

جزوه ی زیست شناسی (۱) زیست شناسی، دیروز، امروز و فردا



فصل ۱- زیست شناسی، دیروز، امروز و فردا

این جاندار کرمی شکل، کرم نیست؛ بلکه نوزاد پروانه موناک در حال خوردن برگ است. پروانه موناک یکی از شگفت انگیزترین رفتارها را به نمایش می گذارد. این پروانه هر سال هزاران کیلومتر را از مکزیک تا جنوب کانادا و بالعکس می پیماید.

چگونه پروانه موناک مسیر خود را پیدا می کند و راه را به اشتباه نمی رود؟ زیست شناسان پس از سال ها پژوهش، به **تازگی** این معما را حل کرده اند. آنان در بدن این پروانه، یاخته های عصبی (نورون هایی) یافته اند که پروانه ها با استفاده از آنها، جایگاه خورشید در آسمان و جهت مقصد را تشخیص می دهند و به سوی آن پرواز می کنند.

زیست شناسان علاوه بر تلاش برای پی بردن به رازهای آفرینش، سعی می کنند از یافته های خود برای بهبود زندگی انسان نیز بهره بگیرند.

پروانه موناک، نوعی حشره است که در بخشی از چرخه ی زندگی خود به صورت **جاننداری کرمی شکل** است (که به آن لارو یا نوزاد هم گفته می شود). پس از رشد کردن وارد بخش بعدی چرخه ی زندگی یعنی شفیرگی و در نهایت تبدیل به پروانه بالغ می شود.

☑ علاوه بر قسمت ابتدایی، در انتهای بدن نوزاد پروانه موناک زوائد شاخکمانندی مشاهده می شود.

☑ ظاهر کرمی شکل فقط در دوران نوزادی مشاهده می شود و پروانه بالغ کرمی شکل نیست.

☑ پروانه ها متعلق به شاخه ای از سلسله ی جانوران، به نام بندپایان و رده ی حشرات هستند که دارای سه جفت پا (۶ پا) می باشند.

پروانه موناک دارای رفتار مهاجرت است. هدف اصلی از مهاجرت رفتن به سمت محیط مساعدتر است. مسیر مهاجرت این پروانه از مکزیک تا جنوب کانادا و بالعکس است.



جزوه ی زیست شناسی (۱) زیست شناسی، دیروز، امروز و فردا

- فقط پروانه ی بالغ توانایی تولیدمثل و مهاجرت دارد.
- جهت یابی پروانه ی موناک در طول روز انجام می شود، چون در شب خورشیدی در آسمان نیست.
- رفتار جهت یابی مسیر مهاجرت در پرندگان و پروانه ها، رفتار غریزی نام دارد که تحت تاثیر ماده ژنتیکی جانور می باشد.

طبقه بندی جانداران

دانشمندان از دهه های گذشته جانداران را بر اساس ویژگی های خاص و شباهت ها طبقه بندی می کردند. امروزه از روش کامل تری برای طبقه بندی موجودات زنده استفاده می شود. در این روش یک جاندار جزئی از ۷ گروه تعریف می شود. این ۷ گروه عبارتند از:

۱. سلسله (فرمانرو) ۲. شاخه ۳. رده ۴. راسته ۵. خانواده (تیره) ۶. جنس (سرده) ۷. گونه

اولین و بزرگ ترین گروه، سلسله نامیده می شود. دانشمندان ۵ سلسله شامل باکتری ها، آغازیان، قارچ ها، جانوران و گیاهان تعریف کرده اند.

هر چه از سلسله به سطوح پایین رده بندی می رویم، تعداد نمونه های هر سطح کاهش یافته و شباهت های آنان بیشتر می شود تا در نهایت به گونه می رسیم.

رده بندی انسان:

فرمانرو: جانوران ، شاخه: مهره داران، رده: پستانداران، راسته: نخستیان ، تیره: انسان نماها، سرده: انسان، گونه: انسان دانا

گفتار- زیست شناسی چیست؟

الف) زیست شناسی چیست؟



چگونه می توان گیاهان را وادار کرد که در مدتی کوتاه تر، مواد غذایی بهتر و بیشتری تولید کنند؟

چرا باید از تنوع زیستی حفاظت کنیم؟ مثلاً چرا باید مارها، گرگ ها و پلنگ ها را حفظ کنیم؟

چرا بعضی از یاخته های بدن انسان سرطانی می شوند؟ چگونه می توان یاخته های سرطانی را در مراحل اولیه سرطانی شدن شناسایی و نابود کرد؟

چگونه می توان سوخت های زیستی مانند الکل را جانشین سوخت های فسیلی، مانند مواد نفتی کرد؟

چگونه می توان از بیماری های ارثی، پیشگیری، و یا آنها را درمان کرد؟

اینها فقط چند پرسش از میان انبوه پرسش هایی است که زیست شناسان تلاش می کنند پاسخ های آنها را بیابند.

