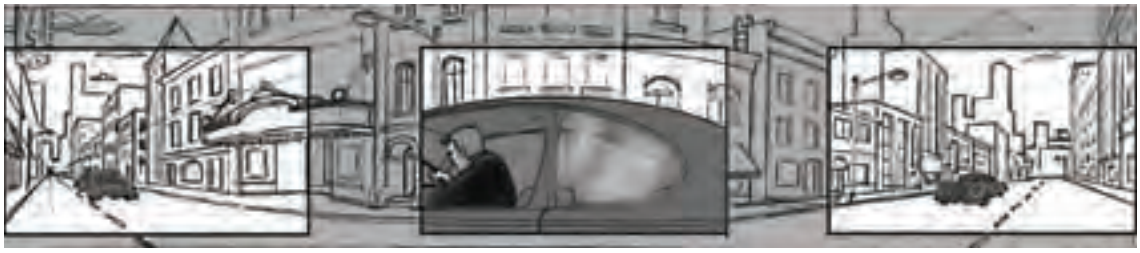
ترفندهای لی‌اوت (تروکاژ) و افکت‌های نرم‌افزاری در تکمیل فضا

• فکر کنید: پن خمیده چیست و در کجا مورد استفاده قرار می‌گیرد؟

پن‌های خمیده (Curved Pans)

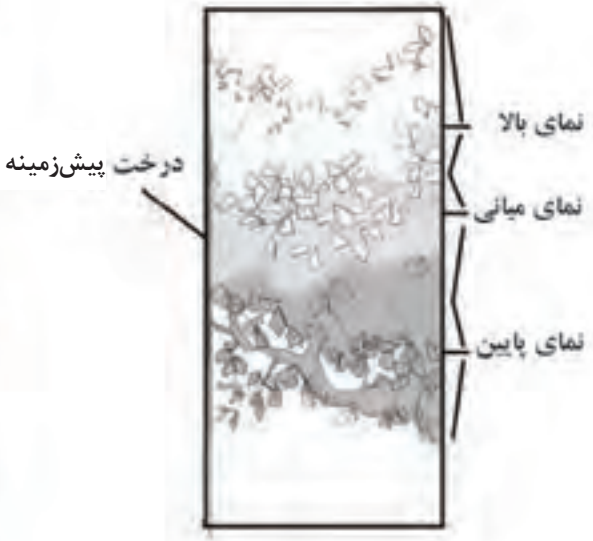
به تصویر زیر با دقت نگاه کنید، تصویر یک خیابان را نشان می‌دهد که یک ماشین از سمت راست خیابان به سمت چپ آن در حال حرکت است و دوربین هم آن را همراهی می‌کند.



در این پلان به نظر می‌آید که دوربین ۱۸۰ درجه چرخیده است. ما در این پس‌زمینه دو نقطهٔ گریز در دو طرف صفحه داریم که با خطوط منحنی به هم وصل می‌شوند. با توجه به این که کل پس‌زمینه را در یک نما به طور کامل نمی‌بینیم، حرکت دوربین می‌تواند موجب ایجاد توهم پرسپکتیو در نگاه بیننده شود و بیننده تصورکند شاهد یک فضای سه‌بعدی است، بدون این که مشکلی در پرسپکتیو به وجود بیاید.

• فکر کنید: **پلان‌هایی که پس‌زمینهٔ متحرک دارند چگونه طراحی‌کنیم؟**

در تصاویر داده شده، ابتدا قلعه را از نمای بالا می‌بینیم، سپس دوربین به سمت پایین حرکت می‌کند و با تغییر زاویهٔ دوربین، قلعه را از زاویهٔ پایین می‌بینیم. وجود لایهٔ درخت در جلوی تصویر باعث پوشانده شدن بخشی از فضا می‌شود که تغییر پرسپکتیو در آن صورت می‌گیرد. در این روش، دو پس‌زمینهٔ مجزا، به یکدیگر تبدیل می‌شوند و یک لایهٔ پوشاننده در بین آن‌ها صفحه را پُر می‌کند. در نتیجهٔ توهم تغییر در پرسپکتیو ایجاد می‌شود با این که یک پس‌زمینه داریم.



پس‌زمینه‌های متحرک

گاهی اوقات در پلان‌ها از پس‌زمینه‌های متحرک استفاده می‌کنیم. در این موارد معمولاً شخصیت به صورت "سیکل حرکتی درجا" متحرک‌سازی می‌شود. در چنین مواردی باید دقت داشته باشیم در حد امکان از جزییات فضا کم کنیم تا متحرک‌سازی آن راحت‌تر انجام شود. پس‌زمینه هم به‌صورت سیکل تکرارشونده طراحی می‌شود. ممکن است حرکت پس‌زمینه در عمق باشد (مانند تصویر زیر) و یا به صورت افقی یا عمودی.

- **تحقیق: در یک فیلم پویانمایی، یک پلان را که در آن، پس‌زمینه با ایجاد توهم حرکت در عمق، متحرک‌سازی شده است پیداکنید.**

- **فعالیت: پلان‌های تمرین قبل را به‌صورت فریم به فریم ببینید و تعداد فریم‌های طراحی شده برای سیکل تکرارشوندهٔ حرکت پس‌زمینه را مشخص کنید.**

به کارگیری نور با توجه به اهمیت پلان در فضا (کیفی و کمی)

• فکر کنید: **چه رابطه‌ای بین محو بودن لبه‌های سایه و فاصلهٔ جسم تا زمین وجود دارد؟**

• فکر کنید: **چگونه می‌توان در یک فضای ثابت با استفاده از نورپردازی، حس آرامش، ترس و یا دلهره را به وجود آورد؟**

نور و سایه هم در طراحی فضا، موجب ایجاد توهم عمق در صحنه می‌شوند و همچنین ابزاری برای هدایت چشم به نقطهٔ خاصی در تصویرهستند.

سایه‌ها علاوه بر این که به عنوان عنصری در تصویر باعث ایجاد حجم می‌شوند، می‌توانند به ایجاد حالت یا معنی خاصی در یک صحنه نیز کمک کنند.

سایه‌های محو

در ادامهٔ مطالبی که در فصل دوم راجع به نور و سایه خوانده‌اید به این نکته هم توجه داشته باشید که محو بودن و شدت تیرگی سایهٔ یک شئ با توجه به میزان نزدیکی آن شئ به سطح زمین نیز بستگی دارد.

به عنوان مثال در تصویر پایین، یک درخت و یک شیر آتش‌نشانی را می‌بینیم. ارتفاع درخت حدود ۶ متر از سطح زمین است و ارتفاع شیر آتش‌نشانی تنها ۱ متر.

یک شئ هر چقدر به سطح زمین نزدیک‌تر باشد، سایه‌اش روی زمین تیره‌تر و با لبه‌های تیزتری خواهد بود.

