

تاریخ دریافت مقاله: ۹۱/۱۲/۱۶

تاریخ پذیرش مقاله: ۹۲/۰۹/۱۰

احمد ضابطی جهرمی<sup>۱</sup>، فتح اله امیری<sup>۲</sup>

## بررسی نقش فن آوری نوین رسانه‌ای در تولید فیلم‌های مستند با موضوع حیات وحش<sup>۳</sup>

### چکیده

تولید فیلم‌های مستند با موضوع حیات وحش و طبیعت در شبکه‌های تلویزیونی سراسر جهان به جایگاهی از کمیت، کیفیت و رقابت رسیده است که باید با دیدی کاملاً متفاوت، به پی‌ریزی و طراحی بنای آن اقدام کرد. داشتن دانش فنی و تسلط بر تجهیزات روز بدون تردید یکی از رازهای موفقیت بهترین مجموعه‌های روز دنیاست. مستندسازان حیات وحش با به خدمت گرفتن تجهیزات نظامی و نیز دیگر علوم تمام توان خود را برای ارائه‌ی تصویری نو و دیده نشده از جهان، به کار گرفته‌اند. بهترین آثار آنهایی هستند که بتوانند فن آوری را به خدمت هنر درآورند و نه آنکه خود ابزاری در خدمت فن آوری باشند. آنچه در این مقاله بررسی می‌شود، برخی جنبه‌ها و مقوله‌های فنی برنامه‌سازی مستند است. برخی از این فن‌آوری‌ها، مانند مبحث فرمت‌ها، اساس فنی تولید فیلم‌های مستند و برخی دیگر، مانند دوربین‌های تله‌ای، تجربه‌های شخصی نگارندگان در طی ده سال فعالیت در تولید مستندهای حیات وحش‌اند.

**کلیدواژه‌ها:** فیلم مستند، فن آوری نوین رسانه‌ای، فیلم مستند حیات وحش، مجموعه‌ی مستند تلویزیونی سیاره‌ی زمین

<sup>۱</sup> دانشیار گروه آموزشی تولید تلویزیونی، دانشگاه صدا و سیما، تهران، ایران

E-mail: ahmad\_z\_jahromi@yahoo.com

<sup>۲</sup> کارشناس ارشد گرایش تهیه کنندگی مستند، دانشگاه صدا و سیما، تهران، ایران

E-mail: mostanad@gmail.com

<sup>۳</sup> این مقاله برگرفته از پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد فتح اله امیری با عنوان «بررسی نقش فن آوری‌های نوین رسانه‌ای در تولید مجموعه‌های مستند تلویزیونی با موضوع طبیعت و حیات وحش با مطالعه‌ی موردی مجموعه‌ی سیاره‌ی زمین» به راهنمایی احمد ضابطی جهرمی است.

## ۱- مقدمه

جهان هستی لبریز از رازها و شگفتی‌های آفرینش است، رازهایی که بسیاری از آن‌ها هنوز بر ما پوشیده مانده‌اند. کشف حقایق هستی، همواره دغدغه‌ی انسان بوده است اما امروزه، با پیشرفت علم و فن‌آوری، فاصله‌ی میان بشر و کشف این رازها کم و کمتر می‌شود. با توجه به سوژه‌های متفاوت، فیلم مستند باید برای ارائه‌ی بهتر و خلاق واقعیت از فن‌آوری‌های روز بهره‌مند شود. بهترین آثار آن‌هایی هستند که بتوانند فن‌آوری را به خدمت هنر درآورند و نه این‌که خود ابزاری در خدمت فن‌آوری باشند. در غیر این صورت، آثاری صرفاً تکنیک‌زده و فاقد ارزش هنری خواهند بود. فراموش نکنیم که داشتن تکنیک به منظور خلق یک اثر هنری مستند با استفاده از پیشرفته‌ترین و جدیدترین فن‌آوری‌های روز، به اندازه‌ی داشتن هدف مشخص در هنگام تولید اثر اهمیت دارد. آنچه درباره‌ی ساخت مستندهای حیات وحش باید در نظر داشت این است که تنها در اختیار داشتن تجهیزات فنی پیشرفته کافی نیست و موارد گوناگونی باید دست به دست یکدیگر دهند تا یک فیلم مستند مطلوب با موضوع حیات وحش، تولید شود. مهم‌ترین این عوامل عبارتند از:

۱. منطقه‌ی محیط زیستی با تراکم مناسب از گونه یا گونه‌های مورد نظر مهیا باشد، مگر این‌که به علت کاهش بسیار شدید آمار جمعیتی آن گونه و در نتیجه کمیاب بودن آن در مقیاس زیست‌گاه بسیار گسترده، با هدف نشان ندادن گونه، تأکید بر «در معرض انقراض بودن» گونه باشد.<sup>۱</sup>

۲. پژوهش‌های عمیق و گسترده: اگر محتوای علمی-پژوهشی فیلم در قالبی هنری ارائه شود، به سبب دانش افزایی موجب شگفتی، لذت و جذب مخاطب خواهد شد.

۳. بردباری و تحمل، صبر و انتظار: در فیلم‌برداری از حیات وحش، همیشه شرایط مطلوب ما نیست. بدون داشتن صبر و شکیبایی، شکار تصاویر مورد نظر امکان‌پذیر نخواهد بود.

۴. نیروی انسانی کارا

۵. تجهیزات فنی و تولیدی پیشرفته: در رقابت برای تولید بهترین اثر، تهیه‌ی ابزار مورد نیاز و با کیفیت می‌تواند بسیار تأثیرگذار باشد.

همه‌ی این موارد، زمانی ارزش دارند که در کنار یکدیگر و به منظور خلق هنر، به هدف از پیش تعیین شده دست یابند.

دو دهه است که شاهد تولید مجموعه‌های مستند با موضوع تاریخ طبیعی و حیات وحش در شبکه‌های تلویزیونی بین‌المللی هستیم. مجموعه‌هایی که فنون تولید و تکنیک آن‌ها متأثر از فن‌آوری‌های علمی روز دنیا است. این آثار به شناخت نوین انسان، به‌ویژه در زمینه‌ی زیست‌شناسی و محیط‌شناسی، کمک کرده‌اند. در این آثار از فن‌آوری‌های پیشرفته در زمینه‌های تصویر، نور، صدا و گرافیک استفاده شده است. این مقاله به بررسی آثار موفق از مجموعه‌های مستند حیات وحش و طبیعت می‌پردازد که فن‌آوری‌های نوین در آن‌ها تأثیری عمیق بر جای گذاشته‌اند. در مجموع، این آثار تصویری نو، کم‌سابقه و متفاوت از سیاره‌ی ما ارائه می‌دهند. در نتیجه، مستندهایی مخاطبان بیشتری دارند که علاوه بر وجوه علمی و استنادی قوی، موارد به نمایش درآمده را در قالب هنر و در بستر سرگرمی ارائه دهند.

## ۲- پیشینه‌ی پژوهش

آنچه در این مقاله یادآور می‌شویم، نظریه‌ی سینما-چشم<sup>۲</sup> دنیس آرکادوویچ کوفمن<sup>۳</sup> (۱۹۵۴-۱۸۹۶)، مستندساز معروف روسی است که در تاریخ سینما، او را با نام ژیگا ورتف<sup>۴</sup> می‌شناسیم.

