

به یک ماهی تبدیل شویم

اگر اهل سفر هستید شاید بدتان نیاید برای یک بار هم که شده به جای سفر از مکانی به مکان دیگر، در زمان سفر کنید! بیایید این بار به اندازه کافی در شجره‌نامه خود به گذشته‌ها سفر کنیم و به یک ماهی تبدیل شویم!



اگر اهل سفر هستید شاید بدتان نیاید برای یک بار هم که شده به جای سفر از مکانی به مکان دیگر، در زمان سفر کنید! بیایید این بار، به اندازه کافی، در شجره‌نامه خود به گذشته‌ها سفر کنیم و به یک ماهی، تبدیل شویم! می‌خواهم راوی داستانی باشم که در آن استخوان به استخوان متحول شدیم تا به شکل آن چیزی که امروز هستیم درآمدیم. حدود ۳۷۰ میلیون سال قبل نیاکان ما جانوران پولک داری بودند که در دریا زندگی می‌کردند و در حالی که با باله‌های خود شنا می‌کردند با آبشش‌هایشان از آب اکسیژن می‌گرفتند، اما نیاک کهن ما، در طول دوره‌ای چند میلیون ساله و با روندی آهسته به نزدیکی خطوط ساحلی مهاجرت کرد و خود را با شرایط قلمرو خشکی وفق داد؛ این طور بود که آنها تتراپود (Tetrapod) یا چهارپا شدند؛ تتراپودها اجدادی بودند که در نهایت دوزیستان، خزندگان، پرندگان و پستانداران امروزی طی تکامل از دل آنها برآمدند. به موازات این که دانشمندان فسیل‌های آن دوره را از زمین خارج می‌کردند درس‌هایی بسیار بلند و واضح با خود می‌آوردند: انتقال فقط یک جهش منفرد نبود بلکه رویدادی طولانی و تدریجی بود. یکی از مهم‌ترین فسیل‌های آن دوره سال ۱۳۸۵ توجه مردم دنیا را به خود جلب کرد. گروهی از دانشمندان با حفاری در شمالگان کانادا فسیل جانور ۳۷۰ میلیون ساله‌ای را یافتند و لقب تیکتالیک به آن دادند. تیکتالیک به دودمانی از مهره‌داران آبزی موسوم به گوشتی‌باله تعلق دارد؛ گروهی که امروزه به ماهی‌شش‌دار و سیلاکانت موسوم‌اند. برخی از ویژگی‌های آناتومیک، گوشتی‌باله‌ها را از دیگر ماهی‌ها جدا می‌کند و آنها را به خویشاوندان نزدیک تری برای ما و دیگر چهارپایان تبدیل می‌کند. آنها باله‌های نیرومند استخوان داری دارند که با استخوان‌های بالایی بازوها و ران‌های ما متناظر است. برخی از فسیل‌های گوشتی‌باله‌ها نه تنها استخوانی متناظر با استخوان بازو (استخوان درازی که به شانه متصل است) را دارند بلکه زندزیرین و زندزیرین هم دارند!

تیکتالیک حتی میان گوشتی‌باله‌ها هم بسیار به چهارپایان شبیه است. برای مثال گردن مجزایی دارد و باله‌هایش استخوان‌های اضافی شاخه‌مانند دارند. غیر از استخوان‌های متناظر با بازو، زندزیرین و زندزیرین، تیکتالیک حتی استخوان‌های مچ‌مانندی دارد که همچون یک مفصل، درست مثل دست‌های ما عمل می‌کردند.

بدون انگشت‌ها تیکتالیک چطور می‌توانست شاخه‌ها را با باله‌هایش به چنگ بیاورد؟! تیکتالیک در گل‌ولای کم‌عمقی که در دوره دونین خانه‌اش بود بخوبی بالا می‌رفت. (نیل شوبین، یکی از کاشفان تیکتالیک داستان کشف این جانور را سال ۱۳۸۷ در کتاب «ماهی درونی شما» بیان کرده است) استخوان‌هایی که شوبین و همکارانش سال ۱۳۸۵ آن را شرح دادند مربوط به نیمه جلویی تیکتالیک بود، اما حالا یعنی هشت سال پس از آن کشف، شوبین و همکارانش از نیمه دیگر فسیل این جانور عجیب و غریب هم پرده برداری کردند. اکنون آنها انتقال از ماهی‌ها به چهارپایان را بیشتر شرح دادند.

چنین تأخیر هشت ساله‌ای در جهان دیرینه‌شناسی بسیار بی‌سابقه است. خارج‌سازی و تحلیل فسیل‌ها فرآیندی بسیار کند است. زمانی که سال ۱۳۸۳ شوبین و همکارانش تیکتالیک را در شمالگان کانادا کشف کردند کل استخوان‌ها را دقیقاً در همان مکان و زمان از زمین استخراج نکردند. بلکه تخته‌سنگی یک متری را که فسیل هم در آن بود خارج کرده و با خود به دانشگاه شیکاگو بردند. دانشگاه شیکاگو جایی بود که آنها می‌توانستند با دقت و در محیط مناسب آزمایشگاه، فسیل را استخراج کنند. اما پیش از این که آنها صخره را درون بالگرد بگذارند و سفر بازگشت به خانه را آغاز کنند باید صخره را به گچ مخصوصی اندود می‌کردند؛ دیرینه‌شناسان کاشف خیلی زود فهمیدند با چنین تخته‌سنگ حجیم و سنگینی نمی‌توانند به خانه بازگردند.

