارهای فراوانی داشته که بایست انجام می‌داده، چه برای خود تهیه دایرةالمعارفی از تمام انواع علم و معرفت را وجهه همت قرار داده

بود. وقتی استادی چنین بار سنگینی بر دوش داشته باشد و در میان شاگردان با استعداد خویش کسی را مستعد کنشیدن قسمتی از آن بداند. با کمال میل آن کار را به او واگذار خواهد کرد. و این امری است که حقیقتاً هم پیش آمده است. بهترین شاگرد ارسطو ثئوفراستوس علاقه خاصی به گیاه‌شناسی داشت و ارسطو این کار را به او محول کرد. ثئوفراستوس به کارهای دایرةالمعارفی ارسطو ادامه داد و فعالیت وی بسیار فوق‌العاده بود. ۲۲۷ رساله درباره مذهب و سیاست و اخلاق و تربیت و بلاغت و ریاضیات و نجوم و منطق و آثار جوی و تاریخ طبیعی به وی نسبت داده است. مهم‌ترین آثاری که از وی به دست ما رسیده دو کتاب است که درباره گیاهان بحث می‌کند: یکی به نام «تاریخ گیاهان» و دیگری «علل گیاهان» کتاب اول جنبه

**تألیف کتاب‌های گیاه‌شناسی
در اسلام با رساله‌های جابر بن
حیان درباره گیاه‌شناسی و
کشاورزی در قرن دوم هجری /
هشتم میلادی آغاز شد**



بهترین شاگردارسطو ثئوفراستوس علاقه خاصی به گیاهشناسی داشت

گیاهشناسان قرن سوم هجری: از قرن سوم به بعد تألیف کتاب‌های پزشکی به عربی که بخش مهمی از آن‌ها به گیاهان و خواص دارویی آن‌ها اختصاص داشت آغاز شد.

از گیاهشناسان قرن سوم هجری: علی بن ابن طبری، ابن ماسویه، حنین بن اسحاق، ابوحنیفه دینوری، ابن قتیبه، اسحاق بن عمران و ... را می‌توان یاد کرد. علی بن ابن طبری در کتاب فردوس الحکمه توضیحاتی دقیق درباره دارو و داروهای گیاهی می‌دهد و شماری از انواع گیاهان را نام می‌برد که در هیچ کجا نمی‌توان آن‌ها را یافت. نکته شایان تأمل آن است که علی بن ابن طبری درباره انواعی از گیاهان صحبت می‌کند که در ایران رشد می‌کردند؛ ولی مهم‌ترین کتاب گیاهشناسی قرن سوم هجری محتملاً کتاب النبات ابوحنیفه دینوری است. ابوحنیفه دینوری مورخ، لغت‌نویس، ستاره‌شناس و زیست‌شناس ایرانی زاده دینور اصفهان بود و چند اثر مهم تألیف کرد که کتاب النبات، در هفت جلد از جمله آن‌ها بوده است. در این اثر بود که دینوری نتیجه مطالعات خویش در باب گیاهشناسی و کشاورزی را عرضه داشته است. این کتاب که در آن اطلاعات لغوی و تاریخی و گیاه‌شناختی در مطالعه گیاهان با هم آمیخته است، به صحت و دقتی که در توصیف گیاهان در آن به کار رفته ممتاز است. نویسندگان بعدی به وسعت آن را مورد مطالعه قرار داده‌اند و به دفعات متعدد در آثار قرن‌های بعد قسمت‌هایی از آن را نقل کرده‌اند. اما بزرگ‌ترین خدمت را در

این اندازه معلومات مربوط به گیاهشناسی وجود داشته و مقداری که در ازمنه باستانی بر آن افزوده شده، هیچ یا ناچیز باشد. ثئوفراستوس نه تنها نخستین نویسنده در موضوع علم گیاهشناسی است، بلکه تا دوره رنسانس آلمان در قرن شانزدهم بزرگ‌ترین گیاهشناس بوده است. (تاریخ علم، ص ۶۰۱-۵۸۷) جانشینان یونانی ثئوفراستوس نیکاندروس، کراتواس، میتريداتوس اوپاتور و دیوسکوریدس بر معلومات گیاهی یونان افزودند و پلینی روی تمام معلوماتی را که در زمان وی وجود داشت، در یک جا جمع کرد و از خود چیزی بر آن نیفزود.

گیاهشناسان مسلمان

گیاهشناسان قرن دوم هجری: تألیف کتاب‌های گیاهشناسی در اسلام با رساله‌های جابر بن حیان درباره گیاهشناسی و کشاورزی در قرن دوم هجری/ هشتم میلادی آغاز شد. جابر چند کتاب درباره گیاهان (النبات) و اثری درباره کشاورزی (فلاحه) به رشته تحریر درآورده است. هم‌چنین از توضیحات خود او در می‌یابیم که وی از یک سو به دلیل علاقه خاص به گیاهشناسی می‌پرداخته و از دیگر سو این موضوعات از مهم‌ترین بخش‌های شیمی آلی در نزد او به شمار می‌رفته است. جابر در نظام تولید خود، آفرینش مصنوعی گیاهان را در مرحله میانی یعنی بین تولید حیوانات و مواد معدنی قرار داده بود. وی ظاهراً درباره تولید اکسیر بر پایه مواد گیاهی کتابی خاص با عنوان کتاب النبات نگاشته بود. و نیز علمای لغت و صرف و نحو این دوره همچون شبیل بی‌عززه، نضر بن شمیله، ابوزید انصاری بصری، ابوعمر و شیبانی، ابن سکیت کوفی و ابوسعید اصمعی به گیاهان علاقه‌مند بودند و اطلاعاتی درباره اشکال و خواص و نام‌های آن‌ها فراهم آوردند. مثلاً نضر بن شمیله در دایرةالمعارف موضوعی خود با عنوان کتاب الصفات در فصل‌های جداگانه به مباحث گیاهشناسی همچون «الزرع»، «الکرم»، «العنب»، «اسماءالبقول» و «الاشجار» می‌پردازد.

توصیفی فراوان دارد. ثئوفراستوس در این کتاب کوشیده است تا اجزای مختلف گیاهان را از یکدیگر تمیز دهد و اختلاف میان گیاهان مختلف را آشکار سازد. کتاب دوم همان‌گونه که از نام آن برمی‌آید بیشتر جنبه وظایف الاعضایی دارد. تاریخ گیاهان به نه کتاب تقسیم شده که به صورت اجمالی در این موضوعات بحث می‌کند: ۱. اجزای گیاهان و طبیعت و طبقه‌بندی آن‌ها. ۲. انتشار گیاهان و بالخاصه درختان. ۳. درختان وحشی. ۴. درختان مخصوص نواحی و اوضاع معین (جغرافیای گیاهی). ۵. چوب درختان مختلف و موارد استعمال آن‌ها. ۶. درختچه‌ها. ۷. گیاهان علفی غیر از گیاهان تاجی، گیاهان گلدانی و گیاهان وحشی مشابه. ۸. گیاهان علفی: غلات و بقولات و محصولات صیفی. ۹. شیر گیاهان و خواص پزشکی علف‌ها.

عدد کتاب‌های «علل گیاهان» کمتر ولی در ازای آن تقریباً به اندازه کتاب سابق است. ۱. تکوین و انتشار گیاهان، باروری و رسیدن میوه. ۲. چیزهایی که به نمو نباتات کمک می‌کند، باغداری و جنگل‌داری. ۳. کاشتن درختان کوچک و آماده کردن زمین. ۴. خوبی و تباهی تخم، زراعت بقولات و سبزیجات. ۵. بیماری‌ها و علت‌های دیگر خرابی. ۶. طعم و بوی گیاهان. ثئوفراستوس تقریباً از ۵۰۰ نوع گیاه سخن گفته که بیشتر آن نباتاتی است که آن‌ها را زراعت می‌کنند، گیاهان وحشی که وی نام می‌برد، قسمت عمده ناشناس و بی‌نام است. کتاب نهم تاریخ گیاهان بیشتر جنبه طبی دارد و در آنجا حتی اشاره به گیاهان هندی نیز کرده است. نخستین آن‌ها انجیر هندی است ثئوفراستوس این اطلاعات را یا از بازرگانان هندی که به آن آمده بودند، شنیده و یا از اعضای هیئت اعزامی اسکندر خبر گرفته و نیز ممکن است شاگردانی از مدرسه او که به هندوستان رفته این معلومات را برای وی فراهم کرده باشند. بسیار عجیب است که در پایان قرن چهارم پیش از میلاد





این زمینه بدون تردید زیلبربرگ انجام داده است. وی در رساله ممتاز خود که برنده جایزه ۱۹۰۸م نیز بود، دستاوردهای گیاهشناسی ابوحنیفه را به صورتی عالی توصیف کرده است. زیلبربرگ شگفت زده از توصیفات دینوری از گیاهان، همراه با شرح زنده، طبیعی و دقیق این پرسش را مطرح می کند که تا چه حد یا اصلاً آیا می توان تأثیر آثار یونانیان بر این اثر را اثبات کرد؟ زیلبربرگ در مقایسه بین تاریخ طبیعی گیاهان اثر ثئوفراستوس و کتاب النبات دینوری در می یابد که اختلاف فاحشی بین توصیفات اثر اول و کتاب ابوحنیفه وجود دارد. هدف غایی ثئوفراستوس توصیف اشکال گیاهان نیست؛ بلکه بیشتر تحقیق و تجسس در طبیعت آن هاست اما چنانچه کل اثر ابوحنیفه را مدنظر قرار دهیم درمی یابیم که چه از نظر تعداد و چه بررسی جزئیات از اثر ثئوفراستوس برتر است. افزون بر این، بسیار شگفت آور است که در میان منابع یونانی و رومی فقط یک کتاب اثر دیوسکوریدس است که از نظر توصیف گیاهان با اثر ابوحنیفه برابری می کند. هدف دیوسکوریدس دسترسی آسان تر خواننده به گیاهان دارویی است، یعنی در آن برخلاف اثر ابوحنیفه که از شادی توصیف انواع گوناگون گیاهان نشئت گرفته است، بیشتر به جنبه عملی پرداخته شده است. در هر حال نکته شگفت انگیز آن است که در بین تمامی منابع گیاهشناسی روم و یونان صرفاً دو نمونه مشابه با کتاب النبات را می یابیم، زیلبربرگ در پایان بررسی خود پرسش زیر را مطرح می کند: «چگونه ممکن است مسلمانان در آغاز دوره تألیف آثارشان از این نظر به پای نوایغ یونانیان رسیده و یا حتی از آنان پیشی گیرند؟»

منابعی که ابوحنیفه آگاهی های خود را از گیاهشناسی را مدیون آن هاست بنابر

نظر زیلبربرگ به سه دسته تقسیم می شوند: «آثار مکتوب پیشینیان، پرسش هایی که از بومیان کرده است و سرانجام، مشاهدات شخصی». از آثار پیشینیان می توان به رسالات ابوعبیده، ابوعمر و شیبانی، اسمعی، ابوزید انصاری، ابن سکت و دیگران اشاره کرد. زیلبربرگ همچنین به این نکته اشاره می کند که ما هم در مورد ابوحنیفه و هم در گیاهشناسی عرب به طور کلی با اصطلاحات علمی گیاهشناسی سروکار داریم و از او مبحث شکل شناسی کتاب النبات دینوری را جالب ترین بخش گیاهشناسی آن زمان می داند.