ترکیب‌بندی با سایه‌ها

یک سایه می‌تواند به عنوان ابزاری برای ترکیب‌بندی استفاده شود. در تصویر سمت راست زیر سطح بزرگی از دیوار قرار دارد که می‌تواند تخت و برای بیننده یکنواخت باشد. اما سایهٔ مؤربی که در تصویر دوم روی دیوار و شخصیت قرار داده شده است، علاوه بر بهبود ترکیب‌بندی، چشمان بیننده را به سمت شخصیت می‌برد و همچنین عمق و حجم بیشتری به تصویر می‌دهد.

نور پردازی

فضایی که پیش روی ما قرار دارد و اجسامی که در آن هستند، با چیزی که ما می‌بینیم متفاوت است. وجود نور و سایه و شرایط محیطی مختلف، ظاهری کاملاً متفاوت به فضا می‌دهد. ما با توجه به حسی که قرار است از دیدن پلان در بیننده به وجود بیاوریم، نور و سایه را در فضا به کار می‌بریم.

با تغییر نورپردازی در یک فضای ثابت مانند یک اتاق، می‌توان دو حس متفاوت در فضا به وجود آورد. برای مثال وقتی یک اتاق به صورت کامل نورپردازی شده باشد، همه عناصر اتاق واضح و مشخص هستند در چنین شرایطی فضای نورپردازی شده احساس آرامی به بیننده القا می‌کند اما اگر نورپردازی این اطاق را به گونه‌ای تغییر دهیم که بخش‌های زیادی از فضا در تاریکی قرار بگیرند، ندیدن بخش‌های تاریک باعث القا حس ابهام و ترس در بیننده می‌شود.

صحنه‌ای را تصورکنید که در آن دو نفر سر یک میز در رستوران نشسته‌اند. عناصر بصری، شیوهٔ نورپردازی و شکل سایه‌هایی که در صحنه قرار دارند، موجب می‌شود، بیننده برداشت‌های متفاوتی از صحنه داشته باشد.

- اگر فضای بین دو شخصیت، خالی از هرگونه مانع باشد، می‌توانیم تصور کنیم که صحبت‌های آن‌ها خالی از تنش است. همچنین اگر هر دو شخصیت با نورهای یکسان نورپردازی شوند، فضاسازی حس تعادل و آرامش بین آن دو را نشان می‌دهد.

- در مقابل، اگر فضای بین دو شخصیت را با عناصر دیگر شلوغ نماییم، فضای گفت‌وگوی بین آن دو تا حدی از هم جدا خواهد شد. این حس زمانی‌که پس‌زمینهٔ هر کدام از آن دو متفاوت باشد، تشدید خواهد شد. چرا که در واقع ما آن‌ها را در دو "فضای مختلف نوری" قرار داده‌ایم.

- اگر یکی از آن دو در روشنایی و دیگر در سایه قرار گرفته باشد، شخصیتی که در روشنایی؛ است. مثبت‌تر به نظر می‌رسد و در مقابل، شخصیت دیگر مرموز است.

- وقتی که یکی از شخصیت‌ها به گونه‌ای نورپردازی شده باشد که کنتراست و تضاد بیشتری با فضا داشته باشد، چشم بیننده مستقیم به سمت آن شخص (در این مورد، شخصیت مرد) خواهد رفت و به او اهمیت بصری بیشتری می‌دهد.

ایجاد تأکید در فضا

در خیلی از موارد ما از فضاها و پس‌زمینه‌هایی استفاده می‌کنیم که قبلاً در پلان‌های متعددی از آن‌ها استفاده شده است ولی قرار است تنها در یک یا چند پلان خاص روی بخشی از فضا تأکید شود. در این حالت می‌توانیم با تیره‌کردن فضای اطراف یک محدوده، روی آن بخش خاص تأکید کنیم. این کار می‌تواند با قرار گرفتن یک لایهٔ تیره روی کار نیز انجام شود.

- **فعالیت: یک فضا را بدون نورپردازی طراحی کنید. سپس روی یک برگهٔ کاغذ دیگر، همان فضا را با انتخاب یک منبع نور، نورپردازی کنید.**

- **گفت‌وگو: دو فضا را با هم مقایسه کنید. چه تفاوت‌هایی از نظر عمق نمایی و ترکیب بندی در دو تصویر دیده می‌شود؟**

لی‌اوت با توجه به شیوه‌های اجرا (دوبعدی، سه‌بعدی و ترکیبی)

• فکر کنید: **در هنرهایی نظیر سینما و تئاتر که به گونه‌ای طراحی فضا دارند، لی‌اوت چگونه صورت می‌گیرد؟**

• فکر کنید: **آیا شیوهٔ طراحی لی‌اوت در تکنیک‌های مختلف پویانمایی متفاوت است؟**

در هنر نمایش، طراح دکور و صحنه، نقش لی‌اوت‌مَن[1] را در پویانمایی دارد. با این تفاصیل که طراح صحنه (سِن) با خوانش نمایش‌نامه و گرفتن نظرات کارگردان راجع به سبک و سیاق اجرای نمایش و دکور، صحنه و شکل چینش وسایل و دکور را طراحی می‌نماید. در این راستا اجراکاران متخصص دکور در کنار او قرار دارند. طراحی اولیهٔ صحنه که ابتدا بر روی کاغذ انجام می‌شود در مراحل اجرا ممکن است با توجه به تغییرات در میزانسِن (چیدمان عناصر صحنه و جای بازیگران)، تغییر کند. ناگفته نماند با توجه به امکانات نرم‌افزاری در طراحی دکورهای مدرن و همچنین شیوه‌های جدید امروزی نمایش، لی‌اوت در این هنر به صورت خیلی تخصصی توسط طراحان صحنه دنبال می‌گردد.

دو نمونه طراحی صحنه در تئاتر

---

۱ طرح‌بند(layoutman)

در سینما مسأله قدری دشوارتر است؛ زیرا لازم است برای لی‌اوت علاوه بر دکوپاژ کارگردان، محدودیت‌ها و امکانات لوکیشن (مکان بازی صحنه)، جلوه‌های ویژهٔ سر صحنه، تغییر دکوپاژ هنگام فیلم‌برداری و حتی تأثیرات نورپردازی بر ترکیب نماها، در نظر گرفته شود. می‌توان گفت لی‌اوت در سینما در سر صحنه اتفاق می‌افتد و اگر هم در ابتدا بر روی کاغذ مصور گردد، در مرحله اجرا با توجه به الزامات گفته شده تغییر می‌کند.

برگهٔ لی‌اوت برای تکنیک دوبعدی

طراحی صحنه فیلم سینمایی، محمد رسول‌الله

اما در اغلب تکنیک‌های پویانمایی، لی‌اوت بر روی کاغذ ترسیم و تشریح شده و چیدمان و آماده‌سازی عناصر صحنه برای متحرک‌ساز، طراح فضا و ... انجام می‌شود که ارتباط بسیاری با شیوه و تکنیک اجرای کار دارد. به طور مثال در پویانمایی کلاسیک که به صورت دوبعدی دستی انجام می‌شد، طراح لی‌اوت برای هر پلان برگه‌هایی به متحرک‌ساز می‌داد که شامل محل قرارگرفتن شخصیت و محل ورود و خروج آن به کادر است. همچنین نسبت آن به شخصیت‌ها و اشیا موجود در صحنه را مشخص می‌کند.

