



## تحلیل نو واژگان مصوب فرهنگستان زبان و ادبیات فارسی در کتب زیست‌شناسی متوسطه دوم رشته علوم تجربی

زهرا بختیاری<sup>۱</sup>، اعظم غلامی<sup>۲</sup>

تاریخ پذیرش: ۹۹/۱۰/۰۲

تاریخ دریافت: ۹۹/۰۶/۰۳

صفحه ۴۱ تا ۶۲

### چکیده:

هدف مقاله، بررسی ساختاری و مفهومی لغات معادل سازی شده توسط فرهنگستان در کتب زیست‌شناسی با تحلیل مروری بر این واژگان است. مطالعات نشان داده‌اند که در میان علوم راهبردی جهان در آینده، زیست‌شناسی مهم‌ترین علم حاضر محسوب شده و نقش مؤثری در حل معضلات عمده جهان خواهد داشت؛ بنابراین تغییرات و معادل سازی در آن می‌تواند سرنوشت علم کشور را متأثر سازد. از سیاست‌های فرهنگستان زبان و ادب فارسی، نهادینه کردن زبان فارسی به عنوان زبان علم در ایران می‌باشد. در این میان، کتب زیست‌شناسی متوسطه دوم از سال ۱۳۹۵ دچار تحولات بیسابقه شدند؛ در سال ۱۳۹۷، تعداد ۲۵ نوواژه به کتاب زیست‌شناسی پایه دوازدهم وارد شد. ورود توده‌ای واژگان، سبب واکنش‌هایی از سوی مخاطبان آن گردید و سیر تغییرات را با چالش‌هایی روبرو نمود. طبق مطالعات پیرامون نوواژگان کتب زیست‌شناسی و بازخوردهای موجود در بین مخاطبین، بالاترین اقبال عمومی واژگان در کتاب زیست‌شناسی دهم ۷۸ درصد، زیست‌شناسی یازدهم ۳۸ درصد و زیست‌شناسی دوازدهم ۴۷ درصد لغات معادل سازی شده بوده و استفاده از این واژگان در بین مخاطبان متداول تر است؛ برای برخی از واژگان، طبق تحلیل‌های رخ داده، پیشنهاداتی برای جایگزینی معادل فارسی آن‌ها ارائه گردیده است و برای سایرین، معادل جایگزینی در منابع بررسی شده دیده نشده است.

**کلیدواژه‌ها:** زیست‌شناسی، فرهنگستان، قواعد، واژگان معادل.

\* ۱. کارشناس ارشد فیزیولوژی جانوری، آموزش و پرورش شهر تهران [zb94biology@gmail.com](mailto:zb94biology@gmail.com)

\* ۲. استادیار گروه زیست‌شناسی، دانشگاه فرهنگیان تهران، ایران.

## مقدمه

زبان ایستا نیست و شواهد بسیاری برای آگاهی از تغییرات آن وجود دارد. پیشرفت فناوری در جهان، یکی از علل اصلی ورود واژه‌های بیگانه و تحول زبانهاست. ورود بیرویه واژه‌ها و اصطلاحات بیگانه می‌تواند در بلندمدت مانع رشد و شکوفایی زبان و بیهوشی آن گردد. در هر کشوری که علم و فن به زبان ملی آن کشور ترویج شود، یاددهی و یادگیری آسانتر خواهد شد. واژه‌گزینی و معیارسازی اصطلاحات و واژگان در حوزه‌های مختلف، امری ضروری در حوزه برنامه‌ریزی زبان برای حفاظت آن در مقابل ورود واژه‌های بیگانه است (دهقان زاده و همکاران، ۱۳۹۷).

## بیان مساله

کتاب درسی زیست‌شناسی متوسطه دوم از سال ۱۳۹۵ به مرور دچار تحولات بی‌سابقه شدند. در این سال، تعداد ۷۵ نواژه زیست‌شناسی (معادل‌های فارسی واژه‌های بیگانه) به کتاب درسی زیست‌شناسی پایه دهم، در سال ۱۳۹۶، تعداد ۴۵ نواژه به کتاب زیست‌شناسی پایه یازدهم و در سال ۱۳۹۷، تعداد ۲۵ نواژه به کتاب درسی زیست‌شناسی پایه دوازدهم وارد شد. ورود توده‌ای واژگان سبب واکنش‌هایی از سوی مخاطبان گردید و سیر تغییرات را با چالش‌هایی روبرو نمود. فرایند پیدایش اصطلاحات و واژگان تخصصی، اغلب در کشورهای توسعه‌یافته صورت می‌گیرد و بر مبنای زبان و ساختارهای دستوری و واژگان همان کشورها ایجاد و با کمک شیوه‌های ارتباطی مختلف همانند کتاب، مجله، رسانه، نرم‌افزار و غیره به دیگر نقاط جهان راه پیدا می‌کند. کشورهای رده‌های بعدی توسعه، همواره با سیل واژگان و اصطلاحات تخصصی نوین مواجه شده و برای بهره‌برداری از علوم جدید باید به ترجمه اصطلاحات و واژگان تخصصی بپردازند و معادل‌های بومی را برای آن‌ها برگزینند (حبیبی، ۱۳۹۷). از آغاز ورود علم به ایران، زبان‌فارسی در بیان مطالب علمی بادشواری چندانی روبرو نشده است. در این عصر که سرعت پیشرفت‌های دانش و فناوری افزایش یافته است، زبان مردمی که از بیان مفهوم‌های تخصصی و علمی تازه ناتوان باشد، محکوم به زوال خواهد بود (قربانی و همکاران، ۱۳۹۷). اگر جریان ورود لغات خارجی به صورت تدریجی بود، خطر محسوس نبود؛ اما اکنون که شمار این لغات رو به افزایش است، باید ورود آنها مهار گردد (کتابی، ۱۳۹۰). واژه‌گزینی، بنا بر اساسنامه فرهنگستان زبان و ادب فارسی صورت می‌گیرد. علاوه بر شیوه‌های واژه‌گزینی فرهنگستان زبان و ادب فارسی برای یک مفهوم مشخص به روش‌های مختلف از جمله:



برگزینش (انتخاب یک واژه یا عبارت از میان واژه‌ها و عبارتهای موجود در زبان)؛ نوگزینش (انتخاب یک واژه در زبان و دادن مفهومی جدید به آن به‌گونه‌ای که با مفهوم اولیه بیارتباط نباشد) و ساختن اصطلاح با همان مفهوم زبان مبدأ، اصول تصویب واژگان معادل در فرهنگستان زبان به شرح زیر است: اصل ۱. واژه فارسی باید تا حد امکان به زبان معیار و متداول میان اهل علم نزدیک باشد. اصل ۲. قواعد دستور زبان متداول فارسی معیار باید رعایت گردد. اصل ۳. از انتخاب واژه‌های ناخوش‌آهنگ خودداری شود و واژه برگزیده در صورت امکان از معادل بیگانه آن کوتاهتر باشد. اصل ۴. واژه‌های اشتقاق‌پذیر که امکان ساخت اسم و صفت و فعل از آنها وجود داشته باشد، در اولویتند. اصل ۵. درگزینش معادل، موارد زیر ملاک قرار گیرد:

- واژه‌های فارسی متداول که از گذشته در زبان فارسی وجود داشته است.
- ترکیب‌های نوساخته بر اساس شیوه‌های واژه‌سازی زبانی فارسی و با استفاده از واژه‌های فارسی یا واژه‌های عربی متداول در زبانی فارسی.
- واژه‌های برگرفته از گویش‌های ایرانی کنونی.
- واژه‌های برگرفته از زبان‌های ایرانی میانه و باستان.

