

# فیلم رایانه‌ای به منزله فیلم هنری

ملکوم لوگریس  
ترجمه علی عامری مهابادی

پیشرفت‌های اخیر در زمینه استفاده از رایانه برای ساختن فیلم امکانات و چشم‌اندازهای نوینی را در اختیار هنرمندان سینما قرار داده است. مقاله حاضر نوشته یکی از فیلمسازان برجسته و کهنه‌کار سینمای تجربی در اروپا است که به بررسی روند شکل‌گیری، پیشینه و زیبایی‌شناسی فیلم رایانه‌ای در عرصه سینمای اروپا می‌پردازد. او می‌گوید سر و صدای فراوانی که اخیراً فن‌آوری نوین دیجیتال برپا کرده، باعث شده است تا این واقعیت مخدوش شود که فیلمسازان از دهه‌های پیش مشغول تجربه کار با رایانه بوده‌اند. ملکوم لوگریس استاد و رئیس بخش تحقیقات کالج نقاشی و طراحی سینما مارتنز در لندن است و فیلم‌های او در جشنواره‌ها و نمایشگاه‌های مهم بین‌المللی و تلویزیون به نمایش درآمده‌اند.

اخیراً عده بسیار فراوانی از افرادی که به‌عنوان فیلمسازان مستقل کار کرده‌اند، یا در این عرصه رابطه‌ای بین هنر و تکنولوژی را گسترش داده‌اند - که طی بیست سال اخیر به‌طور مداوم تکامل یافته است - دل‌بستگی خود را به ساختن فیلم‌های رایانه‌ای نشان داده‌اند. در این مقاله آثار آنها در ارتباط با عرصه رایانه به‌طور کلی، فیلم رایانه‌ای با تمام ابعاد موجود آن و تاریخ فیلم هنری مستقل و انتزاعی مورد بررسی قرار داده شده است.

## معیارهای زیبایی‌شناسی در فیلم رایانه‌ای

می‌خواهیم این موضوع را بررسی کنیم که آیا استفاده از رایانه به‌عنوان ابزار هنری یا بخشی از روند کار هنرمند، معیارهای زیبایی‌شناختی دارد یا نه. در این مرحله اولیه این موضوع خطرناک و

بی‌فایده خواهد بود که سعی کنیم برخی از انواع زیبایی‌شناسی رده‌بندی شده را برای فیلم رایانه‌ای تعریف کنیم، ولی جا دارد که اشاره کنیم این معنا می‌تواند به‌عنوان معیار تثبیت شود و سعی کنیم برخی از اصول مقدماتی آن را توضیح دهیم.

باید از عوامل منفی محدودیت‌های مشخص فعلی، مانند هزینه‌های زمان رایانه‌ای و کم‌توانی تجهیزات رابط و ایجاد زیبایی‌شناسی درباره آنها برحذر باشیم. باید به جست‌وجوی برخی از عوامل مشترک و مداوم ("مثبت") بپردازیم که در کارکرد رایانه وجود دارد و ببینیم که چگونه این عوامل به ساختار، تصویر، صدای واقعی خروجی و غیره مرتبط می‌شوند. رایانه چه امکانات و ظرفیت‌های خاصی را می‌تواند به هنرمند ارائه کند؟ نیاز برای تولید چنین برنامه‌ای در حکم وسیله‌ای برای خلق اثر هنری فرایندهای بسیار مهمی را به هنرمند تحمیل می‌کند، مثلاً برخی از انواع تحلیل عوامل شکل‌دهنده تصویر (یا خروجی) او، همراه با تحلیل نوع اصولی که این اجزاء به وسیله آن در کنار هم قرار می‌گیرند. این موقعیت خصوصاً زمانی مناسب است که هنرمند سعی دارد از رایانه برای خلق آثاری استفاده کند که از حیث ذهنیت حاکم بر آن شبیه به آثاری است که قبلاً بدون رایانه ساخته شده‌اند، یا جایی که فرد سعی دارد از رایانه برای تولید آثاری مانند آنچه قبلاً به وسیله هنرمندی دیگر تولید شده استفاده کند، به معنایی در حکم آزمایش درستی تحلیل زیبایی‌شناسی آن هنرمند - مثلاً موندریان ساخته مایکل نول. می‌توان تصور کرد که این نوع اثر عمدتاً «مقلد» هنر غیررایانه‌ای است و زمینه ارزشمندی برای تحلیل فراهم می‌آورد. اما چنین اثری محصولات جنبی هم دارد، مهم‌تر از همه کشف این موضوع که خروجی<sup>۱</sup> را می‌توان دائماً بدون تغییر اصول پایه در برنامه رایانه‌ای تغییر داد؛ همین ظرفیت برای تولید اثر با تنوع در ادراک است که برای هنرمند و سوسه‌انگیزترین جنبه کار با رایانه قلمداد می‌شود. با در نظر گرفتن این موضوع باید سعی در تعریف کلی‌ترین اصولی کنیم که این تنوع را پدید می‌آورند.

سه روش بسیار مهم، شامل استفاده از سیستم‌های افزایش، جایگشت (permutation) و تولید ارقام به نحو تصادفی است. نکته جالب درباره همه این تکنیک‌ها این است که به نحو گسترده‌ای در آثار رایانه‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرند و بسیار مناسب شیوه‌های برنامه‌سازی پایه هستند. قبل از آنکه بحث درباره این جنبه از هنر رایانه‌ای را ادامه دهیم، مهم است اشاره کنیم که پیشرفت‌های رایانه‌ای که بیشتر تعاملی (interactive) و بی‌درنگ<sup>۲</sup> (real time) و شبه رایانه‌ای بوده است، باعث نشده تا هنر از این تکنیک‌های پایه استفاده گسترده‌ای کند بلکه عمدتاً به استفاده، تغییر، دگرگونی و ترجمه رخدادهای جاری در محیط پرداخته است و آنها را به صورت ورودی‌های جدید به محیط تعاملی بازخورد می‌آورد. ممکن است بتوانیم درباره مبنا و اصول پایداری صحبت کنیم که در این نوع هنر «تعاملی» نمود می‌یابد، ولی ما این موضوع را صرفاً به بررسی‌هایی محدود می‌کنیم که شاید مرتبط با فیلم رایانه‌ای باشد.

ضمن بازگشت به مسائل هنر رایانه‌ای «محصول - محور» (product-orientated) باید شروع به بحث درباره اعتبار این نوع کاربردها کنیم که رایانه‌ها برای آن مورد استفاده قرار می‌گیرند. چندان تردیدی وجود ندارد که اگر اصول این برنامه جالب باشد و شکل محصول آن بتواند نقش مهمی در عرصه هنر ایفا کند، تنوع مداومی که در اثر تکنیک‌های تشریح شده ایجاد می‌شود، نمی‌تواند به این کار اعتبار بدهد. به هر حال نکته آشکار این است که چنین تکنیک‌های «متنوع»،



«مناسبتی» با رایانه دارد که می‌تواند نوعی توجیه برای استفاده هنرمند از آن فراهم سازد. مسائل جالب زمانی مطرح می‌شود که پرسیم آیا هیچ مورد مشابهی از «مناسبت» وجود دارد، نه در عرصه تعدیل محصول بلکه عمدتاً در عرصه بسیار بنیادین تر الگوریتم‌های برنامه. این پرسش را تنها با بررسی بنیادی تر مسائلی می‌توان پاسخ داد که رایانه‌ها بیش از هر ابزار دیگری برای پرداختن به آنها مناسبند، همچنین با بررسی این موضوع در پیوند با نیازها و اهداف هنرمندان قابل پاسخ است. بدون آنکه کاملاً از این مسئله بگذریم، به نظر می‌آید که درست‌تر آن است که به روشی مقدماتی و غیر دقیق به این موضوع بپردازیم.

