



انتشارات جعفری

باقری، فریدون، ۱۳۳۱-
مبانی زیست‌شناسی سلولی و مولکولی / تألیف فریدون باقری...-
تهران: جعفری، ۱۳۸۴.
۴۹۹ ص: مصور، جدول.
ISBN: 964-6088-50-3 ریال: ۶۵۰۰۰
فهرست‌نویسی بر اساس اطلاعات فیپ.
چاپ قبلی: حقیقی، ۱۳۷۸.
کتابنامه.
۱. پخته‌شناسی. ۲. ملکولها- زیست‌شناسی. الف. عنوان.
م ۲۵ ب / ۲ / ۱ QH۵۸۱
کتابخانه ملی ایران
۱۳۸۴
۶۸۴-۲۶۹۳۷
کتابخانه ملی ایران

نام کتاب:	مبانی زیست‌شناسی سلولی و مولکولی
تألیف:	فریدون باقری (عضو هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی تهران)
ناشر:	جعفری
نوبت چاپ:	دوم ۱۳۸۴ چاپ اول (ناشر)
چاپ:	سارنگ
صحافی:	سارنگ
شمارگان:	۲۰۰۰ نسخه
شابک:	۹۶۴-۶۰۸۸-۵۰-۳
قیمت:	۷۵۰۰۰ ریال

انتشارات جعفری

مرکز بخش: تهران - روبروی دانشگاه تهران - تلفن فروشگاه: ۶۶۴۹۳۱۵۴

کلیه حقوق برای ناشر و مؤلف محفوظ است و هرگونه تکثیر
بدون شکل، بدون اجازه مؤلف ممنوع می‌باشد و پیگرد قانونی دارد.

بسم الله الرحمن الرحيم

چيست اين سقف بلند ساده بسيار نقش

زين معما هيچ دانا در جهان آگاه نيست

هر كه خواهد گو بيا و هر چه خواهد گو بگو

كبر و ناز و حاجب و دربان بدين درگاه نيست

«سعدی»

کمتر کتابی به زبان فارسی در علوم تجربی بخصوص علوم زیستی را می توان یافت که صرفاً یک اثر تحقیقی و یا پژوهشی باشد، بلکه بیشتر کتب فارسی بصورت گردآوری و یا ترجمه می باشند. این کتاب یک مجموعه گردآوری شده از مآخذ پیشرفته و جدید در دنیا است، که حاصل سالها تدریس اینجانب در زمینه زیست شناسی می باشد، و به جرات می توان گفت که قسمت های مختلف آن در سطح بین المللی جدیدترین می باشد و گشاینده مرزهای دانش است. این مجموعه مشتمل بر ۲۴ فصل است و نوشتار آن بگونه ای است که می تواند مورد استفاده همه دانشجویان در سطوح مختلفی که بنحوی با علوم زیستی ارتباط دارند قرار گیرد و حتی دبیران زیست شناسی (دبیرستان و پیش دانشگاه) از آن به عنوان کتاب مآخذ بهره مند شوند.

در خاتمه از اساتید ارجمند و دانشجویان ارجمند که این کتاب را مورد مطالعه قرار می دهند، تقاضا دارم اینجانب را مورد الطاف و مهر خود قرار داده و اگر پیشنهادی در بهبود این مجموعه دارند حقیر را که با کمال منت پذیرای نظرات آنها هستم راهنمایی بفرمایند.

در اینجا لازم می دانم که از اساتید و همکاران محترم که اینجانب را مورد لطف و عنایت خود قرار داده و حقیر را در مراحل مختلف تشویق، راهنمایی و یاری نموده اند سپاسگزاری نمایم.

مؤلف

زمستان ۷۸

فصل ۱- مقدمه.....	۱
حیات در کره زمین.....	۴
نظریه جدید در منشاء حیات.....	۵
تکامل.....	۷
تئوری تکامل.....	۹
اصطلاحات.....	۱۰
رفرانس ها.....	۱۰
فصل ۲- اتم ها، ملکولها و حیات.....	۱۱
عناصر حیاتی.....	۱۱
ساختمان اتمی.....	۱۲
هسته.....	۱۳
الکترون ها.....	۱۵
ملکولها و ترکیبات.....	۱۸
پیوندهای شیمیایی.....	۱۸
پیوندهای کووالانسی.....	۱۹
پیوندهای یونی.....	۲۱
پیوندهای قطبی.....	۲۲
قدرت پیوند.....	۲۲
آب و خواص فیزیولوژیک آن.....	۲۵
ساختمان ملکولی آب.....	۲۷
آب بعنوان یک حلال.....	۳۰
تفکیک آب: اسیدها و بازها.....	۳۱
اصطلاحات.....	۳۴
رفرانسها.....	۳۴

۳۵	فصل ۲- ملکولهای بیولوژیک
۳۵	کرین
۳۸	گروه‌های عمل‌کننده
۴۱	مونومرها و پلی‌مرها
۴۱	کریویدراتها
۴۲	مونوساکاریدها
۴۲	دی‌ساکاریدها
۴۴	پلی‌ساکاریدها
۴۵	مشتقات قندها
۴۶	لیپیدها
۵۱	پروتئین‌ها
۵۱	اسیدهای آمینه
۵۳	پلی‌پتیدها
۵۶	ساختمان پروتئین‌ها
۵۷	ساختمان دوم
۶۰	ساختمان چهارم
۶۱	عواملی که در ایجاد شکل سه‌بعدی خاص یک پروتئین دخالت دارند
۶۳	اسیدهای نوکلئیک
۶۵	اصطلاحات
۶۵	رفرانسها
۶۶	فصل ۴- واکنشهای بیوشیمیایی - آنزیم‌ها
۶۶	قانون اول ترمودینامیک
۶۷	قانون دوم ترمودینامیک
۶۸	انرژی آزاد
۷۰	تعادل و انرژی آزاد
۷۱	سرعت واکنشهای شیمیایی