اصل ۶. واژه‌های که معنی آن واضح تر باشد، بر واژگان نامفهوم ارجحیت دارد. اصل ۷. برای هر لفظی با یک معنی خاص، ترجیحاً فقط یک واژه برگزیده شود. اصل ۸. یافتن معادل برای آن دسته از واژه‌های بیگانه که جنبه بین‌المللی یافته‌اند، ضروری نیست. اصل ۹. در مواردی که انتخاب واژه معادل در قالب‌های مرسوم زبانی فارسی متداول امکان‌پذیر نبوده و نیاز به استفاده از روش‌های تازه وجود داشته باشد، بر اساس رأی شورای فرهنگستان عمل خواهد شد (دهقان زاده و همکاران، ۱۳۹۷).

### نقدی بر معادل‌سازی لغات بیگانه

در اغلب الگوهای معادل‌یابی واژگان، تجزیه کلمه و یافتن ریشه معادل از فارسی باستان مشاهده می‌شود؛ بدون توجه به آنکه شاید این واژه با تأثیرپذیری از زبان معیار، در زبان مبدأ منشأ گرفته شده باشد (اساسنامه فرهنگستان زبان و ادب فارسی، ۱۳۸۴). با گذشت زمان زیاد از ورود و استفاده واژه‌های بیگانه، این واژگان در زبان مقصد نهادینه می‌شوند؛ در نتیجه سرعت ورود مفاهیم جدید در هر زبانی باید با سرعت واژه‌سازی و معادل‌یابی در آن زبان هماهنگ باشد (نواب زاده، ۱۳۹۳). گزینش واژه یا عبارت در زبان مقصد باید به گونه‌ای باشد که معنی و مفهوم اولیه خود را حفظ و نیز تأثیر برابری در زبان مقصد ایجاد نماید (مومنی، فخارزاده، ۱۳۹۵). از دید معلمان زیست‌شناسی، عملکرد فرهنگستان در تغییر واژگان نامطلوب بوده و در راستای آن، آگاهی‌های لازم داده نشده است. به نظر میرسد علت نامأنوس بودن لغات جدید برای دانش‌آموزان و دبیران، استفاده از واژگان معادل با عدم توانایی لازم در انتقال مفهوم واژه بیگانه، نامفهوم بودن ترجمه و استفاده بی‌رویه از ترجمه‌های تحت‌اللفظی می‌باشد (قربانی و همکاران، ۱۳۹۷).

### بحث و تحلیل لغات کتب زیست شناسی متوسطه دوم

هدف مقاله، تحلیل مروری پیرامون لغات معادل سازی شده توسط فرهنگستان زبان و ادب فارسی در زیست شناسی مقطع متوسطه دوم می باشد. در اولین ستون در سراسر جدول ۱، لغت علمی به زبان انگلیسی، در ستون دوم آن، معادل‌های منابع مختلف پیرامون لغت مورد نظر و در ستون شرح لغت، مواردی در حوزه معنایی لغت تشریح می‌گردد و معایب احتمالی آن و برای برخی از لغات پیشنهادات جدید ارائه گردیده است.

لغات کتاب زیست شناسی پایه دهم تجربی					
فصل	لغت انگلیسی	لغت بیگانه	واژه معادل	شرح لغت	بررسی لغت*
اول	Neuron	نورون	یاخته عصبی	هریک از یاخته‌های انتقال دهنده شبکه عصبی موجودات زنده	ساخت واژه: [اسم(پی) + اسم(یاخته)]
	Deoxyribonucleic acid	DNA	دنا	بسیاری متشکل از واحدهای دی‌اکسی‌ریبونوکلئوتید، حاوی اطلاعات وراثتی	این اختصار به شیوه سرواژه‌سازی ساخته شده است. صورت کامل آن دی‌اکسی‌ریبونوکلئیک‌اسید است و فرهنگستان به جای آنکه حروف «د» و «ن» و «ا» را تک تک 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 «رنا» ساخته شده است.
	Lysosome	لیزوزوم	کافنده تن	از اندامک‌های درون یاخته‌ای که دارای زی‌مایه‌های آب‌کافتی است و فرایند هضم درون‌یاخته‌ای در آن صورت می‌گیرد	ساخت واژه: [صفت(کافنده) + اسم(تن)]. 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 میان یاخته استفاده شده است.

ساخت‌واژه: [اسم(راک) + پسوند(-ایزه)]. «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.	اندامکی کروی یا میله‌ای شکل در درون میان‌یاخته یاخته‌های هوهسته‌ای که عهده‌دار تنفس هوازی و تولید انرژی است	راکیزه	میتوکلندری	Mitochondrion	دوم
ساخت‌واژه: [صفت(بندار) + پسوند(-ه)]. صفت فاعلی «بندار» به معنی بندآورنده از اسم(بند) + ستاک حال آوردن (آر) تشکیل شده است. واژه جایگزین، بار معنایی مناسبی را القا می‌کند.	ماهیچه حلقوی شکل گرداگرد یک دهانه که با انقباض خود سبب بسته یا تنگ شدن آن می‌شود	بنداره	اسفنکتر	Sphincter	
ساخت‌واژه: [اسم(بر) + اسم(چاکنای)]. در زبان عامه آن را زبان کوچک گویند. «چاکنای» از گذشته به معنی شکاف میان تارهای صوتی در حنجره در زبان فارسی به کار رفته است. در برابر جزء «ای-» از «بر» به معنی بالا و رو استفاده شده و «برچاکنای» ساخته شده است. این کلمه نامفهوم است و خلاف ذوق، بی دلیل؛ بر (بالا) + چاک (شکاف) + نای جمعا به معنای چیزی که بالای شکاف نای قرار دارد.	زبانهای که در بالای حنجره قرار دارد و مانع ورود غذا به نای می‌شود	برچاکنای	ایچی گلوت	Epiglottis	
Scope به معنای دیدن و بررسی کردن دقیق می‌باشد. افزودن شدن پسوند «-ی» اسم‌ساز. واژه معادل متناسب با بار معنایی ریشه اصلی می‌باشد.	معاینه و بررسی داخل پس‌روده/ کولون و انجام اقدامات تشخیصی و درمانی	کولون بینی	کولونوسکوپی	Colonoscopy	
ساخت‌واژه: [اسم(درون) + ستاک حال(بین)]. درون‌بینی با افزودن پسوند «-ی» اسم‌ساز ساخته و تصویب شده است.	ابزاری برای معاینه داخل مجراها و حفره‌های بدن	درون بینی	آندوسکوپی	Endoscopy	
ساخت‌واژه: [اسم(زیست) + اسم(یار)]. در این اصطلاح در برابر «بیو» زیست به معنی موجود زنده آمده و «یار» به معنی همراه و کمک‌کننده در برابر «پرو-» به کار رفته است.	غذاها یا مکمل‌هایی که به دلیل داشتن ریزاندامگان‌ها قادر به بازسازی یا تغییر گیاهان میکروبی روده هستند و در حفظ سلامت انسان مؤثرند	زیست یار	پروبیوتیک	Probiotic	
ساخت‌واژه: [اسم(برون) + ستاک حال(ران) + پسوند(-ی)]. endo- و exo- در مقابل هم هستند و اولی به درون و دومی به بیرون اشاره دارد.	عبور مواد جامد یا مایع از غشای یاخته	برون رانی	اکزوسیتوز	Exocytosis	