رایانه‌ها به نحوی ایده‌آل برای پرداختن دقیق و بسیار بی‌واسطه به روابط پیچیده داده‌ها مناسب هستند و در روند نمایه‌سازی‌های بسیار کارآمد و قابلیت بازیابی تکامل یافته‌اند. گرچه جنبه‌های ثانوی این کارکردها نهایتاً اهمیت فراوانی برای هنرمند رایانه‌ای خواهند داشت، کار آنها در آینده نزدیک منحصر به داده‌های محدودتر خواهند بود و برای پرداختن به بانک‌های داده‌های گسترده‌تر فایده کمتری خواهند داشت. دیگر پیشرفت رایانه‌ای که اهمیت دارد، کنترل محدودتر و رایانه‌ای تر ماشین‌آلات برای تحقق فرایندهایی است که قبلاً به شکل دستی و زمان‌بر انجام می‌شد. مسلماً جنبه‌هایی از این پیشرفت کلی فیلمساز و موسیقیدان رایانه‌ای را تحت تأثیر قرار خواهد داد. در واقع، در عرصه موسیقی استودیوی رایانه‌ای پتر زینوویف در لندن راهی دور و دراز را می‌پیماید تا این زمینه را برای موسیقی فراهم کند و ساختار آن الگویی مفید برای طراحی

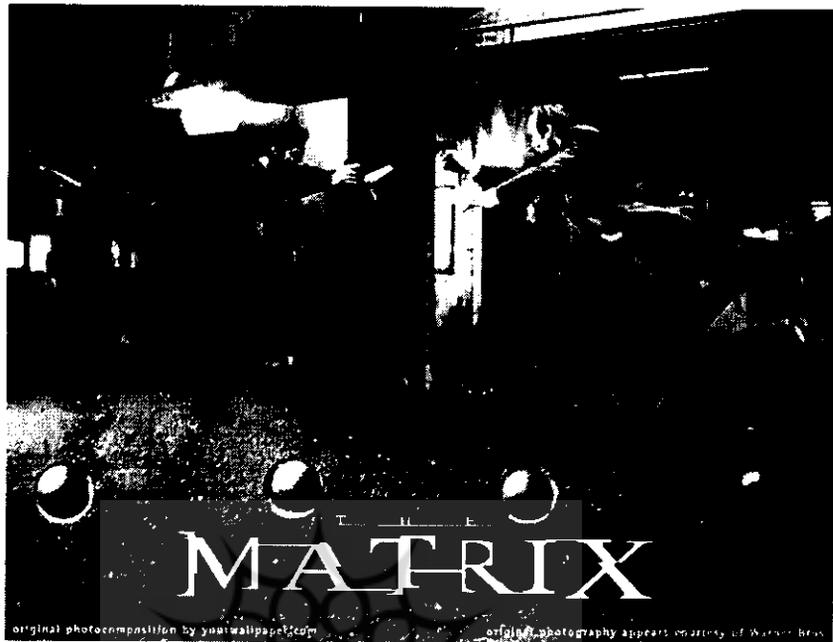
استودیوی بصری رایانه‌ای در آینده فراهم می‌آورد.

می‌توانیم از این مرحله پیش‌تر برویم و دو احتمال را در نظر بگیریم، هنرمندان دلایل قابل توجهی برای استفاده از رایانه‌ها دارند: اول، بررسی جنبه‌هایی از هنر که بدون رایانه ممکن نخواهد بود و دوم، تولید آثاری به روش ساده‌تر که به هر صورت بدون استفاده از رایانه ساخته خواهند شد. از بین این دو مورد، اولی چالش برانگیزترین است و لزوماً هنرمند را در سطح برنامه و حتی پیشرفت سخت‌افزار به خود مشغول می‌سازد، همچنین نشان می‌دهد که رخدادهایی که در برنامه اتفاق می‌افتد، تبدیل به وجه مکملی از معنی اثر خواهد شد. این وضع به معنای کامل خود شامل جنبه‌هایی از آثار تولید شده است که باید «غیر قابل پیش‌بینی» باشند و گرنه هنرمند نمی‌تواند از ظرفیت تولید «مکانیکی» در رایانه استفاده کند و رایانه نمی‌تواند نقش خود را برای گسترش عرصه تصورات هنرمند ایفا کند.

تر اصلی این است که هنر رایانه‌ای هیچ نوع دلالت واقعی برای هنرمند ندارد، مگر آنکه هنر دلالت‌گری باشد و عرصه‌ای که در آن به نظر می‌آید بیشترین دلالت را به منزله هنر دارد، عرصه‌ای است که استفاده مثبتی از رایانه برای گسترش تخیل، حساسیت و تجربه می‌کند. هنر کوچک رایانه‌ای می‌تواند در چنین عرصه گسترده‌ای «وجود داشته باشد»، اساساً به این علت که بخش عمده‌ای از هنر رایانه‌ای اساساً درگیر کشمکش با محدودیت‌های کمتر جالب و حاشیه‌ای است که قبلاً ذکر شد.

### هنر فیلم رایانه‌ای

به‌طور کلی رایانه‌ها، گرایش سخت‌افزار رایانه‌ای - فیلم و نرم‌افزار به سمت علم، تکنولوژی و تجارت بوده است. صحبت پیرامون گسترش سخت‌افزار فیلم رایانه‌ای از جهات فراوان کاملاً همراه‌کننده است. تا این اواخر امکان ساختن فیلم با رایانه چندان مورد توجه قرار نگرفته بود. فیلم‌ها عمدتاً با قرار دادن یک دوربین سینمایی در مقابل یک لوله نمایش بصری یا استفاده از یک رسام (پلاتر) میکرو فیلم ساخته می‌شدند که حول خروجی قاب‌های مجرد میکرو فیلم ساده برای تولید نماهای نقاشی متحرک متوالی طراحی شده بودند. بسیاری از کاستی‌های تجهیزات سینمایی را که برای هنرمندان در دسترس است، می‌توان متعلق به مراحل نسبتاً ابتدایی تکنولوژی دانست و پیشرفت کند آن همراه با سایر محدودیت‌ها به این علت بوده است که تنها نقطه‌ای است که در آن می‌توان با هنرمند درباره طراحی اثر، انتخاب شکل و رنگ برای جعبه و کلیدها صحبت کرد. در روند فیلمی که در آن دوربین با رایانه، پایه میز نقاشی متحرک‌سازی و رسام میکرو فیلم هدایت می‌شود، طیف کاملی از ماشین‌آلات رایانه - فیلم وجود دارد که هنرمندان سینما به سختی می‌توانند به نحوی منسجم درباره آن فکر کنند. نکته‌ای که در شرایط فعلی بیش از همه در طراحی پردازشگر نمایش به آن فکر می‌شود، این است که می‌تواند به روشی مناسب برای تولید بصری عمل کند و جنبه‌های قیاسی و مکانیکی لوله نمایش و دوربین در مرحله پیشرفت است. مسیری که این پیشرفت‌ها می‌پیمایند (همراه با عوامل اقتصادی همیشه حاضر و اجتناب‌ناپذیر) متکی بر فرمول‌بندی‌هایی است که هر نوع خروجی به آن نیاز دارد و مهم است که در مراحل اولیه نیازهای هنرمند فیلم را در نظر بگیریم.



در شرایط فعلی برای هنرمند فیلم بسیار دشوار است که در سطحی حساس کنترل قابل قبولی بر تصویر خروجی داشته باشد، مگر آنکه فیلم تولیدشده با کامپیوتر در حکم ماده خام به وسیله فیلمساز مورد استفاده قرار گیرد و با استفاده از چاپ نوری و فیلترهای رنگی بیشتر پردازش شود. بخش عمده فیلم‌هایی که به وسیله هنرمندان در رایانه ساخته می‌شود تا حد فراوانی بدین روش جرح و تعدیل شده است. از بین دو روش موجود و مرسوم فیلم رایانه‌ای، یکی روشی است که در آن دوربین مقابل یک سیستم نمایش تصویری مانند PDP 11 و رسام میکروفیلم مانند SC 4020 قرار می‌گیرد. اولی از امتیاز خاص انعطاف‌پذیری جای دوربین، وضوح و سایر شکل‌های دخالت «دستی» برخوردار است. همچنین امکان مشاهده و به‌کارگیری تصاویری که بر صفحه رایانه مورد استفاده قرار می‌گیرد، حتی اگر با سرعتی پایین‌تر از نمایش معمول نشان داده شود، وجود دارد. منظور این است که (مهم‌ترین نکته برای هنرمند) می‌توان کل روند را از طریق یک بازخورد نسبتاً سریع به نحو قابل قبول سازمان داد و تجسمی کرد. ولی رسام میکروفیلم گرچه امکان وضوح بیشتری را می‌دهد، از نظرگاه هنرمند بسیاری انعطاف است و بازخورد آن هم کند (به‌صورت off-line) است. بدون آنکه جز محصول فتوگرافیک هیچ محصول تصویری دیگری داشته باشد (در اینجا دوباره از طریق داده‌ها در چرخه مجدد قرار نمی‌گیرد تا آن را بر نمای دوبله حفظ کند). علاوه بر این اغلب چنین ماشین‌هایی دارای دوربین‌ها و عدسی‌هایی هستند که روی آنها نصب شده، پس به نماهای فیلم امکان نمی‌دهند تا در چارچوب عملکرد رسام قرار گیرند. علت این است که رسام<sup>۳</sup> چهارگوش است و برای قرار دادن تمام اینها در قاب مستطیلی فیلم باید در هر دو طرف حاشیه‌ای وجود داشته باشد. شاید این موضوع از جنبه ذخیره‌سازی اطلاعات، اقتصادی باشد ولی از نظر هنرمند فیلم جنبه‌ای

ساده‌انگارانه به تصویر می‌دهد، مگر آنکه بتوان از فیلم اصلی نسخه‌ای ایتیکی، پرهزینه و غیر ضروری برداشت. حتی اگر موضوع فوق نیازهای هنرمند را به منزله عاملی در این بررسی‌های تکنیکی کم‌اهمیت جلوه دهد، اگر نقاشی متحرک رایانه‌ای نقشی، مثلاً در زمینه تولید فیلم‌های آموزشی داشته باشد، باید امکان بدهیم تا همان عوامل «ظاهر» مورد استفاده قرار گیرد، جایی که هزینه پردازش‌های بعدی می‌تواند بخش مهمی از بودجه را نشان دهد.

