



تکامل موجودات زنده

(رشته زیست‌شناسی)

دکتر قادر حبیبی چهاربرج

www.ketab.ir

دانشگاه پیام نور
۲۵۳۶

گروه زیست شناسی
(۱۳۶/آ)

سرشناسه	:	حبیبی چهاربرج، قادر، ۱۳۵۶ -
عنوان و نام پدید آور	:	تکامل موجودات زنده: رشته زیست شناسی قادر حبیبی چهاربرج.
مشخصات نشر	:	تهران: دانشگاه پیام نور، ۱۳۹۷.
مشخصات ظاهری	:	۱۶۹ ص.
فروست	:	دانشگاه پیام نور؛ ۲۵۳۶. گروه زیست شناسی؛ ۱۳۶ / آ
شابک	:	978 - 964 - 14 - 0584 - 9
وضعیت فهرست نویسی	:	فیپا
یادداشت	:	کتابنامه.
موضوع	:	تکامل (زیست شناسی) -- آموزش برنامه ای
موضوع	:	Evolution (Biology) -- Programmed instruction
شناسه افزوده	:	دانشگاه پیام نور.
شناسه افزوده	:	Payam Noor University
رده بندی کنگره	:	QH۲۶۶/۲ ج۲، ۱۳۹۷
رده بندی دیویی	:	۵۷ ۸
شماره کتابشناسی ملی	:	۱۴۳۵۱



دانشگاه پیام نور

اول مرداد ۱۳۹۸

تکامل موجودات زنده

شمارگان: ۴۰۰ جلد

مؤلف: دکتر قادر حبیبی چهاربرج

ویراستار علمی: دکتر فاطمه سبزه زار، قیمت: ۱۹۰۰۰۰ ریال

تهیه و تولید: دفتر تدوین و تولید کتب و معاونت آموزشی

لیتوگرافی، چاپ و صحافی: مرکز چاپ و توزیع دانشگاه پیام نور

شابک: ۹ - ۵۸۴ - ۱۴ - ۹۶۴ - ۹۷۸

ISBN: 978 - 964 - 14 - 0584 - 9

فروش این کتاب فقط از طریق نمایندگی های دانشگاه پیام نور مجاز می باشد و فروش آن در سایر مراکز فروش کتاب موجب تعقیب قانونی فروشنده خواهد گردید.

(کلیه حقوق مادی و معنوی این اثر محفوظ و متعلق به دانشگاه پیام نور است. تولید، کپی یا خلاصه برداری، نشر و ترجمه، چاپ، افست، توزیع گسترده، تهیه CD و ... این اثر یا بخشی از آن اعم از متن، طرح، پشت و روی جلد و ... بدون اخذ مجوز کتبی از معاونت فناوری و پژوهش دانشگاه خلاف مقررات و تعرض به حقوق مادی و معنوی دانشگاه است. متخلفین وفق قانون حمایت از مولفان و مصنفان و هنرمندان دارای مسئولیت حقوقی و کیفری بوده و تحت پیگرد قرار می گیرند.)

آدرس فروشگاه مرکزی چاپ و انتشارات دانشگاه پیام نور: تهران، خیابان شهید رجایی،
نرسیده به تقاطع آزادگان، جنب ورزشگاه یادآوران. تلفن: ۵۵۵۰۲۱۰۴ - ۵۵۵۰۹۸۳۸

سایت فروش اینترنتی: <http://digibook.pnu.ac.ir>

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
پیشگفتار ناشر.....	پیشگفتار ناشر
پایزده.....	مقدمه
سیزده.....	پیشگفتار
۱.....	فصل اول: تاریخچه دانش تکامل و نظریه های اساسی
۱.....	هدف کلی
۱.....	هدف های یادگیری
۱.....	۱-۱ تعریف دانش تکامل
۲.....	۲-۱ دوره پیش از داروین
۳.....	۱-۲-۱ نظریه ثبات گونه ها
۳.....	۲-۲-۱ نظریه تغییرپذیری گونه ها
۳.....	۱-۲-۲-۱ نظریه لاماری
۴.....	۳-۱ دوره داروین
۸.....	۴-۱ پس از داروین
۹.....	خلاصه فصل اول
۱۰.....	خودآزمایی چهارگزینه ای فصل اول
۱۱.....	فصل دوم: تکامل شیمیایی
۱۱.....	هدف کلی
۱۱.....	هدف های یادگیری
۱۱.....	۱-۲ شرایط لازم برای شروع تکامل شیمیایی در کره زمین
۱۳.....	۲-۲ مدل میلر - یوری