		چهارم		
ساخت‌واژه: [اسم(خون) + اسم(بهر)]. در این ترکیب، بهر به معنی بهره و نسبت است.	درصد حجمی گویچه‌های قرمز خون	خون بهر	هماتوکریت	<i>Hematocrit</i>
ساخت‌واژه: [اسم(میو = ماهیچه) + اسم(قلب)]	بافت ماهیچه ای قلب	ماهیچه قلب	میوکارد	<i>Myocardium</i>
ساخت‌واژه: [اسم(پیراشامه) + اسم(قلب)]. «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. «برون شامه قلب، برون شامه» و «درون شامه قلب، درون شامه» نیز به همین شیوه به ترتیب در برابر ابی‌کاردیوم و اندوکاردیوم ساخته شده است.		درون شامه	آندوکارد	<i>Endocardium</i>
		پیراشامه	پری‌کارد	<i>Pericardium</i>
		برون شامه	ابی‌کارد	<i>Epicardium</i>
ساخت‌واژه: [اسم(پژواک‌نگاری) + اسم(قلب)]. معادل مصوب پژواک‌نگاری قلب نیز صورت کوتاه‌شده پژواک‌نگاری قلب است. «پژواک‌نگاری» از اسم «پژواک» و ستاک حال «نگار» و پسوند «-ی» ساخته شده است.	ثبت و بررسی کارکرد قلب در حین ضربان با استفاده از امواج فراصوتی	پژواک‌نگاری	اکوکاردیوگرافی	<i>Echocardiography</i>
ساخت‌واژه: [اسم(رگ) + ستاک حال(نگار) + پسوند(-ی)]	پرتونگاری از رگ‌های خونی، پس از پر کردن آنها از ماده حاجب، برای مشاهده و معاینه دقیق آنها و تشخیص سکنه‌های عروقی و مغزی و قلبی	رگ‌نگاری	آنژیوگرافی	<i>Angiography</i>

پنجم	Nephron	نفرون	گردیزه	واحد ساختمانی و کارکردی کلیه در مهره‌داران	ساخت‌واژه: [اسم(گرده) + پسوند(-ایزه)]. گرده 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 «گرده» حذف شده است. گردیزه در مفهوم کوچک‌ترین واحد ساختاری کلیه به کار می‌رود.
پنجم	Glomerulus	گلومرول	کلافک	شبهه مویرگی واقع در انتهای پوشینه بومن در کلیه مهره‌داران	ساخت‌واژه: [اسم(کلاف) + پسوند(-ک)].
	Lobe	لوب	لپ	هریک از بخش‌های متمایز اندام‌هایی نظیر مغز و شش و کبد	لوب یعنی بخش یا قطعه و لپ یا لپه نیز به همین معنی در زبان فارسی به کار می‌رود.
پنجم	Homeostasis	هومئوستازی	هم‌ایستایی	برقراری حالت پایدار در بدن	ساخت‌واژه: [پیشوند(هم) + اسم(ایستایی)]. «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.
	Plastid	پلاست	دپسه	یکی از اندامک‌های یاخته‌ای محصور در غشا که در یاخته‌های گیاهی یافت می‌شود و وظایف کاراندام‌شناختی متفاوتی مانند سنتز و ذخیره‌سازی مواد را بر عهده دارد	دپسه 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 رنگ‌دپسه، سبز دپسه و نشادپسه(نشا) = صورت اختصاری نشاسته) ساخته شده است.
ششم	Chromoplast	کروموپلاست	رنگ دپسه	از انواع دپسه‌ها در یاخته‌های گیاهی	ساخت‌واژه: [اسم+ اسم(دپسه)].
	Amyloplast	آمیوپلاست	نشادپسه		



ساخت‌واژه: [صفت(سبز) + پسوند(-ینه)].	ماده‌ای سبز در گیاهان که کار فتوسنتز (photosynthesis) را در یاخته انجام دهد	سبزینه	کلروفیل	Chlorophyll	
ساخت‌واژه: [اسم(درون) + اسم(پوست)].	۱. درونی‌ترین لایه از سه لایه زاینده اولیه جنین جانور که بخشی از لوله گوارش و ریه‌ها و ساختارهای مربوط از آن پدید آید و ۲. درونی‌ترین لایه پوست که مانند غلافی بافت آوندی ریشه‌ها و برخی ساقه‌ها را دربرگیرد	درون پوست	اندورم	Endodermis	هفتم
ساخت‌واژه: [پیشوند (پیرا) + اسم(پوست)].	۱. خارجی‌ترین لایه درون پوست جنینی که از یاخته‌های درشت تشکیل شده باشد و ۲. خارجی‌ترین لایه ریشه‌ها و ساقه‌های چوبی که در برگیرنده بُن‌لاد چوب‌ساز و بافت‌های حاصل از تولید آن باشد	پیراپوست	پیریدرم	Periderm	هفتم
ساخت‌واژه: [اسم(گیاه) + اسم(خاک)]. در ساخت این اسم نوعی ادغام و حذف «ه» از انتهای گیاه استفاده شده است.	ماده‌ای بی‌شکل به رنگ قهوه‌ای تیره که حاصل تجزیه بقایای موجودات زنده مختلف به‌ویژه گیاهان است	گیلخاک	هوموس	Humus	

طبق جدول شماره ۱ و تحلیل لغات در آن، در کتاب زیست‌شناسی پایه دهم تجربی، تعداد ۳۷ واژه معادل براساس جدول کتاب درسی به این پایه افزوده شده است که حدود ۴۳ درصد نوواژگان ورودی به کتب زیست متوسطه را شامل می‌شود. در این میان، تعدادی از این واژگان معادل همچون دنا، کافنده تن، راکبزه، رچاکنای، رگ‌های اکلیلی، خون بهر، گردیزه و لپ با اقبال عمومی کمتری روبرو بوده است و پیشنهاداتی برای جایگزینی معادل فارسی برخی از آن‌ها در جدول ۱ ارائه گردیده است؛ با این حال، تعدادی از لغات همچون بنداره، برون رانی و درون بری، درشت خوار، دم سنج و دم نگاره، خوناب، گویچه و... پس از معادل‌سازی با مقبولیت بهتری روبرو بوده است و استفاده از این واژگان در میان مخاطبان متداول تر است.

جدول ۲ - بررسی لغات کتب زیست‌شناسی پایه یازدهم (منبع واژگان: فرهنگستان زبان و ادب فارسی)

لغات کتاب زیست‌شناسی پایه یازدهم تجربی					
فصل	لغت انگلیسی	لغت بیگانه	واژه معادل	شرح لغت	بررسی لغت*
اول	Axon	آکسون	آسه	زائده یا رشته عصبی استوانه‌ای بلندی که تکانه عصبی را از جسم یاخته‌ای در یک جهت به بیرون هدایت می‌کند	از ریشه axis به معنی محور گرفته شده است. معنی اصلی "آسه" در فرهنگ نفیسی (ناظم‌الاطباء) ، معادل «آس» به معنی سنگ آسیا می باشد. به نظر میرسد انتخاب این معادل واژه، جهت هماهنگی حروف با واژه بیگانه بوده است و تداخل معنایی با واژه دیگر دارد.
	Dendrit	دندریت	دارینه	هریک از زائده‌های کوتاه رشته‌مانند میان‌یاخته‌ای در یاخته عصبی	پیشوند -dendro از ریشه یونانی dendron به معنی درخت‌وار است و در فارسی نیز از واژه دار استفاده شده و پسوند نسبت (-ینه) به آن معنای «آنچه شبیه درخت است» می‌دهد.
اول	Synapse	سیناپس	همایه	محل اتصال دو یا چند یاخته عصبی	ساخت‌واژه: [پیشوند(هم-) + ستاک حال(آی) + پسوند(-ه)] synapse از دو جزء syn به معنی هم و haptain که در یونانی به معنی بستن و محکم کردن به کار می‌رود تشکیل شده که در مجموع معنای به هم پیوستن و به هم متصل شدن دارد.
	Limbic	لیمبیک	کناره ای	مجموعه‌ای از ساختارهای مغزی که در تمام پستانداران وجود دارد و در انجام عمل بویایی و فعالیت‌های دیگر مانند اعمال خودفرمان و بروز هیجان و سایر رفتارها دخالت دارد	Limbic از ریشه فرانسوی limbe به معنی حاشیه و کناره (edge) گرفته شده است.
	Chiasma	کیاسما	چپیا	حالت بخش‌ها یا ساختارهایی از بدن انسان که صلیب‌وار از روی یکدیگر یا از کنار یکدیگر عبور می‌کنند	جایگزین واژه بر اساس مفهوم و معنای آن استخراج شده است .