اینها نمونه‌های برخی از انتقاداتی است که می‌توان از نظرگاه فیلمساز نسبت به ماشین‌آلات موجود ابراز کرد و تا حد زیادی ناشی از طراحی بدون بررسی‌های کافی برای مسئله فیلمسازی است.

مسئله بعدی از نوع دیگری است و مرتبط با مرحله کنونی پیشرفت در تکنولوژی می‌شود. این همان عامل رنگی است. به نظر می‌آید که نسل بعدی رسام‌های فیلم بر مبنای لوله رنگی طراحی خواهد شد. ابتدا معلوم نیست که آیا مبنای این امر لوله از نوع خطاطی یا لوله اسکن از نوع تلویزیونی است. به هر حال از نظرگاه هنرمند این موضوع چندان مهم نیست که چه نوع خروجی رنگی به کار می‌رود، زیرا طراحی رابطه دوربین، پردازشگر نمایش، امکانات و نرم‌افزار بنا بر نیازهای تولید فعلی در ذهن گسترش می‌یابد.

در شرایطی که هنرمند فیلم منتظر ایجاد ظرفیت‌های رنگی مستقیم در خروجی فیلم است تا قابل دسترس شود، به نظر می‌رسد که ناچار است بخش عمده‌ای از کارهایش را مجدداً (از طریق فیلم‌های رنگی) چاپ کند. ما به بررسی برخی از مسائلی پرداخته‌ایم که فیلمسازان از طریق طراحی سخت‌افزار با آن مواجه شده‌اند، اکنون باید برخی از مسائل نرم‌افزاری را بررسی کنیم. لوله خطاطی مناسب‌ترین وسیله برای ایجاد تک‌نقطه‌ها یا بردارها از نقطه‌ای به نقطه‌ای دیگر است. این لوله کاملاً طیف رنگ‌مایه را فرامی‌گیرد، زیرا اگر اینها به وسیله خطوطی با فواصل کم یا نقطه‌ها ساخته شوند، اطلاعات مورد نیاز بازدارنده می‌شود. شیوه بفلیکس (Beflix) برای استفاده از کاراکتر ماتریس سخت‌افزار که در لوله به کار رفته تا عرصه‌هایی از رنگ‌مایه ایجاد کند، نوآوری مهمی بوده است؛ ولی باید اعتراف کرد که وضوح آن بسیار ابتدایی است و شدیداً ویژگی زیگزاگ خود را بر تمام انواع خروجی‌ها تحمیل می‌کند. یکی از مسائل اصلی برای طراحی نرم‌افزار فیلم کمیت‌های عظیم اطلاعاتی است که برای برنامه‌ریزی یک سیستم مورد نیاز است و به نحو مناسبی برای فیلم یا حتی آثار تصویری طراحی نشده است. دشوار می‌توان دید که چگونه این نرم‌افزار می‌تواند به نحو چشمگیری گسترش یابد، مگر آنکه انواع مناسب‌تری از ذخیره‌سازی در پردازشگر نمایش و قابلیت انتخاب بهتر ظرفیت آنالوگ و ماشین کنترل در سخت‌افزار به کار رود. در این فاصله کار بر شیوه‌های برنامه‌سازی می‌تواند برخی از جنبه‌های محصول خطی و رنگ‌مایه‌ای را در یک تصویر ادغام کند و نیاز معمول به برخی از چاپ‌های مجدد بر همان نما شده را بپذیرد، یک چاپگر فیلم با هدف خاص در رسام ایجاد کند و نرم‌افزار را از ابعاد قرار دادن تصویر نهایی بر یک طول فیلم و سایر ابعاد طول فیلم برای چاپ‌های مجدد بعدی را در اختیار بگیرد.

در دوره کوتاه تولید فیلم رایانه‌ای چه نوع فیلم‌هایی ساخته شده است؟ می‌توانیم به‌طور

مقدماتی فیلم‌های تولید شده با رایانه‌ها را به ترتیب زیر طبقه‌بندی کنیم:

۱- فیلم‌هایی که عمدتاً ضمن گسترش نرم‌افزار به وسیله برنامه‌سازان تجربی تولید شده است.

۲- تلاش‌هایی برای ایجاد معادل‌های تصویری در پدیده‌های پیچیده علم فیزیک و ریاضیات، مثلاً فوق مکعب چهار بعدی<sup>۴</sup> ساخته ام. نول و نیروهایی که بر یک میله فولادی وارد می‌شود ساخته ج. آ. مایکل در آزمایشگاه اشعه‌ای لارنس و شیه‌سازی‌های کیهکشان ساخته ر. هاکنی در ریدینگ انجام شده است. چنین فیلم‌هایی شدیداً مورد توجه هستند. زیرا از جهات فراوانی می‌توان آنها را بدون کمک رایانه، تصویرسازی یا تولید کرد. از طرف دیگر به آنها نوعی «مناسبت» می‌دهد که همواره در رده‌بندی بعدی فیلم‌ها وجود ندارد. چنان که پروفیسور هاکنی خاطر نشان کرده است، در برخی از موارد میزان داده‌هایی که به وسیله رایانه خارج می‌شود، گرافیک نقاشی متحرک را به عنوان تنها شیوه‌ای از نمایش نشان می‌دهد که ذهن انسان می‌تواند خود را با آن تطبیق دهد.

۳- فیلم‌های توضیحی یا تشریحی مانند:

#### *Two- Gyro Gravity Gradient Attitude Control System*

ساخته زایاک که غالباً سعی دارند از شیوه فیلم آموزشی نقاشی متحرک که به صورت دستی ساخته می‌شود، استفاده کنند اما درکی از مسائل ساختار فیلم و «جذابیت» تصویری نشان نمی‌دهند، چیزی که در نقاشی متحرک دستی موجود است، برخی از بهترین فیلم‌های این نوع، آنهایی است که در شرکت بوئینگ با تلفیق برخی از تکنیک‌های نقاشی متحرک دستی با رسام نمودار، قلم و کاغذ تولید می‌شود، در حالی که محدودیت‌های سخت‌افزار به همان صورت باقی می‌ماند. این رهیافت را می‌توان در حکم نمونه‌ای مفید برای کاربرد گرافیکی فیلم رایانه‌ای و آموزش فیلم در آینده نزدیک مورد استفاده قرار داد. یکی از طرح‌های اخیر آموزش فیلم که در سنسز بی‌یورو و به وسیله باب ویس (با نظارت پروفیسور کن ویلسون در سن دیه‌گو) ساخته شده پودتین اولیه<sup>۵</sup> است که نه تنها رهیافت نوین غیرمستقیمی برای آموزش به‌شمار می‌رود، بلکه از تکنیک‌های رنگ کردن فیلم سیاه و سفید استفاده می‌کند، تکنیک‌هایی که به وسیله هنرمندان این عرصه پیشرفت کرده است، توأم با کامل‌ترین آموزش‌هایی که در زمینه فیلم رایانه‌ای صورت گرفته است.

۴- تولید نمودارها در زمان. این پیشرفت مستقیماً ناشی از کارکرد میکروفیلم، تک فریم است و در بیشتر موارد، محصولات در حکم مجموعه‌ای از تصاویر میکرو فیلم ثابت دیده می‌شوند که در کنار هم قرار می‌گیرند و نه فیلم نقاشی متحرک. زیرا نکته مورد توجه، معمولاً قابلیت مقایسه در مسیر زمان و نه درک تغییرات است، گرچه آگاهی توأم با حساسیت به سرعت تغییر غالباً جالب و ارزشمندی است.