۱۷	۳-۲ سبب بازهای نوکلئوتیدی و قندها در شرایط ماقبل حیات
۱۸	۳-۲-۱ شکل گیری قندها و مشتقات آنها
۱۹	۳-۲-۲ سیانید هیدروژن و مشتقات آن
۲۰	۴-۲ سبب مولکول RNA در دوران ماقبل حیات
۲۲	۵-۲ عملکردهای متعدد مولکول RNA در دوران ماقبل حیات
۲۶	۶-۲ تکامل سبب پروتئین در دوران ماقبل حیات
۲۸	خلاصه فصل دوم
۳۰	خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل دوم
۳۳	فصل سوم: منشأ حیات، ظهور پروکاریوت‌ها و یوکاریوت‌ها
۳۳	هدف کلی
۳۳	هدف‌های یادگیری
۳۴	۳-۱ آیا زندگی در سایر دنیای از جهان هستی هم وجود دارد؟
۳۷	۳-۲ منشأ زمینی حیات
۳۸	۳-۳ تعریف حیات
۴۰	۴-۳ ظهور پروکاریوت و یوکاریوت‌ها
۴۱	۳-۴-۱ تکامل پروکاریوت‌ها
۴۴	۳-۴-۲ تکامل یوکاریوت‌ها
۴۶	۳-۴-۳ ظهور نخستین یوکاریوت‌های پرسلولی
۴۷	خلاصه فصل سوم
۴۸	خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل سوم
۴۹	فصل چهارم: انتخاب طبیعی و سازگاری به عنوان سازوکارهای تکامل اکولوژیکی
۴۹	هدف کلی
۴۹	هدف‌های یادگیری
۵۰	۴-۱ چند مثال از سازگاری جانداران
۵۵	۴-۲ ماهیت انتخاب طبیعی
۵۵	۴-۳ تعاریف انتخاب طبیعی
۵۶	۴-۴ نمونه‌هایی از انتخاب طبیعی
۵۶	۴-۴-۱ جمعیت‌های باکتریایی
۵۷	۴-۴-۲ موفقیت تولید مثل جنس نر
۵۸	۴-۵ ماهیت انواع سازگاری
۵۹	۴-۶ پیش سازگاری
۶۱	۴-۷ تشخیص سازگاری‌ها
۶۲	۴-۸ چندین اصطلاح درباره تکامل و سازگاری
۶۴	خلاصه فصل چهارم
۶۵	خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل چهارم

۶۷	فصل پنجم: تکامل جمعیت‌ها
۶۷	هدف کلی
۶۷	هدف‌های یادگیری
۶۸	۱-۵ تعریف جمعیت
۶۸	۲-۵ برقراری تعادل هاردی-واینبرگ در یک جمعیت
۷۱	۳-۵ برهم خوردن تعادل هاردی-واینبرگ در یک جمعیت عامل وقوع تکامل
۷۱	۱-۳-۵ موتاسیون یا جهش
۷۲	۲-۳-۵ انتخاب طبیعی
۷۵	۳-۳-۵ رانش ژنتیکی
۸۰	۴-۳-۵ مهاجرت یا شارش ژنی
۸۰	۵-۳-۵ جفت‌گیری غیرتصادفی
۸۱	خلاصه فصل پنجم
۸۲	خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل پنجم
۸۵	فصل ششم: گونه‌ها و سرنه‌زایی
۸۵	هدف کلی
۸۵	هدف‌های یادگیری
۸۵	۱-۶ تعریف گونه
۸۶	۲-۶ گونه‌زایی
۸۷	۱-۲-۶ گونه‌زایی دگر بوم
۸۹	۲-۲-۶ گونه‌زایی بومی
۹۰	۳-۲-۶ گونه‌زایی هم‌بوم
۹۲	۳-۶ تمامیت گونه‌ها
۹۲	۱-۳-۶ مکانیزم‌های قبل از تلاقی
۹۲	۱-۱-۳-۶ جدایی رفتاری
۹۳	۲-۱-۳-۶ جدایی فصلی و مکانی
۹۴	۳-۱-۳-۶ جدایی زمانی
۹۴	۴-۱-۳-۶ جدایی مکانیکی
۹۵	۲-۳-۶ مکانیزم‌های بعد از تلاقی
۹۵	۱-۲-۳-۶ ممانعت از لقاح
۹۵	۲-۲-۳-۶ موفقیت کاهش یافته هیبرید
۹۶	۴-۶ شناسایی ژن‌های دخیل در جدایی تولید مثلی
۹۶	خلاصه فصل ششم
۹۷	خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل ششم
۹۹	فصل هفتم: درخت تبارزایی
۹۹	هدف کلی
۹۹	هدف‌های یادگیری