چهارم	Thyroid	تیروئید	سپردیس	غده درون‌ریز واقع در جلوی گردن	ساخت‌واژه: [اسم(سپر) + پسوند(-دیس)]. «-دیس» پسوند شباهت است و بر هم‌شکلی دو چیز دلالت می‌کند. «سپردیس» به معنای «به شکل سپر» است. Thyroid از نظر ریشه‌شناسی به معنی سپرمانند بوده و برای نامیدن غضروفی که قسمت جلویی حنجره را تشکیل می‌دهد و در زبان عمومی «سیب آدم» نامیده می‌شود به‌کار رفته است. علت نام‌گذاری آن شباهت این غضروف به سپر جنگی است و غده‌ای با شکل مشابه که در زیر این غضروف قرار دارد نیز به همین نام نامیده شده است. ترجمه جزء‌به‌جزء این واژه، thyroid: thyro (سپر) + -oid (پسوند شباهت) می‌باشد.
پنجم	Antigen	آنتی ژن	پادگن	هر ماده میکروبی یا سمی که ورود آن به بدن سبب ایجاد پادتن شود. پادگن از جنس بدن نیست	antigen کوتاه شده anti(body)gen به معنی تولیدکننده و زاینده پادتن (antibody) است که از دو جزء anti- به معنی ضد یا پاد و gen که از ریشه یونانی genēs به معنی زادن است گرفته شده، تشکیل شده است. در معادل فارسی «پادگن»، پاد در برابر anti- و گن در برابر gen. پسوند -gen در زبان علمی معاصر فارسی در برخی حوزه‌ها عمدتاً به جزء ترکیب‌ساز «ژا» ترجمه شده است و گفته می‌شود واژه «پادگن» زمانی ساخته شده که هنوز این معیارسازی صورت نگرفته بود! در کلمه پادگن، لغت نیمه فعال «گن»، به معنای جنس به کار رفته است. این ترجمه تحت اللفظی بوده و نامفهوم است و نیاز به اصلاح دارد.
	Diapedesis	دیپدیز	تراگذری	۱. عبور گویچه‌های سفید خون از دیواره مویرگ به محیط پیرامون ۲. مهاجرت یاخته به خارج در حالت لاروی برخی از اسفنج‌ها	ساخت‌واژه: [پیشوند(ترا-) + ستاک حال(گذر) + پسوند(-ی)]. diapedesis ریشه یونانی داشته و از دو جزء dia- به معنی از میان و pēdon به معنی جهیدن تشکیل شده و در کل به معنی از میان چیزی گذشتن است. معادل فارسی «تراگذری» مرکب از دو جزء «ترا-» و «گذری» است. «ترا-» پیشوندی است که در زبان فارسی باستان معنی آن سو و طرف دیگر را می‌دهد.
ششم	Polyploid	پلی پلوئید	چندلاد	جانداران یا سلول‌هایی که دارای بیش از دو سری کروموزوم هاپلوئید هستند	ساخت‌واژه: [صفت(تک) + اسم(لاد)]. از نظر ریشه‌شناسی ploidy از ploid لاتینی به معنی چین یا لایه یا تا گرفته شده و در اینجا مجازاً به معنی دست یا مجموعه است. لاد در حقیقت هم‌معنی لایه است. در انتخاب لاد در معنای مجموعه و دست، نوعی همانندسازی آوایی-معنایی با واژه انگلیسی در مد نظر بوده است!

		ششم		
		چهار تاییه	تترا	Tetrad
<p>از ریشه یونانی tetras یا tetra به معنی چهار گرفته شده است و در زبان انگلیسی نیز به معنی (گروه) چهارتایی است. فرهنگستان در دفتر دوم مصوبات خود، معادل فارسی "چهارتایی" را در حوزه زیست شناسی معادل فارسی "چهارتاییه" اما در دفتر پانزدهم مصوبات در سال ۱۳۹۷، بازنگری شده و معادل جدید "چهارتاییه" به تصویب رسید. گروه واژه گزینی ژن شناسی معتقدند که "چهارتایی" نداعی صفتی بیشتری در مقایسه با "چهارتاییه" دارد. شاید علت این امر بسامد بیشتر صفت‌های مختوم به "ی" در مقایسه با صفت‌های مختوم به "ه" است.</p>	<p>چهار فامینک که در یکپاز مراحل کاستمان از فام‌تن‌های هم‌ساخت به وجود می‌آید؛ چهار یاخته تک‌لاد که در پایان مرحله کاستمان پدید می‌آید؛ چهارباکتری کروی که حاصل دومین تقسیم متوالی عمود برهم هستند و با آرایش مربعی در کنار هم قرار می‌گیرند</p>			
<p>centro از واژه center به معنی مرکز گرفته شده و "یل" واژه فرانسوی، به معنی دانه است.</p>	<p>ساختاری در یاخته های جانوری که در فرآیندهای تقسیم یاخته ای میوز و میتوز نقش دارد</p>	میانک	سانتریول	Centriole
<p>chromatid از دو جزء chrom و پسوند اسم‌ساز -id تشکیل شده است. «فامینک» از دو جزء فامینه و پسوند تصغیر «ک» ساخته شده است. از آنجا که کروماتید یکی از دو رشته کروموزوم است، ترجیح داده شد که برای نشان دادن رابطه جزء و کل بین آنها از ساختار تصغیری استفاده شود.</p>	<p>هر یک از دو ساختار رشته‌ای حاصل از دوتا شدن فام‌تن در فرایند تقسیم یاخته‌ای</p>	فامینک	کروماتید	Chromatid
<p>ساخت‌واژه: [اسم(فام) + پسوند(-ینه)]. واژه chromatin از دو جزء chrom به معنی رنگ و پسوند نسبت -in تشکیل شده است و در مجموع به معنی توده رنگی است. معادل فارسی «فامینه» دارای دو جزء فام به معنی رنگ و پسوند نسبت «-ین» است.</p>	<p>مجموعه‌ای از اسیدهای هسته‌ای و پروتئین‌ها که به شدت رنگ‌پذیر است و در هنگام تقسیم یاخته‌ای، فام‌تن ایجاد می‌کند</p>	فامینه	کروماتین	Chromatin
<p>این واژه از دو جزء chrom و پسوند -some تشکیل شده که some- در لاتین به معنی تن است و در اینجا مجازاً به معنی جسم به کار رفته و در کل، به معنی جسم رنگی است.</p>	<p>رشته‌های نظم‌یافته کروماتینی در فرایند تقسیم یاخته‌ای</p>	فام‌تن	کروموزوم	Chromosome
<p>این واژه از دو جزء mitos که در یونانی به معنی رشته است و پسوند -osis، که در لاتین پسوند اسم مصدر ساز است و فرایند را نشان می‌دهد، تشکیل شده است. علت این نام‌گذاری آشکار شدن رشته فامینه (کروماتین) در مراحل اولیه تقسیم یا تشکیل رشته‌های دوکی شکل در هنگام جدا شدن ۴ تایی‌های فام‌تنی است. معادل فارسی «رشتمان» نیز از دو جزء ستاک حال رشت از مصدر رشتن به معنی رشته کردن و پسوند اسم مصدر ساز «-مان» که برای نشان دادن حالت و فرایند به کار می‌رود، تشکیل شده است.</p>	<p>از انواع تقسیم یاخته‌ای که در طی آن، تعداد فام‌تن‌هایی که از یاخته مادر به یاخته‌های دختر منتقل می‌شود، ثابت است</p>	رشتمان	میوز	Mitosis