او حدود ۹۰ سال پیش اعلام کرد «ساختار چشم انسان محدود به آفرینش آن است. اما این دوربین فیلم برداری است که تا بی نهایت می توان آن را کامل و کامل تر کرد» (به نقل از جهرمی، ۱۳۹۳: ۱۴۷). او معتقد بود، روزی فرا می رسد که آن چه را چشم انسان نمی تواند ببیند، دوربین فیلم برداری برای او قابل رؤیت خواهد ساخت:

*سینما در زمان و مکان حرکت می کند. پدیده ها را به شیوه ای کاملاً متفاوت با چشم انسان می بیند و ثبت می کند. محدودیت های ساختار چشم؛ مانند پدیده ی پس ماند، در «سینما-چشم»، با قابلیت بسیار گسترده تر وجود ندارد. ما نمی توانیم چشم خود را اصلاح کنیم، اما همیشه می توانیم دوربین را تکمیل کنیم. (ژیگا ورتف به نقل از بارنو، ۱۳۸۰: ۱۰۳)*

پژوهش حاضر، به سبب نداشتن پیشینه و کمبود شدید منابع فارسی، پژوهش های مستقیم، متمرکز و مدون، بر اساس روش مطالعات اینترنتی و با کمترین مراجعه به کتب انجام شده است. اگرچه منابعی به زبان لاتین در معرفی و تشریح جنبه ها و قابلیت های ابزارهای نوین تصویربرداری مستند موجود بود، اما تلاش شد با استفاده از تجربه ها، دغدغه ها، انگیزه ها و نیازها، مقاله سمت و سویی کاربردی داشته باشد. نمونه گیری به روشی هدف مند انجام شد. در این روش، پژوهشگر از دانش خود در زمینه ی جامعه ی آماری برای انتخاب افراد نخبه یا خبره ی اعضای نمونه استفاده کرده است. با توجه به تنوع جامعه ی آماری، انتظار نمی رفت افراد با همه ی فن آوری های مورد مطالعه آشنایی داشته باشند. گزینش افراد واجد شرایط، از مهم ترین مراحل این روش نمونه گیری به شمار می آید. زیرا اعتبار نتایج به شایستگی و دانش این افراد بستگی دارد. این افراد از میان آنانی انتخاب شده اند که پیش تر با نگارنده، فتح اله امیری، در تولید فیلم مستند با موضوع حیات وحش همکاری داشته و یا در رشته ی خود در ایران کاملاً شناخته شده اند. علل انتخاب آن ها به این شرح است:

- برخورداری از دانش و تجربه ی کافی در موضوع و مباحث مقاله
- تمایل به همکاری صمیمانه و مؤثر
- داشتن زمان کافی برای شرکت در مصاحبه
- داشتن آثار یا تألیفات نظری اعم از کتاب، مقاله، پژوهش و یا اختراع فنی مرتبط با موضوع این مقاله

در ایران، نخستین پژوهش در ارتباط با فن آوری نوین رسانه ای مقاله ی فتح اله امیری، با راهنمایی دکتر احمد ضابطی جهرمی، است که با عنوان «نقش فن آوری در ساخت مستندهای توصیفی و شکل گرا» (۱۳۸۷)، چاپ شده است.

### ۳- یافته های پژوهش

برخی از فن آوری های نوین رسانه ای عبارتند از:

#### • فرمت های دیجیتال

در چند دهه ی گذشته، دگرگونی های زیادی در پیشرفت ویدیو از سیاه و سفید به رنگی، تیوب به CCD، آنالوگ به دیجیتال و SD به HD صورت پذیرفته است. در تولید یک اثر، انتخاب فرمت مناسب، زیربنای کیفی آن اثر است. انتخاب فرمت مناسب می تواند به یک اثر قابلیت پخش جهانی

دهد. پیش از تولید هر اثر، برنامه‌ریزی برای پخش آن انجام می‌گیرد. باید دانست فیلم برای کجا و چه تعداد شبکه ساخته می‌شود و بر این اساس فرمت مناسب را انتخاب کرد. به‌عنوان نمونه، اگر فیلمی می‌سازیم که باید در چند کشور فیلم‌برداری شود، مخاطب آن نیز متعلق به جغرافیایی نامحدود است و در نتیجه هزینه‌ی هنگفتی برای تولید اثر سرمایه‌گذاری خواهد شد. استفاده از فرمت DV در چنین پروژه‌ای، اسراف در سرمایه است و به کیفیت کار لطمه‌ای جبران‌ناپذیر وارد می‌کند. در بسیاری از موارد، این امکان برای ما پیش می‌آید که پس از تولید، آن را به فیلم تبدیل کنیم. در چنین مواردی فرمت اولیه نقش مهمی در کیفیت این انتقال خواهد داشت.

در انتخاب فرمت دیجیتال برای ویدیو، به‌ویژه در تبدیل به فیلم، چند نکته‌ی مهم وجود دارد. انتخاب فرمت همیشه یک پرسش پیچیده است زیرا متغیرهایی مانند کیفیت، قیمت، در دسترس بودن، انعطاف، ارزش نسبی و نظایر این‌ها به فرمت وابسته‌اند. فرمت در سینما معمولاً به اندازه‌ی سطح تصویر، اما در تلویزیون و سینمای دیجیتال به متغیرهایی مانند اندازه‌ی فریم، رزولوشن، نوع پردازش تصویر و نسبت ابعاد نیز وابسته است. متغیرهایی که به‌واسطه‌ی تغییرات و پیشرفت‌های فنی، در فرایند خلق تصویر مؤثرند گاهی درک فرمت را با مشکل مواجه ساخته‌اند. به همین سبب، تلاش بر این است با تعاریفی دقیق، افق روشنی در برابر مخاطب این پژوهش قرار دهیم. معمولاً دیجیتال و فرمت DV به جای یکدیگر به‌کار می‌روند. اما دنیای دیجیتال ویدیو بسیار گسترده‌تر است. هم اکنون چندین فرمت مشخص ویدیو و سینمای دیجیتال با سطح کیفی و محدوده‌ی قیمت متفاوت در دسترس است. فرمت‌های ویدیویی از DV تا HD و فرمت‌های دیجیتال سینمایی رزولوشن بالاتر از HD را شامل می‌شوند، که به‌ترتیب بررسی خواهند شد. فرمت‌های ویدیویی را می‌توان به دو گروه اصلی که به ترتیب نشان‌گر گام‌های پیشرفت به جلو در کیفیت و قیمت‌اند، تقسیم کرد: فرمت‌های سطح پایین، فرمت‌های سطح بالا.

### ۱. فرمت‌های سطح پایین

گزینه‌های این سطح با فرمت‌های DV و زیرمجموعه‌های آن، به‌نام DVCAM سونی و DVCPRO 25 پاناسونیک در پایین‌ترین سطح مقیاس دیجیتال قرار می‌گیرند. این فرمت‌ها همه نسبی و دارای کیفیتی مشابه‌اند، زیرا فن‌آوری یکسانی دارند. البته فرمت‌های آنالوگی مانند S-VHS و فرمت بسیار استثنایی ۲/۴ U-matic، که پیش از DV بودند، نیز از نظر کیفیت از فرمت‌های سطح پایین به‌شمار می‌آیند.

این فرمت‌ها به‌طور نسبی امتیاز اساسی یک روش تولید ارزان، یعنی تصویر و صدای مورد نیاز در کیفیت پخش تلویزیونی، را دارند. DVCAM و DVCPRO 25، از نظر کیفی با فرمت-Beta SP cam یکسان‌اند. جدای از برتری‌های دیجیتال، این فرمت به‌طور قطع کیفیت پخش تلویزیونی دارد. به عبارت ساده‌تر، DV اساس فرمت‌های دیجیتال است اما با این وجود، این فرمت‌ها فاقد بسیاری از ویژگی‌های حرفه‌ای مدل‌های بالاتر رده‌ی خودشان به‌ویژه در مرحله‌ی پس‌تولیدند. فرمت DV با پیشرفت‌هایی چند در سال‌های اخیر به فرمت بالاتری در این ردیف رسید که HDV نامیده می‌شود. محدودیت‌های فرمت DV به این شرح‌اند: یک محدودیت واقعی و نامتعارف برای فرمت‌های mini-DV و DVCAM وجود دارد که بلافاصله ظاهر نمی‌شود. این محدودیت در نماهای دور یا نماهای باز دیده می‌شود. آزمون واقعی برای هر سیستم mini-DV، نماهای زاویه باز است. واقعیت این است که این فرمت رزولوشن کافی برای نمای زاویه باز را ندارد. در این گونه نماها، جزئیات بسیار بیش از آن است که فرمت‌های DV بتوانند بازسازی کنند. از سوی دیگر، این

