



## فصل ۴

### تغییر و تحول گونه ها

خودآزمایی صفحه ۸۷

- (۱) در آمریکای جنوبی سنگواره‌هایی از نوعی جانور به نام آرمادیلو یافت. این جانوران سنگواره شده (فسیل) بسیار شبیه به یک دیگر بودند، اما با نمونه‌های زنده آرمادیلو تفاوت‌هایی داشتند.
- (ب) گیاهان و جانوران جزایر گالاپاگوس بسیار شبیه گیاهان و جانوران سواحل نزدیک آمریکای جنوبی بودند که نشان‌دهنده این است که نیاکان گونه‌های امروزی گالاپاگوس، سال‌های بسیار دور از آمریکای جنوبی به این جزایر مهاجرت کرده‌اند و پس از ورود به جزایر متناسب با محیط زیست دچار تغییر شده‌اند.
- (۲) هر جاندار در طول زندگی خود توانایی تولید تعداد فراوانی زاده دارد، اما در اغلب موارد، تنها تعداد محدودی از این زاده‌ها قادر به بقا و زادآوری هستند؛ افرادی که از نظر ویژگی‌های فیزیکی و رفتاری با محیط خود تطابق بیشتری دارند احتمال بقا و زادآوری آن‌ها نیز بیشتر است؛ افرادی که فرصت انتقال صفات مطلوب خود را به نسل بعد دارند با گذشت زمان آن را در جمعیت افزایش می‌دهند و به تدریج ویژگی‌های جمعیت را تغییر می‌دهند.
- (۳) عواملی مانند جهش کروموزومی و ژنی، نو ترکیبی حاصل از تفکیک کروموزوم‌های والدین، نو ترکیبی حاصل از کراسینگ اور هنگام میوز و لقاح تصادفی بین گامت‌ها سبب گوناگونی ژنی در جانداران می‌شود. این گوناگونی در فنوتیپ افراد ظاهر می‌شود و در هر محیط فنوتیپ‌های سازگارتر بیش‌تری تولید می‌کنند. فراوانی نسبی صفات بر اثر انتخاب طبیعی در جمعیت‌ها تغییر می‌کند و در نهایت گونه‌های جدید پدیدار می‌شوند.
- (۴) نظریه است؛ زیرا این موضوع را شواهد فراوانی تأیید کرده است.



۵) فراوانی نسبی صفات در اثر انتخاب طبیعی در جمعیت‌ها تغییر می‌کند (کاهش یا افزایش دهد) و در نهایت گونه‌های جدید پدیدار می‌شوند.

#### فعالیت صفحه ۸۹

حدود ۲۰۰ میلیون سال قبل قاره پانگه آ به دو قاره بزرگ لورازیا و گندوانا تبدیل شد. گندوانا شامل آمریکای جنوبی، افریقا، قطب جنوب، هندوستان و استرالیا کنونی بود. کمی بعد آمریکای جنوبی و افریقا از گندوانا جدا شدند. حدود ۶۵ میلیون سال قبل اقیانوس اطلس توسعه بیشتری به سوی شمال یافت و استرالیا از قطب جنوب جدا شد و هندوستان هم شروع به حرکت به سمت شمال و پیوستن به آسیا کرد. نمونه‌هایی از سنگواره یا فسیل نوعی خزنده قدیمی در جاهایی مانند قاره جنوب، افریقا، استرالیا و ماداگاسکار یافت شده که مربوط به ۲۰۰ میلیون سال قبل است. فسیل‌هایی از سرخس‌های قدیمی «گانگاموپتریس» هم در این مناطق به دست آمده که با توجه به دوری زیاد بعید است که فرایند تکامل در آن‌ها به طور مشابه و همزمان رخ داده باشد.

توضیحات فوق تأیید کننده این است که قاره استرالیا قبلاً در کنار خشکی‌های دیگر از جمله قطب جنوب جنوب آفریقا و ماداگاسکار بوده است، ولی پس از جدا شدن استرالیا گونه‌های مختلف کیسه‌داران با آب و هوای استرالیا سازگارتر بوده و توانسته‌اند در این منطقه زیاد شوند.

#### خودآزمایی صفحه ۹۶

۱) سنگواره‌ها مستقیم‌ترین شواهد تغییر گونه‌ها را ارائه می‌کنند. سنگواره‌ها، ثبت واقعی آثار جاندارانی هستند که در گذشته روی زمین زندگی می‌کرده‌اند. تغییرات مستمر و تدریجی در بعضی سنگواره‌ها ثبت شده و قابل مشاهده است. سنگواره‌های موجود در سنگ‌های قدیمی‌تر با سنگواره‌های موجود در سنگ‌های جدیدتر متفاوت‌اند.