<p>meiosis از دو جزء meion یونانی به معنی کاستن و پسوند -osis تشکیل شده است. معادل فارسی «کاستمان» نیز از دو جزء ستاک گذشته کاست از مصدر کاستن و پسوند «-مان» تشکیل شده است.</p>	<p>از انواع تقسیم یاخته‌ای که در طی آن، تعداد فام‌تن‌هایی که از یاخته‌ی مادر به یاخته‌های دختر منتقل می‌شود، کاهش یافته است</p>	<p>کاستمان</p>	<p>میوز</p>	<p>Mitosis</p>
<p>ساخت‌واژه: [اسم(هسته) + اسم(تن)]. Nucleosome از دو جزء nucleous به معنی هسته و پسوند -some به معنی تن (جسم) تشکیل شده است. پسوند -some در زبان انگلیسی و تن در زبان علمی فارسی برای نامیدن برخی اجزا و اندامک‌های یاخته‌ای تثبیت شده است.</p>	<p>دانه‌های تسبیحی شکل تشکیل‌دهنده فام‌تن که از پروتئین‌های هسته‌ای و دنا تشکیل شده است</p>	<p>هسته‌زن</p>	<p>نوکلئوزوم</p>	<p>Nucleosome</p>
<p>ساخت‌واژه: [اسم(تارک) + اسم(تن)]. acrosome از دو جزء -acro که در لاتینی به معنی بالاترین نقطه چیزی است که خود از ریشه ak هندواروپایی به معنی تیزی و بلندی آمده است و پسوند -some- به معنی تن یا جسم، ساخته شده است. این واژه در مجموع به معنی جسمی است که در بالاترین نقطه قرار دارد و بر تعریف علمی منطبق است. معادل فارسی «تازک» بر اساس فرهنگ سخن به معنی قسمت بالا یا نوک هر چیز و همچنین قسمت بالا و میانی سر یا فرق سر آمده است. شکل زامه انسان به صورتی است که از سر و دم تشکیل شده و acrosome در قسمت نوک یا فرق این سر واقع شده است.</p>	<p>پوشش کلاه‌مانندی که سر زامه را می‌پوشاند</p>	<p>تازک‌زن</p>	<p>اکروزوم</p>	<p>Acrosome</p>
<p>ساخت‌واژه: [اسم(درون‌شامه) + اسم(رویان)]. درون‌شامه، «کیسه آب» و «مشیمه درونی» مترادف‌های مصوب فرهنگستان در برابر این واژه هستند. amnion در زیست‌شناسی به معنی غشاء یا مشیمه درونی رویان به‌کار رفته است. ریشه اولیه آن مبهم است، اما برخی گفته‌اند که ممکن است از ame به معنی سطل گرفته شده باشد؛ چرا که معنی اولیه آن در زبان یونانی جام یا ظرفی بوده است که خون قربانیان را در آن می‌ریختند. واژه «شامه» در فارسی در اصل به معنی پرده و پوشش و غشاء است و این لفظ را برای پرده‌ها و غشاهای نرم و مرطوب احاطه‌کننده برخی از بافت‌های بدن به‌کار ببرند.</p>	<p>کیسه‌ای که رویان در آن قرار دارد</p>	<p>درون شامه رویان</p>	<p>آمینیون</p>	<p>Amnion</p>

هفتم			
<p>spermatocyte از دو جزء spermato به معنی زامه و -cyte به معنی یاخته تشکیل شده است. «زام یاخته» (spermatocyte) در واقع شکل بالغ و تکامل یافته زامه زام (spermatogonium) است.</p>	<p>یاخته‌ای دولا (2n فام‌تنی) است، بر اثر تقسیم کاستمانی به 4 یاخته تک‌لاد (n فام‌تنی) به نام «زام یاخته» تبدیل می‌شود.</p>	زام یاخته	اسپرماتوسیت <i>Spermatocyte</i>
<p>spermatogonium از دو جزء spermato به معنی زامه و gonium از ریشه یونانی gonos به معنی دانه تشکیل شده است</p>	<p>سلول زایای تمایز نیافته که در لوله منی ساز ایجاد و به دو اسپرماتوسیت اولیه (نوعی سلول زایا) در فرایند تولید اسپرماتوزوآ تبدیل می‌شود</p>	زامه زا	اسپرماتوگونوی <i>Spermatogonium</i>
<p>spermatid شامل دو جزء spermato به معنی زامه و پسوند -id سازنده صفت نسبی است، می‌باشد. «ک» در فارسی هم بر نسبت و شباهت دلالت دارد و هم بر تصغیر. در اینجا نیز پسوند «ک» که در واژه زام یاخته به کار رفته از طرفی کم شدن تعداد فام‌تن‌ها در مقایسه با زام یاخته (از 2n فام‌تن به n فام‌تن) را نشان می‌دهد و از طرف دیگر انتساب آن را به زام یاخته.</p>	<p>یاخته‌هایی که حاصل تقسیم نهایی آنها، اسپرم خواهد بود</p>	زام یاخته	اسپرماتید <i>Spermatid</i>
<p>spermatogenesis از دو جزء spermato و genesis تشکیل شده است. جزء اول به معنی یاخته جنسی نر (زامه) و جزء دوم به معنی زادن و تولید کردن است.</p>	<p>فرایند تولید زامه</p>	زامه زایی	اسپرم زایی ( اسپرماتوزوآ ) <i>Spermatogenesis</i>

طبق جمع بندی و تحلیل صورت گرفته در جدول شماره ۲، از میان ۳۲ نوواژگان کتاب زیست شناسی پایه یازدهم، در ۷ مورد از این واژگان، نیاز به اصلاح آن‌ها احساس می‌شود که برخی از آن‌ها شامل آسه، همایه، چلیپا، پادگن، چهارتایه، تارک تن و ... می‌باشند. تعدادی از این واژگان معادل نیز از بار معنایی و تناسب بهتری نسبت به سایرین برخوردار بوده‌اند و بیشتر مورد استفاده قرار گرفته‌اند؛ زیرا در القای مفهوم واژه مورد نظر به خوبی ظاهر شده‌اند. همچون میانک، درون شامه و برون شامه رویان، درون دانه، نرماده، صوت نگاری، رشتمان و کاستمان و ...