تعریف: زیست شناسی شاخه ای از علم تجربی است که به بررسی علمی جانداران و فرآیندهای زیستی می پردازد. در واقع زیست شناسی علم بررسی ویژگی های جانداران، فرایندهای زیستی و تعامل موجودات زنده و محیط اطراف است.

نقش: هدف علم زیست شناسی پی بردن به رازهای آفرینش و تلاش برای حل مسائل و مشکلات زندگی انسان هاست.

ب) محدوده ی زیست شناسی

جزوه ی زیست شناسی (۱) زیست شناسی، دیروز، امروز فردا

✓ کاربردها:

۱) تولید گیاهان و جانوران اصلاح شده: با تولید محصولات بیشتر و بهتر از گیاهانی مثل میوه ها، گندم، برنج، ذرت و جانورانی مثل مرغ، ماهی، گاو و گوسفند به انسان ها کمک می کنند.

۲) روش های درمانی و تولید داروهای جدید: این دستاوردها منجر مهار و درمان بسیاری از بیماری های مرگ آور پیشین مانند بیماری های قند (دیابت) و افزایش فشار خون شده است.

۳) تشخیص هویت انسان ها و بررسی بیماری های ارثی: با استفاده از مولکول های دنا (DNA) افراد، هویت آنها را می توان مشخص کرد. مولکول دنا برای بررسی و پیشگیری از بیماری های ارثی هم مورد استفاده قرار می گیرد.

۴) تولید دستگاه ها و تجهیزات پزشکی، آزمایشگاهی و غیره با همکاری متخصصان دیگر رشته های علمی و فنی.

۵) کمک به مبارزه با آفت های کشاورزی

۶) حفظ تنوع زیستی و بهبود طبیعت و زیستگاه ها

ممکن است با مشاهده پیشرفت ها و آثار علم زیست شناسی، این تصور در ذهن ما شکل بگیرد که این علم به اندازه ای توانا و گسترده است که می تواند به همه پرسش های انسان پاسخ دهد و همه مشکلات زندگی ما را حل کند؛ درحالی که این طور نیست. به طور کلی علم تجربی، محدودیت هایی دارد.

✓ محدودیت های زیست شناسی:

۱) نمی تواند به همه ی پرسش های ما پاسخ دهد.

۲) از حل برخی مسائل بشری ناتوان است.

دانشمندان و پژوهشگران علوم تجربی فقط در جست و جوی علت های پدیده های طبیعی و قابل مشاهده اند.

مشاهده اساس علوم تجربی است. در زیست شناسی فقط ساختارها و یا فرایندهایی بررسی می شوند که به طور مستقیم یا غیرمستقیم قابل مشاهده و قابل اندازه گیری هستند. برای مثال فرایند رشد جانداران قابل مشاهده و اندازه گیری است.

علوم تجربی فقط به بررسی پدیده های طبیعی می پردازد و پژوهشگران علوم تجربی نمی تواند درباره ی زشتی و زیبایی، خوبی و بدی، ارزش های هنری و ادبی نظر بدهند.

فعالیت

این گفته نادرست است، چون خوشمزه بودن یا نبودن شیر جزء پدیده های قابل مشاهده و اندازه گیری نیست و ابزار واحدی برای اندازه گیری آن وجود ندارد و در حیطه علوم تجربی بررسی نمی شود.

پ) مرزهای حیات

جزوه ی زیست شناسی (۱) زیست شناسی، دیروز، امروز فردا

زیست شناسی، علم بررسی حیات است؛ اما حیات چیست؟ در ابتدا به نظر می رسد که پدیده حیات، تعریفی ساده و کوتاه داشته باشد؛ اما در واقع، تعریف حیات بسیار دشوار است. و شاید حتی غیرممکن باشد. بنابراین، ناچار معمولاً به جای تعریف حیات، **ویژگی** های جانداران را معرفی می کنیم.