فرمت با نماهای متوسط و نزدیک که جزئیات کمتری دارند، مشکلی پیش نمی‌آورد. وضوح، و نه رزولوشن، فرمت DV با نماهای متوسط و نزدیک، به‌ویژه هنگام تبدیل به فیلم، بیش‌تر احساس می‌شود. بنابراین mini-DV می‌تواند تنها یک نمای نزدیک واقعاً بزرگ از یک برگ بگیرد اما برای نمای کل درخت نسبتاً ضعیف است. به همین ترتیب، تصویر چهره‌ی یک شخص با کیفیت خوب ثبت می‌شود، اما تصویر همین شخص در نمای باز یا در یک چشم‌انداز، با وضوح بسیار کم‌تری بازسازی می‌شود. مشکل فرمت mini-DV هنگامی آشکار می‌شود که تصویر را بر یک پرده‌ی سینمایی بزرگ نمایش دهیم. بنابراین مشکلات و محدودیت‌های فرمت DV با بزرگ کردن تصویر یا تبدیل آن به فرمتی بالاتر آشکار می‌شود. بر خلاف فرمت‌های پایین‌تر فیلم، ۸ یا ۱۶ میلی‌متری، که هنگام نمایش روی پرده تصویر گرینی<sup>۵</sup> می‌شود، تصویر ویدیوی فرمت پایین بدون این ویژگی و فقط نرم‌تر و بدون بافت و جزئیات خواهد شد.

از سوی دیگر، محدودیت‌های فشرده‌سازی DV، در صفحه‌ی نمایش‌گر یا تلویزیون کم‌تر به چشم می‌آیند اما در پرده‌ی بزرگ سینما به‌روشنی دیده می‌شوند. همین اتفاق برای نمایش دیجیتال روی پرده‌های بزرگ نیز رخ می‌دهد. پیشنهاد کلی این است که تلاش کنیم با استفاده از فرمت مناسب، بهترین کیفیت ممکن تصویر را بر اساس رزولوشن و مرحله‌ی پس‌تولید، در صحنه‌ی فیلم‌برداری کنترل کنیم زیرا نمی‌توان آن‌چه را که وجود ندارد بعداً اضافه کرد.

اما کامل‌ترین فرمت‌های DV کدامند؟ این فرمت‌ها در واقع با هدف پخش تلویزیونی به‌ویژه برای اخبار و برنامه‌های روزانه‌ی تلویزیونی ساخته شده‌اند. هدف به روز کردن فرمت‌های آنالوگ کنونی برای رسیدن به برتری‌های اساسی تولید دیجیتال است. استراتژی بازار در آن زمان پیشنهاد فرمتی مقابل Betacam SP آنالوگ بود که ۲۰ سال بر فضای تلویزیون سلطه داشت. این فرمت‌ها در فضاهای نیمه حرفه‌ای آموزش رسانه، مانند دانشگاه‌ها و دیگر مؤسسات آموزشی نیز یافت می‌شوند. این فرمت‌ها، با اندکی افزایش کلی کیفیت، شامل DVCPRO 50 پاناسونیک، Digital Betacam و D9 (JVC Digital S) می‌شوند که از نظر چارچوب فن‌آوری کیفیتی کم و بیش یکسان دارند. فرمت بسیار جالب پاناسونیک Progressive DVCPRO50 و بعد Betacam SX سونی از فرمت‌های دیجیتال SD کیفیت بالا در این رده‌اند.

## ۲. فرمت‌های سطح بالا

فرمت HD امروزه بهترین گزینه برای پخش تلویزیونی است. HDCAM و DVCPRO HD یکی از این فرمت‌ها است. در واقع، HD فرمتی است که با حجم ۱۰۰ مگابیت بر ثانیه ضبط می‌کند و بقیه‌ی فرمت‌های با ظرفیت کم‌تر و تنها در نسبت ابعاد ۱۶:۹ با آن مشترک‌اند. اگرچه، شرکت‌های سازنده ادعا می‌کنند که این فرمت‌ها فرمت‌هایی با کیفیت بهینه‌سازی شده‌اند؛ مانند فرمت XSCAM، HDV و ... همه‌ی فرمت‌های HD نسبت ابعاد ۱۶:۹ و همه‌ی فرمت‌های SD معمولاً نسبت ۴:۳ دارند که با روش‌هایی به ۱۶:۹ هم تبدیل می‌شوند. فرمت‌های جدیدتر این رده، شامل DVC Pro HD، P2 و AVC-Intra ۱۰۰ اند که محیط کار بدون نوار پاناسونیک است. برای فیلم‌برداری در این فرمت، تصاویر به‌صورت فایل در کارت‌های یکپارچه‌ی P2 ذخیره می‌شوند. P2 فرمت فشرده‌سازی DVC Pro HD یا AVC-Intra ۱۰۰ را به‌کار می‌گیرد که میزان اطلاعات هر دو ۱۰۰ مگابیت بر ثانیه است. هر ساعت تصویر ویدیویی P2، به ۶۰ گیگابایت فضا نیاز دارد. یکی از بزرگ‌ترین برتری‌های DVC Pro HD این است که فایل‌ها چندان فشرده نمی‌شوند. «بنابراین، کار با این فرمت در صورتی که تدوین غیر خطی ما محیط P2 را پشتیبانی کند، ساده است» (Harcourt, 2008: 34).

آخرین نسخه‌های Adobe Premiere Pro، Adobe Final Cut Pro، Sony Vegas Oro، Avid Media Composer و Grass Valley Edius محیط کار فرمت‌های P2 DVC Pro HD و AVC-Intra 100 را پشتیبانی می‌کنند. Media Composer 3.5 به‌طور ذاتی تدوین AVC-Intra را بدون هیچ تبدیل رمزگذاری تا تبدیل فایل پشتیبانی می‌کند.

دستگاه ضبط Focus FS-100 PTE مخصوص کار با دوربین‌های P2 ساخته شده است و می‌توان ۱۰۰ گیگابایت فضای ذخیره را با تقریباً یک پنجم بهای کارت P2 و با همان ظرفیت تهیه کرد، که همانند P2 با توجه به میزان بیت مورد استفاده از ۴۵ تا ۸۰ دقیقه ضبط می‌کند. با وجود آن که شباهت‌های بی‌شماری بین سیستم‌های P2 و XDCAM وجود دارد، این دو تفاوت‌هایی اساسی با یکدیگر دارند. مهم‌ترین تفاوت این است که فرآورده‌های خط تولید P2 برپایه‌ی فن‌آوری کارت حافظه‌ای که هیچ بخش متحرکی ندارد، مانند کارت حافظه‌ی Flash Card پخش MP3 و دوربین‌های عکاسی دیجیتال ساخته می‌شوند اما سونی در سیستم جدید خود تصمیم گرفته است با فن‌آوری لیزر آبی DVD کار کند. اگرچه در این سیستم، ضبط کاملاً دیجیتال است و به روش رندوم انجام می‌گیرد، اما هنوز بخش‌های متحرک در آن وجود دارند، که بروز خطاهایی را ممکن می‌سازند. (مداحی گیوی، ۱۳۸۳: ۳-۲)

سونی و پاناسونیک هر دو از بعد خطی ضبط دور شده‌اند. در این شیوه نیازی به جستجو برای پیدا کردن فضای خالی مانند نوار و نگرانی از ضبط دوباره بر روی یک تصویر ضبط شده وجود ندارد و به این ترتیب هر دو سیستم فضایی امن ایجاد می‌کنند. به‌علاوه، هر دو سیستم مشکل زمان کپیچر کردن را از میان برداشته‌اند و تنها در چند ثانیه می‌توان اطلاعات صدا و تصویر را کپی کرد. برتری P2 در این است که با پر شدن کارت حافظه و هنگام تعویض آن، ضبط ادامه می‌یابد زیرا اطلاعات نخست در حافظه‌ی موقت دوربین ذخیره و از آنجا وارد کارت حافظه می‌شود. بنابراین، یک برنامه‌ی چندین ساعته را می‌توان بدون وقفه در این سیستم ضبط کرد. کاربران هم‌چنین می‌توانند اطلاعات اضافی مانند یادداشت صوتی (Voice Memo) یا اطلاعات GPS را، که می‌تواند در جریان تدوین قابل دسترس باشد، ضبط کنند. پروکسی ویدیویی رزولوشن پایین با استفاده از روش فشرده‌سازی MPEG-1، MPEG-4 یا هر اطلاعات گذشته‌ی مورد نیاز کاربر، در این کارت قابل ثبت است. «پروکسی‌ها را هم‌چنین می‌توان جداگانه در یک کارت SD استاندارد برای دیدن یا حتی تدوین اولیه در یک PDA ضبط کرد» (Harcourt, 2008: 36).