۵- فیلم‌هایی که محصرأ به عنوان فیلم‌های هنری تولید می‌شود، مانند فیلم‌هایی که جان ویتنی ساخته است و بعداً باید با شرح و تفصیل بیشتری آنها را مورد بحث قرار داد. در اینجا می‌توانیم ببینیم که برخی از فیلم‌های تولید شده در این رده غالباً از تباط نزدیک با فیلم‌هایی دارند که در رده‌بندی اول ساخته شده است و این واقعیت که احتمالاً تولید آنها ناشی از افزایش آگاهی در گسترش نرم‌افزارهای مربوطه است.

### پس‌زمینه تاریخی فیلم هنری رایانه‌ای

بررسی پس‌زمینه تاریخی چیزی که ندرتاً پدید آمده است تا حدی جالب به‌نظر می‌رسد و البته روشن‌ساختن برخی از مسیرهای احتمالی که فیلم رایانه‌ای می‌تواند پیش بگیرد، مفید است. به همین دلیل شاید بایست به موقعیت تاریخی فیلم‌ها نگاه کنیم، البته نه از جنبه شباهت سطحی به فیلم‌های رایانه‌ای معاصر. به هر حال بیابید کار را با فیلم‌هایی شروع کنیم که واضح‌ترین ارتباط را با فیلم‌های رایانه‌ای فعلی دارند. نمی‌توانیم مشخص کنیم که اولین فیلم آستره چه زمانی ساخته شده است ولی یکی از اولین نمونه‌ها از کستر افقی عمودی<sup>۶</sup> (۱۹۲۱) ساخته وایکینگ اگلینگ است که به‌نظر می‌آید هیچ نسخه‌ای از آن وجود ندارد؛ ولی فیلم دوم او، سمفونی مورب<sup>۷</sup> که در ۱۹۲۴ تکمیل شد از جهات گوناگون مناسب تولید به‌وسیله رایانه است. فیلم عمدتاً خطی و مرکب از عناصر انتزاعی ساده‌ای است که ضمن شکل‌گیری تدریجی یک واحد انتزاعی پیچیده و مجرد در کنار هم قرار می‌گیرند. نه فقط تصویر به‌گونه‌ای است که می‌توان آن را بر صفحه رایانه‌های فعلی ملاحظه کرد، مهم‌تر آنکه انواع روابط و گسترش‌های نقاشی متحرک را می‌توان مورد تحلیل و برنامه‌ریزی قرار داد. احتمالاً این امکان می‌توانست برای اگلینگ جذاب باشد و به او در جست‌وجوی آگاهانه‌اش برای یافتن زبانی توضیح‌پذیر و آگاهانه برای توصیف شکل و حرکات کمک کند. عنوان این فیلم همراه با نیات او نمایانگر شباهتی عجیب میان برخی از اهدافی است که به‌وسیله جان ویتنی درباره فیلم‌های رایانه‌ای‌اش بیان شده است. متأسفانه اگلینگ در ۱۹۲۵ از دنیا رفت و جست‌وجوی زبانی مناسب برای آثار گرافیک متحرک تا ۱۹۴۰ متوقف شد. یکی دیگر از اولین فیلم‌های انتزاعی که به فیلم‌های رایانه‌ای شباهت دارد، سینمای بی‌روح<sup>۸</sup> (۱۹۲۶) ساخته مارسل دوشان است. او در این فیلم از ماریچها و متن‌های گردنده برای طرح برخی از مسائل خاص ادراکی استفاده می‌کند. در شرایطی که هیچ تردیدی نیست که این فیلم خاص همچنان تکنیک‌های اصلی را به‌کار می‌گیرد، اگر قرار باشد آن را در حکم بررسی گسترده‌تر یا ملاحظه برخی از رفتارهای ادراکی در زمان قلمداد کرد، ظرفیت رایانه برای ساختن موارد جایگزین بی‌شمار با صور گوناگون، امتیازی خاص خواهد بود. از بین سایر فیلمسازان انتزاعی این دوره، والتر روتمن و اسکار فیشینگر، دومی را باید یکی از تأثیرگذارترین هنرمندان بر آثار بعدی این عرصه دانست. فیشینگر از ۱۹۲۴ به بعد مجموعه‌ای از بررسی‌های مختلف درباره فیلم انتزاعی انجام داد، در شرایطی که این آثار عمدتاً به شکل‌های هندسی می‌پردازند، یکی از تمایزهای اصلی فیلم او و اثری که اگلینگ پدید آورد، این است که دشوار می‌توان تصور کرد که امکان تعریف مجموعه‌ای از الگوریتم‌ها در چنین فرایندی وجود داشته باشد، یا ممکن بود چنین تلاشی برای او بسیار جالب باشد. شاید او از هر نوع ماشین‌آلاتی که می‌توانست با آن آثار دست‌سازش را پدید بیاورد، استقبال می‌کرد و شاید این امکان بالقوه نقاشی متحرک رایانه‌ای برای او جالب می‌بود، ولی این موضوع در مورد نظم موجود در وجه تحلیلی هنر برنامه‌ریزی شده، صدق نمی‌کند. به هر حال فیشینگر از جنبه دیگری نیز شخصیت مهمی تلقی می‌شود. او یکی از هنرمندان اروپایی فراوانی است که در دهه ۱۹۳۰ به آمریکا رفت و بین جنبش‌های آوانگارد اولیه در اروپا و احیای مجدد آنها در ایالات متحده، طی سال‌های پس از جنگ جهانی دوم ارتباط برقرار کرد. جای هیچ تردیدی نیست که فیشینگر در ایجاد علاقه به فیلم انتزاعی

تأثیرگذار بود، نه لزوماً فیلم رایانه‌ای، بلکه به عرصه گسترده‌تر فیلم‌ها از طیف گسترده امکانات تکنولوژیک مانند فیلم‌های اسیلوسکوپی مری آلن بیوت و تدبیمت گرفته تا تجربیات اولیه برادران ویتنی و متعاقباً آثار جعبه نوری<sup>۹</sup> جردن بلسون هم نظر داشت.

دو اروپایی دیگر این دوره الکساندر آلکسیف و کلر پارکر از ۱۹۳۲ با استفاده از تکنیک متحرک‌سازی به‌وسیله خار (پین اسکرین)<sup>۱۰</sup> که اختراع کرده بودند، فیلم‌های فراوانی ساختند. شباهت بین این تکنیک و برنامه‌سازی بفلیکس ساده است و طی دوران بعدی در کانادا مسلماً آنها تأثیرهای فراوانی بر ویتنی‌ها و نورمن مک لارن گذاردند.

در شرایطی که مسلماً رابطه بین فیلمسازان انتزاعی اولیه و فیلم‌های رایانه‌ای و تکنولوژیک بعدی معتبر، در عین حال ساده و قابل پیش‌بینی هم هست و تا حدی ماحصل استفاده از محدودیت‌های فعلی تصاویر رایانه‌ای به‌عنوان فیلتری برای پرده نمایش است که از طریق آن می‌توان پس‌زمینه تاریخی را مشاهده کرد. اگر بپذیریم که رابطه آتی میان رایانه‌ها و فیلمسازی می‌تواند شامل استفاده از سکانس‌های فیلم زنده هم باشد یا اینکه عناصر آنالوگ رابط همچنان انعطاف‌پذیرتر شود، پس شاید فیلم‌ها و فیلمسازان دیگری در زمینه فیلم رایانه‌ای ظهور کنند. اگر براساس مفهوم برنامه‌پذیری شروع به کار کنیم، فیلم‌های دیگری نیز هستند که تصاویر انتزاعی ندارند ولی ساختار رابطه تصویر یا ریتم تدوین آنها را می‌توان به‌صورت شکل برنامه ترجمه کرد. بسیاری از امکانات برای این نوع ساختار فیلم برگرفته از آثار زیگا ورتوف است. اضمحلال روایت، تداوم «روایت روان‌شناسانه» به نفع پیوستگی تماتیک به‌نوبه خود به دست‌مایه فتوگرافیک امکان می‌دهد تا در چارچوب عوامل انتزاعی حرکت، تنالیت، بافت، ریتم و غیره مشخص شود. این موضوع تصادفی نیست که ورتوف اساساً کار را با تدوین فیلم‌های خبری شروع کرد و کارکرد اولیه تدوین کامپیوتری در رویداد زنده در برنامه‌های خبری و مداوم تلویزیونی نمود می‌یابد. به هر حال گرچه ورتوف امکان نمایش رویداد زنده قابل برنامه‌ریزی را مطرح می‌کند، هیچ یک از فیلم‌هایی را که ساخته نمی‌توان قابل برنامه‌ریزی توصیف کرد.