نکته: پژوهش روی فسیل یک ماهی 370 میلیون ساله که سال‌ها پیش در قطب شمال پیدا شد از اسرار یک ماهی منحصر به فرد پرده برمی‌دارد که مثل حیوانات خشک‌زی امروزی گردن و مفصل ران داشته است

وزن زیاد تخته‌سنگ، پوشش گچی ضخیمی می‌طلبید در حالی که آنها گچ کافی همراه خود نداشتند. در عوض شوبین و همسفرانش تصمیم گرفتند صخره را دو نیم کرده و دو بخش را در پوشش‌های نازک تری اندود کنند.

دو تکه شدن باعث شد که صخره‌ها با امنیت به شیکاگو برسند. دانشمندان شروع به کار روی صخره‌ای کردند که شامل جمجمه و دیگر استخوان‌های قسمت جلویی تیکتالیک بود. به محض این که آنها استخوان‌ها را تحلیل کردند و جزئیات توصیفی آناتومی تیکتالیک را به نگارش درآوردند روی قطعه سنگی دیگر که برای چهار سال دست‌نخورده مانده بود، متمرکز

شدند.

برخی از شعاع های باله ای متعلق به باله های شکمی بودند، برخی دنده ها متعلق به نیمه عقبی جانور بودند و استخوان دیگری هم در صخره خفته بود که ارزش ویژه ای داشت؛ لگن خاصره!

این آن چیزی نبود که شوبین و همکارانش انتظار داشتند باشند. نزدیک ترین خویشاوندان گوشتی باله چهارپایان استخوان های ظریف لگن خاصره داشتند که فقط برای اتصال ماهیچه هایی که باله لگن خاصره را در طول شنا کنترل می کرد به کار می رفتند. تیکتالیک، اما استخوان لگن خاصره حجیمی داشت به بزرگی نخستین تتراپودهایی که پا و انگشت داشتند و مانند ما حفره حجیمی در پهلوی داشت به طوری که گردی استخوان ران می توانست با آن جفت شود. این کشف ویژه، شوبین و همکارانش را مجبور کرد هزاران قطعه فسیل دیگر را که در طول سال ها در زمین فسیلی تیکتالیک پیدا کرده بودند، بازنگری کنند. بسیاری از آنها برای این دانشمندان همچون معما باقی ماند، اما مقایسه استخوان تازه کشف شده تیکتالیک با آن فسیل های طبقه بندی نشده، پنج لگن خاصره دیگر تیکتالیک ها را لو داد! تا زمانی که این دانشمندان دریافتند لگن خاصره تیکتالیک واقعا به چه چیزی شبیه است و اصلا نمی دانستند که دارند روی چه چیزی مطالعه می کنند. این استخوان های تازه کشف شده که میان ران و تهیگاه بودند توجه دقیق تری را به تیکتالیک معطوف کردند. استخوان ها ابتدا نشان می دادند که جانور باید بزرگ تر از آن چیزی که تصور می شد باشد؛ یعنی حدود 2.7 متر طول داشته است. به عبارت بهتر خویشاوندان باستانی ما تقریبا هم اندازه تماسح بوده اند!

فقط استخوان لگن خاصره این جانور بزرگ نبوده بلکه باله های متصل به آن هم بزرگ بودند. شوبین و همکارانش این طور تصور می کردند که تیکتالیک از لنگر این ماهیچه های حجیم استفاده می کرده تا لگن خاصره اش به باله های عقبی نیرو وارد کند، نه تنها برای شنا کردن بلکه برای راه رفتن زیر آب یا به منظور حرکت در سطوح گلی.

در عین این که تیکتالیک مفاصل ران داشته و در اندازه چهارپاماندها بوده، اما آناتومی ماهی ماندها را داشته است. مفاصل ران ما با مهره های پشتی با هم یکی شده اند. این وضع برای تیکتالیک ها فاجعه بار می شده که به طور آزاد شناور بودند زیرا ما قادر به بالا بردن بدن خود برخلاف جاذبه نیستیم از طرف دیگر نمی توانیم بیشتر نیروی تولید شده به واسطه پاهایمان را به بقیه بدنمان منتقل کنیم. این وضع برای بیشتر چهارپایان هم ثابت است.

همه چهارپایان برای حرکت روی زمین خشک تطبیق یافته اند نه برای جابه جایی در آب. در ۳۶۰ میلیون سال قبل تتراپودهای اولیه اعضای خود را از لگن خاصره به ستون فقرات تکامل دادند.

اما تیکتالیک مورد مطالعه مفاصل ران، شناوری آزاد داشته اند به عبارت بهتر تیکتالیک نشان داد که ۳۷۰ میلیون سال قبل نقشه بدن تتراپود از سر تا دم در حال پیشرفت زیادی بوده تا به جانوران امروزی تبدیل شود.

نیلوفر فشنگ ساز / جام جم