گیاهشناسان قرن چهارم هجری:
ابوبکر محمدبن زکریای رازی، ابن جزّار، ابن جُلّجُل، علی بن عباس مجوسی، ابن رشد، ابوعبدالله محمدبن احمد تمیمی

از قرن پنجم به این طرف یک رشته کتاب ها درباره کشاورزی و گیاهشناسی توسط مؤلفان مسلمانان اندلسی انتشار یافت

مقدسی و دیگران.
اخوان الصفا و خلّان الوفا گروهی از اندیشمندان بودند که سعی تمام در مخفی نگه داشتن نام خویش و اختفای جمعیت پنهانی خویش می نموده اند و به همین لحاظ نام تمامی آن گروه امروز معلوم نیست. اخوان الصفا را می توان نخستین گروه دانشنامه نویس در جهان اسلامی به شمار آورد که یک منظومه هماهنگ از زیست شناسی مرکب از گیاهشناسی و جانورشناسی را عرضه داشته اند. بیست و یکمین رساله از ۵۲ فصل دایرة المعارف اخوان الصفا به گیاهان اختصاص دارد. نکته بسیار مهم آن است که پدیده لقاح در نخل به خوبی در این کتاب توصیف شده است. افزون بر این توصیفی کامل از ریشه تا هاگ و حتی ساختار داخلی ریشه نخل ارائه می شود. این توصیف شیوه ای کاملاً جدید از دیدگاه توصیفی را در گیاهشناسی مطرح می کند.

آثار ابوبکر محمدبن زکریای رازی در حوزه پزشکی - گیاهشناسی شامل: ۱. منافع السکنجبین، ۲. اتخاذ الجبن، ۳. مقاله فی الالبان، ۴. الکتاب الکبیر فی العطر و

الانجاب و الادهان، ۵. مفیدالخاص.

علی بن عباس مجوسی در برخی از فصول کتاب دوم کامل الصنایع خود به گیاهان دارویی پرداخته و آن‌ها را بر حسب موضوع تقسیم‌بندی کرده است. ترجمه لاتین آن توسط قسطنطین افریقی و استفانوس انطاکی (۱۱۲۷م) انجام شد.

ابوداود سلیمان بن حسام بن جرج، طبیب هشام دوم بود کتاب «تفسیر اسماء الادویه المفردة من کتاب دیسکوریدس» را در سال ۳۷۲ هـ تألیف کرد که در واقع شرح کتاب دیسکوریدس و تعیین لغات عربی معادل یونانی بود و بعد کتابی دیگر نوشت که در واقع ذیلی بر آن کتاب بود به اسم «مقابله فی ذکر الادویه الی لم یذکرها دیسکوریدس فی کتابه مما یستعمل فی صنایع الطب یتنفع به و مالا یستعمل لکیلا یغفل ذکره» و در آن ادویه‌ای را که در کتاب دیسکوریدس نیامده بود شرح داد. و همچنین مقدسی در کتاب المرشد الی الجواهر الاغذیه و قوی المفردات، اطلاعات فراوانی درباره گیاه‌شناسی آورده است.

گیاه‌شناسان قرن پنج هجری:
ابن سینا در فصل هفتم از مبحث طبیعیات کتاب شفا، گیاهان را هم از لحاظ فلسفی و هم از لحاظ علمی مورد مطالعه قرار داده است همچنین ابن سینا در کتاب قانون خواص دارویی گیاهان را مورد ارزیابی قرار داد. و قریب هشتصد دارو اعم از معدنی و گیاهی و حیوانی ذکر کرد.

ابوریحان بیرونی کتاب‌هایی در طبیعیات و گیاه‌شناسی و طب نوشته است. کتاب «گیاه‌شناسی در طب» را که بیرونی در اواخر زندگی خود تألیف کرد، ماکس مایرهوف بعد از یک بررسی تفصیلی متن این کتاب را با ترجمه مقدمه‌اش در برلین ۱۹۳۲م منتشر کرده است.

از قرن پنجم به این طرف یک رشته کتاب درباره کشاورزی و گیاه‌شناسی توسط مؤلفان مسلمان اندلسی انتشار یافت که به زودی این مؤلفان معتبرترین استادان در این فنون شناخته شدند. اعراب در اسپانیا شبکه‌های آبرسانی تأسیس کردند، حتی

در عجایب المخلوقات محمد طوسی مطالب، گفتارها و حکایات متعددی از جای‌های مختلف و از جمله جانوران و گیاهان گوناگون آورده شده است

ساختن باغ‌هایی به سبک ایرانی در این سرزمین رواج یافت که سپس کمی تغییر صورت داد و تا امروز همه جا به نام باغ‌های اسپانیایی شناخته می‌شود. گیاهان متنوع اندلس و مراکش با وجود شبکه‌های عالی که در بعضی از نواحی تا زمان حاضر بر جای مانده است، زمینه را برای تألیف آثار گیاه‌شناسی فراهم آورد. و مصنفان اندلسی در این باره شهرت فراوان پیدا کردند. مثلاً ابوعبیدالبکری کتابی درباره گیاهان و درختان اندلس تألیف کرد و ابن حجاج،



المقنع را نوشت که در آن کشاورزی و گیاه‌شناسی همراه با ملاحظات صرف و نحوی مورد بحث قرار گرفته است. و ابن‌باجه فیلسوف مسلمانی بود که آثارش را به عربی می‌نوشت می‌گویند وزیر یکی از امرای مرابطی اندلس بود و به دست پزشکانی که به خلایق طبی او رشک می‌بردند مسموم شد. ابن‌باجه دو کتاب در زمینه گیاه‌شناسی نوشت یکی کتاب التجربین که در آن خصوص پزشکی گیاهان مورد بحث قرار گرفته است و دیگری کتاب النبات که بیشتر به فیزیولوژی گیاهان اختصاص دارد.

گیاه‌شناسان قرن ششم هجری:
از قرن ششم هجری دو اثر مربوط به گیاه‌شناسی را از دانشمندان ایرانی تبار یاد می‌کنیم اولین این دو، کتاب چهار مقاله است که توسط نظامی عروضی سمرقندی در حدود ۵۵۰ هجری تألیف شده است. نظامی در بخشی از مقدمه خود بر چهار مقاله‌اش گفتاری در باب پیدایش نباتات و حیوانات دارد. او در این گفتار، قوای چهارگانه مربوط به نبات را که ضامن پیدایش و بقای آن است برمی‌شمارد و عمل هر کدام از آن‌ها را بیان می‌دارد. اثر دیگر از نویسندگان ایرانی در قرن ششم هجری کتاب فارسی عجایب المخلوقات نوشته محمد بن محمود بن احمد طوسی است که در حدود ۵۵۵ هجری تألیف شده است در عجایب المخلوقات محمد طوسی مطالب، گفتارها و حکایات متعددی از جاهای مختلف و از جمله جانوران و گیاهان گوناگون آورده شده است. همچنین در قرن ششم هجری باید از دو گیاه‌شناس اسپانیایی نیز یاد کرد: یکی از این دو، ابوجعفر غافقی است. کتاب مشهور غافقی کتاب الادویه المفردة نام دارد که در آن گیاهان به صورتی دقیق توصیف شده‌اند و اسامی آن‌ها به زبان‌های عبری و لاتین و بربر ذکر شده است. به عقیده مایرهوف، ابوجعفر غافقی بی‌تردید، داروشناس نوآور و بهترین گیاه‌شناسی قرون وسطی و جهان اسلام بوده است. متأسفانه اثر او به صورت

کامل در اختیار نیست، ولی گوشه هایی از این اثر توسط نویسندگان بعد و به خصوص توسط ابن بیطار نقل شده است. علاوه بر این، خلاصه ای از این کتاب را ابوالفرج (به لاتینی بار هیرائوس) گردآوری کرده است. البته نسخه ای از این کتاب به شماره ۷۵۰۸ در کتابخانه اوسلر کانادا یافت شد که شامل حروف الف تا کاف است که در ۵۶۰ صفحه نوشته شده است و تصاویر رنگی ۳۶۷ گیاه و حیوان را نیز دربر دارد. تعدادی از این گیاهان حتی برای یونانیان ناشناخته بوده است.

طبيب دیگر اسپانیا ابن عوام اشبیلی است. کتاب او به نام کتاب الفلاحه مهم ترین کتاب در این زمینه است. این اثر به همان اندازه که از نظر ادبی حائز اهمیت است و متکی بر نوشته های یونانی و عربی است، به همان اندازه هم بر اساس آگاهی های عمیق تجربی و کاربردی نوشته شده است. کتاب الفلاحه، طی یک شرح دقیق ۵۸۵ نوع رستنی را که ۵۵ نوع آن درخت میوه است معرفی می کند.

گیاه شناسان قرن هفتم هجری: در قرن هفتم هجری عبداللطیف بغدادی، بیش از صد رساله تقریباً در همه موضوع ها تألیف کرد که از آن جمله است الافاده و الاعتبار فی الامور المشاهده و الحوادث المعانیه بارض معیر که مشاهدات گیاه شناسی مفصل در آن آمده است. کتاب الافاده و الاعتبار توسط کمال هفوث زند و جان ا و آیدی ا. ویدو در لندن سال ۱۹۶۵ ترجمه شد. و در همین زمان از این صوری باید یاد کرد که از نظر گیاه شناسی به کشف مناطق بسیاری از سرزمین سوریه نائل آمده است و کتابی در گیاه شناسی تألیف کرد که موسوم به کتاب الادویه المفردة است. رشیدالدین صوری به قدری در گیاه شناسی دقیق بوده که نقاشی با تمام لوازم همراه خود برمی داشته و در صحراها و چمن های لبنان و سوریه به مطالعه و تحقیق می پرداخته و هر گیاهی را که می دیده رنگ، برگ، ریشه، ساقه و تمام جزئیات آن را یادداشت کرده و صورت آن را توسط نقاش ترسیم می کرده

است. شخصیت معتبر دیگر گیاه شناسی، ابوالعباس نباتی اندلسی است. نباتی اهل اشبیله بود و رسالاتی در گیاه شناسی دارد. نباتی در سفرنامه خود، کتاب الرحله به شرح و توصیف گیاهانی می پردازد که در طی مسافرتش در مشرق زمین به آن ها برخورد کرده است. متأسفانه این کتاب و نیز دیگر کتاب های مربوط به دارو شناسی این دانشمند مفقود شده و ما به غیر از چند نقل قولی که ابن بیطار از او نقل کرده است، اثری دیگر در دست نداریم.