به هر حال مسلماً یکی دو فیلمی که کورت کرن فیلمساز وینی ساخته است، می‌تواند قابل برنامه‌ریزی باشد، خصوصاً فیلم او تلویزیون که از یک سکانس فیلم استفاده می‌کند که به پنج قسمت کوتاه قطع و بارها چاپ شده است. این قطعات کوتاه مطابق با یک فرمول ریاضی به‌صورت‌های گوناگونی نمایش داده می‌شوند. باز هم استفاده از سکانس‌های تکراری رویداد زنده، در برخی از فیلم‌های خود من خصوصاً قلعه ۴ بخش‌هایی وجود دارد که می‌توان آنها را در ساختارهای فعلی و جایگزین یک برنامه گنجانند. دو نمونه مهم دیگر هم از چنین فیلم‌هایی وجود دارد که می‌توان بالقوه آنها را براساس یک برنامه تولید کرد. اولی اثر دیگر پیتر کوبلکا فیلمساز وینی است که آرنولف ریزنام دارد و دومی، فیلم چشمکی اثر تونی کانرد است. هر دو این فیلم‌ها به بررسی موقعیت پرده‌ای می‌پردازند که به‌طور متناوب کاملاً سیاه و کاملاً سفید می‌شود. هر دو این فیلم‌ها می‌توانند به یک اندازه «قابل برنامه‌ریزی» باشند، چنانکه به‌وسیله فرمول‌های ریاضی کنترل می‌شوند. جایی که کوبلکا به بررسی ابعاد شکل‌گرایانه فیلم در زمان می‌پردازد، کانرد نیز مانند سینمای بی‌روح دغدغه بررسی ادراک، در این مورد سرعت‌های استروویوسکوپیک (مربوط به چراغ چشمک‌زن) را دارد. چیزی که می‌شود آن را به منزله رابطه‌ای

روشنگرانه با فیلم رایانه‌ای قلمداد کرد، نباید با محدودیت‌های فعلی هنر محدود شود.

### پیشرفت‌های اخیر در هنر فیلم رایانه‌ای

در دوران بعد از جنگ جهانی دوم علاقه به فیلم انتراعی در امریکا به سمت علاقه به گسترش تکنولوژی تصویر فیلم سوق داده شد که یکی از جنبه‌های آن فیلمسازی رایانه‌ای است. مجدداً باید بر زمینه گسترده‌تری به فیلم رایانه‌ای پردازیم تا توضیح دهیم که چه نوع پیشرفتی در زمینه سخت‌افزار و نرم‌افزار از نظرگاه هنرمند سینما جالب خواهد بود. تلاش‌های اولیه برای گسترش ماشین‌آلات فیلم به معنایی که تصاویر خود را می‌سازد، از ۱۹۴۲ و در شکل همکاری بین جان و جیمز ویتنی آغاز شد. طی دو یا سه سال آنها مجموعه‌ای از تجربه‌های سینمایی انجام دادند و با استفاده از چاپگر نوری، کارت‌های کات - اوت (بریده‌های مواد مختلفی چون چوب، پلاستیکی، کاغذ یا مقوا)، پانتوگراف<sup>۱۱</sup> و فیلتر به بررسی طیف گسترده‌ای از تکنیک‌ها پرداختند. تجربیات آنها شامل ابداع معادلی الکترونیکی برای حاشیه‌های صوتی با دست رنگ‌شده نورمن مک لارن بود، از جمله مجموعه پیچیده‌ای از پاندول‌هایی که به یک تکه سیم وصل بود. یکی دیگر از موارد تداوم در این مسیر که دستمایه فیلمسازان انتراعی قرار گرفت، به همت اسکار فیشینگر تحقق یافت که در دهه ۱۹۳۰ با حاشیه‌های صوتی نوری که مستقیماً ساخته شده بودند، دست به تجربه زد و جای هیچ تردیدی نیست که فیلم رایانه‌ای می‌توانست برخی از این تجربیات را تداوم دهد، ولی طرح‌ریزی حاشیه صوتی مستقیماً بر فیلم و از طریق رسام میکروفیلم همچنان به دلیل طراحی محدود ناممکن است. در دهه ۱۹۵۰ تجربیات فراوانی با اسیلوسکوپ (نوسان‌نما) به‌عنوان مبنایی برای تولید تصاویر فیلم انجام شد. مری آلن بیوت و همسرش لویس جیکبیز با اشاره به آثار پیشین تعدادی فیلم ساختند که به بررسی این نوع تکنیک می‌پردازد، نورمن مک لارن با استفاده از الگوهای اسیلوسکوپی، فیلم‌هایی سه‌بعدی برای جشنواره بریتانیا در ۱۹۵۱ پدید آورد. فیلم *Eneri* اثر های هرش در ۱۹۵۵ از الگوهای اسیلوسکوپی با برهم‌نمایی‌های رنگی چندگانه استفاده کرد. بسیاری از این تجربیات جالب و تزیینی بود و تا مدتی نیاز به تصویر «الکترونیک» را برآورده کرد ولی گرچه این تصویر به خودی خود محصول یک ماشین بود، پس بایست تغییراتی به‌صورت دستی هم انجام می‌شد.

طی همین دوره، جان ویتنی تجربیات خود را در تولید مکانیکی تصاویر فیلم و سکانس‌ها، از جمله سیستمی استیلیزه با استفاده از وان روغنی که از پشت نور داده می‌شد از سر گذراند و فیلم‌هایی مانند ساقه‌های جویات در نیمه شب<sup>۱۲</sup> و چند فیلم اسیلوسکوپی ساخت ولی مهمترین قدم‌هایی که طی سال‌های ۱۹۵۸-۱۹۵۷ برداشت، اتصال یک رایانه آنالوگ به میز نقاشی متحرک بسیار انعطاف‌پذیر خود بود. این امر امکان تولید ماریج‌های بسیار پیچیده و دوایر گسترش‌یافته‌ای را به‌صورت ساده و مکانیکی و بر مبنای دست‌مایه‌ای نسبتاً ساده و اصیل ایجاد کرد. گرچه جان ویتنی با این تجهیزات هیچ فیلم کاملی نساخت، کاتالوگ در ۱۹۶۱ ساخته شد (بعد از آنکه یک واحد رایانه‌ای آنالوگ دیگر به سیستم او اضافه شد) شامل بخشی از موفق‌ترین دست‌مایه‌های پدید آمده در این دوره است. همچنین جالب است که بسیاری از فرآورده‌های این ماشین‌آلات از طریق شرکت جان ویتنی، موشن گرافیکس برای سکانس‌های عنوان‌بندی فیلم و

برنامه‌های تلویزیونی مورد استفاده تجاری قرار گرفت.

برادر جان، جیمز ویتنی که تا اینجا با وی کار کرده بود، از حدود ۱۹۵۰ مستقلاً به کارش ادامه داد و شروع به ساختن *Yantra* کرد که تا ۱۹۶۰ تکمیل نشد، گرچه این اثر غالباً به عنوان یک فیلم «رایانه‌ای» توصیف شده است، در واقع کلاً به صورت دستی با استفاده از انواع تکنیک‌های نقاشی متحرکی ساخته شد که در تمرین‌های قبلی این دو برادر گسترش یافته بود. به هر حال، فیلم بعدی او *Lapis* بین سال‌های ۱۹۶۳ و ۱۹۶۶ با استفاده از سیستمی شبیه به جان ویتنی شامل وسیله رایانه آنالوگ ساخته شد. هر دو این فیلم‌های ماندالاگونه<sup>۱۳</sup> به نحوی استثنایی زیبا هستند.

شیوه‌های تولید تمام فیلم‌های مذکور که به وسیله این دو برادر و طی این دوره ساخته شد، بسیار پیچیده و متنوع است، مسلماً آنها حرکتی را به سمت تولید مکانیکی تصاویر فیلم آغاز کردند و علاقه خود را به جرح و تعدیل تصویر نشان دادند، چنان‌که به طور مکانیکی کنترل می‌شد و قابل برنامه‌ریزی بود. علاوه بر این، ضمن مشاهده این فیلم‌ها مشخص می‌شود که بخش عمده‌ای از دخالت دستی در ماشین‌آلات و چاپ‌های بعدی متعاقب آن انجام شد و هیچیک از این فیلم‌ها را واقعاً نمی‌توان کاملاً به عنوان فیلم‌های رایانه‌ای توصیف کرد. این موضوع اهمیت آنها را به عنوان آثار فیلم هنری کم نمی‌کند. همچنین آنها خصوصاً در *Lapis* نشان می‌دهند که در این لحظه اگر فیلم‌های رایانه‌ای به شکل احساس‌برانگیزی قانع‌کننده باشند، شاید محصول دورگه‌ای که پدید می‌آید، ترجیحاً مناسب فیلم رایانه‌ای «ناب» باشد. حداقل، فقدان دسترسی به تجهیزات موجود فیلم رایانه‌ای یا نارضایتی نسبت به آن می‌تواند موجب ابداعات فوق‌العاده و مؤثری شود. این موضوع خصوصاً در مورد اولین فیلم رایانه‌ای که به وسیله هنرمندی در اروپا ساخته شده است، صدق می‌کند.