جدول ۲- تحلیل و بررسی لغات کتب زیست‌شناسی پایه دوازدهم (منبع واژگان: فرهنگستان زبان و ادب فارسی)

لغات کتاب زیست‌شناسی پایه دوازدهم تجربی					
فصل	لغت	لغت بیگانه	واژه معادل	شرح لغت	بررسی لغت*
اول		Capsule	کپسول	پوشش یا ساختار دربرگیرنده بافت یا اندام؛ معمولاً از جنس پلی‌ساکارید و سازنده لایه-محافظ به دور برخی باکتری‌ها	capsule از دو جزء "capsa" به معنی "جعبه" و "ule" با دلالت بر کوچک بودن، ساخته شده است که در مجموع به معنی "جعبه کوچک" است. کپسول در حوزه دارویی به معنی "طرف کوچک زلاتینی حل شدنی است که در بردارنده دارویی به شکل پودر است" یا در مورد اندامهای بدن، لایه ای است که عضوی را به صورت غلاف دربر گرفته" مانند کپسول کلیه" و تقریباً در همه موارد مفهوم کلی دربر گرفتن و پوشاندن را القا میکند.
		Prokaryote	پروکاریوت	پیش هسته ای	از دو جزء "pro" و "karyo" تشکیل شده است. معنی اولیه "pro" در هندواروپایی به معنی "جلو" و "آزمیان" است و در زبان های نو با گسترش معنایی، معانی از قبیل "جلوی، قبل از، اولیه، اولین و نخستین" یافته است. بخش "karyo" از واژه یونانی karyon به معنی هسته گرفته شده و prokaryote به معنی "دارای هسته اولیه/نخستین/پیشین" است؛ زیرا هسته آنها برخلاف موجودات پیشرفته تکاملی فاقد غشا است. با توجه به تحلیل بسیار دقیق این واژه، استفاده از کلمه پیش هسته ای بارمعنایی زیادی را برای لغت جایگزین شده ایجاد نمیکند و شاید استفاده از کلمه "نخستین‌هسته ای" یا "پیشینهسته ای" برخلاف سنگینی آهنگ آن، معنای مناسبتری دارد.
		Eukaryote	یوکاریوت	هسته ای	از دو جزء "eu" و "karyo" تشکیل شده است. "eu" برگرفته از eus یونانی به معنی "خوب" است. هم‌نسب "eu" یونانی در زبانهای ایرانی، "هو" (hu) اوستایی است. هو، برای جایگزینی واژه "یو"، نا آشنا و نامرسوم می باشد.

<p>پسوندها "ase" در زبان علمی انگلیسی برای نامگذاری زی ماهیه ها/آنزیم ها استاندارد شده است. الگوی اول: جزء پایه که پسوند "ase" به آن اضافه می شود نام یک ماده است و چون نامهای پذیرفته شده شیمیایی براساس ضوابط واژه گزینی فرهنگستان ترجمه نمی شوند، نام زیماهیهای که براساس آن ساخته می شوند، به همان صورت غیرفارسی در گونه علمی زبان فارسی نیز پذیرفته شده است، مانند پروتئاز و لیپاز. الگوی دوم: جزء پایه که پسوند "ase-" به آن افزوده شده، بر یک واکنش شیمیایی دلالت می کند.</p>	<p>آنزیم سازنده بسپارها</p>	<p>بسپاراز</p>	<p>پلیمراز</p>	<p>Polymerase</p>	
<p>پسوندها "on" صورت دیگری از پسوند "one" است و در زبان یونانی دلالت بر نسبت دارد. برخی پسوند "on" در واژه های exon, intron, codon و anticodon را حاصل بریدن واژه region می دانند که همان توالی های روی فامتن است. واژه exon را میتوان حاصل آمیزه سازی دو واژه region و expression دانست که در مجموع معنی "منطقه یا توالی بیان شونده" از آن برمی آید؛ اما پسوند "e" در فارسی جایگزین مناسبی برای این کلمه مخفف نیست؛ زیرا لغت آگزون، از ادغام دو لغت ایجاد و به شکل اصطلاح به کار برده می شود و یافتن معادل پسوند، در انتقال مفهوم موثر نبوده است.</p>	<p>توالی های رمزگذار ژن های هوهسته ای ها</p>	<p>بانه</p>	<p>آگزون</p>	<p>Exon</p>	
<p>از دو جزء "acid ribonucleic" (ribo) و "some" تشکیل شده است. پسوند "some" برای نامیدن برخی از اندامک های موجود در میان یاخته به کار می رود و در لاتین به معنای تن و بدن است. در زبان علمی فارسی از جز ترکیب ساز "تن" استفاده شده است. هرچند استفاده از واژه رنا به عنوان معادل فارسی برای مخفف شده کلمه ریبونوکلیک اسید یعنی RNA، نامفهوم است.</p>	<p>اندامک درون یاخته ای که عمدتاً از رنا تشکیل شده و جایگاه سنتز پروتئین است</p>	<p>رئتن</p>	<p>ریبوزوم</p>	<p>Ribosome</p>	<p>دوم</p>
<p>از علل گزینش لغت در این وزن، احتمالاً حفظ آهنگ نسبت به لغت بیانه بوده است؛ این واژه اشاره به بخش ژنی نداشته و کاربرد آن مفهوم خاصی را القا نمی دارد. واژه های "میان پار" یا "میان ژن" پیشنهاد می شود.</p>	<p>توالی های ژنی که رمزگذار فرآورده ژنی نیستند</p>	<p>میانه</p>	<p>اینترن</p>	<p>Intron</p>	
<p>مقوله دستوری واژه پلیمر، اسم و ساخت واژه آن به صورت صفت (بس) + اسم (پار) است. (مر) به معنی پاره و قطعه و (پلی) به معنی تعداد زیاد؛ پلیمر درشت مولکولی است متشکل از مولکولهای ساده با جرم مولکولی کم و فعالیت بسپارازی، ساخت بسپارها از زیرواحدهای تک پار خواهد بود.</p>	<p>به هم پیوستن دو یا چند تکپار برای تولید یک بسپار</p>	<p>فعالیت بسپارازی</p>	<p>فعالیت پلی مراری</p>	<p>Polymerization</p>	





		سوم		
<p>خلاصه شده واژه allelomorph که از دو جزء "allele" و "morph" تشکیل شده است. "allele" برگرفته از allos یونانی به معنی "دیگر" و "morph" به معنی "شکل" است. شاید علت استفاده از "allele" در معادلهای زبان را مربوط به قرار گرفتن ژنها بر روی قام تن های دورشته ای قام تن های هم ساخت دانست؛ زیرا در هر جایگاه ژنی دو "لنگه" از هر ژن وجود دارد و لفظ "دیگر" اشاره به "لنگه" دیگر دارد. معنی تحت اللفظی allelomorph، "شکل دیگر" است و تمرکز این واژه بر روی رخ نمود است. به نظرمی رسد لغت "دیگر" جایگزینی برای نمایش حالت های مختلف یک صفت می باشد. اما در شرح این لغت به وابستگی حالتها در یک صفت اشاره نمی شود.</p>	<p>اشکال مختلف یک ژن که در محل خاصی در قام تن یاخته جای دارند</p>	دیگر	آل	Allelomorph - Allele
<p>این واژه، از دو جزء "gene" و "type" تشکیل شده است که با توجه به اجزای آن، در مجموع به معنای "شکل یا ساختار ژنی" است. در فارسی نیز معادل "ژن نمود" درحقیقت به معنی "نمود و جلوه ساختار ژنی" است. ساخت این اصطلاح از منطقی مشابه ساخت واژه انگلیسی برخوردار است.</p>	<p>ساختار ژنی یک موجود زنده بر مبنای وضعیت دیگرها</p>	ژن نمود	ژنوتیپ	Genotype
<p>از دو جزء "pheno" و "type" تشکیل شده است. "pheno" از ریشه یونانی phainein به معنی "نشان دادن" است و "type" برگرفته از typus به معنی "شکل" و "نوع" است و اسم مصدر از مصدر رخ نمودن به معنی "چهره نشان دادن" و "ظاهر شدن" است. زیرا بروز ژن یا ساختار ژنی سبب رخ نمودن صفات معین در موجود زنده می شود.</p>	<p>مجموعه ویژگی های ساختاری و عملکردی قابل تشخیص در موجود زنده</p>	نمود	فوتوتیپ	Phenotype
<p>از دو جزء "di" و "mer" ساخته شده است. "di" در یونانی به معنی "دو" است که معادل "bi" در برخی ترکیبات علمی است. جزء ترکیب ساز "mer" به معنی "پاره" و "قطعه" است. به نظر میرسد به جای استفاده از کلمات نوساخت سنگین، استفاده از واژه ساده "دوجزیی" یا دو قطعه ای روانتر و در ذهن ماندگار تر باشد.</p>	<p>مولکول متشکل از دو مولکول یکسان</p>	دو جز	دیمر	Dimer
				چهارم