مشهورترین و بزرگ ترین گیاه شناس و دارو شناس اسلامی ضیاءالدین، ابو محمد عبدالله بن احمد مالقی معروف به ابن بیطار است. ابن بیطار در بین سال های ۵۹۳ هـ - ۶۴۶ هـ می زیست در مقاله شهر ساحلی اندلس به دنیا آمد و در دمشق به مرگ ناگهانی درگذشت. پدرش دامپزشکی ماهر بود. در محضر استاد بزرگ احمد بن محمد بن فرح نباتی مشهور به ابن رومیته، شخصی که ابن بیطار با همراهی وی برای تحقیق و مطالعه روی انواع گیاهان به صحرا می رفت، درس می خواند. ابن بیطار در سن بیست سالگی برای مطالعه گیاهان به شهرهای شمالی آفریقا سفر کرد و به روزگار صلاح الدین ایوبی به مصر رسید و رئیس عشابان (افرادی که گیاه شناس و داروساز گیاهی بودند) شد. پس از آن، در دوره کامل بن عادل به دمشق روی آورد و گیاهان شام را مطالعه کرد و برای ادامه مطالعاتش از دمشق به آسیای صغیر و یونان رفت. ابن بیطار با توجه به سفرهایش دانشمند طبیعی با مطالعات میدانی بود که ضمن مطالعه گیاهان در کتابها محل رویش طبیعی آن ها را بررسی کرد. او به کشف داروهای طبی گیاهی بسنده نکرد، بلکه با پیروی از اساتیدش چون ابن سینا، جالینوس، بقراط، و دیسکوریدس و با تکیه بر آزمایش و مشاهده بسیاری از داروها را از گیاهان استخراج کرد. گیاه شناسی به دست ابن بیطار رشد کرد، چون در طب، داروسازی و کشاورزی بدان نیاز داشت با جدیت بدان اهتمام می ورزید. عمده ترین کتاب ابن بیطار کتاب الجامع فی الادویه

المفردة است. در این اثر ابن بیطار اسامی بالغ بر ۱۴۰۰ داروی مختلف را بر طبق الفبا ذکر کرده است که نام سیصدتا از این گیاهان، هنوز در یک اثر دارو شناسی نیامده است. شرح این داروها بسیار دقیق نوشته شده و نام های مترادف، نام های یونانی و حتی اغلب، اسم مترادف فارسی، بربر و نام های محلی اسپانیولی آن ها هم در این کتاب آمده است. در ضمن ابن بیطار کتاب مزبور را به شیوه متداول آن روز براساس حروف ابجد و با یاد کردن نام محلی داروها تنظیم کرده است. کتاب جامع ابن بیطار در



اخوان الصفا را می توان نخستین گروه دانشنامه نویس در جهان اسلام به شمار آورد

چهار مجلد به سال‌های ۱۸۷۴ و ۱۸۷۵م در قاهره به چاپ رسیده است.

اثر دیگر ابن‌بیطار، کتاب المغنی فی الادویه المفردة است که باز هم به موضوع داروشناسی اختصاص یافته است تنها تفاوت این اثر با کتاب قبلی در این است که کتاب اخیر براساس تأثیر درمانی داروها تنظیم شده است. ابن‌بیطار هر دوی این کتاب‌ها را به سلطان مصر و دمشق اهدا کرده است. کتاب الاقربادین ابن‌بیطار نیز شامل گروهی از داروها و توصیف همه نوع از گیاهان، سنگ‌ها، معادن و حیواناتی است که خواص دارویی دارند. ابن‌بیطار کتاب اقربادین را وقتی که در مصر بود نوشته است. جرجی زیدان در تاریخ تمدن اسلام می‌نویسد: «ابن‌بیطار در میدان گیاه‌شناسی درخشید و اروپا نه تنها از وی بهره گرفت، انقلاب علمی اخیر اروپا بر وی تکیه داشت.» گیاه‌شناس دیگر قرن هفتم، زکریای قزوینی (۶۸۲-۶۰۲) بود که دانشنامه‌ای به

نام «عجایب‌المخلوقات» نگاشت. محتوای عجایب‌المخلوقات قزوینی آمیزه‌ای از آثار ارسطو، بلیناس، ابن‌سینا، و... و گزارش‌های جهانگردان و در مواردی مشاهدات خود نویسنده است. در عجایب‌المخلوقات مطالب گوناگونی در باب هیئت، جغرافیا، زمین‌شناسی و زیست‌شناسی مشتمل بر گیاه‌شناسی و جانوران آورده شده است.

گیاه‌شناسان قرن هشتم هجری: از قرن هشتم به بعد قدیمی‌ترین تحقیقات و آثار دایرة‌المعارفی در گیاه‌شناسی همچون در زمینه‌های دیگر علم اسلامی آغاز شد در دایرة‌المعارف‌های نویری و حمدالله مستوفی و تحفه‌العجائب منسوب به ابن‌اثیر و آثار جزولی و عمر بن وردی و دیگران فصل‌هایی به گیاه‌شناسی اختصاص دارد که بیشتر آن‌ها از منابع قدیمی‌تر مذکور در فوق اقتباس شده است.

علاوه بر این دایرة‌المعارف‌ها، کتاب‌هایی نیز در گیاه‌شناسی تألیف شد که مهم‌ترین آن‌ها کتاب بغیة‌الفلاحین فی الاشجار المثمرة و الریاحین تألیف علی‌بن عباس رسولی سلطان یمن است، ولی همان‌گونه که برای سایر رشته‌های علمی پیش آمده بود در گیاه‌شناسی نیز از این زمان به بعد شماره تألیفاتی که شامل بحث‌های تازه و جدی باشد رو به کاهش نهاد.

در قرن‌های متأخرتر اسلامی مهم‌ترین کتاب‌های گیاه‌شناسی به فارسی نوشته می‌شد، ولی کتاب‌هایی به عربی و نیز اتفاقاً به اردو در شبه قاره هند انتشار می‌یافت که فراوانی گیاهان در آن سرزمین فرصت تازه‌ای برای دانشمندان مسلمان فراهم آورد تا فصل تازه‌ای بر تاریخ گیاه‌شناسی اسلامی بیفزایند. بیشتر این آثار تا زمان حاضر مورد غفلت جهان خارجی و حتی خود دانشمندان مسلمان قرار گرفته است؛ ولی فراوانی این گونه آثار و نیز کیفیت تألیف آن‌ها نماینده پرمایگی این مرحله متأخر گیاه‌شناسی اسلامی است که در عین متکی بودن به گیاه‌شناسی قدیمی اسلامی، چون در محیط تازه‌ای به رشته تحریر درآمده بودند با واجد بودن اطلاعاتی درباره گیاهان

و جانورانی که استادان بزرگ قدیم این علم به علت ساکن بودن در نواحی خشک‌تر ایران و عرب از آن‌ها آگاهی نداشتند، فوایدی که از آن‌ها به دست می‌آمد، بسیار بیش از کتاب‌های گذشتگان بود.

منابع

۱. آرام، احمد، علم در اسلام، انتشارات صدا و سیمای جمهوری اسلامی ایران (سروش)، ۱۳۶۶.
۲. آزادبخت، محمد، رده‌بندی گیاهان دارویی، انتشارات تیمورزاده، تهران: ۱۳۷۸.
۳. ۱. رنسان. کالین، تاریخ علم کمبریج، ترجمه حسن افشار، چاپ پنگوئن، ۱۳۶۶.
۴. افشار، ایرج و دیگران، ایرانشهر، چاپخانه دانشگاه، ۱۳۴۲.
۵. پیستونی، محمد، گیاه‌شناسی از دیدگاه قرآن کریم، بیان جوان، تهران: ۱۳۸۳.
۶. پورداود، ابراهیم، هرمنزنامه، اساطیر، تهران: ۱۳۸۰.
۷. تقی‌زاده، سیدحسن، تاریخ علوم در اسلام، به کوشش عزیزالله عزیززاده، انتشارات فردوسی، تهران: ۱۳۷۹.
۸. دهخدا، علی‌اکبر، لغت‌نامه دهخدا، زیر نظر دکتر معین و شهیدی، انتشارات دهخدا، ۱۳۴۵.
۹. زرکلی، خیرالدین، الاعلام، دارالعلم، بیروت.
۱۰. زندگی‌نامه علمی دانشمندان اسلامی، ترجمه احمد آرام و دیگران، انتشارات علمی و فرهنگی، ۱۳۶۵.
۱۱. زیدان، جرجی، تاریخ تمدن اسلام، ترجمه علی جواهر کلام، انتشارات امیرکبیر.
۱۲. سارتن، جرج، مقدمه بر تاریخ علم، ترجمه غلامحسین صدری انتشارات، وزارت فرهنگ و آموزش عالی، تهران: ۱۳۵۲.
۱۳. سزگین فؤاد، تاریخ نگارش‌های عربی، به اهتمام خانه کتاب، تهران: ۱۳۸۰.
۱۴. سالک، محمود، دایرة‌المعارف علوم، انتشارات پیام آزادی.
۱۵. سارتن، جرج، تاریخ علم، ترجمه احمد آرام، انتشارات امیرکبیر، ۱۳۳۶.
۱۶. سارتن، جرج، شش‌بال، ترجمه احمد آرام، ۱۳۶۴.
۱۷. صفا، ذبیح‌الله، تاریخ ادبیات در ایران، انتشارات فردوسی، تهران: ۱۳۶۶.
۱۸. عبدالله دفاع، علی، اسهام علما و العرب و المسلمین فی علم النبات، مؤسسه الرساله، بیروت: ۱۹۸۵.
۱۹. فرشاد، مهدی، تاریخ علم در ایران، انتشارات امیرکبیر، تهران: ۱۳۶۶.
۲۰. لی، الدومیه، علوم اسلامی و نقش آن در تحولات علمی جهان، ترجمه محمدرضا شجاع رضوی، انتشارات آستان قدس رضوی، ۱۳۷۱.
۲۱. مصاحب، غلامحسین، دایرة‌المعارف فارسی، شرکت سهامی کتاب‌های جیبی، ۱۳۵۶.
۲۲. نصر، حسین، علم و تمدن در اسلام، ترجمه احمد آرام، انتشارات نشر اندیشه، ۱۳۵۰.
۲۳. مجله فرهنگ جهاد، سال دوم، زمستان ۱۳۷۵.
۲۴. مقاله نقش دانشمندان اسلامی در گیاه‌شناسی.
- سوم و چهارم، زمستان ۱۳۷۵، مقاله الحشاش، صفحه ۱۶۷.