۷۳	درجه حرارت
۷۳	غلظت مواد اولیه
۷۴	کاتالیزورها
۷۵	آنزیم ها و چگونگی عملکرد آنها
۷۶	ساختمان آنزیم
۷۸	عمل آنزیم ها
۷۸	کمپلکس سوبسترا - آنزیم
۸۰	سینتیک آنزیم ها
۸۲	اهمیت سرعت و واکنش های بیولوژیک
۸۳	راههای متابولیسمی
۸۳	کنترل آنزیم ها و راههای متابولیسمی
۸۶	اصطلاحات
۸۶	رفرانسها

۷۸	فصل ۵- انرژی سلولی: واکنشهای اکسیداسیون - احیا
۸۸	ATP
۹۰	گلیکولیز
۹۵	تخمیر (فرمنتاسیون)
۹۶	تنفس سلولی
۹۸	اکسیداسیون پیرووات
۹۹	سیکل کربس
۱۰۰	زنجیره انتقال الکترون
۱۰۳	فرضیه شیمیواسموتیک
۱۰۴	برآورد میزان انرژی تنفس
۱۰۷	اصطلاحات
۱۰۷	رفرانسها

۱۰۸	فصل ۶- فتوسنتز.....
۱۰۸	انواع پیگمانهای فتوسنتزی
۱۱۰	ماهیت نور
۱۱۱	جذب نور توسط پیگمانهای فتوسنتزی
۱۱۲	کمپلکس های پیگمانی
۱۱۴	واکنش های اساسی فتوسنتز
۱۱۵	واکنشهای روشنایی
۱۱۸	فتوفسفرلاسیون
۱۲۰	واکنشهای تاریکی
۱۲۳	اصطلاحات
۱۲۳	رفرانسها
۱۲۴	فصل ۷- سیر تحول ژنتیک
۱۲۵	صفات غالب و مغلوب
۱۲۸	قانون تفکیک
۱۲۹	قانون جور شدن مستقل
۱۳۱	غالب بودن ناقص
۱۳۸	پیوستگی ژنی
۱۴۱	کراسینگ اور و نوترکیبی
۱۴۲	نقشه های ژنی
۱۴۴	اثرات متقابل ژنها
۱۴۴	اپیستازی
۱۴۶	اللهای کشنده و پلیوتروپی
۱۴۶	ژنهای با بیش از دو الل
۱۴۹	اصطلاحات
۱۵۰	رفرانسها

فصل ۸- ماهیت ژن	۱۵۱
اسیدهای نوکلئیک	۱۵۲
ساختمان نوکلئوتید	۱۵۴
دی اکسی ریبونوکلئیک اسید	۱۵۵
ساختمان DNA	۱۵۸
ریبونوکلئیک اسید	۱۶۲
RNA پیامبر	۱۶۳
RNA حامل	۱۶۴
RNA ریبوزمی	۱۶۶
RNA ناهمگن هسته‌ای	۱۶۷
اگزون‌ها و انترونها	۱۶۷
اصطلاحات	۱۷۰
رفرانسها	۱۷۱

فصل ۹- همانندسازی	۱۷۲
تجربه مزلسون و استال	۱۷۳
تجربه اتورادیوگرافی کارنر	۱۷۶
RNA پیشگام	۱۷۸
آنزیم‌ها و پروتئین‌های دخیل در سنتز DNA	۱۷۹
DNA پلیمرازهای یوکاریوتی	۱۸۴
مکانیسم همانندسازی	۱۸۵
مدلهای همانندسازی DNA	۱۸۶
اصطلاحات	۱۸۹
رفرانسها	۱۸۹

فصل ۱۰- بیوسنتز پروتئین‌ها	۱۹۰
رونویسی	۱۹۱

۱۹۲	پروموتور یا راه‌انداز
۱۹۴	مرحله ختم mRNA پروکریوتها
۱۹۶	مرحله ختم mRNA در یوکریوتها
۱۹۷	ترجمه
۲۰۳	کد ژنتیکی
۲۰۵	اصطلاحات
۲۰۵	رفرانسها
۲۰۶	فصل ۱۱- جهش (موتاسیون)
۲۰۷	موتازنها
۲۱۵	اثر رنگها روی توالی نوکلئوتیدی
۲۱۵	اثر عوامل فیزیکی روی توالی نوکلئوتیدی
۲۱۶	اثر اشعه‌ها روی توالی نوکلئوتیدی
۲۱۸	اصطلاحات
۲۱۸	رفرانسها
۲۱۹	فصل ۱۲- تنظیم ژنتیکی
۲۲۱	آپرون لاکتوز در اشرشیاکلی
۲۲۳	ژن پروموتور
۲۲۵	آپرون تریپتوفان در باکتریها
۲۲۶	اصطلاحات
۲۲۶	رفرانسها
۲۲۷	فصل ۱۳- ژنتیک باکتریها و مهندسی ژنتیک
۲۲۹	انتقال ژن در باکتریها
۲۳۰	کنجوگیشن
۲۳۱	ترانسفورماسیون