می توان گفت که جانداران همه این هفت ویژگی را باهم دارند:

۱. **نظم و ترتیب:** همه جانداران، سطوحی از سازمان یابی دارند و منظم اند.
 - ☑ سطوحی از سازمان یابی یعنی ساختارهای ساده کنار هم قرار گرفته و ساختارهای پیچیده ای را بوجود آورده اند. برای مثال آمینواسیدها در کنار هم قرار گرفته اند و پروتئین ها را ساخته اند.
 - ☑ منظم یعنی هر بخشی در موجود زنده هدفمند عمل می کند و طبق برنامه ای پیش می رود. مثلاً هر اندامک در یاخته وظیفه خاص خود را دارد.
۲. **هم ایستایی (هومئوستازی یا حفظ حالت پایدار بدن):** محیط جانداران همواره در حال تغییر است، اما جانداران برای ادامه حیات، باید وضع درون پیکر خود را در حد ثابتی نگه دارند. انجام این عمل توسط جانداران هم ایستایی نام دارد. مثلاً وقتی میزان سدیم خون زیاد می شود، دفع آن از طریق ادرار افزایش میابد تا غلظت سدیم خون به حالت طبیعی برگردد. تنظیم میزان آب، املاح و یون ها، قند، اسید و باز، دما و مواد زائد در بدن جزء فعالیت هم ایستایی هستند.
 - ☑ جانداران تک سلولی نیز همانند جانداران پرسلولی، دارای هم ایستایی هستند.
 - ☑ برخی بیماری ها موجب بر هم زدن هم ایستایی در جاندار می شوند. برای مثال در بیماری دیابت میزان قندخون بیش از حالت طبیعی است.
۳. **رشد و نمو:** جاندار حاصل از تولید مثل با رشد و نمو کردن بالغ می شود. رشد به معنی بزرگ شدن پیکر جاندار است که شامل افزایش **برگشت ناپذیر** اندازه یا تعداد یاخته هاست. نمو به معنی تشکیل بخش های جدیدی است که قبلاً وجود نداشته است، برای مثل تشکیل اولین گل در گیاه نمونه ای از نمو است.
 - ☑ الگوهای رشد و نمو توسط اطلاعات ذخیره شده در دنا جانداران تنظیم می شود.
- ☉ **تشکیل اولین برگ در گیاه نمو محسوب می شود ولی تشکیل برگ بعدی رشد می باشد.** در واقع **نمو به معنای رشد با تشکیل بخش های جدید است.**
 - ☑ رشد یک فرایند کمی ولی نمو یک فرایند کیفی است.
 - ☑ افزایش حجم ماهیچه های ورزشکاران رشد نامیده نمی شود، زیرا برگشت پذیر است.
۴. **فرایند جذب و استفاده از انرژی:** جانداران برای انجام فعالیت های زیستی خود از قبیل هم ایستایی، تولید مثل، رشد و نمو از راه های مختلفی مانند تغذیه انرژی دریافت می کنند. قسمتی از این انرژی به صورت گرما برای گرم کردن بدن از دست می رود. برای مثال گنجشک غذا می خورد و از انرژی آن برای گرم کردن بدن، پرواز و جست و جوی مجدد غذا استفاده می کند.
 - ☉ در همه جانداران فرایند جذب و استفاده از انرژی، به یک شکل صورت نمی گیرد، مثلاً گیاهان انرژی خود را از طریق نور خورشید به دست می آورند و نیازی به تغذیه ندارند ولی اغلب جانواران با خوردن مواد مغذی.
 - ☑ مواد مغذی در طی فرایندی به نام تنفس یاخته ای، باعث ایجاد مولکولی پرانرژی به نام ATP می شود و انرژی فرایندهای یاخته ای از این مولکول تامین می شود.

Q

زیست شناسی، دیروز، امروز فردا

جزوه ی زیست شناسی (۱)

۵. پاسخ به محیط: همه ی جانداران به محرک های طبیعی پاسخ می دهند، مثلا ساقه ی برخی گیاهان به سمت نور خم می شود.

☑ پروانه موناک توسط حواس خود مسیر مهاجرت خود را جهت یابی می کند. نور خورشید به عنوان محرک عمل می کند.

☑ موجودات به کمک حواس خود به محرک ها پاسخ می دهند. برای مثال در نور زیاد مردمک چشم تنگ می شود.