در صورتی که در یک پروژه قرار است به صورت کات‌اوت دیجیتال کار شود، طراح لی‌اوت معمولاً برای هر پلان یک فایل دیجیتالی برای متحرک‌ساز آماده می‌کند. فایلی که در آن مدل‌های شخصیت که از پیش مدل‌سازی شده‌اند روی پس‌زمینه قرار گرفته‌اند. همچنین اندازه و حرکت دوربین هم در همین فایل‌ها مشخص شده است.

لی‌اوت تکنیک کات اوت، مجموعهٔ همسایه‌ها

معمولاً در تکنیک استاپ‌موشن و زیر مجموعهٔ آن نظیر (پیکسیلیشن، آبجکت‌انیمیشن و تکنیک‌های ترکیبی)، با حرکت و جابه‌جایی دوربین بین دکور و اشیا صحنه در لی‌اوتی که از قبل طراحی شده تغییراتی صورت می‌گیرد تا نتیجه کار بهتر شود. برای مثال ممکن است متحرک‌سازی عروسک باعث گردد در بخش‌هایی از لی‌اوت ایراداتی نظیر هم‌پوشانی و یا مماس‌شدگی بین شخصیت و پس‌زمینه به وجود آید، لذا همان جا اصطلاحاً سر صحنه در لی‌اوت تغییرات انجام می‌شود تا ایراد رفع شود. همچنین در آبجکت انیمیشن و دیگر تکنیک‌های استاپ‌موشن این گونه ایرادات ممکن است به وجود آید.

علاوه بر متحرک‌سازی، حرکت دوربین بین دکور و اشیا مخصوصاً زمانی که از امکانات لنز نظیر زوم‌این، زوم‌بک و یا فوکوس‌کِشی استفاده می‌کنیم، باعث بروز ایراداتی زیبایی‌شناسانه در قاب‌بندی نماها می‌شود که بایستی سرصحنه اصلاح گردد. به طورکلی می‌توان گفت که با توجه به اتفاقات صحنه، ضعف‌های سخت‌افزاری، عدم

پیش‌بینی قطعی جای عناصر هنگام حرکت و جابه‌جایی آن‌ها در صحنه، ضروری است در تکنیک‌های صحنه‌ای و در لی‌اوت نهایی دست‌کاری شود تا به نتیجه مطلوب‌تری در ترکیب‌بندی نماها برسیم.

- **نکته: افراد متبحر در تکنیک‌های استاپ‌موشن، به خاطر تجربه‌های فراوان در استفاده از حرکات و جابه‌جایی‌های مناسب دوربین و عروسک‌ها در سر صحنه و همچنین تأثیرات نورپردازی بر صحنه، می‌توانند با تصور صحیحِ صحنه، احتمال به وجود آمدن ایراد در لی‌اوت را به حداقل برسانند و تقریباً در همان مرحله ترسیم کاغذی به لی‌اوتی کامل و کاربردی برسند.**

- **فعالیت: صحنهٔ زمین خوردن یک عروسک را به خاطر برخورد با پایه میز آشپزخانه، بر روی کاغذ لی‌اوت نمایید.**

- **فعالیت: حال با یک عروسک واقعی بر روی یک پس‌زمینه لی‌اوت خود را عملاً متحرک‌سازی نمایید. سپس عکس‌های گرفته شده را با لی‌اوت کاغذی مقایسه کنید.**

- **گفت‌وگو: در مورد نتیجه در کلاس با دوستان خود مشورت کنید.**

به کارگیری پرسپکتیو در لی‌اوت

• فکر کنید: **آیا پرسپکتیو در نحوهٔ بیان یک صحنه تأثیر دارد؟**

• فکر کنید: **هنگام ترسیم اشیا بر روی پستی بلندی‌ها، چه نکاتی را باید رعایت نمود؟**

خط افق و نقاط گریز

می‌توان گفت بر روی زمین خط افق، مرز میان زمین و آسمان در دوردست است و نقطهٔ گریز هم جایی بر روی خط افق است که خطوط موازی در آنجا به صورت مجازی به هم می‌رسند.
در فضا نیز خط افق خطی مجازی، موازی و هم ارتفاع چشم انسان است که با چرخاندن سر به هر سمت فضا با چشم جابه‌جا می‌گردد. همچنین خطوط موازی در فضا هم بر روی این خط فرضی در نقاط فرضی به نام نقاط گریز به همدیگر می‌رسند و همدیگر را قطع می‌کنند.

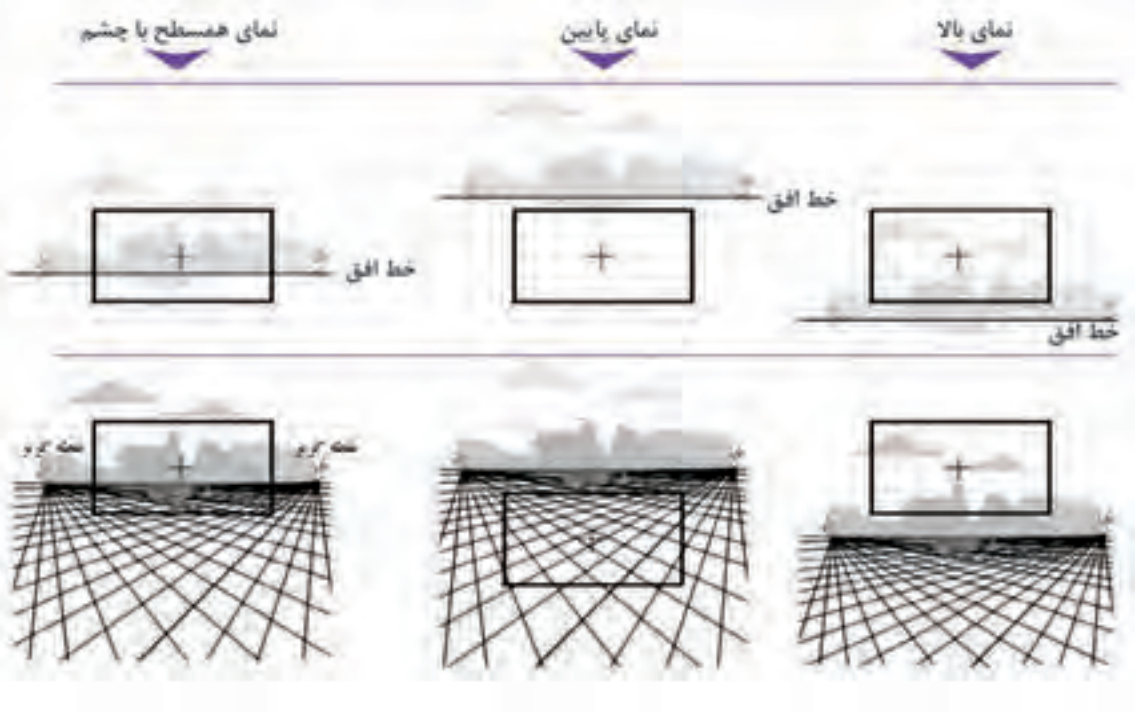
مثال‌هایی برای محل قرارگیری خط افق و نقاط گریز بر روی صفحه

- نمای هم‌سطح با چشم (Eye Level): در این نما خط افق در میانهٔ تصویر قرار دارد و مرکز تصویر کمی بالاتر از خط افق قرار می‌گیرد.