فیلم تصادفی<sup>۱۴</sup> ساخته مارک آدریان (۱۹۶۲، وین) با شیوه نامتعارف قرار دادن دوربین بدون هیچ عدسی مستقیماً در مقابل لوله‌گیرنده اشعه ایکس ساخته شد. این لوله به یک دستگاه آی بی ام ۲۱-۱۶۲۰ متصل بود، جایی که مسیر اشعه در لوله برای خاموش ساختن سلول‌های نورانی بر پرده معکوس شد و رایانه به جای تحمیل الگوهای اشعه ایکس یک بیمار برای برنامه‌ریزی علایمی در لوله‌گیرنده به کار رفت. دو فیلم رایانه‌ای و بعدی آدریان، متن ۱ و متن ۲ به نحو قرار دادی تری در برلین روی یک پایانه از نوع چاپگر خطی ساخته شد و متکی بر طرح‌ها و آثار شاعرانه قبلی او بود.

### جان ویتنی و استن وندریک

از ۱۹۶۶ به بعد بود که فیلمسازان توانستند رایانه‌های دیجیتالی با کاربردهای عمومی را برای تولید فیلم به کار گیرند. دو فیلمسازی که بیشترین آثار را با این روش تولید کرده‌اند، جان ویتنی و استن وندریک هستند و جای تعجب ندارد که فیلم‌های آنان مهم‌ترین آثاری است که تاکنون در این عرصه ساخته شده است. هر دو فیلمساز پس زمینه‌ای در امور فنی فیلم دارند. بخش عمده‌ای از کارهای مقدماتی جان ویتنی توصیف شده است. به هر حال استن وندریک هرگز در دانشکده فیلم «انتزاعی» فعالیت نداشت، مرکزی که در ساحل غربی آمریکا گسترش یافت و زمینه اصلی فعالیت ویتنی‌ها را فراهم ساخت. او بیش از سایرین از پیشرفت‌های فیلم زیرزمینی نیویورک آگاه

بود و تمام تجربیات او با تصویرپردازی فیگوراتیو انجام شد. او فیلم‌های «مونتازی» فراوانی ساخته، رویداد زنده و عکس‌های ثابت موضوعات شخصی و سیاسی را درهم آمیخته و تکنیک‌های تلویزیونی را به نحو تجربی به فیلم منتقل ساخته است. آشکارترین ویژگی اثر او شاعرانگی بصری این نقل و انتقالات است. او حدود ده فیلم رایانه‌ای ساخته است: عرصه شعر از قسمت یک تا هشت و کالیدوسکوپ و فیلم جدید *Ad Infinitum* همگی با یاری کن نولتون در بل ساخته شد و وابسته به برنامه بفلیکس بود.

دلمشغولی اصلی وندریبک در فیلم‌های رایانه‌ای اش جریان واژه‌ها و ارتباطشان با یکدیگر است، چنانکه واژه تبدیل به عرصه و برعکس می‌شود. البته آخرین فیلم او *Ad Infinitum* مستقیماً با فیلمبرداری از یک صفحه نمایش بصری تعاملی (ایترکتیو) ساخته شد و فیلمی خطی، کالیگرافیک است که عمدتاً به شکل‌های ارگانیک انعطاف‌پذیر در فیلم‌های نقاشی متحرک دستی و پیشین او برمی‌گردد. به نظر می‌آید که او برخلاف جان ویتنی هیچ تعهد خاصی به فیلم‌های رایانه‌ای یا هیچ طرح منسجمی برای هدف بلندمدت کار با آنها ندارد. آثار رایانه‌ای وندریبک صرفاً جنبه‌ای از بررسی خود وی از طریق بررسی یک رسانه است. او مانند ویتنی به خوبی نحوه چاپ مجدد با فیلترهای رنگی را می‌داند و از آنها استفاده می‌کند تا تصویر رایانه‌ای او به نحو حساسی پیچیده شود.

تمام آثار اخیر جان ویتنی جز فیلم آخرش ماتریس از سال ۱۹۶۶ با امتیاز آی بی ام ساخته شد. او در آثارش به بررسی امکانات موجود در برنامه‌هایی پرداخت که به وسیلهٔ دکر جک سیترون گسترش یافته است. گرچه تصاویر او براساس نقطه‌ها ساخته شد، به سمت شیوه‌ای خطی گرایش دارد و به رغم سرعت نسبتاً فراوان نقاشی متحرک به نظر می‌آید که حرکتی به طرف سادگی بیشتر دارد. این اثر در چارچوب مجموعه‌ای از اهداف مشخص قرار می‌گیرد. این گرایش در ماتریس ادامه می‌یابد.

چنین احساس می‌شود که ویتنی فیلم رایانه‌ای را به عنوان رسانه اصلی و دائم خود خواهد پذیرفت. او از شیوهٔ بفلیکس استفاده نمی‌کند. در عوض با میزانسن انعطاف‌پذیرتری در مقابل صفحه نمایش بصری استاندارد کار می‌کند. اکنون او در جست و جو ایجاد زبان، یا شکل «موسیقیایی» منسجمی برای ساختارهای بصری است. اثر فعلی او یادآور آثار مجسمه‌سازان انتزاعی ریاضی مانند نائوم گابو است و از جهات فراوان، زیبایی‌شناسی مشابهی را در زمان گسترش می‌دهد.

تا پیش از ماتریس که لازم است آن را به طور مجزا بررسی کنیم، می‌توانیم آثار جان ویتنی را بر زمینه‌ای ملاحظه کنیم که در بسیاری از مفاهیم زیبایی‌شناسانه او آشنا است و اینکه ساختارهای شکل‌گرا هیچ مسئلهٔ خیلی جدیدی دربر ندارد. این موضوع به دلایل پیچیده‌ای اتفاق افتاده است، مهم‌ترین آنها عقب‌ماندگی عمومی فیلم در مقایسه با سایر هنرهابه عنوان رسانه‌ای انتزاعی است. همچنین عزم ویتنی برای پرداختن به شکل‌های انواعی از «زبان» انتزاعی. دلیل دیگر آن است که ویتنی نیاز به نوآوری تکنیکی را تشخیص داده، پیش از آنکه بتوان با این مسئله مواجه شد و از ۱۹۴۰ بخش عمده‌ای از وقت خلاقه خود را صرف ساختن ماشین‌آلات و نه فیلم کرد. بخش عمده آثار او شامل سکانس‌های تجربی است و تاکنون فقط سه فیلم دیجیتال کامل ساخته است،

همراه با *Aspen Talk* که شامل برخی از آثار تجربی است که مربوط به پیش از ساختن اولین فیلم دیجیتال او جایگشت‌ها<sup>۱۵</sup> (۱۹۶۸) می‌شود. جایگشت‌ها عمدتاً متکی بر توانایی او برای تدوین و چاپ مجدد با رنگ سکانس‌های کوتاه فیلم در رایانه است. در نتیجه ساختار فیلم به‌طور کلی چندان تحت تأثیر رایانه نیست. فیلم بعدی او یک، دو، سه، برای آی بی م پاولین در نمایشگاه اکسپو ۷۰ آزاکای ژاپن ساخته شد. این فیلم بسیار ساده‌تر و مرکب از خطوط سفید بر سیاه است و به بررسی گسترش مجموعه‌ای از شکل‌های خطی مرکز محور می‌پردازد، بدون آنکه هیچ تدوین یا چاپ مجددی صورت گیرد. در جایگشت‌ها که ساختار فیلم به‌طور کلی پیچیده است ولی با مفاهیم مشابه و ذهنی تعیین می‌شود، مسئله ابدأ مورد توجه قرار نمی‌گیرد. سادگی این فیلم تا ماتریس ادامه می‌یابد.