۱۰۰	۱-۷ هومولوژی و انواع آن
۱۰۲	۲-۷ تکامل همگرا
۱۰۳	۳-۷ تشخیص هومولوژی از آنالوژی
۱۰۵	۴-۷ هومولوژی و درخت تبارزایی
۱۰۷	۵-۷ ارتباط رده‌بندی و تبارزایی
۱۱۰	۶-۷ محدودیت‌های درخت‌های تبارزایی
۱۱۱	۷-۷ کاربردهای تبارزایی
۱۱۲	۸-۷ روش ترسیم درخت‌های تبارزایی
۱۱۴	۹-۷ درخت‌های تبارزایی در حد فرضیه
۱۱۵	خلاصه فصل هفتم
۱۱۷	خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل هفتم
۱۱۹	فصل هشتم: شواهدی از تکامل گیاهان و جانوران
۱۱۹	هدف کلی
۱۱۹	هدف‌های یادگیری
۱۲۰	۱-۸ شواهدی از وقوع تکامل
۱۲۰	۱-۱-۸ شواهد آناتومی
۱۲۲	۲-۱-۸ شواهد جغرافیایی زیستی
۱۲۴	۳-۱-۸ شواهد فسیلی
۱۲۶	۴-۱-۸ شواهد بیوشیمیایی
۱۲۷	۲-۸ تکامل گروه‌های گیاهی
۱۲۸	۱-۲-۸ تکامل بریوفیت‌ها
۱۳۲	۲-۲-۸ تکامل بازدانگان
۱۳۴	۳-۲-۸ ظهور نهان‌دانگان
۱۳۶	۳-۳-۸ تکامل گروه‌های جانوری
۱۳۶	۱-۳-۸ منشأ جانوران اولیه
۱۳۸	۲-۳-۸ منشأ جمجمه‌داران
۱۴۰	۳-۳-۸ هاگ‌فیش‌ها
۱۴۰	۴-۳-۸ مهره‌داران
۱۴۴	۵-۳-۸ تکامل اولیه پستانداران
۱۴۷	خلاصه فصل هشتم
۱۴۹	خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل هشتم
۱۵۱	فصل نهم: تکامل کلان و هدفمندی آن
۱۵۱	هدف کلی
۱۵۱	هدف‌های یادگیری
۱۵۱	۱-۹ عوامل به‌وجودآورنده تکامل کلان
۱۵۲	۱-۱-۹ جابه‌جایی قاره‌ها

۱۵۲.....	۲-۱-۹ انقراض های گروهی.....
۱۵۴.....	۳-۱-۹ سازگاری های شعاعی.....
۱۵۷.....	۲-۹ صفات نوظهور تکاملی.....
۱۵۹.....	۳-۹ جهت گیری تکاملی.....
۱۶۲.....	۴-۹ هدفمندی تکامل کلان.....
۱۶۳.....	خلاصه فصل نهم.....
۱۶۵.....	خودآزمایی چهارگزینه ای فصل نهم.....
۱۶۷.....	پاسخ نامه خودآزمایی های چهارگزینه ای.....
۱۶۹.....	کتابنامه.....

www.ketab.ir

مقدمه

عصر زیست‌شناسی تکامل با انتشار نظریه چارلز داروین آغاز شد. نظریه انتخاب طبیعی داروین، پایه و اساس نظریه منشأ گونه‌ها و تکامل است. داروین معتقد است: «انتخاب طبیعی به کمال مطلق منجر نمی‌شود و ما معمولاً تا آنجا که می‌توانیم قضاوت نماییم، با این استاندارد بالا در طبیعت برخورد نمی‌کنیم». بنابراین انتخاب طبیعی لزوماً هر چیزی را که ما پیشرفت تکاملی می‌نامیم، ترویج نمی‌کند. از طرف دیگر، انتخاب طبیعی هیچ پایه و اساس اخلاقی برای رفتار انسان فراهم نمی‌کند.