- نمای پایین (Down Shot): در این نما، خط افق در بالای تصویر و گاهی خارج از کادر قرار دارد و مرکز تصویر، پایین‌تر از خط افق می‌باشد.

- نمای بالا(Up Shot): در این نما مرکز تصویر بالاتر از خط افق قرار دارد و خط افق پایین کادر و گاهی خارج از آن است.

پرسپکتیو در فضا و صحنه، پویانمایی پهلوانان

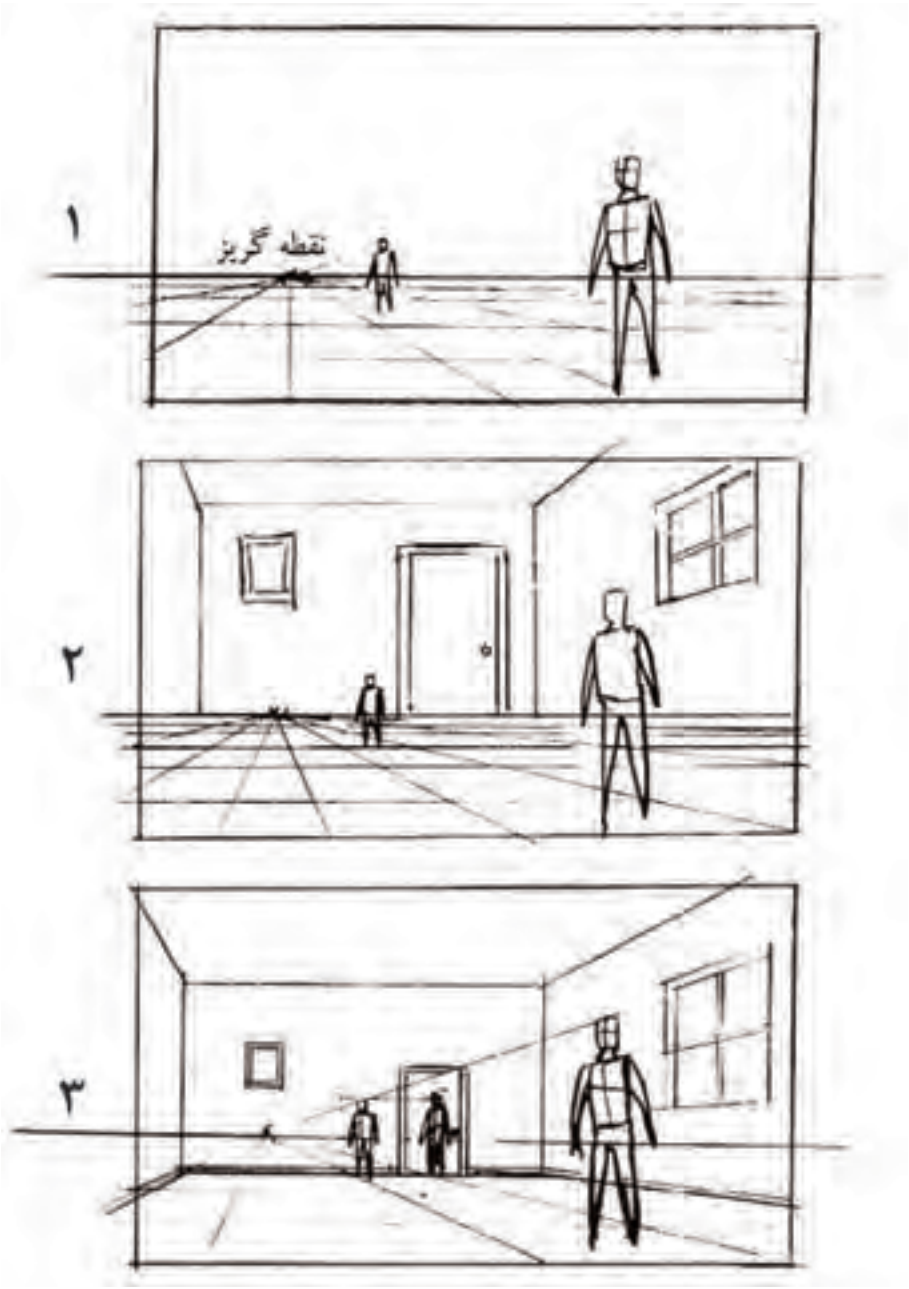


نمای داخلی

• **نکتــه: یکی از اشتباهات رایج در طراحی نمای داخلی، قرار دادن اشیا روی خط افق است.**

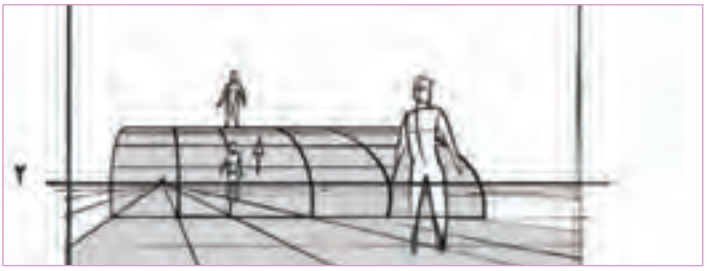
در تصویر اول، شخصیت‌ها روی خطوط پرسپکتیوی قرار گرفته‌اند. اما در فضای داخلی اتاق، در تصویر دوم می‌بینیم که کف دیوار اتاقی که شخصیت در آن است به طور مستقیم روی خط افق قرار دارد، در این فضا اتاق خیلی بزرگ به نظر می‌رسد و اندازه‌ها خارج از نسبت واقعی به نظر می‌آیند. اما اگر دیوار پس‌زمینه پایین‌تر از خط افق قرار گیرد، نسبت‌ها و اندازه شخصیت‌ها و اشیا درست به نظر می‌آیند.

بنابراین محل قرارگیری شخصیت در یک نما، برای خلق یک پرسپکتیو درست، بسیار مهم است.



محل قرارگیری شخصیت‌ها و اشیا روی زمین‌های غیر هم‌سطح

همان طور که در تصویر اول می‌بینیم، اگر خط افق بالاتر از کمر یک شخصیت قرار گیرد، هر جا که شخصیت حرکت کند یا قرار بگیرد باز هم خط افق بالاتر از کمر او قرار دارد.