<p>وند "ome" بر گرفته از omat یونانی که در فرهنگ یونانی انگلیسی اسکات، به معنی "توده"، "ماده" و "جوهر" است. این واژه یونانی بعدها به وند "oma" به معنی "توده" تبدیل شد. در زیست شناسی این پسوند معنی "مجموعه" پیدا کرده و واژه (genom(e) به صورت تحت اللفظی معنای مجموعه ای از ژن ها را می رساند. در فرهنگ آکسفورد این واژه را از ترکیب gene و chromosome می داند. یکی از معانی متعدد پسوند "گان" در فارسی دلالت بر مجموعه ای از چیزهاست که نمونه هایی از آن در واژه هایی نظیر ناوگان، نشانگان دیده می شود. امروزه پسوند "گان" در زبان علمی فارسی به صورت پسوندی مجموعه ساز درآمده است.</p>	<p>مجموع اطلاعات ژنی در یک یاخته یا اندامگان</p>	<p>ژنگان</p>	<p>ژنوم</p>	<p>Genome</p>	
<p>Genomics از دو جزء "genome" و "ics" ساخته شده است. پسوند "ics" پسوندی ترکیبی است که از پسوند نسبت ic و s جمع ساخته شده و عموماً برای نام گذاری رشته ها و حوزه های مختلف علوم و فنون به کار می رود.</p>	<p>شاخه ای از ژنگان شناسی برای بررسی ثبات ترتیب و توالی ژن ها و تعداد و ساختار فام تن ها در گونه های خویشاوند</p>	<p>ژنگان شناسی مقایسه ای</p>	<p>ژنومیک مقایسه ای</p>	<p>Comparative</p>	<p>چهارم</p>
<p>از دو جزء "physio" به معنی "طبیعت و سرشت" و "logy" به معنی "مطالعه و شناخت" تشکیل شده است. در حقیقت سرشت و طبیعت اندامها همان کارکرد و وظیفه آنها است. در زبان عربی به این علم، "وظایف الأعضاء" گفته اند. معادلهای صد سال اخیر در منابع علمی ذکر شده بر اساس بانک اصطلاحات علمی فرهنگستان موسوم به گنجواژه "علم عمل اندام ها"، "کار اندام شناسی"، "کارتن شناسی"، "تن کارتن کارشناسی"، "خیم شناسی"، "تن فیاری" بوده است. یک پیشینه د موجود برای این واژه، "کارکردشناسی" یا "عملکردشناسی" می باشد.</p>	<p>مجموعه فرایندهایی که در یاخته ها و بافت های یک موجود زنده رخ دهد؛ علم شناخت کار اندام های موجود زنده و اجزای آنها</p>	<p>کار اندام شناسی</p>	<p>فیزیولوژی</p>	<p>Physiology</p>	
<p>استفاده از واژه چلیپا به جای (کراس)، کمی از زبان معیار دور بوده و شاید اگر برای جایگزینی این واژه، از کلمه تقاطع استفاده شود، از سنگینی معنایی واژه می کاهد و مورد پذیرش تر واقع خواهد شد. برای مثال مفهوم ساده "مقاطع شدن" یا "تقاطع"</p>	<p>مبادله دوطرفه ماده وراثتی بین دو فام تن هم ساخت در جریان ضربدری شدن فام تن ها</p>	<p>چلیپایی شدن</p>	<p>کراسینگ اور</p>	<p>Crossing over</p>	
<p>از دو جزء "glucose" و "lysis" ساخته شده است. جزء ترکیبی "lysis" در بسیاری از واژه های تخصصی شیمی و زیست شناسی به کار رفته است و مفهوم کلی تجزیه را دارد. در شیمی، منظور از این تجزیه نوعی تبدیل است و در زیست شناسی به تخریب و متلاشی شدن یاخته و بافت دلالت دارد. واژه قندکافت توانسته است جایگزین مناسبی واقع شده و مفهوم کلمه را به درستی انتقال دهد.</p>	<p>فرایند تجزیه بی هوازی گلوکز به ترکیبات ساده تر همراه با آزاد شدن انرژی و تشکیل ATP؛ تجزیه گلوکز و تشکیل پیرووات واکنشی انرژی زاست و از مسیرهای دگرگشتی در تأمین انرژی در یاخته است</p>	<p>قندکافت</p>	<p>گلیکولیز</p>	<p>Glycolysis</p>	<p>پنجم</p>



طبق اطلاعات ذکر شده در جدول شماره ۳ و با توجه به محتوای کتاب درسی زیست‌شناسی پایه دوازدهم تجربی، تعداد ۱۷ نوآژه در میان واژگان به کار رفته در متن کتاب زیست ۳ مشاهده می‌گردد که در کتب زیست‌شناسی دهم و یازدهم مطرح نبوده‌اند. از میان نوآژگان کتاب زیست‌شناسی دوازدهم، در حدود ۵۳ درصد از این واژگان از جمله چلیپایی شدن، کاراندام‌شناسی، رناتن، دوپار، پیش‌هسته‌ای، هوهسته‌ای، بیانه، میانه و دگره اقبال عمومی کمتری روبرو بوده است و پیشنهاداتی برای جایگزینی معادل فارسی آنها در جدول ۳ ارائه گردیده است؛ با اینحال، حدود ۴۷ درصد لغات همچون قندکافت، پوشینه، بسیار، فعالیت‌بسیارزی، رخ‌نمود، ژن‌نمود، ژنگان‌شناسی مقایسه‌ای و ژنگان‌پس از معادل‌سازی با مقبولیت بهتری روبرو بوده است و استفاده از این واژگان در میان مخاطبان، جهت انتقال مفهوم موردنظر متداول‌تر است.

در بررسی‌های واژگان و تحلیلهای صورت گرفته پیرامون لغات ورودی به کتاب زیست‌شناسی متوسطه دوم، استفاده از ریشه‌های قدیمی و اصیل فارسی به چشم می‌خورد. لغات اصیلی که سالهاست از یادها رفته و بیاستفاده و بیکاربرد گردیده‌اند. تطابق‌های حداقلی این واژگان اصیل با زبان علمی در جامعه امروز ما، پذیرفتن این لغات را بیش از پیش دشوارتر نموده است. به گفته داریوش آشوری (۱۳۹۲)، زبان مجموعه‌ای از واژه‌های پیچیده در هم نیست؛ بلکه ساز و کار و ارتباط مناسب میان آنهاست که سبب شکل‌گیری بافت منسجم کلام می‌گردد. شاید اگر معادل‌سازی واژگان در فاصله زمانی کوتاهی پس از پیدایش در آن علم جدید انجام پذیرد، با اقبال عمومی بسیار بیشتری روبرو خواهد بود؛ چراکه در آن زمان، لغت چه در زبان فارسی و چه غیر فارسی، هردو برای فارسی-زبانان کاملاً بیگانه خواهند بود و امکان جایگزینی کامل آن وجود خواهد داشت؛ منوط به آنکه به موازات تغییر واژگان، راهکارهایی جهت رفع مشکلات جانبی اندیشیده شود؛ مثلاً مرورگرهای فارسی برای جستجوی مقالات یا منابع علمی به روز، موظف به استفاده از لغات جایگزین شوند و با واژگان مورد مطالعه در تضاد کامل قرار نگیرند. در این صورت ارتباط فارسی‌زبانان با جامعه علمی جهانی در داد و ستد علوم برقرار خواهد ماند. نکته مهم‌تر آموختن لغاتی کاملاً جدید و با آوایی متفاوت از آنچه با آن روبرو بوده‌اند، کمی دور از انصاف خواهد بود؛ راهکار مورد نظر در رفع این مشکل، نهادینه کردن واژگان معادل متناسب از همان آغازین سالهای تحصیل باشد و به تدریج برحجم لغات جدید افزوده شود. با جایگزینی ناگهانی و تغییر سراسری کتب درسی، دانش‌آموزان مقطع متوسطه دوم و با حساسیت و حجم بالای درسی و عدم آشنایی با لغات نو ورود، کمی محجور واقع شده‌اند.