۲۳۲	ترانسدکسیون
۲۳۴	ترانسپوزنها
۲۳۴	تکنولوژی DNA نو ترکیب
۲۳۸	ناقلین ملکولی
۲۴۰	دستواره های مولکولی
۲۴۳	اصطلاحات
۲۴۳	رفرانسها
۲۴۴	فصل ۱۴- سلول - غشاء های سلولی
۲۴۴	تئوری سلولی
۲۴۵	تنوع در سلولها
۲۴۶	غشاء سلولی
۲۴۷	لیپیدهای غشایی
۲۵۲	پروتئین های غشایی
۲۵۷	گلیکوپروتئین ها و گلیکولیپیدها
۲۶۲	خصوصیات غشاء های بیولژیک
۲۶۴	اختصاصات غشاء سلولی در پروکاریوت ها
۲۶۶	اعمال غشاء سلولی
۲۶۶	انتشار
۲۶۷	انتقال فعال
۲۶۸	پوشش سلولی
۲۶۹	اعمال پوشش سلولی
۲۷۰	دیواره سلولی باکتریها
۲۷۰	دیواره سلولی گیاهان
۲۷۶	اصطلاحات
۲۷۷	رفرانسها

فصل ۱۵- اندامک‌های سلولی..... ۲۷۸

هسته ۲۷۸

غشاء هسته..... ۲۸۰

هستک ۲۸۱

ارتباط هسته و سیتوپلاسم..... ۲۸۲

شبکه اندوپلاسمیک..... ۲۸۳

لیزوزوم‌ها..... ۲۸۶

میکروبادیها..... ۲۹۰

گلیوکسی زوم‌ها..... ۲۹۰

دستگاه گلژی..... ۲۹۱

میتوکندری..... ۲۹۴

آنزیم‌های میتوکندری..... ۲۹۶

کلروپلاست..... ۳۰۰

ریبوزوم‌ها..... ۳۰۴

ریبوزوم‌های پروکاریوتی..... ۳۰۴

ریبوزوم‌های یوکاریوتی..... ۳۰۵

اصطلاحات..... ۳۰۹

رفرانس‌ها..... ۳۱۰

فصل ۱۶- سنتز و قسم‌بندی پروتئین‌های غشایی، ترشحی و لیزوزمی..... ۳۱۱

سنتز لیپیدهای غشایی..... ۳۱۲

سنتز پروتئین‌های غشایی..... ۳۱۳

راه عمومی پروتئین‌های ترشحی، لیزوزمی و غشایی..... ۳۱۴

تغییرات پس از ترجمه پروتئین‌های ترشحی و غشایی..... ۳۱۵

ایجاد پیوندهای دی سولفیدی..... ۳۱۵

تاخوردن اختصاصی..... ۳۱۹

افزایش کربوهیدرات..... ۳۲۱

۳۲۶	شکست‌های پروتئولیتیک
۳۲۶	مکانیسم وزیکولهای انتقالی
۳۲۹	اصطلاحات
۳۲۹	رفرانس‌ها

۳۳۰	فصل ۱۷- کروماتین - کروموزوم
۳۳۱	کروماتین
۳۳۴	کروموزوم‌ها
۳۴۰	تکنیک‌های کروموزومی
۳۴۲	رفرانس‌ها

۳۴۳	فصل ۱۸- چرخه سلولی
۳۴۶	کنترل سیکل سلولی
۳۵۰	میتوز
۳۵۲	پروفاز
۳۵۳	متافاز
۳۵۳	آنافاز
۳۵۴	تلوفاز
۳۵۵	تقسیم سیتوپلاسم
۳۵۶	میوز
۳۵۶	انواع دوره‌های میوزی
۳۶۴	اهمیت میوز
۳۶۷	اصطلاحات
۳۶۸	رفرانس‌ها

۳۶۹	فصل ۱۹- اسکلت سلولی
۳۷۰	میکروفیلانها

۳۷۸	پروتئین‌های ضمیمه‌ای اکتین
۳۸۲	میوزین
۳۸۸	سلولهای عضلانی
۳۹۲	مکانیسم انقباض عضلانی
۳۹۶	میکروتوبولها
۳۹۸	پروتئین‌های ضمیمه‌ای میکروتوبول
۳۹۸	رشته‌های حد واسط
۴۰۳	اصطلاحات
۴۰۴	رفرانس‌ها
۴۰۴	فصل ۲۰- سازمان پرسلولی
۴۰۴	ماتریکس خارج سلولی
۴۰۵	کلاژن
۴۱۱	اسید هیالورونیک
۴۱۴	پروتئوگلیکانها
۴۱۷	پروتئین‌های چند اتصال ماتریکس
۴۲۱	اتصال سلول به سلول
۴۲۲	اتصال محکم
۴۲۲	دسموزوم‌ها
۴۲۵	اتصالات سوراخ دار
۴۲۸	اصطلاحات
۴۲۸	رفرانس‌ها
۴۲۹	فصل ۲۱- گامت‌زایی
۴۳۱	اسپرماتوژنز
۴۳۲	اسپرمیوژنز
۴۳۵	ساختمان اسپرماتوزو

۴۳۷	 اوورژنز
۴۳۷	 ساختمان اوول
۴۴۰	 رفرانس ها

۴۴۱	 فصل ۲۲- لقاح
۴۴۲	 مکانیسم لقاح
۴۴۶	 نفوذ اسپرم
۴۴۷	 ایجاد سد برای ورود اسپرم های دیگر
۴۵۰	 تسهیم
۴۵۱	 تقسیم سیتوپلاسم در تسهیم
۴۵۳	 گاسترو لاسیون
۴۵۵	 اندام زایی
۴۵۸	 پوشش های جنینی
۴۵۹	 رشد
۴۶۱	 ترمیم
۴۶۱	 پیری و مرگ
۴۶۳	 اصطلاحات
۴۶۳	 رفرانس ها

