

علم از درچه سینما

علم در سینما



عبدالرضا ناصر مقدسی
متخصص مغز و اعصاب

● در یادداشت‌های قبلی در مورد فیلم‌های علمی-تخیلی متعددی صحبت کردیم. اینجا کمی صبر کرده و نگاهی کلی به مقوله «علم در سینما» می‌اندازیم. گرچه یادداشت‌های قبلی تماماً در مورد فیلم‌های علمی- تخیلی بودند، اما کارکرد علم در سینما بسیار فراتر از اینهاست. نگاهی به این کارکردها می‌تواند راه‌اندازی خوبی برای کسانی باشد که به هر نحو در حوزه سینما فعالیت می‌کنند. علم در سینما فقط به محتوای فیلم‌ها محدود نمی‌شود. علم، پایه و اساس سینماست. سینما بر اساس علم و تکنولوژی به وجود آمده است. در اواخر قرن نوزدهم، هنر عکاسی به دنبال به‌وجودآوردن تصاویر متحرک بود. تصویر متحرک اساس و پایه سینماست. یکی از کسانی که در این زمینه پیشرو بود، ادوارد مایریچ نام داشت. مایریچ توانست با استفاده از دوربین‌های متعدد به صورت متوالی از حرکت یک اسب عکس بگیرد و در نهایت آن را به صورت یک تصویر متحرک به نمایش بگذارد. بسیار جالب است که همین تکنیک ابتدایی در ایجاد تصویر متحرک مورد توجه دانشمندان آن زمان قرار گرفته و حتی یکی از آنها به نام فرانسیس درکوم با همکاری مایریچ شروع به ثبت انواع راه‌رفتن‌های پاتولوژیک بیمارانی کرد که به دلیل یک اختلال نورولوژیک دچار اختلال شده بودند.
باین‌حال این تصویر متحرک حاصل از عکاسی هنوز فاصله زیادی با سینما داشت. سینما وقتی به وجود آمد که دستگاه سینماتوگراف اختراع شد. این دستگاه توسط لئون بولی اختراع و سپس توسط برادران لومیر تکمیل شد. دستگاه سینماتوگراف شامل دوربینی برای ضبط و نیز درعین‌حال پخش روی یک پرده بزرگ بود. این‌گونه و توسط علم به تکنولوژی را مهیا کرده است. برای اولین‌بار این هنرمندان جدید که خود را به علم مجهز کرده بودند، توانستند آنچه را که در جهان واقعی می‌دیدند ضبط و سپس روی پرده‌ای بزرگ پخش کنند. به کمان من این لحظه بزرگی در اتحاد بین علم و هنر بود؛ لحظه‌ای که حتی هنوز پس از گذشت بیش از صد سال به‌درستی واکاوی نشده است. مخاطبان در سال‌های سینما روبه‌روی پرده بزرگ می‌نشستند و بعد سینماتوگراف شروع به کار می‌کرد و تماشاگران ناگهان روی پرده بزرگ سینما قطاری را می‌دیدند که به سوی آنها می‌آمد. در طلوع سینما حتی افتراق چنین صحنه‌های هنری از واقعیت برای تماشاگران بسیار سخت بود، به‌طوری‌که از ترس تصادم قطاری که در سالن سینما به سوی آنها می‌آمد، صندلی‌های خود را ترک می‌کردند.