زندگی اجتماعی موش کور برهنه

سعیده مهدی زاده

کارشناس ارشد بیوسیستماتیک جانوری

دبیر زیست‌شناسی شهر برازجان

مقدمه

دانشمندان همیشه مجذوب پیچیدگی شیوه زندگی حشرات اجتماعی بوده‌اند. جمع‌گرایی و فداکاری افراد به نفع گروه از ویژگی‌های حیرت‌انگیز این گونه جانوران است. اخیراً زندگی اجتماعی در بین گونه‌هایی از موش‌های کور برهنه نیز کشف شده است. موش‌های کور برهنه ساکن مناطق گرم و خشک اسیوپی، سومالی و کنیا هستند. این جانوران کلونی‌هایی با ۸۰-۷۵ عضو تشکیل می‌دهند. در هر کلونی تنها یک ماده تولید مثل می‌کند و سایر اعضای کلونی به تولید مثل ملکه کمک می‌کنند و یا به فراهم آوردن غذا و دفاع از لانه می‌پردازند. تقسیم کار در بین افراد کلونی بر اساس اندازه بدن است. عوامل ژنی، رفتاری و اکولوژیک احتمالاً باعث شکل‌گیری شیوه زندگی اجتماعی در این گروه از جانوران شده است.

کلیدواژه‌ها: زیست‌جامعه‌شناسی، رفتارهای گروهی.

رده‌بندی

شاخه: طنابداران

رده: پستانداران

راسته: جوندگان

خانواده: Bathyergidae

جنس: Heterocephalus

گونه: glaber

نام علمی: *Heterocephalus glaber*

این جانوران کلونی‌هایی با

اندازه متوسط ۸۰-۷۵ عضوی

می‌سازند و مانند حشرات

اجتماعی، سیستمی اجتماعی

حقیقی متشکل از سه طبقه

تولید مثلی، کارگر و سرباز

می‌سازند

این اسم به فرم پهن و کوتاه سر جانور و همچنین پوست شل و پرچین و چروک آن‌ها اشاره دارد. این جونده جانوری است به طول ۵ تا ۹ سانتی‌متر و متوسط وزن ۳۰-۲۰ گرم؛ پوستی پر چین، صورتی رنگ و فاقد مو دارد. موهای ظریفی ناحیه پوزه، سر و بین انگشتان پاهای عقبی را می‌پوشاند. چشمان جانور ریز و نابیناست. دندان‌های پیش رشد یافته و لب‌ها از دو سو چین خورده‌اند و درست پشت دندان‌ها دهان را می‌بندند. این جانوران کلونی‌هایی با اندازه متوسط ۸۰-۷۵ عضوی می‌سازند و مانند حشرات اجتماعی، سیستمی اجتماعی حقیقی متشکل از سه طبقه تولید مثلی، کارگر و سرباز می‌سازند.

حفاری به هدف

لانه‌سازی و غذاییابی

۲۰۰ متر توسعه می‌دهد و طی این حفاری در حدود ۳۵۰ کیلوگرم خاک را جابه‌جا می‌کند. حفاری‌ها عمدتاً به هدف یافتن غذا صورت می‌گیرد؛ چرا که این جانور از ریشه گیاهان تغذیه می‌کند. با حفر تونل‌هایی تو در تو سیستم پیچیده‌ای را که گاه به اندازه ۲۰ زمین فوتبال وسعت دارد، شامل تونل‌های اصلی و فرعی، محوطه لانه‌ای و توالت‌های عمومی می‌سازد.

این جانور نوعی حفار غیرعادی محسوب می‌شود و مطالعات نشان داده است که ۲۵٪ از توده ماهیچه‌ای بدن (تقریباً معادل نسبتی که در پای انسان وجود دارد) در ناحیه آرواره‌ها متمرکز است. این جانور با دندان‌های پیش جلو آمده‌اش سیستم تونلی‌اش را ماهانه به‌طور متوسط حدود





بزرگ‌تر از کارگرهای معمولی است، متخصص کندن زمین است. در پشت سر حفار، ردیفی از کارگرهای معمولی یا جاروکش‌ها قرار می‌گیرند. وظیفه اصلی این کارگرها انتقال خاک‌های حاصل از حفاری به انتها و سپس به بیرون از تونل است. جاروکش‌ها با انگشتان پای عقبی خود که در بین آن‌ها موهای ظریفی وجود دارد، خاک را به سمت عقب جارو می‌زنند. در این هنگام بقیه افراد حاضر در صف طوری روی انگشت پایشان بلند می‌شوند که این کارگر بتواند به راحتی عبور کند و خاک‌ها را به ته صف ببرد و یک جاروکش دیگر در صف پشت سر جانور حفار جایگزین او شود. در ته صف، جانور جاروکش، خاک‌ها را به یک کارگر متخصص به نام آشفشان‌گر تحویل می‌دهد. این کارگر قوی جثه با لگد زدن به

اتمام کار منفذ سطحی را از داخل مسدود می‌کند

سقف تونل، منفذی به سطح باز می‌کند و خاک را به بیرون فواره می‌کند و بعد از

رفتار تنظیم دمای بدن

موش کور برهنه برخلاف سایر پستانداران، خونسرد است و به علت شدت کم متابولیسم، قادر به تنظیم گرمای بدن به روش‌های فیزیولوژیک نیست. این جانور برای بالا بردن دمای بدن به روش‌های رفتاری متوسل می‌شود. مثلاً در تونل‌های کم‌عمق‌تر تجمع می‌کنند تا از گرمای خورشید بهره ببرند، یا در محوطه لانه‌ای جمع می‌شوند و از طریق خوابیدن در کنار همدیگر تبادل گرمایی انجام می‌دهند.

رفتار غذایی

این جانور از ریشه گیاهان و بیشتر از گیاهانی که ریشه‌های غده‌ای دارند و منابع غذایی غنی از آب، نشاسته و قند محسوب می‌شوند، تغذیه می‌کند. سلولز موجود در این ریشه‌ها توسط میکروب‌های روده هضم می‌شود. از آنجا که این گیاهان پراکنش بسیار نامنظم دارند سیستم حفاری نیز بالطبع نامنظم است.

مطالعات نشان داده است که

۲۵٪ از توده ماهیچه‌ای بدن

(تقریباً معادل نسبتی که در

پای انسان وجود دارد) در

ناحیه آرواره‌ها متمرکز است



در اکثر مواقع این جونده فقط از بخش مرکزی ریشه گیاه تغذیه می کند و بقیه قسمت های آن از جمله پوست را باقی می گذارد

به اولین فرد از اعضای کلونی که غذایی جدید می یابد اصطلاحاً پیشاهنگ می گویند. پیشاهنگ تکه ای از ریشه را می کند، به عنوان نمونه به دندان می گیرد و در حالی که سریعاً در طول سیستم تونلی می دود، با جیغ هایی خاص افراد هم کلونی را صدا می زند و آن ها را بسیج می کند. افراد کلونی با ردیابی مسیر پیش آهنگ از طریق بوی غذا، برای انتقال مواد غذایی به لانه حرکت می کنند.

نحوه برخورد این جانور با ریشه گیاهان جالب است. در اکثر مواقع این جونده فقط از بخش مرکزی ریشه گیاه تغذیه می کند و بقیه قسمت های آن از جمله پوست را باقی می گذارد و حتی گاه بخش خالی شده را با خاک پر می کند و به این ترتیب فرصت ترمیم مجدد را به ریشه می دهد و بعدها که

ریشه ترمیم شد، مجدداً به سراغ آن می آید و از آن تغذیه می کند.

تولید مثل

ملکه تنها ماده تولید مثل کننده کلونی و همچنین خشن ترین و مهاجم ترین فرد کلونی محسوب می شود. او مرتباً با حرکات تهدید آمیزی مانند هل دادن، گاز گرفتن، تنه زدن، افراد کلونی را تحت فشار قرار می دهد و به این ترتیب از حاکمیت خود دفاع می کند. خشونت ملکه در هنگام یافتن منابع غذایی جدید به اوج می رسد و به این ترتیب کارگرها را به فعالیت بیشتری تحریک می کند. ملکه همچنین از طریق بوی ادرار، سطح پروژسترون کارگرهای ماده را کنترل می کند و به طور انتخابی آنهایی را که پروژسترون بیشتری دارند و ممکن است موقعیت تولید مثلی اش را تهدید کنند، تحت فشار قرار می دهد. گرچه اکثر این ماده ها تخمدان و لوله های تولید مثلی رشد نیافته دارند و از لحاظ فیزیولوژیک عقیم نیستند، ولی تحت تأثیر ملکه از نظر زایشی مهار می شوند. دیده شده است که به محض فراهم شدن شرایط، مثلاً پس از مرگ ملکه، همزمان چند ماده از نظر تولید مثلی فعال می شوند و بین آنها نزاع درمی گیرد. در

نهایت یک ماده به عنوان ملکه باقی می ماند. طی پدیده ای نادر، وقتی که ماده ای ملکه کلونی می شود، از طریق فاصله افتادن بین مهره های کمری اش، طول بدنش در حدود یک سوم افزایش می یابد. طول بیشتر بدن، این امکان را به ملکه می دهد که در هر مرحله از حاملگی بتواند تعداد بیشتری جنین داشته باشد، بدون آنکه قطر بدنش عبور مرور از تونل ها را سخت کند.

ملکه فقط با ۳ الی ۴ تا از نرها که برای تولید مثل تخصص یافته اند، جفت گیری می کند و هر سه ماه یک بار آماده باروری است. هر بار با هر سه جانور نر جفت گیری می کند. دوران حاملگی اش ۱۱ هفته است و شیردهی ۴ هفته به طول می انجامد. مجدداً ۸ تا ۱۰ روز پس از زاییدن، یعنی طی دوران شیردهی دوباره جفت گیری می کند. تعداد توله ها در هر بار وضع حمل به طور متوسط ۱۴ تا است.