۴۶۴	 فصل ۲۳- مکانیسم های نمو و تمایز
۴۶۶	 تمایز
۴۷۰	 شکل زایی
۴۷۱	 حرکت های سلولی
۴۷۲	 واکنش بین سلول ها و مواد خارج سلولی
۴۷۳	 حرکت جمعیت های سلولی
۴۷۳	 رشد نسبی متمرکز
۴۷۸	 الگوسازی

۴۷۹	تنظیم ژن در نمو
۴۸۲	سرطان
۴۸۳	عوامل سرطان‌زا
۴۸۴	پروتئوانکوژنها
۴۸۶	اصطلاحات
۴۸۶	فرانس‌ها

فصل ۲۴- مطالعه سلولها

۴۸۷	مطالعه میکروسکوپی
۴۸۸	راههای مطالعه عمل سلول
۴۸۸	فراکسیوناسیون
۴۹۰	سانتریفوز
۴۹۱	اولتراسانتر فوژ آنالیتیک
۴۹۱	سانتریفوز افتراقی
۴۹۲	جداسازی ماکرومولکولها
۴۹۳	کروماتوگرافی
۴۹۳	کروماتوگرافی کاغذی
۴۹۴	کروماتوگرافی تعویض یون
۴۹۴	کروماتوگرافی گرایشی
۴۹۵	الکتروفورز
۴۹۷	روش بلاتینگ
۴۹۸	نشانداری کردن ملکولها
۴۹۹	اصطلاحات
۴۹۹	فرانسها

فصل ۱

مقدمه

هر فردی در باره موجودات زنده بر اساس مشاهده خود برداشتی دارد. اغلب موجودات زنده حرکت می‌کنند؛ ماهی شنا می‌کند، پرند پرواز می‌کند، گیاهان بطرف نور متمایل می‌گردند و اغلب آنها در اثر رشد بلندتر، عریض‌تر و سنگین‌تر می‌شوند، تولید تخم یا دانه می‌کنند و یا موجود زنده جوانی را تولید می‌نمایند. تیرهای فولادی و قطعات چوبی نیز می‌افتند، ولی آنها را زنده نمی‌دانیم. بطور کلی حیات دارای خصوصیتی است که در تفکیک موجودات زنده از غیر زنده کمک کننده است.

- موجودات زنده یک سازمان پیچیده دارند.
- موجودات زنده انرژی را دریافت نموده و آن را مصرف می‌نمایند.
- موجودات زنده رشد و نمو می‌یابند.
- موجودات زنده تولید مثل می‌کنند.
- موجودات زنده تنوع هائی را بر مبنای وراثشان نشان می‌دهند.
- موجودات زنده با محیط خود و اشکال مختلف حیات تطابق می‌یابند.
- موجودات زنده به محرکها پاسخ می‌دهند.

اغلب زیست شناسان معاصر، حیات را به عنوان مجموعه خاصی از فرآیندها که از سازمان ماده منشاء می‌گیرد تعریف می‌نمایند. اختلاف اساسی بین تعریف حیات توسط

یک زیست شناس و اندیشه کهن در باره وجود یک نیروی حیات بخش اینست که حیات امر متفاوت و مجزا از روندهای سازمان یافته و ساختمانهای موجود در یک جاندار نمی باشد. حال اجازه دهید هریک از این خصوصیات را توضیح دهیم.

- موجودات زنده یک سازمان پیچیده دارند: موجودات زنده دارای یک پیچیدگی در شکل از سطح اتم ها و مولکولها تا سطوح سلولها، بافتها و ارگانیسم های کامل می باشند، که این پیچیدگی در دنیای غیر زنده وجود ندارد. کریستالهای کوآرتز و دانه های برف از سازمان یافتن مجموعه های اتمی بوجود می آیند. ولی حتی کوچکترین سلول زنده محتوی هزاران ماده پیچیده با موقعیت های فضائی خاص می باشند. و این نظم عامل اصلی عمل هم آهنگ آنهاست. بنابراین حیات ارگانیسم به حفظ این سازمان پیچیده وابسته است.

- موجودات زنده انرژی دریافت نموده و آنرا مصرف می کنند: مانند آسانسورها، اتومبیل های ورزشی. ارگانیسم ها تخریب می شوند و نیازمند تعمیر هستند مگر اینکه نظم سازمان یافته مواد در آنها حفظ شود. این حفظ مداوم به انرژی وابسته است. بنابراین ارگانیسم بایستی انرژی دریافت کند، که بیشتر آن از نور خورشید مشتق می گردد. در گیاهان انرژی خورشیدی به انرژی شیمیائی تغییر می یابد و در مولکولهای غذائی ذخیره می گردد. در همه ارگانیسم ها انرژی از مواد غذائی آزاد شده و در خلال یک سری از حوادث شیمیائی بنام متابولیسم برای حفظ نظم و فعالیتهای مختلف حیاتی بکار می رود.

موجودات زنده رشد^۱ و نمو^۲ می یابند: یکی از مهمترین فعالیتهای پشتیبانی شده توسط متابولیسم، رشد یا افزایش در وزن و اندازه یا سازمان می باشد که کاملاً با افزایش ساده مولکولها در یک کریستال در حال رشد متفاوت است. همچنین ارگانیسم ها نمو می نمایند. آنها پیچیده تر شده و یک سری از اشکال جدید را بوجود می آورند مثلاً یک سلول تخم لقاح یافته در داخل پوسته به یک جوجه تبدیل شده و پس از درآمدن از تخم نمو را ادامه داده تا به یک مرغ کامل تبدیل شود.