اینها همه در سایه علم به دست آمده بود. اما تأثیر علم بر سینما اصلاً محدود به شروع آن نیست. علم در ریشه‌ای‌ترین مفاهیم سینما نفوذ داشته و این نفوذ به‌سرعت بیشتر و جنبه‌های آن نیز متنوع‌تر می‌شود. می‌بینیم که پس از ایجاد سینمای صامت، علم به کمک سینما آمده و صدا نیز وارد فیلم می‌شود. سپس به مدد رشد تکنولوژی، سینما توانست فیلم‌ها را از سیاه‌وسفید به رنگی تبدیل کند. سپس سینمای سه‌بعدی، استفاده از علوم رایانه در ایجاد صحنه‌هایی که پیش از این شاید تصورش را هم نمی‌کردیم و هزاران مثال دیگر همه‌وهمه به مدد پیشرفت‌های علم و تکنولوژی حاصل شده است. این موضوع ادامه دارد، ما در آینده در مورد تکامل خود سینما نیز صحبت خواهیم کرد، اما باید توجه داشت که تأثیر علم بر سینما صرفاً مقوله‌ای سخت‌افزاری و تکنیکی نبوده، بلکه سینما در محتوای فیلم‌هایی که می‌سازد نیز به میزان بسیاری از مفاهیم علمی استفاده می‌کند. فیلم‌های علمی- تخیلی که موضوع یادداشت‌های قبلی این ستون بودند و البته ادامه هم خواهند داشت، صرفاً یکی از این استفاده‌هاست. وقایع علمی و موضوعاتی که علم با آن سروکار دارد همواره موضوعاتی بسیار جذاب بوده‌اند. نمونه‌های مهم آن استفاده از اختلالات روان‌پزشکی و نیز نورولوژیک در فیلم‌های مختلف است. از مشهورترین این فیلم‌ها می‌توان به فیلم «روانی» هیچکاک اشاره کرد؛ فیلمی که با بهره‌گیری از مفاهیم روان‌شناختی نهن‌ها یکی از فیلم‌های برتر در ژانر وحشت را به خود اختصاص می‌دهد، بلکه درعین‌حال به اعصاب انسان نیز نفوذ می‌کند. «روانی» یکی از برترین فیلم‌ها در استفاده از مفاهیم روان‌شناختی در سینماست. می‌توان انبوهی از فیلم‌های دیگر را که شاید ارزش هنری‌شان به اندازه آن هیچکاک نباشد نیز در کارنامه سینما پیدا کرد. اما استفاده سینما از علم برای ایجاد محتوا بسیار فراتر از این مباحث‌هاست. فیلم‌های مستند که ما اصلاً به آنها نپرداخته‌ایم حجم بسیار بزرگی از سینما را می‌سازند؛ فیلم‌هایی که محتوای آنها یک واقعه علمی بوده و درعین‌حال شاهکاری هنری نیز محسوب می‌شوند. تدوین، حرکت در زمان، هم‌زمانی و بسیاری دیگر از تکنیک‌های سینمایی همه‌وهمه این مستندها را از بیان صرف یک موضوع علمی خارج کرده است. درواقع مستندها روایتی دیگرگونه از آن واقعه علمی محسوب شده و به فهم آن کمک بسیاری می‌کنند. «علم در سینما» محدود به این گفته‌ها نیست. در آینده ما به جنبه‌های دیگر آن نیز خواهیم پرداخت.