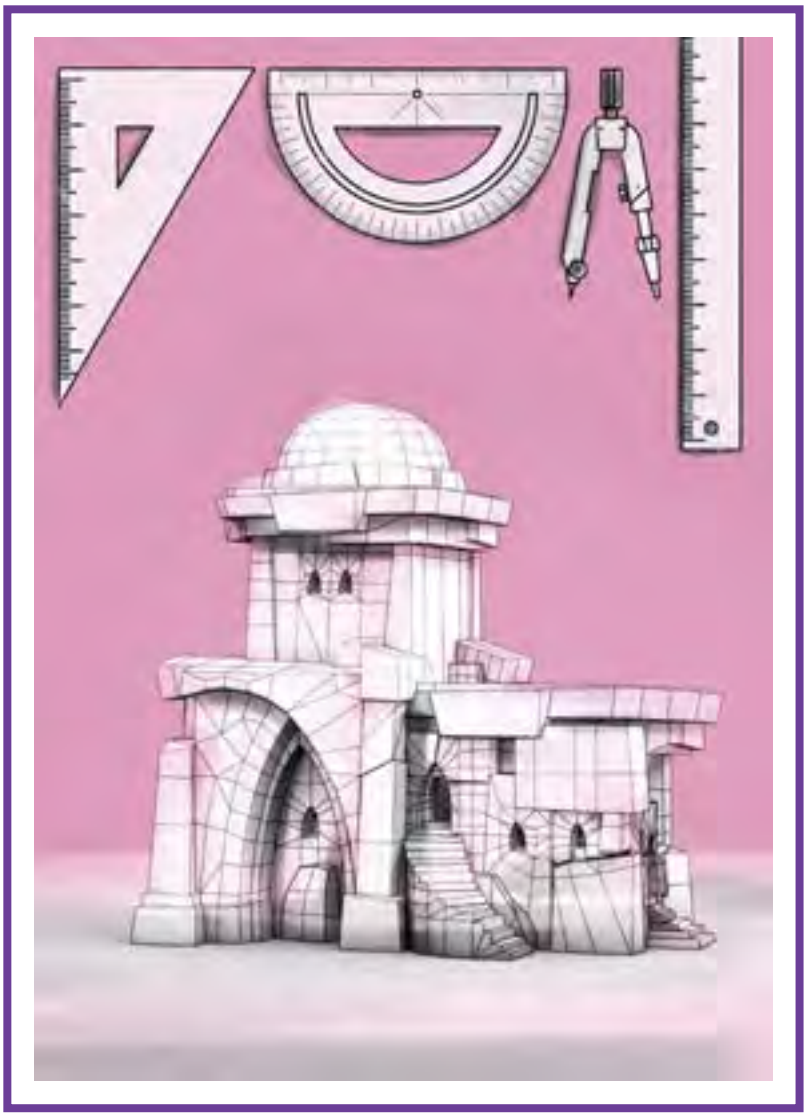
اما در مواردی وقتی اتفاق می‌افتد که سطح زمین بالاتر یا پایین‌تر قرار بگیرد. مثلاً شخصیت از تپه‌ای بالا برود یا از پله‌ای پایین بیاید.

همان طور که در تصویر ۲ و ۳ می‌بینیم، برای طراحی شخصیت در ارتفاعی بالاتر از زمین، ابتدا اندازهٔ شخصیت را روی زمین در نظر می‌گیریم، سپس با جابه‌جایی شخصیت به صورت عمودی آن را در ارتفاع قرار می‌دهیم.

• **فعالیت:** صحنهٔ مدال گرفتن یک ورزشکار را بر روی سکوی قهرمانی با رعایت اصول پرسپکتیو به تصویر بکشید.

فصل پنجم

تمهیدات و طراحی صحنه برای فضاهای سه‌بعدی



واحد یادگیری ۹

شایستگی: بررسی عملی فضاهای سه‌بعدی

آیا تا به حال پی برده‌اید:

- تکنولوژی در کیفیت ساخت فضاهای سه‌بعدی چه تأثیری دارد؟
- برای خلق یک فضای سه‌بعدی از چه روش‌هایی می‌توان استفاده کرد؟
- اغراق و غیرواقعی کردن فضاهای سه‌بعدی و دیجیتال‌پینت چه تأثیری در حس بیننده دارد؟
- با تلفیق تکنیک‌های دوبعدی و سه‌بعدی چه نتایج بدیعی به دست می‌آید؟
- برای رسیدن به یک اثر مطلوب و خلق یک فضای سه‌بعدی خوب، از چه موادی می‌توان استفاده کرد؟

هدف از این واحد یادگیری:

- هنرجویان در این واحد یادگیری با مفاهیم و اصطلاحات رنگ، فرم و اغراق آشنا شده و چگونگی استفاده از ابزارهای مختلف را فرا خواهند گرفت.

استاندارد عملکرد:

- توانایی استفاده از ابزارهای مختلف و به کارگیری فرم، رنگ و اغراق در طراحی.

فضاسازی و تکنولوژی‌های نوین

• فکر کنید: آیا می‌دانید امروزه از چه تکنولوژی‌هایی برای ساخت فضا استفاده می‌کنند؟

امروزه فضاسازی در دنیای دیجیتال برخلاف دهه‌های پیش، از جذابیت خاصی برخوردار شده و جایگاه ویژه‌ای در دنیای تصویر پیدا کرده است. در زمان‌های قبل که امکان بُرش تصویر و جدا کردن لایه‌ها از یکدیگر وجود نداشت، استفاده از فضاسازی به صورت واقعی و یا با طراحی و ساخت ماکت انجام می‌شده است. اما امروزه فضاسازی با استفاده از تکنولوژی، زمینه‌ای را فراهم کرده است تا کارگردان آنچه را در ذهن خود می‌پروراند به تحقق برساند.

تأثیر فضا در دنیای دیجیتال

انتخاب فضا از لحاظ رنگ، فرم بیرونی، فرم داخلی و ... هرکدام به نوعی تأثیرخاصی در روحیهٔ بیننده ایجاد می‌کند. به عنوان مثال در یک بازی رایانه‌ای وقتی در یک محیطی در حال بازی هستیم که از سطوح خشک و هندسی و از رنگ گرم استفاده شده است، انرژی و حرکت بیشتری در روحیهٔ مخاطب ایجاد می‌کند و یا اگر در محیطی سرد و با فرم‌های منحنی قرار بگیرید آرامش بیشتری را احساس می‌کنید.

انتخاب نوع تکنیک با توجه به فیلم‌نامه و فضا به عوامل زیر بستگی دارد:

- گروه سنی مخاطب
- بیان حسی فضا
- فرهنگ و جغرافیا
- محدودیت‌های تولید (زمان، هزینه و...)
- موضوع فیلم‌نامه
- فانتزی یا واقعی بودن

عناصر بصری تشکیل دهندهٔ فضای سه‌بعدی

فضاسازی در دنیای دیجیتال با روش‌ها و نرم‌افزارهای مختلفی قابل اجرا است. انتخاب نرم‌افزار بسیار مهم می‌باشد چرا که بررسی و تحلیل ساخت فضاها در هر نرم‌افزار متفاوت است.

مه

فضاهای دیجیتالی وجوه اشتراک بسیاری با یکدیگر دارند که این وجوه باید در تمام نرم‌افزارها شبیه‌سازی شوند. ایجاد مه در یک فضا، به رمزآلود بودن و ایجاد حس ترس و وحشت کمک می‌کند. برای نمونه مه سبزرنگ، فضا را شیطانی و ابهام‌آلود می‌کند. مه سفید فضا را سردتر و حس بهشتی به آن می‌دهد و مه قرمز به تشدید حس جنگ و خونریزی کمک می‌کند.