موجودات زنده تولید مثل^۳ می نمایند: همه انواع ارگانیسم ها در روندی بنام تولید مثل

ایجاد نسل می کنند. ارگانیسم ها می توانند بطور ساده به دوتا تقسیم شوند و یا یک روند پیچیده تر را که شامل همسر یابی، جفت گیری^۴، لقاح^۵، رشد جنینی و تولد می باشد انجام دهند. در هر دو مورد ارگانیسم تولید یک ارگانیسم مشابه را می نماید.

موجودات زنده تنوعهایی^۶ را بروز می دهند: یکی از چهره های اساسی تولید مثل در تنوع بروز می نماید و همیشه نسل به طرق مختلف با والد یا والدین خود تفاوت دارد. بطور طبیعی تغییراتی در اطلاعات توارثی و بی نظمی های مختصر در روند توارث وجود دارد. همانگونه که خواهیم دید این تغییرات همیشه به سود ارگانیسم نیست، با این وجود برای دوام یک گونه، حیاتی می باشد. چون ارگانیسم شانس بیشتری برای حیات در مقابل تغییرات محیطی حاصل از نیروهای طبیعی می باید.

موجودات زنده با محیطهای خود تطابق^۷ می یابند: همانگونه که پنگوئن ها می توانند در دریا های یخی قطب جنوب شنا نمایند، هر موجود زنده ای به طریقی سازمان می یابد و عمل می کند، که بتواند از عهده شرایط فیزیکی محیط خود شامل گرما، سرما، نور یا تاریکی، خشکی، شوری، صیادها و دیگر خطراتی که با او مواجهند برآید. برای زنده ماندن، یک ارگانیسم بایستی با محیط و راه زندگی اش تناسب یابد. این تطابق حاصل تغییر تکاملی یا حفظ تنوعهای به ارث رسیده در زمان می باشد.

- موجودات زنده به محرکها پاسخ^۸ می دهند. گله ها به طرف خورشید متمایل می شوند. یک بچه دست خود را از یک رادیاتور داغ می کشد، یک ماهی فزل آلا از حفاظ موجود در لبه یک رودخانه خود را پرتاب می نماید. یک باکتری در میدان مغناطیسی به خود جهت می دهد، یک ماهی مرکب تهدید شده، یک توده مرکبی آزاد می کند و امنیت خود را حفظ می نماید. اینها مثالهایی از قدرت پاسخ دادن یا قدرت کشف و تنظیم اشکال خاص محیط می باشند. این قدرتها به موجود زنده امکان تطابق های بلند مدت و کوتاه مدت و زنده ماندن را می دهند.

یکی دیگر از چهره های بسیار اختصاصی موجودات زنده، تاریخ آنهاست. هر موجود زنده در روی زمین امروزی نسلی از یک ارگانیسم است که قبلاً زندگی می کرده است. هر کدام

عضوی از تسلسل مداوم زمان از مبدأ می‌باشند که در بیلونها سال قبل وقتیکه حیات از مجموعه‌های سازمان یافته مواد در ابتدا بوجود آمد تشکیل گردیده‌است. بنابراین باید برای درک خصوصیات ارگانیسم‌های امروزی اطلاعاتی از تاریخ تکاملی داشته باشیم.

حیات در کره زمین

زیست‌شناسان معمولاً تاریخ تکاملی موجود زنده را بصورت یک درخت منشعب نشان می‌دهند، که گروه‌های جدید و پیچیده‌تر در انتهای شاخه‌ها و گروه‌های ساده‌تر که ابتدائی‌ترند در تنه و شاخه‌ها قرار می‌گیرند (شکل ۱-۱). این تصویر درختی شکل بر اساس شواهد قبلی، آناتومی‌های دقیق، مقایسه‌های رمزهای ژنتیکی موجودات زنده مختلف و مطالعات علمی درباره چگونگی منشاء حیات در زمین استوار می‌باشد. در طی قرون متمادی از مبدأ تا قرن نوزدهم عقیده ایجادشدن خود بخود^۱ حیات که توسط محققین یونانی و رومی ارائه شده بود وجود داشت. ظهور اعجاز‌آمیز قارچها در روی نان، کرمها در گوشت مانده، یا قارچهای سمی در روی جویهای پوسیده منجر به این گمان گردید که حیات از نو بوجود می‌آید. در قرن نوزدهم یک ایتالیائی بنام فرانسیسکوردی^۲ بر اساس آزمایشهای مستقیم این عقیده را رد کرد. او بیان نمود که کرمهای موجود در گوشت مانده از تخم مگسهای که برای تغذیه بر روی آن می‌نشینند ایجاد می‌شوند. برای اثبات این تئوری ردی قطعاتی از گوشت ماهی، گوساله، و مار تازه را در داخل ظرفهای شیشه‌ای قرار داد. در تعدادی از ظرفها را باز و بقیه را بدقت بست، در ظرفهای باز مگسها وارد شده و کرمها بزودی در روی گوشت ظاهر می‌گردند. ولی در ظرفهای بسته کرمها هرگز ایجاد نشدند. ردی نتیجه گرفت که کرمها فقط از تخم‌های مگس‌ها حاصل می‌شوند و او تعمیم داد که موجودات زنده فقط یکبار بوجود می‌آیند و همه ارگانیسم‌ها نسل‌هایی از افراد اولیه هستند.