با وجود گذشت میلیون‌ها سال از انقراض دایناسورها، علاقه دانشمندان به شرایط و شیوه زندگی این جانداران عظیم‌الجثه باعث شده است تلاش‌های گسترده و جهانی‌ای به منظور بررسی شیوه‌های ممکن بازگرداندن دایناسورها به دنیای کنونی آغاز شود. این امر با پیشرفت‌های باورنکردنی‌ای که در سال‌های اخیر در علم ژنتیک و زیست صورت گرفته است، امری غیرممکن نخواهد بود و اکثر محققان دستیابی به این امر را کاری بسیار سخت و پیچیده، اما ممکن می‌دانند.

نظریه‌های مطرح درباره کشف دی‌ان‌ای دایناسورها

دی‌ان‌ای درون کهریا: پارک ژوراسیک بر اساس ایده استخراج دی‌ان‌ای دایناسورها از درون شکم حشره‌ای که درون کهریا به دام افتاده و سالم باقی مانده، ساخته شد. با اینکه ممکن است این طرح در نگاه اول امکان‌پذیر به نظر برسد، اما احتمال اینکه دانشمندان بتوانند دی‌ان‌ای قابل استفاده دایناسورها را از درون شکم حشره‌ای پیدا کنند، بسیار بعید به نظر می‌رسد. برای انجام این کار دانشمندان به گونه‌ای خاص از حشرات، پشه‌ای ماده که دقیقاً قبل از به‌دام‌افتادن درون صمغ درختان، مقدار زیادی از خون دایناسورها را مکیده باشد، نیاز خواهند داشت. از آنجایی که فسیل‌شدن درون کهریا به خودی خود پدیده‌ای بسیار نادر به شمار می‌رود، از این رو یافتن چنین پشه‌ای نیز تقریباً غیرممکن خواهد بود. کمبود گونه جانوری مورد نیاز تنها مشکلی نیست که بر سر راه شبیه‌سازی دایناسورها وجود دارد، بلکه بیشتر حشرات کشف‌شده درون کهریا بسیار جوان‌تر از آن هستند که بتوانند خون دایناسورها را درون شکم خود داشته باشند، زیرا پیش از اینکه حشرات در درون صمغ به دام بیفتند، دایناسورها منقرض شده بودند. از سویی دیگر، بسیاری از حشرات پس از به‌دام‌افتادن درون صمغ گیاهان، از درون به بیرون پوسیده می‌شوند و به این شکل هیچ ماده‌ای برای دانشمندان باقی نخواهد ماند تا بتوانند چیزی از درون آن استخراج کنند. در نهایت، نمونه‌های احتمالی باید به شدت

کشف دی‌ان‌ای درون استخوان‌های فسیل‌شده: متاسفانه آنچه به‌عنوان استخوان‌های فسیل‌شده دایناسورها در گوشه‌گوشه دنیا کشف و استخراج می‌شود استخوان به مفهوم امروزی آن نیست. در میلیون‌ها سال از فرایند فسیل‌شدگی، مواد آلی موجود در استخوان‌ها تماماً از بین می‌روند و به جای

بقا در یک دنیای تغییر یافته

اگر تمامی مشکلات و موانع موجود بر سر راه احیای دایناسورها برداشته شده و دانشمندان بتوانند آنها را احیا کرده و دوباره روی زمین بازگردانند، آیا دایناسورها می‌توانند در دنیای امروزی که بسیاری از شرایط آن با خصوصیات زمان زیست آنها متفاوت است، زندگی کنند؟

● **آب‌وهوای سردتر:** طی دوره‌های ژوراسیک و کرتاسه آب‌وهوا از آب‌وهوای امروزی بسیار گرم‌تر بود. صفحه‌های یخی هنوز در قطب‌ها تشکیل نشده بود و زیستگاه آنها با جنگل‌های انبوه پوشیده شده بود. اگر دایناسورها موجوداتی خونسرد بوده باشند، آب‌وهوای امروزی ممکن است کمی برایشان سرد باشد.

● **میزان کمتر دی‌اکسیدکربن:** آب‌وهوای گرم‌تر دوره کرتاسه ممکن است با میزان بالای دی‌اکسیدکربن جوی آن زمان مرتبط باشد. میزان دی‌اکسیدکربن جوی آن دوره هزار قسمت در میلیون بوده است که نسبت به مقدار امروزی آن (۲۰۰ قسمت در میلیون) بسیار بیشتر بوده است. دایناسورها برای تنفس‌کردن چنین هوایی سازگاری یافته‌اند و شرایط امروزی ممکن است برایشان آزادرنده باشد.

● **شکارچیان جدید:** در صورت احیای دایناسورها، انسان بزرگ‌ترین خطری است که آنها را تهدید می‌کند. همه ما اتفاقاتی را که در فیلم پارک ژوراسیک به تصویر کشیده شد به خاطر داریم. انسان دایناسورها را به زندگی بازگرداند و آنها را مطیع خویش کرد. دایناسورها فرار کردند و انسان مجبور می‌شود روی آنها آتش بگشاید.

● **غذای متفاوت:** ما نمی‌توانیم بگوییم که دایناسورها در آن زمان از چه گیاهانی تغذیه می‌کردند، اما دانشمندان حدس می‌زنند که بسیاری از آنها نمی‌توانستند غذای خود را بجوند. آنها غذای خود را به بلعیدن و وظیفه هضم غذا برعهده آنزیم‌هایی بود که می‌توانستند مواد گیاهی را تجزیه کنند. آنزیم‌های موجود در معده آنها برای هضم گیاهان آن دوره سازگاری دارد.