ایجاد مه در فضا برای رمزآلود کردن فضا

اتمسفر

عوامل غیر بصری مانند فشار هوا، دما و... بر روی عناصر تصویری مانند رنگ و نور تأثیر می‌گذارند که این را تحت عنوان اتمسفر در فضای سه‌بعدی به کار می‌برند. هنگام غروب و در زمانی‌که خورشید نزدیک سطح زمین است، طیف رنگی متنوعی بین زمین و آسمان ایجاد می‌شود، که می‌توان به عنوان الگوی یک اتمسفر از آن بهره برد.

تأثیر اتمسفر در فضاسازی یک جغرافیای خاص مانندکوه، کویر، دریا و...

فرم

کاربرد فرم مناسب در فضا، به تأثیرگذاری آن فضا کمک خواهد کرد. اگر در داستان خود یک روند داستانی آرام و احساسی دارید، حتماً از خطوط و سطوح منحنی استفاده کنید. همچنین فرم به هدایت چشم بیننده به نقطهٔ عطف تصویر کمک بیشتری خواهد کرد. به عنوان مثال در تصویر زیر می‌بینید که حرکت، توجه بیننده را به سمت راست تصویر هدایت می‌کند. همان طور که تمام خطوط منحنی، چشم‌ها را متوجه کلبه می‌سازد.

ایجاد فرم منحنی و هدایت کردن چشم به سمت سوژه اصلی

هماهنگی رنگ‌ها (هارمونی)

این که در مجموع به یک فضای سه‌بعدی نگاه می‌کنیم و لذت می‌بریم مستلزم رعایت کردن اصول‌رنگی گوناگونی می‌باشد. هماهنگی رنگ‌ها یکی از مهم‌ترین عواملی است که به تأثیرگذار بودن یک فضا کمک می‌کند. به عنوان مثال اگر در جنگلی سرسبز حضور دارید، به کارگیری یک رنگ قرمز توجه بیننده را به خود جلب می‌کند. در واقع در علم هارمونی رنگ، یک سری رنگ‌های هم‌سایه وجود دارند که رنگ‌بندی اصلی تصویر پس‌زمینه را می‌سازند و محرک هستند که تأکید ما هم بیشتر روی آن‌ها است؛ با رنگی متفاوت از رنگ‌بندی اصلی توجه مخاطب را به‌خود جلب می‌کند.

- **فعالیت: تصویرهایی از بافت را جمع‌آوری کنید و آن‌ها را کنار هم قرار داده و به تأثیری که در حس‌تان می‌گذارد توجه کنید.**

تفاوت رنگ از لحاظ سردی و گرمی برای هدایت چشم به نقطهٔ مورد نظر

▪ بافت و جنس

حس نرمی و زبری همراه با جنس، از نکاتی هستند که در فضاسازی تأثیر ویژه‌ای بر روی مخاطب می‌گذارند. پلی معلق را در میان ابرها تجسم کنید. پل معلق، از یک سری چوب‌های خشک و ضخیم ساخته می‌شود در حالی که ابر نماد لطافت و نرمی است. اما وجود این دو عنصر در کنار هم، نوعی حس ترس و آرامش را جمع می‌کند و در نتیجه یک تصویر هیجانی ایجاد می‌شود.

از طرفی دیگر، جنس تصویر نیز به ایجاد حس آن تصویر کمک می‌کند. به عنوان مثال نگاه کردن به سطح استیل و چوب هر کدام تداعی‌گر حالات حسی متفاوتی می‌باشند.

▪ نور و سایه

یکی از مهم‌ترین بخش‌های فضاهای سه‌بعدی در دنیای دیجیتال، نور و سایه است که در طول شبانه روز حس و حال و مفهوم خاص خود را در بیننده ایجاد می‌کند. به عنوان مثال کشیده شدن طولِ سایه‌ها را در فیلم‌های ترسناک می‌توان به وفور یافت اگر جایی بخواهیم تشنگی و گرما را نشان دهیم حتماً باید از سایه‌های کوتاه استفاده کنیم. همچنین رنگ نور نیز تأثیر ویژه‌ای در حس و حال فضا دارد. به عنوان مثال اگر در جایی نور آبی یا سبز تابیده شود، حس سکون و آرامش را القا خواهدکرد و اگر در جایی نور قرمز تابیده شود حتماً باید منتظر یک اتفاق مهم باشیم. کاربرد نور و سایه ارتباط مستقیمی با فضاسازی متناسب با گروه‌های سنی نیز دارد.