در این کتاب سعی شده است علاوه بر بررسی تفسیر در ترکیب ژنتیکی یک جمعیت از نسلی به نسل دیگر (تکامل خرد) مصدق‌های تکامل کلان شامل ظهور و سقوط گروه‌های مختلف جانداران در مقیاس‌های زمانی بزرگ و همچنین فرایندهای مربوط به سنتز مولکول‌های بیوشیمیایی مهم از مولکول‌های کوچک و عناصر شیمیایی خاص در شرایط اولیه کره زمین (تکامل شیمیایی) توضیح داده شود. همچنین در این کتاب تلاش شده است در کنار بررسی سازوکارهای تکاملی، به تعدادی از پرسش‌هایی که ذهن دانشجویان را درگیر می‌کند، پاسخ داده شود، سؤالاتی که همه ما شاید درباره آن‌ها تفکر کرده‌ایم: آیا در جای دیگری از جهان هستی زندگی وجود دارد؟ آیا شنیده شدن سیگنال از سیاره‌ای دیگر، حاکی از وجود علم و فناوری در آنجاست؟ زمینی بودن منشأ حیات چقدر صحت دارد؟ چگونه نظم از بی‌نظمی سرچشمه می‌گیرد؟ شانس به وجود آمدن سازه‌های پیچیده‌آلی به صورت خودبه‌خودی چقدر است؟ آیا یک

میمون می‌تواند با فشار دادن تصادفی کلیدهای ماشین تحریر در طی میلیاردها سال آثار شکسپیر را خلق کند؟ ابتدا آنزیم (پروتئین) به‌وجود آمده یا RNA؟ آیا انتخاب طبیعی قادر به پیش‌بینی آینده است؟ آیا ظهور این حجم از تنوع زیستی در عالم حیات بدون یک طراحی هوشمندانه امکان‌پذیر است؟ بالاخره نظریه تکاملی نیز از طریق بررسی و مقایسه آن با نتایج آزمایش‌ها و مشاهدات جدید، قابل آزمودن است و امکان تغییر در آن وجود دارد.

برای هر فصل یک هدف کلی و چندین هدف یادگیری طراحی شده است که با دستیابی به هدف‌های آموزشی ابتدای هر فصل، دستیابی به اهداف کلی زیر محقق خواهد شد:

۱. آشنایی با نظریه‌ای ثابت گونه‌ها و تغییرپذیری گونه‌ها، اصول داروینسم و نئوداروینسم؛
۲. آشنایی با فرایندهای مربوط به سنتز مولکول‌های بیوشیمیایی مهم از مولکول‌های کوچک و عناصر شیمیایی خاص و رابطه اولیه کره زمین؛
۳. آشنایی با ابتدایی‌ترین اشکال حیات و تکامل پروکاریوت‌ها و یوکاریوت‌های تک‌سلولی و پرسلولی؛
۴. آشنایی با نقش انتخاب طبیعی در تکامل فرایند سرگاز با ذکر چند نمونه عینی؛
۵. آشنایی با انواع گونه‌زایی و مکانیزم‌های حفظ تمامیت گروه‌ها؛
۶. آشنایی با نقش عوامل برهم زننده تعادل هاردی-واینبرگ، در وقوع تکامل در یک جمعیت؛
۷. آشنایی با درخت‌های تبارزایی و نقش آن‌ها در تعیین ارتباطات تکاملی گروه‌های مختلف جانداران؛
۸. بیان شواهد تکامل و بررسی تکامل گروه‌های مختلف گیاهی و جانوری و
۹. آشنایی با تعریف و عوامل به‌وجود آورنده تکامل کلان و اثبات هدفمند بودن آن.