۲) ژن‌ها توالی آمینواسیدی پروتئین‌ها را تعیین می‌کنند. در صورت وقوع تغییر، گونه‌هایی که در گذشته نزدیک‌تر از یک نیای مشترک ایجاد شده باشند، نسبت به گونه‌هایی که در گذشته‌های دورتر از همان نیا اشتقاق پیدا کرده‌اند تفاوت کمتری در توالی آمینواسیدی خود دارند.

۳) مقایسه ساختارهای بدن جانداران اغلب مشابهت‌هایی اساسی نشان می‌دهد، حتی اگر این ساختارها وظایف متفاوتی داشته باشند. این شباهت‌های اساسی می‌تواند حاکی از آن باشد که مهره‌داران یک نیای مشترک داشته‌اند که به تدریج تغییراتی پیدا کرده‌اند.

۴) بر مبنای الگوی تغییر تدریجی، رویدادهای تدریجی در طول زمان منجر به تشکیل گونه‌های جدید می‌شود ولی در الگوی تعادل نقطه‌ای یک گونه سازگار با محیط به علت پایداری وضعیت محیط زیست به مدت طولانی تغییر چندانی ندارد، در حالی که همین گونه در مدت نسبتاً کوتاه در اثر تغییرات شدید و ناگهانی محیطی متحمل تغییرات ناگهانی می‌شود.

#### فعالیت صفحه ۱۰۰

۱) زیرا متوسط طول اندام حرکتی عقبی هر جمعیت به نسبت قطر گیاهان هر منطقه تغییر یافته است. با افزایش قطر، متوسط طول اندام عقبی نسبت به جمعیت اولیه افزایش یافته و برعکس.

۲) در صورت داشتن زمان کافی طول اندام حرکتی عقبی مارمولک‌ها طی نسل‌های متمادی افزایش می‌یابد.

۳) بله، زیرا براساس نتایج حاصل از این آزمایش‌ها جمعیت مارمولک‌ها با توجه به شرایط و ویژگی‌های محیط تغییر می‌کنند به طوری که با افزایش این تغییرات ممکن است تغییر در گونه‌ها نیز رخ دهد.

#### خودآزمایی صفحه ۱۰۱



۱) افراد پروانه بیستون بتولاریا به یکی از دو رنگ تیره یا روشن دیده می‌شوند. در مناطق با آلودگی کمتر، به علت روشن‌تر بودن رنگ تنه درختان، انواع روشن فراوانی بیش‌تری دارند. در مناطق صنعتی چون سطح تنه درختان در اثر آلودگی هوا و از بین رفتن گل‌سنگ‌هایی که رنگ روشن داشتند، سیاه‌رنگ شدند، پروانه‌های تیره رنگ با استفاده از رنگ تیره تنه درختان استتار پیدا کردند و در نتیجه کم‌تر طعمه‌پرندگان شدند. این موضوع در مورد پروانه‌های روشن برعکس بود. در نتیجه فراوانی انواع تیره در این نواحی بیشتر شدند.

۲) در سال‌های خشک، گیاهان دانه‌های اندک، درشت‌تر و سفت‌تر تولید می‌کنند و توانایی خوردن این دانه‌ها در سال‌های خشک سبب بقای بیشتر می‌شود. در این سال‌ها سهره‌هایی که منقار بزرگ‌تر و حجیم‌تری دارند موفقیت بیش‌تری در بقا و زادآوری دارند؛ بنابراین متوسط اندازه منقار سهره‌ها در سال‌های خشک بزرگ‌تر می‌شود (فراوانی انواع دارای منقار بزرگ‌تر بیشتر می‌شود). در سال‌های پرباران داشتن منقار بزرگ مزیتی به شمار نمی‌رود، زیرا دانه‌های گیاهان نرم، کوچک و پرتعدادتر است، بنابراین متوسط اندازه منقار جمعیت سهره‌ها نسبت به سال‌های کم باران کوچک‌تر می‌شود (فراوانی افراد دارای منقار کوچک افزایش می‌یابد)، چون ایجاد منقار بزرگ فرایندی پرهزینه‌تر است و انواع دارای منقار کوچک‌تر، هزینه کمتری می‌کنند.

۳) با توجه به آزمایش‌های لاک مشخص شد که تغییر گونه‌ها فرایندی زمان‌بر و تدریجی است، زیرا بررسی‌های دیوید لاک در سال‌های پربارش انجام شد که غذا فراوان بود. در نتیجه اندازه نوک سهره‌ها اهمیت چندانی ندارد.