توله ها مینیاتورهایی مشابه با ریخت افراد بالغ هستند و به محض تولد حرکات خزشی دارند. در دو هفته گی به مدفوع خواری روی می آورند و با تغذیه از مدفوع کارگرهای کلونی، قبل از شروع تغذیه ریشه خواری، برای روده خود باکتری های هضم کننده سلولز تأمین می کنند. این توله ها از حدود





نگهداری نوزادان کلونی می‌کنند. این سه ویژگی به وضوح در مورد کلونی‌های موش کور برهنه دیده می‌شود. سؤالی که پیش می‌آید این است که دلایل اجتماعی شدن این جانور چیست؟ بر طبق نظریه انتخاب طبیعی، هر جانوری در راستای بالا بردن موفقیت تولید مثلش تلاش می‌کند و به این ترتیب شایستگی تکاملی خود را افزایش می‌دهد. به همین دلیل است که در طبیعت رفتارهایی مانند مراقبت‌های والدینی و در حد پیشرفته‌تر، مراقبت گروهی از نوزادان کلونی را می‌بینیم. با توجه به شرایط سخت زندگی، مثل پراکنش نامنظم منابع غذایی و سختی عمل حفاری و وجود شکارچی‌های قوی، این جانور برای افزایش شایستگی تکاملی خود، به زندگی اجتماعی روی آورده است. از طرف دیگر، این کلونی‌ها به شدت درون‌زا هستند و ملکه مدت‌ها فقط با چند نر خاصی تولید مثل می‌کند. به این ترتیب عملاً بیشتر افراد کلونی خواهر برادرهای همدیگر محسوب می‌شوند، به‌طوری که ضریب وابستگی بین آنها در حدود ۰/۸۱ محاسبه شده است؛ یعنی افراد کلونی در ۸۱ درصد زن‌های خود مشترک‌اند. پس گرچه یک کارگر هیچگاه مستقلاً تولید مثل نمی‌کند، ولی با مشارکت در نگهداری از نوزادان کلونی و خدمت‌رسانی به ملکه در واقع ضریب بقای گونه خود را بالا می‌برد و این به صرفه‌تر از تک‌زی بودن آنهاست که طی آن لازم است هر فرد به تنهایی تولید مثل، لانه‌سازی و غذایابی کند و در عین حال با شرایط سخت محیطی‌اش هم کنار بیاید

منابع

1. Alcock, JO., 1997 Animal behavior: an evolutionary approach. sunderland: sinauer associates, Inc.
2. Alonso, W.J., 1998: The role of kin selection theory on the explanation of biological altruism: A critical review. Journal of comparative Biology 3(1): 1-14
3. Jarvis, J.U.M., 2000: Morphological castes in a vertebrate.
4. <http://WWW.csun.edu/dgray/BE528/Oriain Mole-Rat Castes.pdf>.
5. Locntor, J., 2002: The naked truth about mole rats.
6. <http://natzoo.si.edu/wecams/molerat1/nmcam.htm>.

شانس فرار را برای بقیه فراهم می‌کند. سربازها همچنین هنگامی که دیوارهای کلونی توسط کلونی‌های مجاور شکسته می‌شود، نقش فعالی در دفاع از کلونی ایفا می‌کنند. در درگیری‌های تن به تن رفتارهایی تهاجمی مثل گاز گرفتن، هل دادن و تنه زدن از خود نشان می‌دهند. گاه دیده شده است که دو جانور با دندان‌های پیش بالایی خود شمشیر بازی می‌کنند؛ به این ترتیب که دندان‌های خود را طوری به هم فشار می‌دهند که در هم قفل می‌شوند و در حالی که سرشان را شدیداً به طرفین تکان می‌دهند، همدیگر را به عقب می‌رانند. در دفاع جمعی، افراد کلونی برای جلوگیری از پیش روی کلونی مهاجم به درون سیستم تونلی خود روی سر همدیگر سوار می‌شوند و در حالی که با جیغ زدن دشمن را تهدید می‌کنند، موقتاً راه عبور و مرور را می‌بندند. پس از خاتمه جنگ دیوارهای بین دو کلونی مجدداً ترمیم می‌شود. نکته جالب توجه خزانه صوتی بسیار غنی این جانور است. در حدود ۱۸ نوع صوت مختلف برای ارتباطات در این جانور گزارش شده است، که از نظر غنا با برخی از جانوران نخستین، رقابت می‌کند.

دلایل احتمالی اجتماعی شدن موش‌های کور برهنه

کلاً برای کلونی‌هایی که زندگی اجتماعی واقعی دارند، سه ویژگی اساسی قابل تعریف است: زندگی کردن حداقل دو نسل در یک کلونی محدود شدن تولید مثل به افراد خاصی از کلونی شکل‌گیری گروهی که خود را وقف

یک ماهگی وارد سیستم کاری می‌شوند. در ابتدای ورودشان همگی جاروکش‌اند، ولی به دلایل نامعلومی دیده شده است که برخی از آنها نرخ رشد سریع‌تر دارند؛ درشت جثه‌تر می‌شوند و سریع‌تر در سیستم سلسله مراتب کاری ارتقا می‌یابند. جانور درشت‌جثه کارهای تخصصی‌تری را به عهده می‌گیرد؛ مثلاً حفار یا آتشفشان‌گر می‌شود، یا به طبقه دفاعی می‌پیوندد. به این ترتیب فاصله‌اش با طبقه تولید مثلی کمتر می‌شود و با فراهم شدن شرایط می‌تواند به عنوان نیروی جایگزین تولید مثلی عمل کند. در عوض، آن‌ها که شدت رشد کمتری دارند، برای همه عمر جاروکش باقی می‌مانند. در کل این قاعده به وضوح قابل تشخیص است که نوع کارها و طبقه جانور بر اساس اندازه جثه تعیین می‌شود.

رفتار دفاعی

سربازها طبقه دفاعی کلونی را تشکیل می‌دهند و وظیفه دفاع از کلونی در برابر شکارگرها را به عهده دارند. شکارچی اصلی این جانور نوعی مار است که از طریق منافذ سطحی لانه وارد تونل‌های زیرزمینی می‌شود. از آنجا که در شرایط عادی دهانه این منافذ مسدود است، با ورود مار جریانی از هوای تازه به درون کانال دمیده می‌شود که برای افراد کلونی نوعی هشدار محسوب می‌شود. سربازها در برخورد با این شکارگر در ابتدا سعی می‌کنند که مسیر را موقتاً با خاک مسدود کنند؛ یعنی با جفت پاهای عقبی خود مار را زیر رگباری از خاک می‌گیرند. اگر با این ترفند موفق نشوند، یکی از سربازها که معمولاً قوی‌تر و درشت‌تر است، مستقیماً به مار حمله می‌کند و به نوعی با قربانی کردن خود



خاموشی معلم در روز معلم

گفت‌وگو با زنده‌یاد دکتر مه‌لقا قربانلی استاد فیزیولوژی گیاهی

دکتر حسین لاری یزدی

اشاره

دکتر مه‌لقا قربانلی استاد فیزیولوژی گیاهی دانشگاه خوارزمی (تربیت معلم سابق) و دانشگاه آزاد اسلامی واحد گرگان، حق معلمی و استادی بر گردن بسیاری از معلمان زیست‌شناسی کشور دارد. او طی پنجاه سال تدریس، استاد بسیاری از ما بوده است. او که از معلمی دبیرستان به معلمی دبیرستان و سپس به استادی دانشگاه رسید، در روز ۱۲ اردیبهشت سال جاری، مصادف با روز معلم پس از یک دوره بیماری سرانجام جان به‌جان آفرین تسلیم کرد. این گفت‌وگو طی دو نشست در آخرین هفته‌های عمر ایشان انجام شده است. روحش شاد باد.

می‌خواهیم شرح زندگی، مخصوصاً روند معلمی و استادی شما را از زبان خودتان بشنویم.

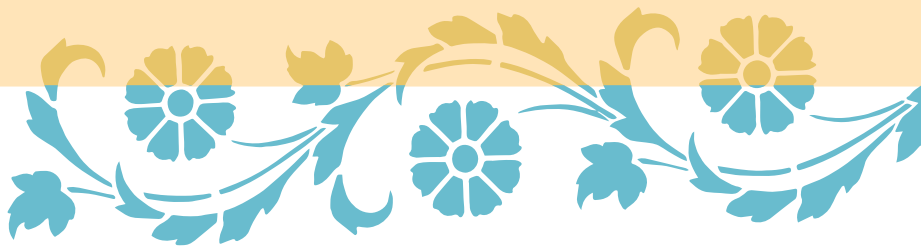
۸۰ سال پیش در گرگان متولد شدم. تا کلاس نهم هم آنجا تحصیل کردم. چون از پایه دهم به بعد در گرگان برای دخترها مدرسه‌ای وجود نداشت، به تهران آمدم و من در دبیرستان بهمنیار تهران ادامه تحصیل دادم. در سال ۱۳۳۳ دیپلم گرفتم، در کنکور همان سال در رشته زیست‌شناسی پذیرفته شدم. در همان زمان کار معلمی را در دبستان مصباح مرجانی شروع کردم. در سال ۱۳۳۶ از دانشگاه تهران لیسانس گرفتم و در همان سال ازدواج کردم. همسر، آقای دکتر معتمد دومه بعد از ازدواج برای ادامه تحصیل به فرانسه رفت. سه سال بعد من نیز در رشته فیزیولوژی گیاهی پذیرش گرفتم و به همسر در پاریس پیوستم. در بیوشیمی، فیزیولوژی گیاهی و پژوهش در فیزیولوژی گیاهی هم‌زمان فوق لیسانس گرفتم و بعد بلافاصله برای دوره دکتری نام کردم و دکترارادر زمینه کشت بافت گیاهی و

اندام‌زایی با درجه عالی گذراندم. پس از برگشت، یک سال دیگر در دبیرستان‌های تهران تدریس کردم؛ اما به‌عنوان استادیار در دانشگاه تربیت معلم سابق (خوارزمی کنونی) پذیرفته شدم. در سال ۱۳۴۴ به سمت استادیاری، در سال ۱۳۴۸ به سمت دانشیاری و در سال ۱۳۵۲ به سمت استادی رسیدم. ۳۵ سال در دانشگاه تربیت معلم تدریس کردم. در این مدت گاه به صورت مدعو در دانشگاه‌های شهید بهشتی، دانشگاه اراک، دانشگاه الزهراء، دانشگاه تربیت مدرس و یا دانشگاه پیام نور دعوت به تدریس می‌شدم. در اسفندماه ۱۳۷۹ در سن ۶۵ سالگی با رتبه ۲۵ استادی بازنشسته شدم و اکنون دارای رتبه ۳۵ استادی هستم

فکر می‌کنم شما هنوز هم کار تدریس را ادامه می‌دهید.

بله، بازنشستگی برای من پایان کارهای آموزشی و پژوهشی نبوده است. پس از بازنشستگی در دانشگاه آزاد واحد گرگان استخدام شدم و تا

گاهی در
کلاس از
دانشجویان
می‌پرسیدم
که دوست
دارید در
رشته گیاهی
ادامه تحصیل
بدهید، از
حدود چهل
نفر فقط یکی
دست بلند
می‌کرد



(سه جلد)، تغذیه معدنی گیاهان، جغرافیای گیاهی، زیست گیاهی (گیاهشناسی)، جذب و انتقال در گیاهان، متابولیسم گیاهی پیشرفته و اکوفیزیولوژی گیاهی - جلد اول...