حتی می‌توان یک فرستنده‌ی بی‌سیم نیز به پورت PCMCIA چندکاره‌ی دوربین وصل کرد که دسترسی به تصاویر را با یک کامپیوتر همراه مجهز به WiFi یا حتی تلفن همراه از طریق بلوتوث میسر می‌سازد. بنابراین، کارگردان یا گزارش‌گر می‌تواند آنچه را که دوربین ضبط می‌کند، با این روش ببیند. فرمت HD به‌راستی رقیب کیفیت ۳۵ میلی‌متری روی یک پرده‌ی بزرگ است. بنابراین، منطقی‌ترین فرمت ویدیویی برای نمایش سینمایی است. (گیوی، ۱۳۹۲)

## • دمانگاری، ترموگرافی<sup>۶</sup>

دمانگاری مادون قرمز، فیلم‌برداری حرارتی، فیلم‌برداری دمانگاری یا ویدیوی حرارتی، هر کدام نوعی از علم فیلم‌برداری مادون قرمز به‌شمار می‌آیند. مادون قرمز یا فروسرخ<sup>۷</sup>

در علم فیزیک، به امواج نامرئی گفته می‌شود که طول موج آن از طول موج نور مرئی بزرگ‌تر و بین ۷/ و ۱۰۰۰ میکرومتر است. امروزه به کمک فن‌آوری دکتورهای مبدل حرارت به سیگنال تصویری، علمی با عنوان فیلم‌برداری مادون قرمز به وجود آمده است. (صادقی، ۱۳۸۹)

این فن‌آوری یادآور نظریه‌ی سینما-چشم ژیاورث است، زیرا آن‌چه را که ساز و کار چشم انسان نمی‌تواند دریافت کند، قابل رؤیت می‌سازد. بسیاری از جانوران، به‌ویژه حشرات، این قابلیت را در چشمان خود دارند و حرارت ساطع شده از اجسام را دریافت می‌کنند. برخی خزندگان، به‌عنوان نمونه افعی قفقازی، توان دید حرارتی دارند. افعی با این ویژگی، نقاط گرم بدن یعنی رگ‌های خونی را نیش می‌زند و در نتیجه سم به‌سرعت در بدن پخش می‌شود.

مادون قرمز تابشی بسیار باریک است. مهم‌ترین ویژگی این نور، نامرئی بودن آن برای چشم انسان و سایر پستانداران، پرندگان، خزندگان و مهره‌داران است. علاوه بر این، اجسامی که دمایی بالاتر از صفر مطلق<sup>۱</sup> دارند، از خود انرژی ساطع می‌کنند و یکی از اشکال این انرژی پرتوهای نامرئی مادون قرمز است که با دوربین‌های دمانگار قابل رؤیت و اندازه‌گیری است. تابش مادون قرمز بخشی از طیف الکترومغناطیس است و مانند نور مرئی رفتار می‌کند. این تابش با سرعت نور از میان هوا حرکت می‌کند، منعکس، شکسته، جذب و ساطع می‌شود و طول موج آن همان‌طور که گفته شد، بین ۷/ تا ۱۰۰۰ میکرومتر است. (همان)

کشف هرشل<sup>۲</sup> نخستین گام در ایجاد پدیده‌ای بود که ما آن را طیف الکترومغناطیس می‌نامیم. نور مرئی و پرتوهای مادون قرمز، دو نمونه از اشکال فراوان انرژی‌اند که همه‌ی اجسام زمینی و اجرام آسمانی از خود ساطع می‌کنند. در سال ۱۸۰۰ میلادی، ویلیام هرشل یک نمونه‌ی نامرئی از تابش‌ها را کشف کرد. این نمونه، دقیقاً زیر بخش قرمز طیف مرئی قرار داشت. او این شکل از تابش‌ها را مادون قرمز نامید. گرمایی که از تابش خورشید یا از یک محیط گرم احساس می‌کنیم، همان تابش‌های مادون قرمز یا به‌عبارتی انرژی گرمایی است. حتی اجسامی که فکر می‌کنیم کاملاً سردند، مانند یخ، نیز از خود انرژی گرمایی منتشر می‌سازند. تفاوت فیلم مادون قرمز و دمانگاری چیست؟

وسایل دید در شب مادون قرمز در دامنه‌ی مادون قرمز غیرحرارتی یا نزدیک مادون قرمز نیز تصویر می‌گیرند و این حوزه اندکی فراتر از طیف قابل رؤیت است. این تجهیزات قابلیت بازنمایی یا ثبت نورهای ساطع‌شده یا منعکس‌شده‌ی دامنه‌ی نزدیک مادون قرمز را نیز در تاریکی مطلق دارند. وسایل دید در شب نوع استارلایت (روشنایی ستاره) عموماً فقط نورهای کم‌سو را تقویت می‌کنند. (همان)

#### • عکس‌برداری با استفاده از دوربین‌های تله‌ای<sup>۳</sup>

دوربین تله‌ای عکس‌برداری نوعی دوربین عکاسی است که از طریق مکانیسم کنترل غیر انسانی کار می‌کند. این دوربین به حرکت و حرارت حساس است و بنابراین هر جسمی که این دو ویژگی را داشته باشد، حس‌گرهای دوربین را فعال می‌کند و دوربین از آن عکس می‌گیرد. حس‌گرهای دارای مجموعه‌ای نورهای موازی مادون قرمزاند که اگر ارتباط بین آن‌ها قطع شود، فعال می‌شوند و فرمان گرفتن عکس را به دوربین می‌دهند.



دوربین عکاسی تله‌ای از یک دوربین عکاسی معمولی و یک سیستم هوشمند حساس تشکیل شده است. این سیستم در واقع کاربرد پژوهشی در علوم نظامی و زیست‌شناسی دارد. دوربین‌های قدیمی‌تر آنالوگ نگاتیو مصرف می‌کردند و نور فلاش آن‌ها در شب آرامش حیوانات را به هم می‌زد و مردم محلی به سبب درخشش نور فلاش یا گاه صدای شاتر دوربین، متوجه حضور آن‌ها می‌شدند. عامل اصلی سرقت این نوع دوربین‌ها، همین صدا و نور فلاش بود. در روش‌های جدید عکاسی تله‌ای، از دوربین دیجیتال که هیچ صدایی ندارد و از فلاش‌های مادون قرمز استفاده می‌شود. یعنی ایرادهای اساسی نور فلاش، تعداد محدود عکس و صدای دوربین برطرف شده است. مصرف کم‌تر باتری و حتی قابل رؤیت بودن عکس در لحظه را می‌توان برتری این مدل‌ها دانست.<sup>۱۱</sup> کاربرد دوربین‌های عکاسی تله‌ای در فیلم‌سازی حیات وحش بیش‌تر یک کاربرد پژوهشی است. البته گاهی خود دوربین و عکس‌های آن نیز در فیلم آورده می‌شود. دوربین‌های عکس‌برداری تله‌ای بسیاری از نیازهای پژوهش‌گران در ثبت رفتار را برآورده نمی‌کرد. بنابراین نیاز به ساخت دوربینی که بتواند از رفتار حیوانات فیلم بگیرد سبب شد دوربین تصویربرداری تله‌ای ساخته شود. از این دوربین نخستین بار در فیلم مستند «در جستجوی پلنگ برفی»<sup>۱۲</sup> استفاده شد. در این نوع دوربین که مدل‌های گوناگونی دارد، رفتار حیوانات نادر به راحتی ثبت می‌شود. این دوربین انقلابی در تصویربرداری از حیوانات نادر است. برتری دوربین دست‌ساز گروه نگارنده به این شرح است:<sup>۱۳</sup>