علیرغم نظریه ردی عقیده ایجاد شدن خود بخود بطور جامع از بین نرفت، تا اینکه در نیمه قرن نوزدهم دانشمند فرانسوی لوئی پاستور^۳ عقیده قدیمی را کاملاً رد کرد. پاستور

مشاهده نمود که ارگانیسم‌های میکروسکوپی موجود در یک محلول از مولکولهای غذایی (قندها و پروتئین‌ها و آب) توسط جوشاندن آبگوشت از بین می‌روند. او با مسدود کردن کامل این ظرفها نشان داد که آبگوشت موجود در آنها می‌تواند بدون آلودگی برای مدت ۱۸ ماه باقی بماند. اگر ظرفها در مجاورت هوا باز بمانند محلولهای داخل آنها در حدود یک یا دو روز پر از باکتری خواهند شد. پاستور ثابت نمود که میکروبهای شناور در ذرات غبار بمحض باز شدن در ظرفها وارد آن می‌گردند و شروع به تکثیر می‌نمایند.

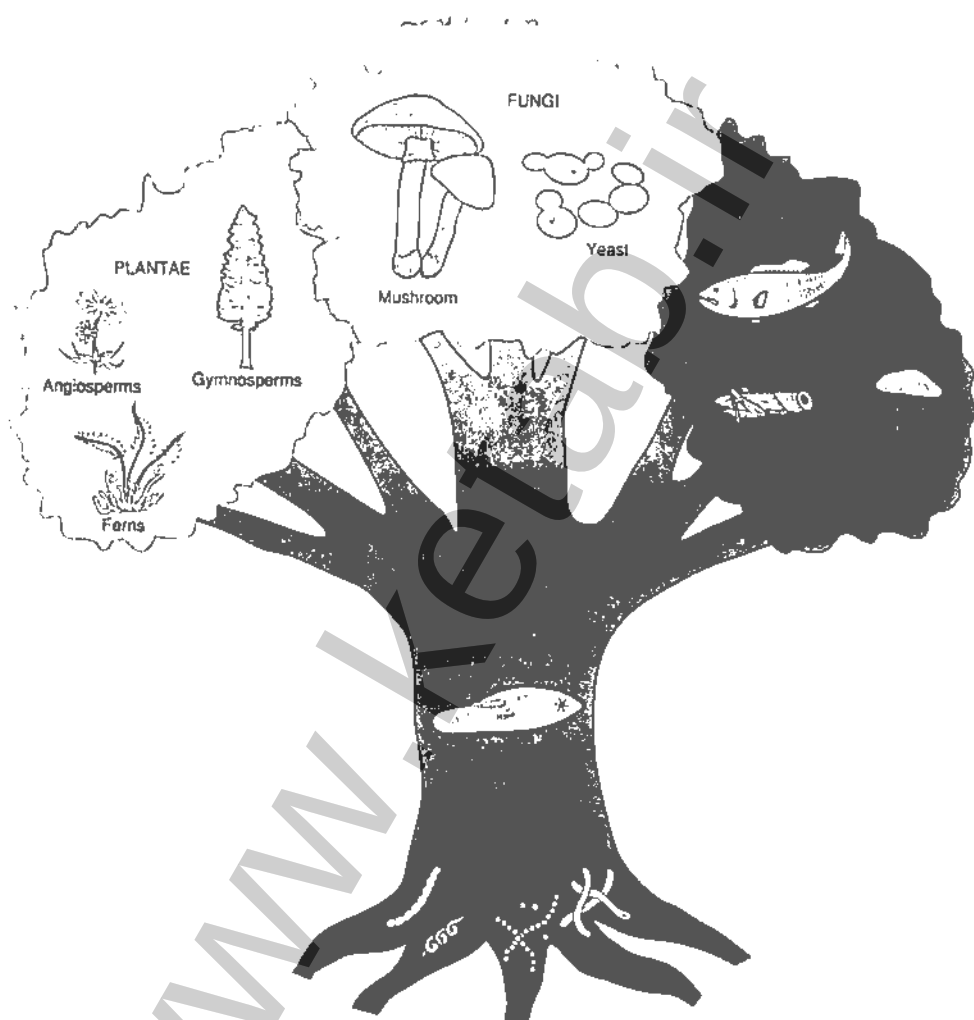
در یک تلاش بسیار ارزشمند که در نهایت تئوریهای مربوط به نیروی ایجاد کننده حیات در هوا را مغلوب نمود، پاستور ظرف خاصی را با یک گردن باریک و طویل که به هوا اجازه عبور داده ولی ذرات گرد و غبار و میکروبها را به دام می‌انداخت طراحی نمود. او نشان داد که یک محلول جوشیده در چنین ظرفی فاقد ارگانیسم باقی می‌ماند. بمحض اینکه تبادل آزاد هوا انجام گرفت و ذرات وارد محلول گردیدند، رشد ارگانیسم‌ها در ظرف چند ساعت آشکار می‌گردد.

تجربیات پاستور ثابت نمود که حیات از حیات قبلی ایجاد می‌شود و در نتیجه زنجیره مداوم ارگانیسم‌ها در هر جایی در طول زمان ادامه می‌یابد. یک بخش از تحقیقات زیست‌شناسی وابسته به منشاء حیات^{۱۲} است و بر پایه دیرین‌شناسی^{۱۳}، زمین‌شناسی^{۱۴}، ستاره‌شناسی^{۱۵}، فیزیک^{۱۶} و دیگر علوم تکیه دارد.