۶. تولید مثل: جانداران در فرایند تولیدمثل موجوداتی کم و بیش شبیه خود را به وجود می آورند. برای مثال یوزپلنگ از والدین خود که یوزپلنگ هستند زاده می شود.

☉ در تولیدمثل جنسی زاده ها مشابه والدین هستند ولی تفاوت هایی نیز با آنها دارند. به عبارت دیگر در تولید مثل جنسی، زاده ها کم و بیش مشابه والدین هستند. ولی در تولیدمثل غیرجنسی، زاده ی ایجاد شده، کاملا مشابه والد خود است.

☉ مشابه بودن زاده ها به والدین مربوط به دوران بلوغ و پس از آن است نه دوره نوزادی، مثلا نوزاد موناک، کرمی شکل است.

۷. سازش با محیط: جانداران دارای ویژگی هایی هستند که برای سازش و ماندگاری در محیط به آنها کمک می کنند. برای مثال موهای خرس قطبی سفید است تا بتواند در آن محیط پوشیده از برف برای شکار خود کمین کند.

نمونه ای از سازش ها:

- توانایی گیاهان برای زندگی محیط های خشک و کم آب

- توانایی برخی گیاهان برای زندگی در محیط های غرقابی

- سازگاری دستگاه تنفسی پرندگان برای جذب اکسیژن بیشتر

☉ هفت ویژگی ذکر شده تنها مربوط به جانداران سالم و طبیعی است؛ برخی جانداران ممکن است برخی از این ویژگی ها را نداشته باشند. برای مثال اگر یک جاندار عقیم شود، توانایی تولید مثل ندارد و نمی تواند نسل خود را ادامه دهد و منقرض می شود. پس همه جانداران طبیعی و سالم، هفت ویژگی حیات را دارند.

☑ ویروس جز موجودات زنده محسوب نمی شوند، چرا که بعضی از ویژگی های حیات مانند هم ایستایی را ندارند.

☉ در پاسخ به محیط، نقش تغییراتی که در محیط اتفاق می افتد، پررنگ تر است. اما سازش با محیط زمانی اتفاق می افتد که شرایط محیطی پایدار بوده و دائما تغییرات در محیط رخ ندهد.

ت) سطوح مختلف حیات

یکی از ویژگی های جالب حیات، گستره وسیع و سطوح سازمان یابی آن است. شکل زیر این گستره را نشان می دهد. در مرکز شکل، نمایی کلی از زیست کره نشان داده شده است.

✓ زیست کره

زیست کره: شامل همه ی محیط زیست های کره زمین (خشکی ها، اقیانوس ها و دریاچه ها)، همه جانداران و همه ی زیست بوم های زمین است.

گستره حیات از یاخته شروع می شود و با زیست کره پایان می یابد.

✓ انواع سطوح حیات

جزوه ی زیست شناسی (۱) زیست شناسی، دیروز، امروز و فردا



۱. **یاخته**: یاخته کوچکترین واحدی است که همه ی ویژگی های حیات را دارد.

همه جانداران یاخته دارند، که یا تک یاخته ای و یا پریاخته ای می باشند.

انواع یاخته بر اساس وضعیت:

۱. یوکاریوتی: یاخته هایی که هسته ی آنها غشایی دارد که آن را در بر می گیرد و هسته ی مشخصی دارند. جانداران یوکاریوتی می تواند تک یاخته یا پر یاخته ای باشد. جانوران، گیاهان، آغازیان و قارچ ها یوکاریوت هستند.

۲. پروکاریوتی: یاخته هایی که به علت نداشتن غشای هسته، مواد هسته ای (نوکلئیک اسید) در سیتوپلاسم پراکنده شده است و هسته مشخصی ندارند. یاخته های پروکاریوتی کوچک اند و ساختار ساده دارند. همه پروکاریوت ها تک یاخته ای اند. باکتری ها جز پروکاریوت ها هستند.

بافت: تعدادی یاخته ی مشابه با همکاری یکدیگر بافت را بوجود می آورند. مثل بافت عصبی.

☑ در یک بافت ممکن است یاخته های مختلفی وجود داشته باشند.

☑ بافت های در جانوران و گیاهان انواع مختلفی دارند. جانوران دارای بافت پوششی، بافت پیوندی، بافت ماهیچه ای و بافت عصبی هستند. گیاهان دارای بافت پوششی، زمینه ای و آوندی می باشند.