از آنجا که در تحقیق حاضر، به فرآیند بررسی و تحلیل معادل‌های فرهنگستان زبان و ادب فارسی که در کتب زیست‌شناسی وارد شده‌اند، پرداخته شده، تمامی نوآژگان معادل این کتب، مورد

بررسی مجدد نویسندگان قرار گرفته و پیشنهادات و نقاط ضعف آنها با استناد به نظرات کارشناسانه نویسندگان و منابع ذکر شده، بیان گردیده است.

## نتیجه گیری

برای پاسداشت زبان فارسی و کاهش بازخوردهای منفی فارسیسازی واژگان بیگانه، تغییرات کتاب زیست‌شناسی برای تحقق اهداف فرهنگستان، تدریجی رخ دهد و ورود واژگان به کتب درسی در هرسال تحصیلی، به تعداد اندک باشد. به نظر می‌رسد ورود واژگان فارسی در کتابها باید به جهت بنیادینه کردن آنها و از مقاطع تحصیلی پایه آغاز و به تدریج در سایر پایه‌ها اشاعه یابد و همچنین در این فارسی‌سازی بین کتب درسی، ارتباط مستقیم و هماهنگی کامل وجود داشته باشد و حذف کامل واژه‌های بیگانه نه تنها در تمامی بخشهای یک کتاب، بلکه در تمامی کتب به صورت یکپارچه رخ دهد تا از دوگانگی در تفهیم، جلوگیری گردد. بیشک انتخاب واژگان معادل، تلاشی سنجیده و پسندیده و آگاهانه است که به تغییر در ساختار و کاربرد زبان منتهی می‌شود، به شرط آنکه با رعایت اصول منطقی و در جهت صحیح رخ دهد.

## منابع

- آشوری، داریوش (۱۳۹۲). بازاندیشی زبان فارسی. چاپ پنجم. تهران: نشر مرکز.
- اساسنامه فرهنگستان زبان و ادب فارسی (۱۳۸۴). تهران: فرهنگستان زبان و ادب فارسی.
- حبیبی، حسن (۱۳۸۷) سرگذشت واژه‌گزینی در فرهنگستان زبان و ادب فارسی از آغاز تاکنون (سرمقاله). ادبیات انقلاب اسلامی (ویژه نامه فرهنگستان)، ۱۰(۱): ۲-۲۷.
- دهقان زاده، اکرم؛ احمدخانی، محمدرضا؛ غیاثیان، مریم سادات؛ سمایی، مهدی (۱۳۹۸). نگاهی تطبیقی به اصول و سیاست‌گذاری‌های واژه‌گزینی فرهنگستان زبان و ادب فارسی و اینفوترم: بررسی موردی چهل واژه. زیست‌شناسی اجتماعی، ۲: ۵۱-۶۸.
- زیست‌شناسی پایه دوازدهم (۱۳۹۸). شرکت چاپ و نشر کتابهای درسی ایران.
- زیست‌شناسی پایه یازدهم (۱۳۹۸). شرکت چاپ و نشر کتابهای درسی ایران.
- زیست‌شناسی پایه دهم (۱۳۹۸). شرکت چاپ و نشر کتابهای درسی ایران.
- عطاریان، رضا؛ شریفی، شیما (۱۳۹۸). سومین آموزش‌نامه نو واژه‌های زیست‌شناسی (پایه دوازدهم). گروه واژه‌گزینی فرهنگستان زبان و ادب فارسی.
- قربانی، محمدرضا؛ منتظرغیب، مصطفی؛ لطفی پناه، شیرین؛ کرامتی، مرضیه (۱۳۹۸). نقد و بررسی ورود نوواژگان زیست‌شناسی به کتاب‌های درسی متوسطه دوم. مجله رشد آموزش زیست‌شناسی، ۱۱۱: ۱۴-۲۲.
- کتابی، سعید، عقیلی، مهدی؛ ابوالحسنی، مرجان (۲۰۱۰). جنسیت و رابطه‌ی آن با مقبولیت و شفافیت



- واژگان نو: بررسی موردی واژگان عمومی مصوب فرهنگستان زبان و ادب فارسی. زن در فرهنگ و هنر، ۲(۳): ۹۹-۱۰۸.
- گروه واژه‌گزینی پژوهشکده مطالعات واژه‌گزینی (۱۳۹۱). مجموعه واژه‌های علوم پایه پزشکی، پزشکی، دندانپزشکی، شنوایی شناسی، علوم سلامت، دامپزشکی. فرهنگستان زبان و ادب فارسی؛ برگرفته از فرهنگ واژه‌های مصوب فرهنگستان زبان و ادب فارسی ۱۳۷۶-۱۳۸۹.
- مؤمنی، شیما؛ فخارزاده، مهرنوش (۱۳۹۵). فرایندهای معادل‌یابی فرهنگستان در حوزه رایانه و فناوری اطلاعات و پذیرش معادل‌ها در کتب آموزشی. نشریه ادب و زبان، دانشگاه شهید باهنر کرمان، ۱۹(۳۹): ۲۵۲-۲۳۱.
- نوابزاده شفیعی (۲۰۱۴). بررسی تغییرات معنایی و کاربردی وام‌واژه‌های زبان فرانسه در فارسی. علم زبان، ۲(۳): ۱۰۷-۱۲۸.

## Analysis of New Words Approved by the Academy of Persian Language and Literature in Secondary School Biology Textbooks of Experimental Sciences

\*Zahra Bakhtiarie<sup>1</sup>, Azam Gholami<sup>2</sup>

### Abstract

Studies have shown that among the world's strategic sciences in the future, biology is the most important science today and will play an effective role in solving world's major problems; Therefore, its changes and equivalence can affect the fate of the country's science. One of the policies of the Academy of Persian Language and Literature is to institutionalize Persian as the language of science in Iran. In the meantime, second grade biology textbooks have undergone unprecedented changes since 2016; In 2018, 25 new words were included in the 12th grade biology textbook. The mass influx of words provoked reactions from its audience. The purpose of this article is to review the equivalent words of the Academy in biology textbooks with a review analysis of these words. According to studies on the vocabulary of biology books and the audience feedbacks, there were the highest popularity of words in the tenth biology book about 78%, 38% in the eleventh biology and 47% in the twelfth biology; For some words, according to the analysis, suggestions have been made to replace their Persian equivalent, and for others, the equivalent has not been seen in the reviewed sources.

**Keywords:** Academy, Biology, Equivalent words, Grammar.

1 . Master of Animal Physiology, Biology teacher, Education, Tehran. Iran. zb94.Biology@gmail.com

2 . Professor assistant, Biology education, Farhangian university, Tehran, Iran.