... و چندتا مقاله؟

در مجموع ۲۱۰ مقاله داشته‌ام که ۱۵۰ تای آنها در مجلات فارسی زبان و ۶۰ مقاله به زبان‌های خارجی بوده است.

کارهای مطبوعاتی هم داشته‌اید؟

بله. من سردبیر مجله فیزیولوژی گیاهی ایران هستم که به زبان انگلیسی از سوی انتشارات دانشگاه آزاد واحد ساوه منتشر می‌شود. هم‌چنین سردبیر مجله اکوفیزیولوژی گیاهی دانشگاه آزاد اسلامی واحد گرگان هستم. در ضمن عضو هیئت تحریریه مجله گیاه و زیست‌بوم از دانشگاه آزاد واحد شهرری، عضو هیئت تحریریه مجله اکوفیتو شیمی واحد گرگان و عضو هیئت تحریریه مجله بذر دانشگاه آزاد واحد گرگان هم هستم.

ما و بسیاری از معلمان زیست‌شناسی کشور مباحثی از فیزیولوژی گیاهی را در کلاس‌های درس شما آموخته‌ایم. ولی این سؤال مدتی است ذهن ما را اشغال کرده است: آیا درست است که بیشتر دانش‌آموزان و دانشجویان

قبل از این که در بستر بیماری بیفتیم، هم‌چنان به کارهای علمی خود ادامه داده‌ام. الان در حد اندکی فعالیت می‌کنم. فعالیت‌های من تا دو سال پیش خیلی زیاد بود؛ ولی الان فقط سردبیر دوتا مجله هستم.

در چه زمینه‌هایی پژوهش می‌کنید؟

پژوهش‌های من بیشتر در زمینه تنش‌های مختلف گیاهان، به‌ویژه نسبت به شوری، خشکی، فلزات سنگین، جوانه‌زنی دانه، ترکیبات آنتی‌اکسیدان، کشت بافت و هالوفیت‌ها بوده است.

چند کتاب ترجمه یا تألیف کرده‌اید؟

۲۱ کتاب به تنهایی یا با همکاری دیگران منتشر کرده‌ام که ۱۴ تای آنها تألیفی و ۷ تا ترجمه‌ای هستند.

ممکن است عناوین بعضی از آنها را بگوئید؟

کتاب‌های فیزیولوژی گیاهی (تغذیه و متابولیسم) جلد اول، فیزیولوژی گیاهی (رشد و نمو) جلد دوم، گیاه‌شناسی عمومی، تغذیه گیاهان و متابولیسم، رشد و نمو، رشد و نمو گیاهی، آزمایشگاه فیزیولوژی گیاهی ۲، آزمایشگاه فیزیولوژی گیاهی یک، فیزیولوژی گیاهی ۳، زیست‌شناسی گیاهی، نگرشی بر فلور و پوشش گیاهی بیابان‌های ایران

فکر می‌کنم اشکال

کار برمی‌گردد به

آموزش علوم گیاهی در

دبیرستان

**اگر معلمی
چیزی را
دوست
نداشته
باشد،
نمی‌تواند
آن را خوب
تدریس کند**

راہ‌حلی سراغ دارید؟

بیشتر دانشجوها از برش‌های گیاهی خوششان نمی‌آید. فکر می‌کنم باید در روش‌های تدریس علوم گیاهی تجدیدنظر کنیم؛ مخصوصاً حالا با کمک ابزارها و فناوری‌های جدید. با رایانه خیلی کارها می‌شود انجام داد. قبلاً فقط تصویر و کتاب بود. شاید حق داشتند، اما الان خیلی بهتر می‌شود گیاهان را معرفی کرد. فناوری‌های نوین می‌توانند در دانشجویان و دانش‌آموزان ایجاد علاقه کنند. معلمان حتی می‌توانند خود گیاهان را به کلاس‌های درس ببرند. البته، این کار وقت می‌خواهد و علاقه‌مندی.

بردن گیاهان به کلاس‌های درس بسیار آسان‌تر از جانوران است. گیاهان دلب‌پذیرترند، زیباترند و بردن آن‌ها به کلاس اشکالی ایجاد نمی‌کند؛ در حالی که کشتار و تشریح جانوران محدودیت و در مواردی ممنوعیت دارد. کار کردن با گیاهان خیلی آسان‌تر از کار کردن با جانوران است.

برای تشویق معلمان در تدریس بهتر

علوم گیاهی چه باید کرد؟

ببینید، اساس کار معلمی عشق است. اگر معلمی چیزی را دوست نداشته باشد، نمی‌تواند آن را خوب تدریس کند. این خاص گیاهان نیست. پس به نظر من، باید معلمان را نسبت به گیاهان علاقه‌مند کنیم. علاقه‌مندی در این کار بسیار مؤثر است. من که فعلاً بیمارم و نمی‌توانم زیاد کار بکنم، اگر نه حاضر بودم در این راه کمک کنم. ولی به این مسئله خیلی فکر کرده‌ام. عشق معلم را باید افزایش داد.

بسیار سپاسگزاریم استاد عزیز.

مباحث علوم گیاهی را چندان که

شایسته است، دوست نمی‌دارند؟

بله. من هم به این موضوع پی برده‌ام. مثلاً، به یاد دارم در دانشگاه تربیت‌معلم که هر نیمسال چهل پنجاه نفر دانشجو می‌پذیرفتیم، گاهی در کلاس از دانشجوها می‌پرسیدم که دوست دارید رشته گیاهی ادامه تحصیل بدهید. از حدود چهل نفر فقط یکی دست بلند می‌کرد. بقیه می‌خواستند بروند جانوری.

به نظر شما علت چیست؟

به نظر من علت این است که این دانشجویان گیاهان را آن‌طور که باید، نمی‌شناسند. در حالی که می‌دانیم که همه‌چیز ما از گیاهان است. اگر گیاهان نباشند، غذا نداریم، اکسیژن نداریم، مداد نداریم، میز نداریم...

اشکال کار در کجاست که دانشجوها

آن‌طور که باید، گیاهان را نمی‌شناسند

تا به آن‌ها علاقه‌مند شوند؟

فکر می‌کنم اشکال کار برمی‌گردد به آموزش علوم گیاهی در دبیرستان. ارائه علوم گیاهی در دبیرستان طوری نیست که بچه‌ها را به گیاهان جلب کند؛ یعنی به نظر من احتمالاً روش آموزش طوری بوده که نتوانسته این دانشجویان را علاقه‌مند کند.





کشت بافت گیاهی در مدرسه

فاطمه یحیی زاده ساروی

دبیر زیست‌شناسی منطقه یک ساری

کارشناس ارشد سلولی و مولکولی

با همکاری دانش‌آموزان دبیرستان الزهرا ناحیه ۱ ساری:

کوثر سلیمی آبدان‌سری، مریم نورانی سرشت، معصومه هاشمی سنگتراشانی، نگین زارع اسپورزی

چکیده

یکی از مهم‌ترین روش‌های تکثیر گیاهان، کشت بافت گیاهی است. امروزه می‌توان با استفاده از لوازم ساده که در دسترس همگان قرار دارند و با رعایت شرایط سترون، عملیات کشت بافت را در مدارس و حتی در منازل نیز انجام داد و از آن لذت برد. در این آزمایش به‌جای استفاده از دستگاه‌های گران‌قیمت آزمایشگاهی، نظیر هود لامینار و اتوکلاو؛ از دیگ زودپز و کابینت و همچنین به‌جای محیط کشت MS، از کود شیمیایی گیاهی استفاده شده است. در این آزمایش گیاهان را در پنج ظرف کشت دادیم که فقط یکی از آن‌ها آلوده شد و از بین رفت و چهار ظرف دیگر کاملاً سالم باقی ماندند. در این آزمایش از دو نوع گیاه استفاده شد: برگ گیاه بنفشه آفریقایی برای جوانه‌زدن به زمان بیشتری نیاز دارد؛ ولی در این مدت گیاه استویا علاوه بر رشد طولی، ریشه هم تولید کرد و به‌این ترتیب برای ادامه رشد آن را به گلدان منتقل کردیم.

کلیدواژه‌ها

کشت بافت گیاهی، محیط کشت.

امروزه با استفاده

از لوازم ساده

و در دسترس

همگان، عملیات

کشت بافت را

در کلاس درس

یا حتی در منازل

نیز می‌توان انجام

داد

مقدمه

کشت بافت گیاهی شاخه مهمی از زیست فناوری است و تعریف ساده آن عبارت است از رشد، تکثیر، یا نگهداری سلول، بافت و اندام های گیاهی، یا یک گیاه کامل در محیطی غیرطبیعی، در شرایط کنترل شده که در اصطلاح به این محیط، محیط کشت می گویند. محیط کشت گیاهان به طور معمول شامل نمک های غیر آلی (عناصر ماکرو و میکرو مورد نیاز گیاه)، برخی ویتامین ها، آمینو اسیدها، هورمون های تنظیم کننده رشد گیاهی، منبع کربن و برخی مواد دیگر است که در غلظت های تعیین شده به آب مقطر اضافه و سترون می شوند. این محیط کشت گاه به صورت مایع است و گاه با مواد دیگری به صورت ژله ای درمی آید. کشت بافت روشی جدید برای تولید گیاهان است که استفاده از آن در جهان به سرعت در حال گسترش است. در این روش نخست گیاه مورد نظر را از طبیعت انتخاب، قسمتی از گیاه جدا و پس از ضد عفونی کردن به شرایط جدید و کاملاً کنترل شده، به درون آزمایشگاه منتقل می کنند. سپس در شرایط آزمایشگاهی با فراهم آوردن آب، غذا، هوا و سایر مواد مورد نیاز گیاه در دما، رطوبت و نور معین با روش های مختلف اقدام به تکثیر گیاهان می کنند. پس از آنکه تعداد مورد نظر از گیاه تولید شد آن ها را به شرایط طبیعی باز می گردانند.

سه هدف اولیه کاربرد فنون کشت بافت گیاهان:

- تولید سریع شمار زیادی از گیاهان که از نظر ژنتیک یکسان اند. از این روش برای گیاهانی که تکثیر آن ها از روش های مرسوم با مشکل مواجه است، مانند ژربرا، آنتریوم، ارکیده، سوسن، ارقام جدید رز و غیره استفاده می شود.
- حذف بیماری ها و تولید گیاهان عاری از بیماری، امروزه همه شرکت های تولید کننده گل در جهان از پایه های عاری از ویروس برای تکثیر گل ها به خصوص در مورد گل میخک که دارای ویروس های اختصاصی زیادی است، استفاده می کنند.
- تولید ارقام (ژنوتیپ های) جدید

بحث و بررسی

فن کشت بافت باید در محیطی کاملاً پاک و ضد عفونی شده صورت گیرد. تجهیزات آزمایشگاهی

گران قیمت و بهره گیری از مواد خاص باعث شده است که کشت بافت گیاهی به مراکز خاص تحقیقاتی یا تجاری محدود باشد، اما امروزه با استفاده از لوازم ساده و در دسترس همگان، عملیات کشت بافت را در کلاس درس یا حتی در منازل نیز می توان انجام داد و از آن لذت برد.