۲. **اندام**: چندین بافت مختلف یک اندام را تشکیل می دهند. در اینجا استخوان که از چندین بافت تشکیل شده است.

۳. **دستگاه**: بدن گوزن از چند دستگاه و هر دستگاه از چند اندام تشکیل شده است. مثلا دستگاه حرکتی گوزن از ماهیچه ها و استخوان ها تشکیل شده است.

جزوه ی زیست شناسی (۱) زیست شناسی، دیروز، امروز فردا

- ☛ بافت، اندام و دستگاه فقط در گروهی از جانداران وجود دارند. هیچ کدام از جانداران تک یاخته ای و همچنین جانداران پر سلولی (یاخته ای) ساده (کلنی ها)، بافت، اندام و دستگاه ندارند.
۴. **جاندار:** از کنار هم قرار گرفتن دستگاه های مختلف، جاندار ایجاد می شود. مثلا یک گوزن یک جاندار (موجود) است. این جاندار فردی از **گونه** ی گوزن هاست.
- ☑ در جانداران تک یاخته ای، فقط یک یاخته در تشکیل جاندار نقش دارد. در کلنی ها (جانداران پرسلولی ساده) تعدادی سلول مشابه کنار هم قرار می گیرند و جاندار تشکیل می شود.
- ☑ گونه به گروهی از جانداران می گویند که به هم شبیه اند و می توانند از طریق تولید مثل زاده هایی شبیه خود با قابلیت زنده ماندن و تولید مثل بوجود آورند.
۵. **جمعیت:** افراد متعلق به **یک گونه** که در **یک زمان** و **یک مکان** زندگی می کنند، یک جمعیت را بوجود می آورند. مثلا تعداد گوزن هایی که در سال ۱۳۹۶ در استان مازندران زندگی می کنند، جمعیت گوزن های استان مازندران را بوجود می آورند.
۶. **اجتماع زیستی:** در هر بوم سازگان، جمعیت های گوناگون **با هم** تعامل داشته و یک اجتماع زیستی را بوجود می آورند. در اجتماع زیستی جانداران متعلق به **چند گونه** در **یک مکان** و **یک زمان** زندگی می کنند. در مثال قبلی اگر علاوه بر گوزن ها، جانداران دیگر مثل گیاهان را نیز در نظر بگیریم، اجتماع زیستی مازندران در سال ۱۳۹۶ بوجود می آید.
۷. **بوم سازگان (اکوسیستم):** هر بوم سازگان دارای **یک اجتماع زیستی** است که در آن جمعیت های گوناگون، **با هم و با محیط زیست** در **تعامل و ارتباط** هستند. در واقع مجموعه ای از موجودات زنده به همراه محیط غیرزنده ی اطراف آن که با هم در ارتباط هستند، بوم سازگان نامیده می شود.
- ☑ جنگل های حرا یکی از بوم سازگان های ایران به شمار می رود.
- محدوده بوم سازگان با مرزهای طبیعی مثل بیابان، رودخانه، دریا، رشته کوه و غیره مشخص می شود.
- ☑ در اجتماع زیستی فقط موجودات زنده در نظر گرفته می شود، ولی در بوم سازگان علاوه بر موجودات زنده، اشیا غیرزنده یک محیط که با حیات موجودات ارتباط دارد نیز در نظر گرفته می شود.
- ☑ خشکی زی و آبی هم می توانند در یک بوم سازگان باشند.
۸. **زیست بوم:** از دو یا چند بوم سازگان تشکیل می شود؛ بوم سازگان هایی که شرایط محیطی تقریباً یکسانی از نظر آب و هوایی دارند. مثل جنگل های آمازون
۹. **زیست کره:** شامل همه ی محیط زیست های کره زمین (خشکی ها، اقیانوس ها و دریاچه ها)، همه جانداران و همه ی زیست بوم های زمین است. کره ی زمین یک زیست کره است.
- ☛ در هر سطح جدید از حیات، ویژگی های جدیدی پدیدار می شود که ناشی از برهمکنش های پیچیده ی بین اجزا می باشد و در سطوح مختلف حیات ویژگی ها یکسان نیست. مثلا ویژگی یاخته با یک اندامک یکسان نیست.
- ☛ جانداران سطوحی از سازمان یابی دارند و سطح سازمان یابی آن ها یکسان نیست. مثلا سطوح سازمان یابی جانداران پریاخته با تک یاخته یکسان نیست.
- کنکور در بررسی سطوح سازمان یابی حیات به تک یاخته و یا پریاخته بودن جاندار توجه شود.