- دارای ۲ حس‌گر بی‌سیم و یک حس‌گر متصل به کابل است. منبع تغذیه‌ی حس‌گرهای بی‌سیم جداست، بنابراین اگر به هر دلیلی از کار بیفتند، حس‌گر روی دوربین همچنان فعال است. بی‌سیم بودن دوربین به سبب دست و پا گیر بودن کابل‌ها و مزاحمت سیم‌ها در طول مسیر و حتی شیوه‌ی استقرار و نیز استتار آن‌ها انتخاب شد. در سیستم دوربین «در جستجوی پلنگ برفی» که از قطع دو حس‌گر روبروی هم استفاده می‌شد، امکان خطا وجود داشت اما در این سیستم با توجه به حس‌گرهای مستقل، خطا به کمترین میزان رسیده است.
- دوربین تصویربرداری داخل دستگاه مدل HD و دارای قابلیت ضبط ۳۰۰ ساعت تصویر است. در حالی که مدل دوربین در «جستجوی پلنگ برفی» از نوع DV و با قابلیت ضبط حداکثر یک ساعت و نیم در حالت LP است.
- پس از غروب خورشید و با تاریک شدن هوا، دوربین به‌شکل خودکار به حالت مادون قرمز تغییر حالت می‌دهد و نورافکن‌های مادون قرمز وارد مدار جریان برق می‌شوند. این نورافکن‌ها می‌توانند بدون آن‌که نورشان با چشم غیرمسلح دیده شود، محوطه را روشن کنند. البته تا زمانی که حیوانی از جلوی حس‌گرها عبور نکند، سیستم غیرفعال است، نورافکن‌ها خاموش‌اند و انرژی باتری مصرف نمی‌شود.
- این سیستم به‌صورت کامل ضد آب طراحی شده است و در بارش شدید باران و حتی زیر آب قابل استفاده است.
- کل سیستم با یک باتری ۱۲ ولت ۵۰ آمپر<sup>۱۴</sup> کار می‌کند که مجهز به سیستم سولارسل<sup>۱۵</sup> است. باتری در طول روز با نور خورشید شارژ می‌شود. با توجه به مصرف بالای نورافکن مادون قرمز در شب، اگر باتری شارژ نشود بیش از دو شبانه روز نمی‌تواند پاسخ‌گو باشد.





تصویر با فرمت HD از رفتار تعیین قلمرو پلنگ ایرانی منبع: مستند در جستجوی پلنگ ایرانی<sup>۱۱</sup>، کارگردان: فتح‌اله امیری

### • انیمیشن و گرافیک کامپیوتری در فیلمهای مستند

پیشرفت‌های فن‌آوری تولید تصویر واقع‌نمای دیجیتال که به سوی تولید تصاویر CGI<sup>۱۷</sup> غیرقابل تفکیک از تصاویر فیلم‌برداری شده پیش می‌رود، چنان مرز میان تصویر زنده<sup>۱۸</sup> و انیمیشن را در هم فرو ریخته است که فیلم مستند، انیمیشن و اساساً مفهوم سینما را باید از نو تعریف کرد. با از میان رفتن تدریجی مرزها، از در هم آمیختن دو دنیای مجازی و ماکت‌ها انواع دو رگه‌ای<sup>۱۹</sup> به وجود آمد.

در مجموعه‌ی مستند BBC، با نام همراه با دایناسورها<sup>۲۰</sup> (۱۹۹۹)، نخست از عروسک‌های رباتیکی که دقیقاً شبیه به دایناسورها ساخته شده بودند، فیلم‌برداری و تصاویر حاصل با تصاویر زنده‌ی طبیعت ترکیب شده است. به کمک فن‌آوری مدرن می‌توانیم در این فیلم یک مستند واقع‌گرا از آن‌چه که میلیون‌ها سال پیش بر روی زمین اتفاق افتاده است ببینیم. تصاویر جذاب دایناسورها که با تکنیک انیماترونیکس<sup>۲۱</sup> ساخته شده‌اند، خدشه‌ای به اعتبار استنادی بودن این مجموعه وارد نمی‌کند. (قائم مقامی، ۲۵: ۱۳۸۷).

گونار استروم<sup>۲۲</sup> (۲۰۰۳: ۱۱) به نقل از سارا برینچ<sup>۲۳</sup> و گونار ایورسن<sup>۲۴</sup> می‌گوید:

فن‌آوری نوین دیجیتال و تحول در بازنمایی نمایه‌ای، مسأله‌ی موفق بودن یا نبودن را از حیطه‌ی باور به اعتماد منتقل کرده است. دیگر نمی‌توان باور داشت که تصویر فیلم‌برداری شده تضمینی بر واقعی بودن است. اما این به آن معنا نیست که ما نمی‌توانیم به تصویر اعتماد داشته باشیم.

قائم مقامی (۲۵: ۱۳۸۷) به نقل از استروم می‌نویسد: «اعتماد به تصویر، از اعتماد فنی به اعتماد سازمان یافته<sup>۲۵</sup> تبدیل شده است». او در ادامه به این نکته اشاره می‌کند که

نکته‌ای که مطرح است دیگر این واقعیت فنی نیست که آن‌چه در یک فیلم یا عکس می‌بینیم، روزی در مقابل دوربین قرار گرفته است یا نه. برای بینندگان تعیین میزان صداقت یک تصویر به میزان اعتبار رسانه‌ای بستگی دارد که آن تصویر را پخش می‌کند. این همان چیزی است که استروم به نقل از توماس الساسر<sup>۲۶</sup> آن را پیش رفتن از حقیقت به سوی اعتماد می‌خواند. (همان)

## و چنین می‌افزاید که

این‌که ما با وجود آگاهی از واقعی نبودن تصاویر، تأیید می‌کنیم که همراه با دایناسورها یک فیلم مستند است، به میزان قابل ملاحظه‌ای به این واقعیت مربوط می‌شود که ما BBC را به‌عنوان یک مؤسسه‌ی معتبر به رسمیت می‌شناسیم.<sup>۲۷</sup> در عصری که مسأله‌ی فیلم مستند نه حقیقی بودن که قابل اعتماد بودن ارائه‌کننده‌ی آن است، «انیمیشن مستند» راه حل قابل قبول و حتی پیشرفته‌ای برای به تصویر کشیدن جهان واقعی قلمداد می‌شود. (همان: ۸۱)

استفاده از انیمیشن در فیلم‌های مستند، از دهه‌ی بیست و پنج رواج داشته است. ژیاگورتوف و والتر روتن در مستندهایشان قطعه‌های کوتاهی داشته‌اند، که به نوعی انیمیشن قلمداد می‌شود. فرانک کاپرا<sup>۲۸</sup> و کریس مارکر<sup>۲۹</sup> نیز مستندسازان برجسته‌ای بودند، که در آثارشان از انیمیشن استفاده کرده‌اند. پس از دهه‌ی ۹۰ میلادی و رواج فن‌آوری دیجیتال، فیلم‌های مستند سرشار از بخش‌های انیمیشن شدند. انیمیشن در مستندهای حرفه‌ای جریان اصلی سینما نیز استفاده می‌شود. «بولینگ برای کلمباین»، ساخته‌ی مایکل مور و «یک حقیقت ناخوشایند»<sup>۳۰</sup>، ساخته‌ی دیویس گونگهایم<sup>۳۱</sup> از جمله مستندهای حرفه‌ای بوده‌اند که از سکانس‌های انیمیشن استفاده کرده‌اند.