اولین گیاهی که به عنوان نمونه برای تکثیر آن در محیط کشت استفاده کردیم، بنفشه آفریقایی بود

ما برای انجام آزمایش کشت بافت در مدرسه، مواد و وسایل مورد نیازمان را از سوپرمارکت، داروخانه، فروشگاه بهداشتی و لوازم قنادی فروشی تهیه کردیم. برای درست کردن محیط کشت، به جای استفاده از محیط کشت موراشی و اسکوگ (MS) که در آزمایشگاه های مجهز به کار می رود، از کود شیمیایی گیاهی (K.P.N ۲۰.۲۰.۲۰) که در گل فروشی ها موجود است، استفاده کردیم و همچنین برای رشد بهتر گیاه، نصف قرص مولتی ویتامین و ایتوزیتول را که از داروخانه تهیه کرده بودیم، به محیط کشت اضافه کردیم. برای سترون کردن محیط کشت و همچنین وسایلی مثل پنس و ظروف شیشه ای به جای اتوکلاو از دیگ زودپز استفاده کردیم. برای سفت کردن محیط کشت ابتدا از آگار آزمایشگاهی استفاده کردیم، ولی بعد به دلیل قیمت گران آن از پودر ژله و همچنین از آگار آگار که از فروشگاه لوازم قنادی تهیه شده بود، استفاده کردیم. با توجه به این که عمل کشت بافت باید در محیط استریل انجام گیرد، داخل کابینت آزمایشگاه مدرسه به جای دستگاه گران قیمت هود «لامینار ایرفلو» عملیات کشت بافت را انجام دادیم. از الکل ۷۰ درصد برای ضد عفونی کردن دست ها و داخل کابینت استفاده کردیم. اولین گیاهی که به عنوان نمونه برای تکثیر آن در محیط کشت استفاده کردیم، بنفشه آفریقایی بود که ابتدا برگ آن را با الکل و وایتکس ضد عفونی کردیم

برخوردار بود، قرار دادیم تا رشد کنند. ما همچنین از گیاه استویا برای تکثیر در کشت بافت استفاده کردیم که نتایج موفقیت آمیز بود.

نتایج

مهم ترین نتیجه ای که از آزمایش گرفتیم، این بود که اگر شرایط ضدعفونی کردن را به خوبی رعایت کنیم، کمترین آلودگی را خواهیم داشت. در این آزمایش با توجه به این که فرصت کمی در اختیارمان بود، از پنج شیشه محیط کشت فقط یک شیشه، به دلیل ضدعفونی ناقص، آلودگی را نشان داد. برگ بنفشه آفریقایی در شیشه های سالم در هنگام نوشتن مقاله تازه جوانه زده بود.

ما تصمیم داریم این آزمایش را با محیط کشت حاوی مواد مغذی، نظیر شیر نارگیل، پوره گوجه فرنگی و آب پرتقال انجام دهیم و سرعت رشد گیاهان را با هم مقایسه کنیم.

در مورد گیاه استویا سریع تر به نتیجه رسیدیم. همه گیاهچه های استویا در محیط کشت علاوه بر افزایش طولی، چندین ریشه سفید رنگ و تقریباً سه سانتی تولید کردند.

ما قسمت های انتهایی این گیاهچه ها را برای تکثیر بیشتر در محیط کشت جدید واکشت کردیم و قسمت های ریشه دار آن را به خاک با ترکیب پرلیت و پیت ماس منتقل کردیم. برای اینکه گیاهچه ها در شرایط جدید از بین نروند، آن ها را تا سازگاری کامل با یک پوشش شفاف پوشاندیم و با برداشتن پوشش روزانه به مدت یک ساعت کم کم آن ها را به شرایط جدید عادت دادیم.



و سپس در شرایط کاملاً سترون نمونه ها را داخل شیشه های مربا کشت دادیم و روی شیشه ها سلفوفان کشیدیم تا از ورود میکروب به داخل ظرف کشت جلوگیری شود. ظروف کشت شده را در جایی از آزمایشگاه که از روشنایی و دمای کافی



ما تصمیم
داریم این
آزمایش را
با محیط
کشت حاوی
مواد مغذی،
نظیر شیر
نارگیل، پوره
گوجه‌فرنگی
و آب‌پرتقال
انجام دهیم و
سرعت رشد
گیاهان را با هم
مقایسه کنیم



پیشنهاد

مدرسه را از طریق فروش گیاهان تولیدشده تأمین کرد.
کلام آخر اینکه کشت بافت گیاهی به‌عنوان ابزار مؤثری برای تحریک علاقه دانش‌آموزان به علوم زیستی و آشنایی با علم زیست‌فناوری است. لذا، پیشنهاد می‌شود آموزش آزمایش‌های کشت بافت هم به‌صورت نظری و هم به‌صورت عملی در کتاب‌های درسی یا در یک کتاب جداگانه گنجانده شود.

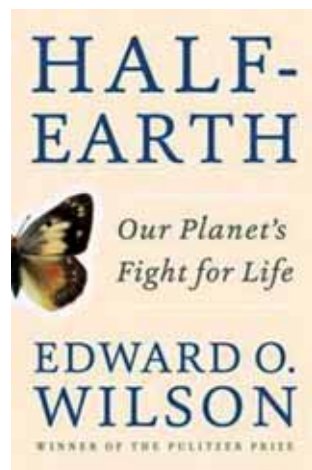
کشت بافت گیاهی فنی است که می‌توان با آن یک گل زیبا را به صدها یا هزاران عدد تبدیل کرد و از راه فروش آن به سود رسید. این فن مفید و جذاب به ما اجازه می‌دهد که مقدار زیادی گیاه همانند و از لحاظ ژنتیک یکسان با سرعت زیاد، در فضای کوچک و در زمان محدود تولید کنیم. اگر این عمل در مدارس جدی گرفته شود، می‌توان بخشی از هزینه‌های



منابع

۱. علیزاده، مهدی (۱۳۹۰)، راهنمای کاربران کشت بافت و ریزاندایی چاپ اول، گرگان، انتشارات نوروزی
۲. عبدالکریم زاده، محمدرضا (۱۳۸۴) آموزش کشت بافت گیاهی در منزل، چاپ اول، کاشان، انتشارات مرسیل
3. <http://toobacompany.ir/>
4. <http://ngene.ir>

**کشت بافت گیاهی به‌عنوان ابزار
مؤثری برای تحریک علاقه دانش
آموزان به علوم زیستی و آشنایی با
علم زیست‌فناوری است**



باید از نیمی از کره زمین عقب نشینی کنیم

فراخوان ادوارد ویلسون
زیست‌شناس بزرگ معاصر

گفت‌وگو کننده: کلودیا دریفوس

ترجمه: الهام فرساد

در حال حاضر میزان انقراض را می‌دانیم و حدس می‌زنیم شدت احتمالی این انقراض در آینده به هزار برابر زمانی برسد که انسان در طبیعت حضور نداشت

است باشد؟

بخش‌های بزرگی از طبیعت هنوز دست‌نخورده باقی‌مانده است، مانند منطقه آمازون، حوضه کنگو و گینه نو. در جهان صنعتی نیز هنوز قطعه‌هایی از طبیعت وجود دارد که می‌توان آن‌ها را بازسازی، به هم متصل و تبدیل به دالان‌هایی برای حیات وحش کرد. باید ماهیگیری از اقیانوس‌ها و دریاهای آزاد را متوقف کنیم تا جانداران آن‌ها بتوانند خود را بازسازی کنند. اگر ماهیگیری را متوقف کنیم، زندگی دریایی به سرعت ترمیم می‌شود. اقیانوس‌ها نیز بخشی از آن ۵۰ درصد هستند.

در حال حاضر، با این پیشنهاد نمی‌خواهیم کسی را از خانه‌اش بیرون کنیم، بلکه می‌خواهیم چیزی معادل پایگاه‌های میراث جهانی سازمان ملل متحد ایجاد کنیم که می‌توان آن را به عنوان دارایی‌های گران‌بهای بشریت محسوب کرد. به همین دلیل

آنکه در همین چند دهه اخیر است که تصویری کامل از بحران‌های تنوع زیستی در دست داریم. علت دوم سن و سال من است. من اکنون ۸۶ ساله‌ام. یکی دو سال پیش سکنه خفیفی داشتم. بنابراین، فکر کردم یا همین الان باید بگویم یا بعداً دیگر هرگز نخواهم توانست.

من می‌گویم که برای حفظ تنوع زیستی باید حدود نیمی از سطح زمین را به عنوان ذخیره گاه طبیعی کنار بگذاریم. منظورم این نیست که یک نیمکره زمین را برای زندگی انسان‌ها و نیمکره دیگر را برای بقیه جانداران اختصاص بدهیم؛ بلکه منظورم این است که نیمی از سطح زمین و دریاهای به عنوان محیطی امن برای گیاهان و جانوران رها کنیم.

فکر می‌کنید در جهانی

که با سرعت در حال

توسعه است، چنین

ذخیره گاهی کجا ممکن



اشاره

ادموند ویلسون زیست‌شناس بزرگ معاصر است. او که استاد بازنشسته دانشگاه هاروارد و برنده دو جایزه پولیتزر است، به تازگی کتاب جدید خود را در زمینه حفاظت از تنوع زیستی، تحت عنوان «نیمه زمین: مبارزه سیاره ما برای زندگی» منتشر کرده است. او در این کتاب نسخه‌ای برای بهبود محیط زیست و حیات وحش پیشنهاد کرده است. ویلسون پیشنهاد کرده است که انسان باید از حدود ۵۰ درصد از سیاره زمین عقب‌نشینی کند و نیمه رها شده را به عنوان ذخیره گاه دائمی، دست‌نخورده نگه دارد.

ما به مدت سه ساعت در کافه تریایی در نزدیکی خانه ویلسون واقع در ماساچوست با او گفت‌وگو کردیم. دکتر ویلسون و ادوارد ویلسون زیست‌شناس بزرگ معاصر است. او که استاد بازنشسته دانشگاه هاروارد و برنده دو جایزه پولیتزر است، به تازگی کتاب جدید خود را در زمینه حفاظت از تنوع زیستی، تحت عنوان «نیمه زمین: مبارزه سیاره ما برای زندگی» منتشر کرده است. او در این کتاب نسخه‌ای برای بهبود محیط زیست و حیات وحش پیشنهاد کرده است. ویلسون پیشنهاد کرده است که انسان باید از حدود ۵۰ درصد از سیاره زمین عقب‌نشینی کند و نیمه رها شده را به عنوان ذخیره گاه دائمی، دست‌نخورده نگه دارد.