ث) یاخته، واحد ساختار و عمل

یاخته، مکان خاصی در سلسله مراتب سازمان یابی زیستی دارد؛ زیرا ویژگی حیات در این سطح، پدیدار می شود.

جزوه ی زیست شناسی (۱) زیست شناسی، دیروز، امروز فردا

✓ **تعریف یاخته:** در بین سطوح ساختاری حیات، پایین ترین سطح ساختاری بوده که همه فعالیت های زیستی در آن انجام می شود (ویژگی حیات در سطح یاخته پدیدار می شود). به همین دلیل یاخته جایگاه خاصی در سطوح سازمان یابی زیستی دارد. همه جانداران از یاخته تشکیل شده اند.

✓ **انواع:**

۱. جانداران تک یاخته ای: برخی جانداران از یک یاخته تشکیل شده اند.

۲. جانداران پریاخته ای: برخی جانداران دیگر از تعدادی یاخته تشکیل شده اند.

✓ **ویژگی مشترک همه یاخته ها:**

۱. واحد ساختاری و عملی حیات است.

۲. توانایی آنها در تقسیم شدن و تولید یاخته های جدید، اساس تولید مثل، رشد و نمو و ترمیم موجودات پریاخته ای است. در جانداران تک سلولی، تقسیم یاخته ای اساس تولید مثل است ولی اساس ترمیم نمی باشد.

☑ برخی از یاخته ها مثل گویچه های قرمز که هسته خود را از دست داده اند توانایی تقسیم ندارند! یا مثلا ماهیچه اسکلتی با وجود داشتن هسته، پس از تولد دیگر تقسیم نمی شوند.

👁 در جانداران پریاخته ای، توانایی یاخته ها در تقسیم شدن و تولید یاخته های جدید اساس رشد و نمو و ترمیم است و در همه جانداران (تک یاخته ای و پریاخته ای)، توانایی یاخته ها در تقسیم شدن اساس تولیدمثل است.

۳. همه ی یاخته ها غشایی دارند که عبور مواد را بین یاخته و محیط اطراف تنظیم می کند.

۴. اطلاعات لازم برای زندگی یاخته در مولکول های DNA (دنا) ذخیره شده است.

☑ برخی از یاخته ها، مثل گلبول های قرمز بالغ و یاخته های آوند آبکشی هسته ندارند و فاقد مولکول DNA (دنا) هستند.

☑ اندامک های اجزای عملکردی یاخته های یوکاریوتی می باشند. پروکاریوت ها اندامک ندارند.

ج) یگانگی و گوناگونی حیات

تنوع (گوناگونی) از ویژگی های حیات و یکی از شگفتگی ها آفرینش است. به اطراف خود توجه کنید. چند نوع گیاه مشاهده می کنید؟ چند نوع جانور می بینید؟ دنیای جانداران ذره بینی را نمی توانیم با چشم غیرمسلح ببینیم؛ درحالی که گوناگونی این جانداران نیز زیاد است. مثلا تنوع جانداران ذره بینی (میکروب ها)، از سایر جانداران دیگر بسیار بیشتر است.



زیست شناسان تاکنون میلیون ها (۸۷۰۰۰۰۰) گونه گیاه، جانور، جاندار تک یاخته ای و ... شناسایی و نامگذاری کرده اند، اما معتقدند تعداد جانداران ناشناخته بسیار بیشتر از این است. آنان هر سال هزاران گونه جدید کشف می کنند.

اگر حیات تا این اندازه متنوع است، پس زیست شناسان چگونه می توانند موارد مشترک آنها را بیابند؟ یکی از هدف های اصلی زیست شناسان، **مشاهده ی تنوع زیستی** و در پی آن **یافتن ویژگی های مشترک گونه های مختلف** است. مثلا دنا یکی از شباهت های جانداران مختلف بوده که در همه ی جانداران، کار یکسانی انجام می دهد.

گفتار ۲- زیست شناسی نوین

زیست شناسی امروز در چه جایگاهی قرار گرفته، توان گر گشایی آن از مشکلات جامعه امروز انسان در چه حد است و دورنمای آینده آن چگونه خواهد بود؟ در این گفتار می کوشیم به این پرسش ها پاسخ دهیم.