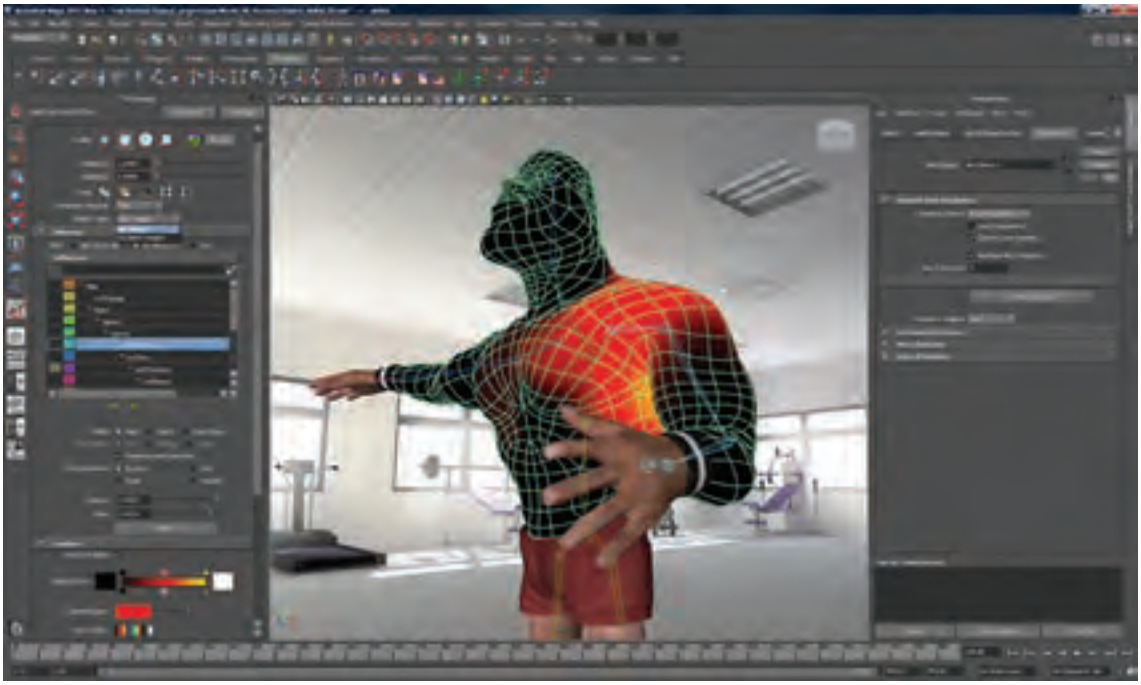
بررسی انواع فضاهای سه‌بعدی

• فکر کنید: آیا می‌دانید فضاهای سه‌بعدی به چه روش‌هایی ساخته می‌شود؟

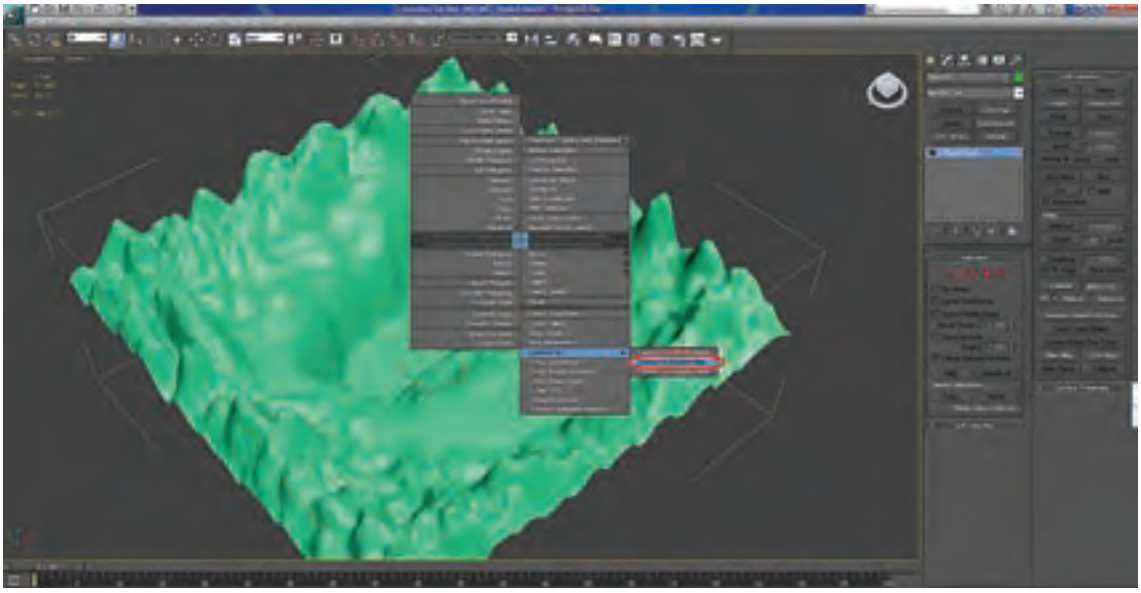
در صنعت فیلم، فضاسازی سه‌بعدی به روش‌های گوناگونی انجام می‌شود. در ابتدا نگاهی به دنیای استاپ‌موشن (پویانمایی سه‌بعدی صحنه‌ای) می‌اندازیم که فضای ترکیبی هم می‌شود.
در برخی از فیلم‌های ساخته شده با تکنیک استاپ‌موشن (پویانمایی سه‌بعدی صحنه‌ای)، فضاهای ترکیبی از ساخت ماکت و اضافه کردن بخشی از فضا با استفاده از تکنیک کروماکی به وجود می‌آیند. از این‌رو کارگردان این امکان را دارد که فضای ساخته شدهٔ خود را در محیطی پیچیده‌تر و سورئال‌تر (فراواقعی) قرار دهد. این تکنیک که با حذف کردن بخشی از تصویر، فضای مربوطه را با توجه به خواستهٔ کارگردان ایجاد می‌کند، در سینما نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد.

استفاده از کروماکی در فضای استاپ موشن

اکنون نگاهی به فضاسازی در دنیای نرم‌افزار می‌اندازیم. امروزه نرم‌افزارهای مختلف، زمینه را برای ساخت فضاهای پیچیده مهیا کرده‌اند. شرکت Autodesk چندین نرم‌افزار قدرتمند در زمینهٔ ساخت پویانمایی‌های سه‌بعدی در اختیار کاربران قرار داده است که در زیر به برخی از آن‌ها اشاره می‌کنیم.



تصویری از محیط نرم افزار Maya



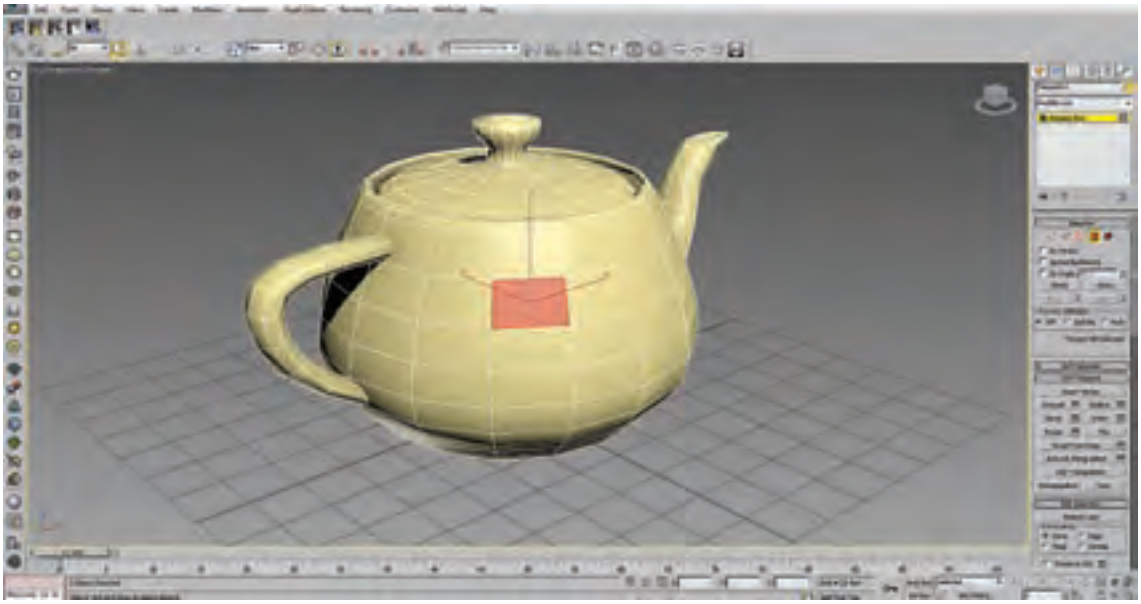
تصویری از محیط نرم‌افزار 3Dmax

هر کدام از این نرم‌افزارها، کارایی و نقطه تمایزهای خاص خود را دارند ولی تا حدودی از لحاظ کاربردی شبیه یکدیگر می‌باشند.

- **تحقیق: در محیط اینترنت تحقیق کنید و ببینید چه تفاوت‌هایی میان دو نرم‌افزار 3Dmax و Maya وجود دارد؟**

با این حال در برخی موضوعات مانند ساخت مو، شبیه‌سازی لباس، نورپردازی و رندرینگ و ... تا حدی متفاوت هستند.