آیا پیشرفت‌های علمی می‌تواند دایناسورها را دوباره به زمین بازگرداند؟

سخت و پیچیده، اما ممکن

ترجمه: زینب همتی

آتها مواد معدنی جایگزین می‌شوند. از این رو، این تکه‌های استخوانی که به‌عنوان استخوان دایناسور می‌بینیم در حقیقت تکه‌های سنگی است که به شکل و قالب استخوان‌های دایناسورها بر جای مانده و فاقد هرگونه ماده آلی ازجمله دی‌ان‌ای است. با وجود مطالب گفته‌شده، چندی‌قبل گروهی از دیرینه‌شناسان موفق شدند بافت نرمی را درون استخوان‌های یک «تیرانوسوروس» (Tyrannosaurus rex) بیابند. وقتی دکتر «مری شوایتز» از دانشگاه ایالتی کارولینای شمالی مواد معدنی را از قطعه‌ای از فسیل این تیرانوسوروس ۶۸میلیون‌ساله زدود، به الیاف شفاف و اعطاف‌پذیری رسید که به رگ‌های خونی شباهت دارند. همچنین آثاری از آنچه سلول‌های خونی به نظر می‌رسید، پیدا شد. سلول‌های دیگری که به سلول‌های سازنده و نگهدارنده استخوان (اوستئوسیت‌ها) شباهت داشت نیز کشف شد. اینکه آیا این بقایای نرم متعلق به دایناسور است یا

مواد ارگانیکی‌ای است که بعداً به فسیل راه یافته، معلوم نیست. اما اگر تکه‌هایی از مولکول‌های دایناسور اصلی در آن وجود داشته باشد، سرخ‌های تازه‌ای درباره ارتباط میان تیرانوسوروس و گونه‌های زنده مانند پرندگان به دست خواهد داد. تاکنون دانشمندان موفق نشده‌اند دی‌ان‌ای را از این بافت نرم استخراج کنند. با اینکه کشف این بافت لژوما موفقیت در استخراج دی‌ان‌ای را از درون فسیل تضمین نمی‌کند، اما احتمال این موفقیت را در چند سال آینده افزایش می‌دهد.

ایجاد تغییرات ژنتیکی در جانداران نزدیک به خانواده دایناسورها: در نظریه‌ای دیگر دانشمندان اظهار کردند که با ایجاد تغییرات ژنتیکی وسیع در جاندارانی که به عنوان نزدیک‌ترین خویشاوندان دایناسورها شناخته می‌شوند (مانند پرندگان و تمساح‌ها) می‌توان به گونه‌ای از این جانداران دست پیدا کرد. با وجود مورد قبول واقع‌شدن این نظریه، تلاش دانشمندان هنوز به نتیجه نرسیده است. ایده دیگر این است که دانشمندان توالی ژنوم دایناسورها را به دست آورده و رشته‌های مورد نیاز و مفقود آن را بازسازی کنند. در حال حاضر امکان انجام چنین کاری وجود ندارد. دستیابی به توالی ژنوم انسان ۱۳ سال طول کشید و نتیجه نهایی این توالی چیزی نبود که دانشمندان بتوانند با استناد به آن یک انسان دیگر را شبیه‌سازی کنند. از این رو بازسازی رشته‌هایی از ژنوم دایناسورها نیازمند فناوری‌ای است که فراتر از توانایی‌های امروزی انسان است.

جدا از تمامی این موضوعات، رایج‌ترین شیوه شبیه‌سازی که امروزه مورد استفاده قرار دارد، انتقال اتمی است. دانشمندان هسته یک سلول را درون سلول دیگری از همان گونه که هسته آن تخریب شده، قرار می‌دهند. در‌حال‌حاضر هیچ سلول دایناسوری وجود ندارد که بتواند نقش سلول میزبان را برعهده بگیرد. ازاین‌رو دانشمندان باید شیوه‌ای متفاوت را برای رشد‌دادن دی‌ان‌ای دایناسورها بیابند.