نظریه جدید در منشاء حیات

بنظر میرسد که کره زمین یک مکان مهمان نواز و بسیار عجیبی برای حیات در منظومه شمسی باشد. اندازه این کره عجیب و فاصله آن از خورشید ایجاب می‌نماید که نیروی ثقل یک اتمسفر را در نزدیکی سطح زمین نگه دارد. اتمسفر نه تنها حفاظی برای آسیب‌های ناشی از نور ماوراء بنفش می‌باشد بلکه کمک می‌نماید تا درجه حرارت سطح زمین در یک محدوده بین ۰ تا ۱۰۰ درجه سانتیگراد نگهداری شود. در این محدوده جزء اصلی ارگانیسم‌ها یعنی آب به صورت یک مایع است، نه یک گاز و یا یک جامد. در درجه حرارت‌های زیر صفر درجه سانتی‌گراد و بالای ۱۰۰ فرآیندهای حیاتی که می‌شناسیم

امکان پذیر نمی باشند.



شکل ۱-۱ همه موجودات زنده به عنوان شاخه هائی از یک درخت تکاملی هستند
منشاء حیات با تاریخ زمین در هم آمیخته شده است. حدود چهار بلیون سال پیش سیاره
ما از مرحله ای گذشت که طی آن با استفاده از انرژی خورشید و حرارت حاصل از هسته

مذاب زمین مواد شیمیائی پیچیده متشکل از اتمها و مولکولهای ساخته شد. ممکنست بمبارانهای شهابها که میلیونها سال قبل در تاریخ اولیه زمین ادامه داشت چنین مواد شیمیائی پیچیده را آزاد نموده باشد. این مواد پیچیده واحدهای ساختمانی موجودات زنده را تشکیل دادند. زیست شناسان معتقدند که از بهم پیوستن مواد شیمیائی به عنوان واحدهای ساختمانی اولین سیستمهای سازمان یافته که واجد خصوصیت‌های حیاتی است بوجود آمد. این سلولهای اولیه که واحدهای اساسی همه موجودات زنده‌اند تولید سلولهایی را نمودند. در نتیجه نواقص موجود در این روند وراثتی منجر به تنوع هائی در بین نسلهای سلولها گردید، که خود ایجاد مرحله‌ای از انواع جدید ارگانیسم‌ها را نمود. عاقبت در طول زمان وسیعی شاخه‌های اصلی و فرعی در درخت تکاملی حیات ایجاد گردید.

از طریق این روند تنوع وراثتی ارگانیسم‌ها ظاهر گردید و انواع مختلفی از باکتریهای اولیه با خصوصیات جدید اکتسابی بوجود آمدند. باکتریهای خاص آغاز به آزاد سازی اکسیژن به عنوان یک محصول متابولیسمی نمودند و در طی دوره‌ای (میلیونها سال) مقادیر عظیمی از اکسیژن را در آتمسفر ذخیره نمودند، تا از نور کشنده ماوراء بنفش خورشید جلوگیری نمایند. این پوشش محافظتی به ارگانیسم‌ها امکان داد تا در نزدیکی سطح دریا و یا حتی در مکانهای مرطوب خشکی زندگی نمایند. بنابراین حیات و زمین یک روند تغییر وابسته بهم را که تا امروز ادامه دارد آغاز نمودند. تولید مثل اولین سلولها و نسلهای آنها یک زنجیره مداوم از موجودات زنده را بوجود آورد، که هر کدام به نسل خود مربوط می‌گردید. از انواع اولیه سلولهای منفرد، کلنی هائی از سلولهای جدید که خصوصیات گیاهی یا حیوانی داشتند منشاء گرفت. این کلنی‌ها طی میلیونها سال طیف وسیعی از ارگانیسم هائی که در آب، خشکی و هوا زندگی می‌کردند را بوجود آوردند.

تکامل^{۱۷}

یکی از بزرگترین حوادث عقلانی تاریخ انسان درک او از تنوع وسیع موجودات زنده ناشی از اجداد ساده تک سلولی می‌باشد، که هرگونه جدید با محل زندگی خود و

روش زندگی خود تطابق می‌یابد. تئوری تکامل بطور مستقل توسط طبیعی دانان انگلیسی بنامهای چارلز داروین^{۱۸} و آلفرد روسل والاس^{۱۹} در نیمه قرن نوزدهم بیان گردید. آنها عقیده داشتند که همه موجودات زنده اختصاصاً برای مکانهایشان در طبیعت و برای سودمندی ابناء بشر خلق شده‌اند. طبیعی دانان فرانسوی قبل از آنها مانند بوفون^{۲۰} و لامارک^{۲۱} عقیده داشتند که تنوع‌هایی در بین موجودات زنده وجود دارد که در نتیجه مکانیسم توارث می‌باشد. بوفون به خلقت اختصاصی عقیده داشت ولی انگلستان زائد و تقریباً بی مصرف را که به صورت دو پنجه پهلویی کوچک در پای خوک نمایان است و هرگز با زمین تماس نمی‌یابد درک نمی‌کرد بالاخره بوفون نتیجه گرفت که همه مهره داران، بازماندگان یک جد می‌باشند. این عقیده در دهه ۱۷۶۰ مورد توجه قرار گرفت ولی به جایی نرسید. چون بوفون هیچ دلیلی را ارائه نداد.

لامارک عقیده داشت که موجودات زنده در یک توسعه طبیعی گونه‌ها از یک فرد پیچیده‌تر منشاء یافته‌اند. ولی او تئوری تکامل سیستماتیک خود را بر پایه دو عقیده‌ای که قبلاً تشریح شد گذاشت.