ارائه‌ی نقشه‌های متحرک‌سازی‌شده و سکانس‌های نشان‌دهنده‌ی سازوکار دستگاه‌ها، یا فرایندها در مستندسازی صنعتی و علمی و سکانس‌هایی که یک بنای باستانی یا یک واقعه‌ی تاریخی را به تصویر می‌کشند، در فیلم‌های باستان‌شناسی و تاریخی، کاربردی‌ترین و معمول‌ترین شکل استفاده از سکانس انیمیشنی در فیلم مستند است. گاهی مستندسازانی که ناگزیر از بازسازی صحنه‌ای هستند، بهره‌گیری از صحنه‌های انیمیشن را صادقانه‌تر و موفق‌تر ارزیابی می‌کنند. در بسیاری از موارد، وجود صحنه‌ای بازسازی‌شده در یک فیلم مستند که با استفاده از دکور و بازیگر تلاش می‌کند گذشته را بازسازی کند، اعتماد بیننده به دیگر صحنه‌ها را مخدوش می‌سازد، در حالی که استفاده از یک صحنه‌ی انیمیشن، سبب می‌شود ساختگی بودن همه چیز به روشنی اعلام و حساب سکانس انیمیشنی از بقیه‌ی سکانس‌های فیلم جدا شود. البته گاهی این جایگزینی اقتصادی‌تر است. (همان: ۱۰۸-۱۰۷)

قائم مقامی (همان) القای احساسات را یکی دیگر از دلایل استفاده از انیمیشن می‌داند:

یکی دیگر از دلایل استفاده از انیمیشن در متن مستند، القای احساسات خاص مانند وهم یا طنز است. سکانس انیمیشنی در فیلم نامه‌ای از سیبری، اثر کریس مارکر، نمونه‌ای از القای وهم است. القای هر حسی به واسطه‌ی انیمیشن می‌تواند تأثیرگذارتر باشد. از آن‌جا که در انیمیشن همه‌ی عناصر تصویر در کنترل ما هستند و هیچ چیز ناخواسته‌ای در تصویر وجود ندارد و حتی قوانین هستی‌شناختی جهان، مانند جاذبه‌ی زمین، نیز ما را محدود نمی‌کنند، در ایجاد تمرکز در بیننده، القای مفاهیم و احساس‌های مورد نظرمان بیش‌ترین قدرت را داریم. در بولینگ برای کلمباین سکانسی انیمیشن وجود دارد که قسمتی از تاریخ آمریکا را به زبان طنز به تصویر می‌کشد. در مستندی مانند بولینگ برای کلمباین که ذهن کارگردان و خواست او مقدم بر هر واقعیت عینی است، وجود یک سکانس انیمیشن چندان عجیب نیست.

در مجموعه‌ی مستند سفر حیات<sup>۳۲</sup> به فراوانی از انیمیشن استفاده شده است. صحنه‌هایی که در آن‌ها استفاده‌ی خلاقانه از انیمیشن و کارگردانی قوی در کنار یکدیگر قرار گرفته‌اند تا مفاهیم مورد نظر به بهترین شکل ممکن ارائه شوند. به عنوان نمونه، در صحنه‌ی حلزون‌های پیش از تاریخ که به شکل انیمیشن تولید شده است، حلزون‌ها به فسیل‌های واقعی تبدیل شده‌اند و با یک نمای حرکتی دوربین مجری برنامه را در کنار فسیل‌ها مشاهده می‌کنیم و با این تمهید متوجه عظمت حلزون‌های پیش از تاریخ می‌شویم.

کارا مرتز<sup>۳۳</sup> مجری طرح مجموعه‌ی P.O.V در شبکه‌ی پی‌بی‌اس<sup>۳۴</sup>، انیمیشن را نشانه‌ای از شجاعت نسل جدید فیلم‌های مستند می‌داند: «فیلم‌های مستند تا به حال این قدر جالب نبوده‌اند، زیرا فرم مستند شکوفا شده و توسعه یافته است. فیلم‌سازان، عناصر داستانی، تجربی و انیمیشن را در فیلم‌های مستند به کار می‌گیرند و با این کار به مستند جذابیت و تأثیرگذاری می‌بخشند». علاوه بر سکانس‌های انیمیشن، جلوه‌های ویژه‌ی دیجیتال یکی دیگر از امکاناتی است که پیشرفت فن‌آوری در اختیار تدوین‌گران قرار داده و به این ترتیب، راه برای دست‌کاری تصویر زنده در فیلم‌های مستند باز شده است. در مستند زندگی در کسوف، فتح اله امیری برای نشان دادن نسبت حجم قلب و شش خفاش نسبت به اندازه و عمل‌کرد او از انیمیشن استفاده کرده و القای تصویر پرتو ایکس X-Ray را برای نشان دادن قلب و شش خفاش انتخاب کرده است.

هر روز مستندهای بیش‌تری ساخته می‌شود که در آن‌ها از تغییر سرعت و فرم‌های گوناگون دست‌کاری تصویر، برای بیان موضوع استفاده شده است. فیلم‌سازی مانند ارول موریس<sup>۳۵</sup> در دو فیلم غبار جنگ<sup>۳۶</sup> (۲۰۰۳) و سریع، ارزان و خارج از کنترل<sup>۳۷</sup> (۱۹۹۷) و روبرت اوانس<sup>۳۸</sup> در فیلم کودک در عکس می‌ماند<sup>۳۹</sup> جلوه‌های بصری کامپیوتری را برای خلق یک حال و هوای سورئال و رؤیایگونه به کار برده‌اند. (همان: ۱۰۹)

با به‌وجود آمدن نرم‌افزارهای گوناگون تولید انیمیشن و تدوین دیجیتال، هزینه و وقت لازم برای دست‌کاری تصاویر به شکل بی‌سابقه‌ای کاهش یافته و امکان ترکیب فیلم انیمیشن و فیلم واقعی تسهیل شده است. از سوی دیگر، کم‌رنگ شدن اعتبار واقع‌نمایی تصویر زنده، سبب افزایش شجاعت فیلم‌سازان در ترکیب انیمیشن و فیلم زنده و دست‌کاری‌های تصویری شده است. همان‌طور که گفته شد، انیمیشن در موارد پرشماری به کمک بیان مستند می‌آید. به‌طور کلی می‌توان گفت چهار دلیل عمده برای استفاده از انیمیشن در متن مستند وجود دارد:

۱. زمانی که سوژه حاضر نیست (یا صلاح نیست که در مقابل دوربین حاضر شود)، اما ضبط صدای او ایرادی ندارد. سوژه‌هایی مانند بزهاکاران و آسیب‌دیدگان اجتماعی را به خوبی می‌توان به این روش به تصویر کشید. استفاده از این شیوه سبب می‌شود ضمن محفوظ ماندن هویت و آبروی افراد، مشکلات آن‌ها به شکلی درونی‌تر و بهتر نمایش داده شود.
۲. برای نشان دادن آن‌چه که به دلیل موانع فیزیکی و یا مالی نمی‌توان آن را به شیوه‌ی زنده فیلم‌برداری کرد:

- محدودیت مکانی و مقیاسی: به این معنی که اگر بخواهیم درباره‌ی بسیاری از مسایل علمی مانند ذرات و موجودات ریز، و یا درباره‌ی کرات، اجرام آسمانی و مکان‌هایی که امکان فیلم‌برداری از آن‌ها به‌سادگی وجود ندارد، فیلم مستند بسازیم ناگزیر از استفاده از انیمیشن خواهیم بود.