ما به مدت سه ساعت در کافه تریایی در نزدیکی خانه ویلسون واقع در ماساچوست با او گفت‌وگو کردیم. دکتر ویلسون و

چرا این کتاب را حالا منتشر کرده‌اید؟

یک عمر تحقیق این درک را در من تقویت کرده است که ما با بحرانی در بخش زنده محیط زیست روبه‌رو هستیم. در حال حاضر میزان انقراض را می‌دانیم و حدس می‌زنیم شدت احتمالی این انقراض در آینده به هزار برابر زمانی برسد که انسان در طبیعت حضور نداشت.

آدم با خواندن کتاب

احساس می‌کند که در

نوشتن و انتشار آن خیلی

عجله داشته‌اید. این

عجله به چه علت بوده

است؟

به دو علت عجله داشتیم. اول،



با مجله‌های رشد آشنا شوید

مجله‌های دانش آموزی

به صورت ماهنامه و ده شماره در سال تحصیلی منتشر می‌شود:

رشد کودک برای دانش آموزان پیش دبستانی و پایه اول دوره آموزش ابتدایی

رشد نوجوان برای دانش آموزان پایه های دوم و سوم دوره آموزش ابتدایی

رشد دانش آموز برای دانش آموزان پایه های چهارم، پنجم و ششم دوره آموزش ابتدایی

مجله‌های دانش آموزی

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

رشد نوجوان برای دانش آموزان دوره آموزش متوسطه اول

رشد جوان برای دانش آموزان دوره آموزش متوسطه اول

رشد جوان برای دانش آموزان دوره آموزش متوسطه دوم

رشد جوان برای دانش آموزان دوره آموزش متوسطه دوم

مجله‌های بزرگسال عمومی

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

♦ رشد آموزش ابتدایی ♦ رشد تکنولوژی آموزشی

♦ رشد مدرسه فردا ♦ رشد معلم

مجله‌های بزرگسال تخصصی:

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

- ♦ رشد آموزش قرآن و 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 های خارجی ♦ رشد آموزش ریاضی ♦ رشد آموزش فیزیک
- ♦ رشد آموزش شیمی ♦ رشد آموزش زیست شناسی ♦ رشد مدیریت مدرسه
- ♦ رشد آموزش فنی و حرفه ای و کار دانش ♦ رشد آموزش پیش دبستانی

مجله های رشد عمومی و تخصصی، برای معلمان، مدیران، مربیان، مشاوران و کارکنان اجرایی مدارس، دانش جویان دانشگاه فرهنگیان و کارشناسان گروه های آموزشی و... تهیه و منتشر می شود.

♦ نشانی: تهران، خیابان ایرانشهر شمالی، ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش، پلاک ۳۶۶.

♦ تلفن و نمابر: ۰۲۱ - ۸۸۳۰۱۴۷۸

♦ وبگاه: www.roshdmag.ir

نه. بحث و جدل مرا اذیت نمی کند. در سال ۱۹۷۵، زمانی که کتابم را درباره زیست شناسی اجتماعی منتشر کردم، از چند سومورد حمله قرار گرفتم. یکبار وقتی می خواستم سخنرانی کنم، گروهی آشوب طلب در هاروارد پیدا شدند. پلیس مجبور شد مرا به پشت صحنه هدایت و از من محافظت کند. حتی مجبور شدم مدتی کلاس هایم را در دانشگاه هاروارد تعطیل کنم؛ در حالی که اکنون همان افکار من مورد قبول واقع شده اند و امروزه درباره آن ها توافق گسترده ای وجود دارد: غریزه انسانی و بسیاری از رفتارهای انسان خاستگاه ژنتیک دارد، بنابراین، فکر نمی کنم شهرتم با «نیمه زمین» تخریب شود. من تنها کاری که می کنم، این است که آگاهی رسانی علمی می کنم و تجربه پژوهشگرانی را که بحران های تنوع زیستی را توصیف کرده اند، منعکس می کنم.

آیا خودتان را فردی

خوش بین می بینید؟

بله، فکر می کنم خوش بینم. دوران کودکی من سخت و دشوار بود. خانواده ما در افسردگی عمیقی فرو رفته بود. اصلاً نمی دانم چرا خوش بینم. نه، اینکه گفتم درست نیست. بگذارید حرفم را اصلاح کنم: می دانم چرا خوش بینم. چون برخلاف دوران کودکی با یک فرد فوق العاده ازدواج کرده ام که بسیار با من کنار آمده است؛ به علاوه، می دانید که من در جوانی موفقیت های بسیاری داشتم. وقتی که ۲۹ سالم بود، استاد دانشگاه هاروارد بودم.

یک پیشنهاد جسورانه در این راه دارم: آسیب بیشتری به بقیه جانداران نرسانیم. اگر بتوانیم روی این مسئله به توافق برسیم، کار درست می شود. در واقع اوضاع زمین خیلی بهتر از آن چیزی خواهد شد که مردم فکر می کنند.

چرا؟

چون بسیاری از مشکلات ناشی از اشغال انسانی که زمانی فکر می کردیم حل نشدنی است، در حال حل شدن اند. جمعیت شناسی می گویند که جمعیت انسانی تا پایان قرن کنونی ممکن است به حدود ۱۰ یا ۱۱ میلیارد نفر برسد. فناوری های پیشرفته در حال تولید محصولات جدید و شیوه زندگی ما را تغییر می دهند. این لزوم اختصاص دادن فضای بیشتر برای بقیه جانداران را به وجود می آورد. کاربرد ابزار کمتر می شود و استفاده از مواد و انرژی کاهش یابد.

علاوه بر این، گفتمان بین المللی در حال تغییر است. پیمان اقلیم پاریس مرا امیدوار کرد. در آن زمان هیجان زده شدم وقتی شنیدم که در نشست پاریس رهبران تجاری موافقت کردند که جهان باید تولید کربن دی اکسید را به صفر برساند. آن ها برای این کار توصیه هایی کردند که از جنگل ها محافظت و جنگل های آسیب دیده را بازسازی کنیم. این یعنی همان تفکر «نیمه زمین».

آیا نگران نیستید که

شهرت یک عمر خود

را با چنین پیشنهاد

بحث برانگیزی به خطر

بیندازید؟



اقتصاد مقاومتی؛ اقدام و عمل

رشد برای رشد

نحوه اشتراک:

پس از واریز مبلغ اشتراک به شماره حساب ۳۹۶۶۲۰۰۰ بانک تجارت، شعبه سه راه آزمایش کد ۳۹۵ در وجه شرکت افست، به 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 یا از طریق دورنگار به شماره ۷۷۳۳۶۶۵۶. لطفاً کپی فیش را نزد خود نگه دارید.

♦ عنوان مجلات در خواستی:

- ♦ 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 رشد بوده‌اید، شماره اشتراک خود را بنویسید:

امضا:

- ♦ نشانی: تهران، صندوق پستی امور مشترکین: ۱۱۱۵۵/۴۹۷۹
- ♦ تلفن امور مشترکین: ۰۲۱-۷۷۳۳۶۶۵۶
- ♦ Email: Eshterak@roshdmag.ir

- ♦ هزینه اشتراک سالانه مجلات عمومی رشد (هشت شماره): ۳۵۰/۰۰۰ ریال
- ♦ هزینه اشتراک سالانه مجلات تخصصی رشد (سه شماره): ۲۰۰/۰۰۰ ریال

شادترین لحظات

زندگی تان چه موقع بوده؟

۷. زیست‌گرایی (بیوفیلیا) (۱۹۸۴)،
۸. موفقیت و چیرگی در اموسیستم‌ها (۱۹۹۰)،
۹. مورچه‌ها (۱۹۹۰)،
۱۰. تنوع حیات (۱۹۹۲)،
۱۱. تنوع حیات (ویراست ویژه) (۱۹۹۳)،
۱۲. فرضیه زیست‌گرایی (۱۹۹۳)،
۱۳. سفر به دنیای مورچه‌ها: داستان پژوهشی علمی (۱۹۹۴)،
۱۴. طبیعی دان (۱۹۹۴)،
۱۵. در جست‌وجوی طبیعت (۱۹۹۶)،
۱۶. همسازی: اتحاد دانش (۱۹۹۸)،
۱۷. آینده حیات (۲۰۰۲)،
۱۸. فیدول‌های جهان جدید (۲۰۰۳)،
۱۹. از آغای بسیار ساده: چهر کتاب بزرگ داروین (۲۰۰۵)،
۲۰. آفرینش: درخواستی برای نجات حیات زمین (۲۰۰۶)،
۲۱. طبیعت آشکار می‌کند: منتخب نوشته‌ها (۱۹۴۹ تا ۲۰۰۶)،
۲۲. ابر جاندار: زیبایی، شکوه و قدرت جوامع حشرات (۲۰۰۹)،
۲۳. مورتیه: داستان (۲۰۱۰)،
۲۴. پادشاهی مورچه‌ها (۲۰۱۰)،
۲۵. مورچه‌های برگ‌بر (۲۰۱۱)،
۲۶. پیروزی اجتماعی زمین (۲۰۱۲)،
۲۷. نامه به دانشمندان جوان (۲۰۱۴)،
۲۸. پنجره‌ای به سوی ابدیت: پیادمر روی یک زیست‌شناس در پارک گورونگوزا (۲۰۱۴)،
۲۹. مفهوم وجود انسان (۲۰۱۴)،
۳۰. نیمه زمین (۲۰۱۶).

پی‌نوشت

1. Half Earth: Our Planet's Fight for Life

آیا فکر می‌کنید مرگ

خود شما احساسی نسبت

به شکنندگی طبیعت در

شما به وجود نمی‌آورد؟

من حس روشن و شفافی نسبت به مرگ دارم. فکر می‌کنم مرگ آگاهی، زمان پیری است که شما نباید زیاد به آن اهمیت بدهید. من هر چه پیرتر می‌شوم، جسورانه‌تر عمل می‌کنم. حاضر م با صدای بلند اعلام کنم.

آثار ادوارد او. ویلسون:

۱. تئوری جغرافیای زیستی جزایر (۱۹۶۷)،
۲. جوامع مورچه‌ها (۱۹۷۵)،
۳. زیست‌جامعه‌شناسی (۱۹۷۵)،
۴. درباره طبیعت انسان (۱۹۷۹)،
۵. ژن‌ها، ذهن و فرهنگ (۱۹۷۹)،
۶. آتش پرومته (۱۹۸۳)،