از جهات فراوان ماتریس پیشرفته‌ترین فیلم رایانه‌ای است که تاکنون به‌وسیله یک هنرمند ساخته شده است. این فیلم برخلاف سایر آثار از رایانه صرفاً به‌عنوان تولیدکننده مناسب سکانس‌های انتزاعی فیلم برای دستکاری‌های بعدی استفاده نمی‌کند. ویتنی درباره آثار خود از جنبه تعریف زبان نقش‌های گرافیک متحرک سخن گفته، پیکربندی را شبیه واژه‌ها دانسته و سکانس‌ها را به منزله جملات توصیف کرده است. ما در ماتریس شاهد پیشرفت این عناصر به طرف یک ساختار کلی تدوین شده هستیم که براساس برنامه شکل می‌گیرد. در اینجا باز هم دستکاری‌هایی در ماده کار اثر صورت می‌گیرد، گرچه این مواد با همان شیوه‌ها در فیلم‌های دیگر اورنگ‌آمیزی نمی‌شود. این کار با محدودیت فراوانی صورت می‌گیرد. نکته مهم در این فیلم روشی است که با آن تمام پیشرفت‌ها و نقل و انتقالات مهم به‌عنوان بخشی مکمل از برنامه مورد استفاده قرار می‌گیرد. در واقع این اثر به بررسی عرصه‌ای می‌پردازد که می‌توان در آن ظرفیت‌های رایانه را برای گسترش مفاهیم ما از ساختار فیلم مورد استفاده قرار داد.

با توجه به دشواری‌های کلی تولید فیلم رایانه‌ای، این نکته غافلگیرکننده است که چگونه بسیاری از فیلم‌هایی که به‌وسیله هنرمندان ساخته شده‌اند، می‌توانند به‌عنوان آثار هنری و نه صرفاً غریب مطرح شوند. گرچه صرفاً ماتریس به معیارهای دشواری می‌پردازد که قبلاً مورد اشاره قرار گرفت، مهم است که آثار فیلمسازان دیگری جز استن وندریک و جان ویتنی را بررسی کنیم که فعلاً در این عرصه به تجربه‌گرایی مشغول هستند. تقریباً در هر موردی آنچه آثار فیلمسازان خلاق‌تر را غنی‌تر از آثار دانشمندان یا برنامه‌سازان می‌کند، کنترل تکنیکی و بصری آنها نیست، بلکه به‌طور اخص تدوین، سرعت و رنگ‌آمیزی ماده کار است ولی در عین حال این منبع، ضعف اصلی آثارشان نیز تلقی می‌شود. این نکته قابل درک است که از طرفی آنها باید کامل‌ترین کیفیات حسی ممکن را با استفاده از ماشین‌آلات و نرم‌افزارهای فعلی حفظ کنند. پس وقت و نیروی فراوانی باید صرف پرداختن به این محدودیت‌ها شود. صرفاً عده کمی قادرند تا در سطح بالاتری به مسائل برنامه‌سازی بپردازند. سطح ذهنی و شکل‌گرایانه آثار آنها بسیار ابتدایی است. از جهاتی این امر برخی از فیلم‌های ساخته شده توسط ریاضی‌دان‌ها و دانشمندان را جالب‌تر از فیلم‌های هنرمندان می‌سازد، خصوصاً آثاری که به‌وسیله ا. م. نول، ج. ا. مایکل و ر. هاکنی ساخته شده است.

### سایر پیشرفت‌های اخیر

در بین دیگر فیلمسازانی که اکنون در این عرصه کار می‌کنند، مهمترین آنها دو پسر جان ویتنی، جان جونیور و مایکل، همچنین جان استهورا، لیلیان شوارتز و مارک آدریان هستند. این نکته قابل پیش‌بینی است که فیلم‌های پسران ویتنی بسیار پیشرفته، پیچیده و از جنبه تکنیکی ماهرانه هستند.

جان ویتنی جونیور دست‌مایه‌هایی با رایانه دیجیتالی ساخته است ولی دغدغه اصلی او نسبت به گسترش سیستم آنالوگ به آثار پدر او و سه فیلم کاملی برمی‌گردد که با استفاده از آن ساخته است. اولین فیلم، *Byzina Flores* (۱۹۶۴) به بررسی برخی از امکانات در تکنیک‌های اسکن تقسیم شده با کنترل آنالوگ می‌پردازد ولی از جنبه هنری با فیلم دوم او مطابقت ندارد، فیلمی بدون عنوان با شیوه نمایش بر سه پرده که در ۱۹۶۷ کامل و در نمایشگاه کانادا اکتوبر ۶۷ نمایش داده شد. این فیلم جالبی است که به بررسی شکل‌های هندسی سریعاً متغیر در پیکربندی‌های متقارن می‌پردازد. این فیلم مجدداً نشان می‌دهد که سیستم آنالوگی که به‌طور خاص طراحی شده است، می‌تواند فواید مستقیمی داشته باشد. این امکانات بالقوه تجاری متعاقباً در فیلم اخیر او *Terminal Self* در این سیستم (۱۹۷۱) به نمایش درمی‌آید. در این فیلم جان ویتنی جونیور شروع به بررسی استفاده از عکس یک دختر به‌عنوان مبنایی برای دگرگونی‌هایی استفاده کرد که به وسیله سیستم آنالوگ انجام می‌شود. نمادگرایی فیلم خام است ولی تأثیرهای بصری درهم آمیختن رنگ که به وسیله سیستم انجام می‌شود، روشی خصوصاً بسیار تأثیرگذار است. نیت او برای گسترش بیشتر ماشین آلات و امکانات توجه به سکانس‌های متحرک و استفاده از واحد دیجیتال در بخش کنترل می‌تواند آن را تبدیل به یکی از تجهیزات چندمنظوره و تجاری کند.

مسیری که مایکل ویتنی پیش می‌گیرد، نامشخص است. او کارهایی کلی برای گسترش زبان رایانه مناسب کاربرد فیلم انجام داده و یک فیلم رایانه‌ای *Binary Bit patterns* (۱۹۶۹) ساخته است که از یک برنامه «بازی زندگی» (game of life) برای خلق الگوی متقارن لکه‌هایی کوچک و خطوط متقاطع، مانند طراحی فرش ایرانی استفاده می‌کند. جهت‌گیری محوری این فیلم نمایانگر دل‌مشغولی نسبت به تصویر ماندالا و علاقه به فلسفه تأمل‌گرایانه شرقی است که البته در آثار کل خانواده دیده می‌شود.

### دیگران

جان استیورا به مسائل گسترش سیستم‌های زبان رایانه، برای استفاده کلی در فیلم نقاشی متحرک توجه داشته است. او از ۱۹۶۱ در UCLA به پژوهش برنامه‌سازی پرداخت و از ۱۹۶۵ کار بر فیلم سایبرنتیک ۵/۳ را شروع کرد و در ۱۹۶۹ آن را به پایان رساند. طی این دوره او سکانس‌های معجزه‌ساخت، همان‌طور که برنامه کلی تری را هم گسترش داد. این سکانس‌ها در کنار هم و با قدری دست‌مایه زنده، تابع شکل‌های گوناگونی از به‌کارگیری فیلتر رنگی و چاپ مجدد هستند. تمام آنها به‌صورت نمایش آتش‌بازی با ساختار باز، تماشایی و قوی نمایش داده شدند. به‌رغم فرمان برنامه‌سازی، فیلم او نمایانگر روش افراطی‌تر جدایی بین تولید سکانس‌های

گرافیکی نقاشی متحرک به وسیله رایانه و امکانات استفاده از رایانه برای ساختارپردازی خروجی مداوم و کلی است.

لایلین شوارتز فیلمسازی است که خیلی سریع به ساختن فیلم‌های رایانه‌ای جالب و مهمی پرداخت. او از ۱۹۶۹ تاکنون پنج فیلم را تکمیل کرده است، تمام آنها شامل قسمت‌های مفصلی از ساخت‌مایه‌هایی است که با رایانه تولید شده است. دو فیلم اول او *Mathoms* و *Pixillation* بخش‌هایی از محصولات بفلیکس را با سایر ساخت‌مایه‌های فیلم، همچون فیلم میکروسکوپی در هم ادغام می‌کنند. این دو فیلم نقاط شروع روابط او با کن نولتون هستند که منجر به همکاری مداومی شد. دو فیلم بعدی او المیاد و بشقاب پرنده‌ها از پیشرفت‌هایی که در برنامه EXPLOR محصول بفلیکس حاصل شده، استفاده می‌کند. EXPLOR به‌عنوان برنامه‌ای برای گسترش نمایش کریستالی طراحی شده است. المیاد نوعی نمایش تزیینی فیلم در مورد یک قهرمان دو است که ماهرانه ساخته شده است و به‌عنوان نمونه‌ای خاص از نقاشی متحرک و پیشرفت در زمینه نمایش کریستالی مطرح است. این فیلم رنگ‌های درخشانی دارد و مورد علاقه انیماتورها در صنعت فیلم قرار خواهد گرفت. گرچه برنامه‌ای که شکل‌ها را تولید می‌کند، قابل انعطاف است و متناسب با اهداف خاص مورد استفاده قرار می‌گیرد. در واقع به ظرفیت تولید فیلم‌های نقاشی متحرک جذاب و نمادین با استفاده از تجهیزات دیجیتال کنونی اشاره دارد.