- محدودیت‌های زمانی: برای نشان دادن موضوع‌های غیرداستانی و اتفاقاتی که در گذشته رخ داده‌اند و یا آنچه که وقوع آن در آینده پیش‌بینی می‌شود، می‌توان از انیمیشن استفاده کرد. بسیاری از فیلم‌های آموزشی که در مدارس غرب برای تدریس تاریخ استفاده می‌شوند، انیمیشن مستندند. روایت گذشته به شکل تصویر زنده و با استفاده از بازیگر و دکور، گاهی گران‌تر از انیمیشن است.
  - محدودیت‌های اقتصادی و اجرایی: بازسازی بعضی حوادث، مانند بازسازی یک زلزله یا تصادف، به شکل زنده بسیار پرهزینه است و ممکن است نتیجه‌ی کار رضایت‌بخش نباشد. از سوی دیگر، هنگامی که تلاش می‌کنید گذشته را به شکل واقعی و مستند بازسازی کنید، گاهی به مرزهای جعل نزدیک می‌شوید، درحالی‌که اگر این کار را با انیمیشن انجام دهید، کار شما صادقانه‌تر به نظر می‌رسد.
۳. استفاده از خاصیت نفوذ<sup>۴۱</sup> برای نشان دادن فرایندهای نادیدنی  
هالاس و بچلور<sup>۴۱</sup> انیماتورهای انگلیسی، در کتاب خود درباره‌ی خاصیت نفوذ گفته‌اند: «یکی از برتری‌های فیلم انیمیشن توانایی آن در نفوذ است، عمل کرد درونی یک دستگاه را می‌توان به‌سادگی با انیمیشن نشان داد. ژرفای روح یک انسان دیگر تنها در جملات بیان نمی‌شود. ژرفای روح یک انسان می‌تواند یک تصویر انیمیشنی باشد» (همان: ۱۰۰).  
پل ولز<sup>۴۲</sup> با ارجاع به جمله‌ی هالاس و بچلور بر جنبه‌های مهم نفوذ در فرم انیمیشنی و به‌خصوص توانایی آن در برانگیختن فضاهایی درونی و به‌تصویر کشیدن نادیدنی‌ها، تأکید می‌کند. با خاصیت نفوذ می‌توان آنچه را که در دسترس حواس بیننده نیست، آشکار کرد. خاصیت نفوذ به تجربه‌هایی که در فرم‌های دیگر امکان تجلی ندارند، فرصت ظهور می‌دهد. «انیمیشن شیوه‌ای است که می‌تواند به درون یک موقعیت نفوذ کند، لایه‌های آن را بیرون بکشد و نشان بدهد» (همان: ۱۰۱).
- از این ویژگی انیمیشن در مدل‌سازی‌های علمی و صنعتی استفاده می‌شود. بازنمایی سازوکار فرایندهای زمین‌شناسی، شیمیایی، صنعتی و ارائه‌ی اطلاعات توسط تصاویر و نقشه‌های جغرافیایی متحرک‌سازی‌شده، از دیگر موارد استفاده از انیمیشن است که در فیلم‌های علمی و صنعتی کاربرد زیادی دارد.
۴. یک فیلم‌ساز ممکن است به تشخیص زیبایی‌شناسانه‌ی خود، موضوعی را که هیچ مانعی برای تولید آن به‌صورت زنده وجود ندارد، به شکل انیمیشن روایت کند زیرا این شکل روایت را به احساس خود نزدیک‌تر می‌داند. یکی از مهم‌ترین و منحصر به فردترین امکاناتی که انیمیشن مستند در اختیار فیلم‌ساز قرار می‌دهد، ارائه‌ی نگاهی شخصی به وقایع است. در عصر حاضر که دخالت ذهنیت فیلم‌ساز در بیان مستند بیش از پیش به رسمیت شناخته شده است، اتخاذ چنین تصمیمی نیز چندان عجیب به نظر نمی‌آید.  
بیان ماجراها از دید اول شخص با تصاویر شخصی انیمیشن، یکی از امکاناتی است که در این نوع فیلم‌سازی وجود دارد و یک فیلم‌ساز ممکن است آن را برای بیان یک رویداد مفید بداند. این نوع استفاده از انیمیشن را می‌توان در فیلم سگ‌های دارا<sup>۴۳</sup> (۱۹۹۳) اثر دنیس توپیکوف<sup>۴۴</sup> مشاهده کرد.

طراحی و تولید انیمیشن سه بعدی و شبیه‌سازی جلوه‌های مجازی به سخت افزار بسیار قدرتمندی نیاز دارد زیرا مستلزم محاسبات ریاضی بسیار پیچیده است، به‌همین سبب منابع پردازشی بالایی را می‌طلبد. افزایش قدرت رایانه‌ها و همچنین کاهش قیمت آن‌ها در سال‌های

اخیر سبب شده است که علاوه بر استودیوهای سازندهی انیمیشن و جلوه‌های مجازی، هنرمندان خلاق نیز به صورت شخصی از این فن‌آوری استفاده نمایند و این یعنی دسترسی به امکانات فوق‌العاده‌ی گرافیک کامپیوتری با هزینه‌ی پایین‌تر.

### نتیجه‌گیری

تولید آثار مستند با موضوع حیات وحش، به‌ویژه مستندهایی که به گونه‌های خاص حیات وحش می‌پردازند، بدون داشتن امکانات روز تصویربرداری مستندسازی، اتلاف هزینه و زمان است. رقابت در عرصه‌ی جهانی تنها به ثبت رفتارهای منحصر به فرد در حیات وحش محدود نمی‌شود بلکه این رقابت در سطوح بالا و در سطح کیفیت تولید و ابعاد فنی مطرح شده است. در حال حاضر بیشتر سازندگان دوربین‌های ویدیویی دوربین‌های با فن‌آوری جدید را که سال‌ها دربارهی آن بحث و گفت‌وگو بوده است، تولید می‌کنند. دوربین‌های بدون نوار اکنون دیگر منحصر به ویدیوی خانگی و پخش حرفه‌ای تلویزیونی (برودکست) نیست. چند کمپانی سازندهی دوربین‌های فیلم‌برداری از جمله ARRI و DALSA و هم‌چنین دوربین بحث‌برانگیز KINETA، دوربین S12K و RED ONE، فیلم‌سازان دلباخته‌ی نگاتیو را از ضرورت حضور دوربین‌های دیجیتال آگاه ساخته‌اند. از این گروه دو دوربین S12K و RED ONE و حتی دوربین‌های با فرمت RAW در کشور ما موجودند. هم اکنون مدل‌های جدیدتر دوربین‌های دیجیتال سینمایی، مانند ARRI ALEXA، RED EPIC و به ویژه دوربین‌های سری C از کمپانی Canon، مدل‌های Canon C100، Canon C300 و Canon C500، با قابلیت فیلم‌برداری در نور بسیار کم و با ساختاری کم‌حجم و مناسب برای مستندسازی و با رزولوشن از HD تا 4K، که می‌تواند تصاویری با نرخ فریم بالا و رزولوشن 2K فیلم‌برداری کند، عرضه شده‌اند.

در مجموعه‌ی «سیاره‌ی زمین»، تولید BBC، در قسمت بیابان‌ها، که گرمای بالای بیابان‌های استرالیا کانگوروها را کلافه کرده بود، کانگوروها با لیسیدن قسمت‌هایی از بدن خود که خون به سطح پوست نزدیک‌تر است، بدن خود را خنک می‌کردند. صحنه با دوربین‌های دمانگار و معمولی تصویربرداری و اطلاعات ارائه شده به درستی منتقل شده بود. در مجموعه‌ی «سفر حیات»، تصویر خزنده‌ای خون‌سرد (سوسمار دم‌تیغی) را با چند برش تصویری، از زمان غروب آفتاب که بدنش هنوز گرم بود تا صبح که دمای بدنش به دمای محیط رسیده بود، می‌بینیم. در این صحنه، به‌خوبی متوجه مفهوم جانوران خون‌سرد می‌شویم.

از جمله تصاویری که با دوربین‌های تله‌ای تصویربرداری شده‌اند، تصویر یکی از گربه‌سانان نادر جهان، یوزپلنگ ایرانی، است. نکته‌ی مهم دربارهی اثر زیبایی‌شناسی این دوربین‌ها و شیوه‌ی استفاده از آن‌ها این است که دوربین باید به مخاطب معرفی و حس انتظار به او منتقل شود. ممکن است تصاویر ثبت شده از یک گونه‌ی خاص، تنها توسط دوربین V.C.T<sup>۶۵</sup> ثبت شوند و امکان ثبت آن گونه با استفاده از دوربین‌های معمولی وجود نداشته باشد. البته این خطر وجود دارد که مخاطب احساس کند تصاویر تکراری‌اند. راه‌کار گریز از تصاویر تکراری مشورت با زیست‌شناسان برای ثبت رفتارهای گوناگون با استفاده از این گونه دوربین‌هاست.