www.ScienceUncovered.com

کهریا و دی‌ان‌ای گونه‌های محبوس‌شده در آن

برخی درختان برای مقاصد دفاعی خود نوعی صمغ چسبناک از خود ترشح می‌کرده‌اند (و هنوز هم می‌کنند) که باعث می‌شود حشراتی که قصد آسیب‌زدن به درخت را دارند از بین ببرد. در یک لحظه ممکن است مقداری صمغ تمامی بدن حشره را دربر بگیرد. طی زمان، این صمغ خشک و سخت و به کهریایی زردرنگ تبدیل می‌شود. به دلیل نبود آب و اکسیژن، هیچ‌گونه فعالیت تخریبی در این حشره انجام نمی‌شود و طی میلیون‌ها میلیون سال، بدن حشره بدون تغییر در کهریا محفوظ می‌ماند. در فیلم پارک ژوراسیک می‌بینیم که دانشمندان موفق می‌شوند مقداری از خون داخل بدن پشه‌ای را که از عصر دایناسورها به شیوه فوق محفوظ مانده بود، بیرون بکشند و دی‌ان‌ای‌های دایناسورهای مختلفی را که این پشه از خورشان مکیده بود، استخراج کنند. آنگاه این دی‌ان‌ای‌ها را جداگانه به سلول‌های خالی از دی‌ان‌ای قورباغه تزریق کرده و از این طریق توانستند سلول دایناسور را بازسازی کنند. اما سؤالی که اکنون مطرح می‌شود این است که آیا دانشمندان می‌توانند دی‌ان‌ای دایناسورها را در بدن حشرات مرده پیدا کنند؟ ایده استخراج دی‌ان‌ای از درون کهریا تنها به این فیلم محدود نمی‌شود. اولین موفقیت گزارش‌شده در این زمینه در سال ۱۹۹۲ رخ داد. در این سال محققان دانشگاه منچستر اعلام کردند که موفق شده‌اند دی‌ان‌ای گونه‌ای منقرض‌شده از زنبورها را که درون کهریا محبوس شده بودند استخراج کنند. در پی این موفقیت، گزارش‌های دیگری درباره موفقیت در زمینه استخراج دی‌ان‌ای ارائه شد. باین‌همه شبیه‌هایی درباره این موفقیت‌ها وجود دارد؛ در برخی از موارد دیگر دانشمندان صحت این یافته‌ها را رد کرده‌اند، در مواردی دیگر، محققان نتوانستند فرایند استخراج دی‌ان‌ای را تکرار کنند.

کافه فناوری

راه‌ورسم آینده‌پژوهی

آیا می‌توان آینده را به‌خطر آورد؟!



محسن طاهری*

● چرا ما می‌توانیم گذشته را به‌خطر بیاوریم، اما آینده را نه؟ آیا به راستی آینده به‌خطرآوردنی نیست؟ هیچ کسی خاطره‌ای از آینده ندارد؟ هیچ داستانی از آینده وجود ندارد؟ آیا ما بر لبه تاریکی ایستاده‌ایم و هیچ چیزی از آینده به ذهن‌مان خطور نمی‌کند؟ یا شاید هم به‌زعم برخی جذابیت آینده در همین است که هیچ‌کس نمی‌تواند آن را به‌خطر آورد؟ من البته عقاید دیگری دارم. جذابیتی که در به‌خطرنیارودن آینده نصب ما آدمیان می‌شود از دو منظر قابل توجیه است. اول آنکه ما و دیگران را نسبت به پیش‌آینده‌ها کنه‌ای مساوی قرار می‌دهد و دوم اینکه این به‌خطرنیارودن آینده، سرخوشی ناشی از خلسه پوچ‌گرایی نسبت به آینده را به ارمغان می‌آورد؛ جذابیتی از سر رهاکردن موضوعی پیچیده به حال خود و خرامیدن زیر لحاف نمی‌دانم و نمی‌خواهم بدانم. اما همه آن معنادان به نیندیشیدن و رهاکردن چالش‌ها برای بعد هم می‌دانند که از سر اجبار روزی باید با مسائل رودررو شوند و آن روز قوی‌ترین افیون‌های تاریخی هم نمی‌تواند چشمان آنها را روی آنچه آنها را درمی‌نورد و از رویشان رد می‌شود، بسته نگه دارند. فکر نکردن به یک سوز، حدوث آن را نه‌را حل می‌یکن می‌کند و نه به تأخیر می‌اندازد. پس حتی اگر مغزهای کوچک زنگ‌زده ما برای به‌خطرنیارودن آینده تربیت شده‌اند و گذشته‌گرایانی باشیم که محصول بازی‌های تاریخی هستیم، باز باید برای به‌هم که شده روزی خودمان را به تخت تجربه‌های تلخ ناشی از نادیده‌گرفتن آینده ببندیم و ترک اعتیاد گذشته‌گرایی کنیم.