۱- برای حرکت مقصد دار ارگانیسم‌ها از نردبان پیچیدگی بطرف مکانی که انسان قرار دارد مقداری نیروی طبیعی مصرف می‌گردد. ۲- یک ارگانیسم می‌تواند یک خصوصیت جدید را در خلال طول عمر خود کسب نموده و سپس به نسل بعدی خود منتقل نماید. معروفترین مثال لامارک گردن زرافه است. او می‌گوید گردن طویل زرافه از طریق مکانیسم‌های توارثی به حیوان منتقل می‌گردد.

داروین به عنوان یک طبیعی دان در کشتی بیگل HMS در سال ۱۸۳۱ یک سفر اکتشافی ۵ ساله را به جنوب آمریکا و دیگر اقلیم‌ها آغاز نمود. مشاهدات مفید او منجر به مقاله مشهورش بنام منشاء گونه‌ها از طریق انتخاب طبیعی گردید. بدون آشنائی با داروین و کار او، والاس نیز سفرش را به جنوب آمریکا در سال ۱۸۴۸ انجام داد و بطرف سنگاپور و بورنئو حرکت نمود، تا نمونه‌های بیولوژیک جمع آوری نماید. او قبل از داروین سه مقاله علمی در مکانیسم‌های تکاملی منتشر کرد، سپس در سال ۱۸۵۸ دوستان دو جانبه در یک

نشست علمی مقاله چهارم والاس را همزمان با خلاصه‌ای از کتاب داروین معرفی نمودند. با اینکه والاس بدون ارتباط با داروین اغلب عقاید اصلی داروین را طرح نموده، ولی کار او نادیده گرفته شده است.

تئوری تکامل

کتاب داروین در واقع دو تئوری وابسته را پیشنهاد نموده است. ۱- تئوری تکامل^{۲۲} بیان می‌دارد که همه موجودات زنده از یک جد اصلی تکامل یافته‌اند و به میلیونها گونه انشعاب یافته‌اند. و این امر توسط روند تدریجی تغییر و تنوع انجام گرفته است. ۲- تئوری انتخاب طبیعی^{۲۳} بیان می‌دارد که حوادث طبیعی انتخاب کننده است. ارگانیسم هائیکه بهتر با این حوادث تطابق می‌یابند زنده می‌مانند و تولید مثل می‌کنند. در حالیکه افرادی که تطابق نمی‌یابند به نسل‌های بعدی نمی‌رسند. داروین و والاس هر دو بیان نمودند که انتخاب طبیعی مکانیسم اولیه موجود در تکامل می‌باشد.

داروین شواهد مهمی را از تولید حیوانات مزرعه بیان نموده است. انسان بیش از ۱۰۰۰۰ سال پیش، شروع به اهلی نمودن حیوانات نموده است. کشاورز یک جفت حیوان ممتاز را که از نظر صفت یا صفاتی مورد توجهند انتخاب نموده و اجازه داده تا جفت‌گیری نمایند و بدین ترتیب بهبودی در پرورش حیوانات ایجاد می‌نماید. این شواهد داروین را متقاعد نمود، که کشاورز طبیعی، گیاهان و جانوران خاصی را بدون منظور انتخاب نموده تا آنها را پرورش بدهد. او این روند را انتخاب طبیعی خواند. شواهد زیادی برای تئوری تکامل توسط انتخاب طبیعی وجود دارد که از خواص مولکولهای بیولوژیک تا خصوصیات جوامع متنوع ارگانیسم‌ها حاصل می‌گردند. بطوریکه زیست‌شناسان تکامل را به عنوان یک حقیقت علمی در نظر می‌گیرند، در حالیکه حقیقت تکامل هنوز مورد بحث می‌باشد و مکانیسم آن هنوز تحت بررسی است.

اصطلاحات

Geology	۱۴- زمین شناسی	Growth	۱- رشد
Astronomy	۱۵- ستاره شناسی	Development	۲- نمو
Physics	۱۶- فیزیک	Reproduction	۳- تولید مثل
Evolution	۱۷- تکامل	Mating	۴- جفت گیری
Charles Darwin	۱۸- چارلز داروین	Fertilization	۵- لقاح
Alfred Russell	۱۹- آلفرد روسل والاس	Variation	۶- تنوع
Walace		Adaptation	۷- تطابق
Buffon	۲۰- بوفون	Respons	۸- پاسخ
Lamarck	۲۱- لامارک	Spontaneous	۹- ایجاد شدن خود بخود
The Theory of	۲۲- تئوری تکامل	Generation	
evolution		Francesco Redi	۱۰- فرانسیسکوردی
The Theoty of	۲۳- تئوری انتخاب طبیعی	Louis Pasteur	۱۱- لوئی پاستور
Natural selection		Origin of Life	۱۲- منشاء حیات
		Palcontolgy	۱۳- دیرین شناسی

رفرانس ها

- Biology, afunctional approach, 4th edition; M.B.V. Reberts.
- General Biology, the science of Biology 8th edition; wiliam, G. Beaver, George.
- B. Nolands
- Population, species and evolution; 1971; Ernst mayr.
- Organic evolution 1976; Richard swamn Lull.
- Evolution, 1997; Mark ridly.
- Ani mal Biology 9th edition; A.J. Grove, G.E Newell.
- Selection "the mechanisms of Evolution" 1997; Graham Bell
- Essential of Biology ; 1990; J.L Hopson.

- دانش زیست شناسی، پل وایس - ریچارد کوف - ترجمه: حمیده علمی غروی، حسین دانش فر