در انیمیشن تعامل سازنده میان فیلم‌ساز، پژوهش‌گران زیست‌شناس و انیماتورها سبب شد دایناسورها پس از ۶۵ میلیون سال بر صفحه‌ی تلویزیون تصویر شوند. در حال حاضر استودیوهایی مانند مدیا فریکس<sup>۶۶</sup> به‌کار تولید انیمیشن و جلوه‌های ویژه مشغول‌اند، هم‌چنین سازمان‌هایی با هدف ساخت انیمیشن برای فیلم‌های مستند شکل گرفته‌اند. به نظر می‌رسد استقبال

مستندسازان از مقوله‌ی انیمیشن سه‌بعدی سبب شده است که این شرکت‌ها به این شاخه روی آوردند. در واقع، تفاوت انیمیشن برای فیلم مستند با انیمیشن معمولی در این است که به دقت و بردباری فراوان نیازمند است زیرا باید قابل استناد و علمی باشد و بنابراین اجرای دقیق مبتنی بر پژوهش‌ها ضروری است.

ایران، به عنوان یکی از پر تنوع‌ترین نقاط زیست کره‌ی زمین و با داشتن گونه‌های منحصر به فرد فراوان، ظرفیت بسیار بالایی برای سرمایه‌گذاری در این شاخه از فیلم‌سازی، یعنی تولید آثار حیات وحش و موضوعات زیست محیطی، دارد. استرالیا با داشتن حدود فقط ۴ گونه پستاندار بزرگ جثه و تنوع زیستی به مراتب کمتر از ایران در عرصه‌ی جهانی تولید و توزیع مستندهای حیات وحش به یک قطب تبدیل شده است. البته دستیابی به این هدف مستلزم آموزش گروه‌های تولید این گونه مستند، مدیریت قوی تخصصی (علمی-حرفه‌ای) و فراهم آوردن تجهیزات ویژه‌ی تولید این گونه آثار است.

## پی‌نوشت‌ها

۱. مثال: فیلم مستند آخرین بازمانده‌های یوز ایران (۱۳۸۷)، ساخته‌ی احمد ضابطی جهرمی که نخستین مونوگرافی مستند از یک گونه‌ی جانوری در حال انقراض در تاریخ سینمای مستند ایران است.
2. Cinema-Eye (kinoki)
3. Denis Arkadievich Kaufman
4. Dziga Vertov
5. Grain
- دانه‌های برومور نقره در فیلم، که با افزایش حساسیت فیلم به نور، ابعادی درشت‌تر می‌یابند و فیلم روی پرده بیش‌تر دانه دانه دیده می‌شود، به چنین فیلم‌هایی اصطلاحاً دانه درشت (Course Grain) یا گرینی می‌گویند.
6. Thermography
7. Infrared Ray
۸. صفر مطلق، به‌عنوان مرجع سیاهی در اندازه‌گیری دمای رنگ (کلوین) است که از ۲۷۳- درجه‌ی سانتی‌گراد آغاز می‌شود.
9. William Herschel
10. Video Camera Trap13
۱۱. می‌توان گفت برتری‌های دوربین دیجیتال نسبت به دوربین آنالوگ، به‌علاوه‌ی نور نامرئی آن در شب، مجموعه‌ای از قابلیت‌های مطلوب را به آن بخشیده است.
12. Snow Leopard
۱۳. خوشبختانه نمونه‌ی وطنی دوربین تصویربرداری تله‌ای دارای بالاترین قابلیت‌های روز دنیاست. این مدل، با همکاری گروه مستندسازی مؤسسه‌ی تصویر حیات وحش به سرپرستی فتح اله امیری و جواد رضانژاد (مهندس برق الکترونیک) در سال ۱۳۸۸ طراحی و اجرا شده است
14. Lead Acid
۱۵. باتری خورشیدی
۱۶. برنده‌ی سیمرغ بلورین بهترین فیلم مستند بلند ایران از سی‌امین جشنواره‌ی بین‌المللی فیلم فجر
17. Computer Generated Image
18. live action
19. hybrid
20. Walking with Dinosaurs
21. Animatronics
- یعنی استفاده از عروسک‌های رباتیک که به شیوه‌ی الکترونیک حرکت می‌کنند.
22. Gunnar Storm
23. Sara Brinch
24. Gunnar Iversen

25. Ininstitutional
26. Thomas Isaesser
27. البته ممکن است ما در مورد یک فیلم سیاسی یا تبلیغاتی این اعتماد را به BBC نداشته باشیم اما زمانی که این مؤسسه فیلمی علمی ارائه می‌کند احساس می‌کنیم پشتوانه‌ی پژوهشی محکمی برای تصاویر ارائه شده وجود دارد زیرا پژوهش‌های فیلم، مبتنی بر حقایق یا واقعیت‌هایی است که علم و یا مجموعه‌ای از علوم، آن‌ها را تأیید می‌کند.
28. Frank Capra
29. Chris Marker
30. An Inconvenient Truth
31. Davis Goggenheim
32. Journey of Life
33. Cara Merts
34. PBS
35. Erol Moris
36. Fog of War
37. Cheap, Fast and Out of Control
38. Robert Evans
39. The Kid Stays in Pictures
40. Penetration
41. Halas and Batchelore
42. Paul Wales
43. The Darra Dogs
44. Dennis Topicoff
45. Video Camera Trap
46. Media Freaks

## منابع

- بارنو، اریک (۱۳۸۰) *تاریخ سینمای مستند*، ترجمه‌ی احمد ضابطی جهرمی، انتشارات سروش، تهران.
- قائم مقامی، رخساره (۱۳۸۷) *انیمیشن مستند شیوه بیانی تازه*، نشر ماتیکان، تهران.
- مداحی گیوی، ارسطو (۱۳۸۳) «دوربین‌های جدید پاناسونیک با فرمت P2»، *نشریه‌ی تخصصی آینه*، نور، فیلم، تصویر، سال دوم، شماره‌ی ۱۲۱، نشر اداره کل تولید سیما. صص. ۱۰-۲.
- ----- (۱۳۹۲) *کارگاه آموزشی فرمت‌های دیجیتال*، هفته‌ی پژوهش، دانشگاه هنر.
- Harcourt, Jamie (2008). *Ideal world*, British Cinematographer.
- Storm, Gunnar (2003). "The animated documentary", in *Animation Journal*, Volume 11. pp. 56-67.



Received: 6 March 2013

Accepted: 1 Dec 2013

## The Role of Modern Media Technology in Producing Wildlife Documentaries

**Ahmad Zabeti Jahromi**, Associate Professor, IRIB University, Tehran, Iran.

**Fathollah Amiri**, M.A in TV Production, IRIB University, Tehran, Iran.

### Abstract

International TV channels have been using cutting-edge technologies to produce documentaries on wildlife and natural history for the past two decades. Nowadays, TV channels across the world are competing with one another to produce documentaries of higher quality. This competition offers one a whole new perspective on the production procedure of wildlife and natural history documentaries. Apart from the subject, that should be attractive enough, production technique and artistic representation are of grave significance when it comes to the appeal of these works. Undoubtedly, high technical knowledge and employment of modern equipment are among the factors that lead to the world's best productions. Wildlife filmmakers make use of military equipment and new technologies to present a fresh and previously unseen picture of the world around. The production should rely on modern technologies in order to guarantee a creative and appealing representation of the reality. The best works are those which do not simply use technology for the sake of it, but creatively harness technology to achieve artistic effect. A technologically advanced film is worthless if it is not artistically arranged. The cosmos is full of secrets which remain to be uncovered. Mankind has always been fascinated by finding answers to the world's mysteries. Such strive has yielded wonderful wildlife documentary sets such as "Planet Earth". This paper explores technical aspects of documentary film-making. It is intended to present and describe the technical basis of international standards for producing such documentaries. Recent advances in documentary production have allowed for novel and newer perspectives on the natural world and the living environment of humans, plants and animals. The present paper outlines high diversity of cinematography methods, new filming equipment, and studies on wildlife documentaries which have revolutionized documentary film-making. Some of the technologies mentioned, like format topics, are the technical foundation of documentary film-making whilst others, such as special camera traps, are based on the authors' personal experiences during 10 years of documentary film production. Techniques and technologies presented here have been employed in the making of documentary film "Zendegi Dar Kosooof" [Life in Eclipse] produced by the writer, F. Amiri.

**Keywords:** Documentary Film, New Technology of Media, Wildlife Documentary Film, Planet Earth Documentary Series