کشتن گذشته به نفع آینده

جامعه ایرانی اگر می‌خواهد پرواز کند باید وزنه‌های گذشته را از پرهایش باز کند. این حرف حتماً به مذاق آنها که در حالی که دارند برای ویزای شغلی دنبال کار سوتنی در رستوران‌های آلاباما یا جوربای می‌گردند یک تابلوی خوشنویسی «چو ایران نباشد تن من میاده، بالای سرشان دارند و خوردن آبگوشت را بدون پیاز مکروه می‌انند و به اینکه پارسایان اولین کسانی بودند که عطر و دستشویی فرنگی را و تفاوت بین دست چپ و راست را فهمیدند، افتخار می‌کنند؛ ناخوشایند خواهد آمد. اما باید انتخاب کنیم یا ساختن آینده‌ای بهتر برای کودکان‌مان یا تا ابد افتخارکردن به یک‌سری اولین‌های کامیه. بله آینده به‌خطرآوردنی است، آینده را می‌توان به‌خطر آورد و درست همین‌جاست که آینده‌پژوه‌بودن معنا پیدا می‌کند. آینده‌پژه کسانی است که آینده را پیش از اتفاق افتادن در ذهنش تجربه کرده است و از آن تجربه‌ها خاطره دارد.

اما به‌خطرآوردن آینده در ذهنی آینده‌گرا، تضمینی برای به واقعیت تبدیل‌شدن آن آینده نیست. درست‌تر این است که بگوییم خاطره‌بازی آینده دلیلی بر اتفاق افتادن تمام و کمال آینده نمی‌شود. آینده‌پژوهی با ابزارش مانند سناریو با رویکرد‌هایش مانند انتقادی، تفسیری و یادگیری حین عمل و با الزاماتش مانند مشارکت می‌کوشد به قدر توان خاطراتی از آینده بسازد تا راهنمای ما برای طی‌کردن مسیر پیش‌رو باشند. اما هیچ تضمینی نه می‌دهد و نه می‌تواند بدهد که خاطراتش آینده تمام‌نمای آینده‌اند.

هر جا درخواست بیجایی از آینده‌پژوهان داشتید که چرا در پیشگویی آینده ناتوان‌اند، یادتان باشد که چقدر تاریخ‌نگاران در مورد گذشته‌های حتما گذشته عقاید متفاوتی دارند. اما مورد دیگر این است که نباید به آینده‌پژوهان اجازه داد در دام همه‌چیزدانی بیفتند و گمان کنند که همه آینده را می‌توانند به‌خطر بیاورند. این توهم همه‌چیزدانی گاهی از جهالت نسبت به آینده بدتر است. زیرا آدم جاهل شاید روزی برای دانستن متقاعد شود، اما آدم همه‌چیزدان اصولاً چیزی برای دانستن جدید ندارد. قسمت بزرگی از آینده وجود دارد که فقط مربوط به آینده است و برای فهم آن باید منتظر بمانیم تا به زمان حال تبدیل شود و اتفاق بیفتد. اما قسمت دیگری از آینده را می‌توان به‌خطر آورد. از این‌جهد آینده‌پژوه دو مرحله مهم را در سیر فکری و حرفه‌ای خود طی می‌کند که این دو مرحله نه آغازند و نه پایان، بلکه پی‌درپی اتفاق می‌افتند. نخست اعتراف به نادانی است. در پیشگاه مقدس زمان می‌ایستی و اعتراف می‌کنی که من تو را نمی‌دانم. مرحله دوم شوق و عشق به دانستن است و این دو مرحله پی‌درپی هم می‌آیند. کمی دانستن، اعتراف به نادانی و دوباره کمی دانستن. این شیوه زیست حرفه‌ای یک آینده‌پژوه است.

✦ **عضو هیئت‌علمی و مدیر‌گروه آینده‌پژوهی دانشگاه اصفهان**