در این فیلم رنگ و برهم‌نمایی‌ها سطحی هستند ولی او در بشقاب پرنده‌ها شروع به بررسی ادراک رنگ و شکل‌گیری گشتالت در موقعیت ادراک در آستانه می‌کند. او با دوری براساس دست‌مایه‌ای که فیلم بعدی‌اش رمز و راز ساخته شده است، همچنان به بررسی مسائل ادراکی می‌پردازد که در بشقاب پرنده‌ها مورد اشاره قرار گرفته است.

آثار مارک آدریان را به سختی می‌توان با فیلمسازان انتزاعی آمریکایی مقایسه کرد. قبلاً به فیلم او تصادفی اشاره کردیم، گرچه این فیلم در سطح تکنیکی جالب است، دو فیلم «شاعرانه» بعدی او احتمالاً مهمترین و منسجم‌ترین «فیلم‌های رایانه‌ای» است که تاکنون به وسیله فیلم‌سازی در اروپا تولید شده است. متن ۱۶ فرآیند عمدتاً تصادفی جایگیری و مدت ادای کلمات و سیلاب‌ها استفاده می‌کند و متن ۲ متکی بر یک برنامه کاملاً جایگشتی است. این دو فیلم در سطحی خاص برای استفاده از برنامه رایانه‌ای در تعیین کل ساختار فیلم و نه روشی برای تولید سکانس‌های سازمان‌های بعدی کنار هم قرار می‌گیرند.

بیشتر آثار رایانه‌ای دیگری را که به وسیله سایر فیلمسازان ساخته شده است، می‌توان در مرحله مقدماتی پیشرفت یا به‌عنوان فیلم‌های تک‌افتاده رایانه‌ای قلمداد کرد. باید به این آثار نیز اشاره کنیم: مرغ مگس<sup>۱۶</sup>، ساخته چارلز سوری و جیمز شفر، *Lines thetic* اثر لوید سامر، نکوبن<sup>۱۷</sup> ساخته ریچارد چایلدز، ۶۹ اثر دنیس ایروینگ، علت شوریدگی<sup>۱۸</sup> ساخته جویس ویلند و فیلم‌های خود من لب‌های تو و فلمو خون‌آشام.

اکنون بسیار زود است که بتوانیم با اطمینان به مسیرهای کلی اشاره کنیم که احتمالاً فیلم رایانه‌ای در پیش خواهد گرفت. این موضوع آشکار است که مسیر انتزاعی «ناب‌گرایانه» جان ویتنی به‌خوبی ایجاد شده و متناسب با وضعیت فعلی تکنولوژی است، همچنین به‌نظر می‌آید که علاقه‌ای به مرتبط ساختن فیلمسازی رایانه‌ای با انیمیشن مجازی یا فیلم زنده وجود دارد. برخی

از اشارات درباره امکانات بالقوه رایانه برای ورود به فرایند فیلم در مرحله تدوین مطرح شده است. در حال حاضر این ارتباط در حد گسترش دست‌مایه رایانه‌ای برای حضور در فیلم زنده مورد توجه قرار گرفته است. به هر حال انگیزه‌هایی وجود دارد و جالب است ببینید که چگونه این موضوع تحت تأثیر پیشرفت‌های اخیر و چشمگیر در زمینه رسانه قرار گرفته است. چنان‌که در فیلم منظره شهر (۱۹۶۸) ساخته پیتر کامیتسر و فرودگاه هنگ‌کانگ (۱۹۷۱) محصول شرکت جنرال الکتریک نشان داده شده است. هر دوی این فیلم‌ها با یک صفحه نمایش تلویزیون مانند ساخته شده‌اند که روی آن تصاویر تقریباً فتوگرافیک و رنگی به صورت دیجیتالی، بی‌درنگ و به شیوه تعاملی با استفاده از یک «دسته بازی» (joy-stick) بازسازی شده‌اند و به صورت نقاشی متحرک درآمده‌اند. به نظر نمی‌آید که هنرمندان فیلم به چنین سیستم‌های گران‌قیمتی دسترسی بیابند، گرچه نسبت فیلم‌هایی که تاکنون با رایانه ساخته شده به آنهایی که توسط فیلمسازان تجربی پدید آمده است، ناچیز می‌نمایند. این احتمال وجود دارد که سیستم‌های نوار ویدیویی یا حتی بازسازی تصویر دیجیتال فوراً از رسانه ابتدایی فیلم پیشی بگیرد. با توجه به این نوع پیشرفت‌ها شاید فیلم در شرایط کنونی اش قدیمی و باستانی به نظر برسد.

در این فاصله باید در مورد طراحی سیستم‌های «پیوندی» فکر کرد که ویژگی زیبایی‌شناسانه خاص خود را دارند. همچنین بررسی امکانات استفاده از رایانه در فیلمسازی، در عرصه‌هایی جز تولید تصویر گرافیکی جای تأمل دارد.

در مدتی که فیلمسازان تجربی با امکانات صنعت سینما توانسته‌اند فیلم رایانه‌ای بسازند، منافع متقابل فراوانی حاصل شده است ولی باید در آینده با آنها در سطوح اولیه طراحی هر نوع نمایش بصری فیلم یا سیستم ویدیویی مشورت کنیم. کیفیت و روش نمایش این اطلاعات بصری و گرافیکی اهمیت زیادی در تأثیرگذاری آنها دارد و عاملی خنثی نیست که صرفاً هنرمند دغدغه آن را داشته باشد.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی

پی‌نوشت‌ها:

۱ - *output*: خروجی، نتیجه: ارسال داده‌ها و اطلاعات و توسط رایانه (فرهنگ تشریحی کامپیوتر مایکروسافت)

۲ - *real time*: بی‌درنگ، بی‌واسطه، بازده فوری: چهارچوب زمانی، تحمیل شده توسط محدودیت‌های خارجی، عملیات بی‌درنگ، دسته عملیاتی هستند که در آن فعالیت‌های ماشین با تصور و ادراک آدمی انطباق دارد و عملیات کامپیوتر با همان سرعت فرآیند فیزیکی یا خارجی انجام می‌شود (فرهنگ تشریحی کامپیوتر مایکروسافت)

۳ - *raster*: این روش نوعی فیلمبرداری سه بعدی است که در شوروی تکامل یافت، شبکه‌ای ساخته شده از باریک‌های عمودی تیره رنگ جدا از یکدیگر که در همان اندازه به طرف چشمان چپ و راست تماشاگر فرستاده می‌شود - م.

4- 4 Dimensional Hypercube

5- A Protein primer

6- Horizontal Vertical Orchestra

7- Diagonal Symphony

8- *Anaemic Cinema*

۹ - *Light Box*: میزی که از داخل نور می‌گیرد، یک سطح آن نیمه شفاف است و روی آن از عنوان‌بندی یا اشیاء کوچک فیلمبرداری می‌شود با میز نقاشی متحرک که از زیر نور می‌گیرد.

۱۰ - *Pin-screen*: نوعی فرایند متحرک‌سازی که الکساندر آکسیف در دهه ۱۹۳۰ در فرانسه ابداع کرد و در آن از صفحه‌ای بزرگ به جای خار استفاده می‌شود که خارهایی با ارتفاع متغیر در آن قرار می‌گیرد. اختلاف ارتفاع خارها و سایه‌های حاصل از نور جانبی تصاویری پدید می‌آورد که از آنها فیلمبرداری می‌شود.

۱۱ - *Pantograph*: پایه‌ای که چراغ را آویزان نگه می‌دارد و می‌تواند به آرامی بالا و پایین رود تا نور متوازی ایجاد شود - م.

12- *Celery Stalks at Midnight*

۱۳ - *mandala*: شکلی دایره‌وار که در نمادگرایی هندو و بودیسم نمایانگر جهان است - م.

14- *Random*

15- *Permutations*

16- *Humming Bird*

17- *Genesis II*

18- *La Raison avant la passion*

منبع:

*Experimental Cinema in the Digital Age, Malcom Le Grice, BFI Press, 2000.*

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی  
پرتال جامع علوم انسانی