هر کدام از این نرم‌افزارها بر اساس سه محور x،y،z تعریف شده‌اند که همگی از این لحاظ مشابه یکدیگر می‌باشند. ساختار مدل‌سازی نرم‌افزارها متشکل از چندوجهی‌های (polygon) کنار هم چیده شده می‌باشند که باعث ساخت یک مدل سه‌بعدی می‌شوند.



اما چالشی که وجود دارد این است که تمام مدل‌های سه‌بعدی، متشکل از شکل‌های چند وجهی هستند که تعداد آن‌ها باعث زیاد شدن حجم فایل می‌شوند و این اتفاق سبب محدودیت در استفاده از سخت افزار می‌گردد. به عنوان مثال ساخت یک فضای جنگلی متشکل از میلیون‌ها شکل چندوجهی می‌باشد که ممکن است این تعداد چندوجهی ما را در بخش سخت‌افزار دچار مشکل کند. برای حل این مشکل، شرکت‌های برنامه‌نویسی زیادی مانند: Forestpack، Multiscatter با استفاده از چند نرم‌افزار کمکی (plugin) مختلفی بر روی نرم‌افزار کمک زیادی کرده‌اند.

پلاگین‌ها در واقع نرم‌افزارهای وابسته‌ای هستند که مستقل نبوده و باید بر روی یک نرم‌افزار اجرا شوند که برای کمک به کارکرد نرم‌افزار و رفع مشکل آن در اختیار کاربران قرار می‌گیرند. به عنوان مثال، پلاگین fumefx به دلیل ضعیف بودن نرم‌افزار 3Dmax در ساخت و شبیه‌سازی گازها برای ایجاد آتش و گازها ساخته شده اند.

خروجی (rendering)

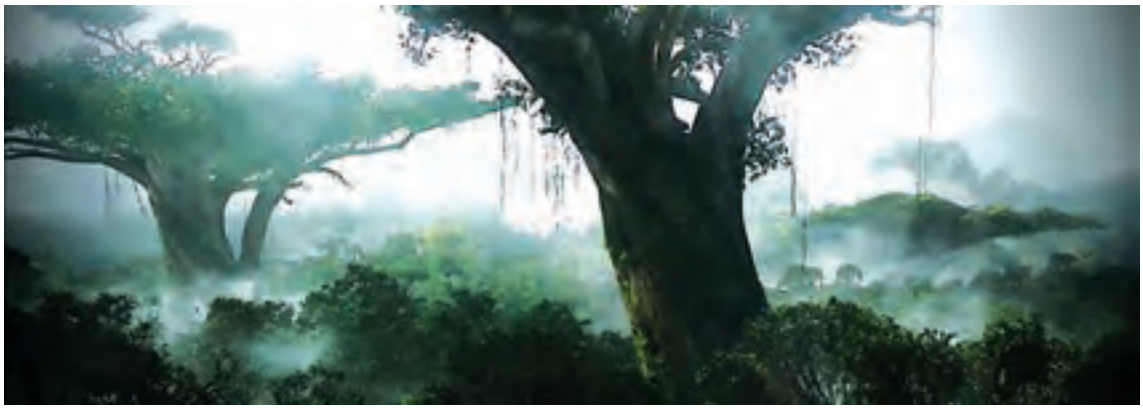
رندرینگ در اصل تبدیل و یکی کردن اطلاعات فایل‌های یک نرم‌افزار به پیکسل می‌باشد. فضاسازی در دنیای نرم‌افزار دشواری‌های خاص خود را دارد؛ گاهی ممکن است برای ایجاد یک تصویر یا رندرینگ ساعت‌ها زمان صرف شود. به عنوان مثال اگر قرار باشد یک صحنه از چمن‌زار را شبیه‌سازی کنید، ممکن است رندر یک فریم از این نما، بین ۱۰ دقیقه تا ۴ ساعت طول بکشد. اکنون تصور کنید می‌خواهیم ۱۰ ثانیه از این صحنه را رندر کنیم. می‌بینیم که چه زمانی صرف رندرینگ این فضا خواهد شد. بنابراین در دنیای نرم‌افزار استفاده از سخت‌افزار بسیار حائز اهمیت می‌باشد.

مورد دیگری که وجود دارد شبیه‌سازی عناصری چون مه، اتمسفر، ابر و ... می‌باشد که علاوه بر دشواری ساخت آن‌ها، زمان زیادی صرف رندرینگ آن‌ها می‌گردد. بنابراین با توجه به تأثیرگذار بودن زمان در هزینه‌های تولید یک فیلم، این عامل می‌تواند نقش مهمی در تولید داشته باشد. اکنون به نرم‌افزار VUE اشاره می‌شود که در جایگاه فضاسازی رتبهٔ بسیار بالایی دارد و کارگردان‌های بزرگی در فیلم‌های خود از این نرم‌افزار برای خلق فضاهای جدید استفاده‌های مفیدی کرده‌اند. این نرم‌افزار توانایی عجیبی در حساب کردن چندوجهی‌های میلیونی دارد. همچنین شبیه‌سازی عناصر طبیعت مانند ابر، باران و... را به بهترین شکل به اجرا درمی‌آورد.

اما متأسفانه زمان زیادی را صرف رندرینگ می‌کند و این خود یکی از ضعف‌های این نرم‌افزار محسوب می‌شود.

در فیلم آواتار به کارگردانی جیمز کامرون بیش از ۳۰۰ نما با استفاده از این نرم‌افزار رندر شده است.

امروزه فضاسازی دیجیتال به کمک تئاتر نیز آمده است. کارگردانان خلاق به دنبال این هستند تا بازیگران خود را



با استفاده از فضاسازی دیجیتال در موقعیت و فضای خاص نشان دهند. به زبان ساده‌تر در پشت صحنه، تصویری از فضای سه‌بعدی جایگاه بازیگران پخش می‌شود و بیننده تصور می‌کند آن‌ها در فضای دیگری قرار گرفته‌اند.

- **تحقیق: چند نمونه از فیلم‌های پویانمایی را که با شیوه‌های فوق اجرا شده‌اند گردآوری کنید و در کلاس به نمایش درآورید.**

- **تحقیق: در مورد نرم‌افزارهایی که پردازش‌های چندوجهی‌های میلیونی دارند تحقیق کنید.**

اغراق و مورف در طراحی فضاهای فانتزی سه‌بعدی

● فکر کنید: **اغراق و مورف در فضاسازی سه‌بعدی تا چه حد می‌تواند تأثیرگذار باشد؟**

همگی ما در دوران کودکی، جهان موجود را به شکل‌های گوناگونی در ذهن خود تصویرسازی کرده‌ایم. به عنوان مثال همیشه فضاهای خیالی را به گونه‌ای که در ذهن خود می‌ساختیم، باور داشتیم. هنرمندان این‌گونه فضاها را که هرگز دیده نشده‌اند ولی انسان‌ها همیشه آن‌ها را با شکل‌های خاصی در ذهن خود تصویرسازی می‌کرده‌اند، به سمت خلق فضاهایی با اغراق زیاد برده‌اند و به دلیل استقبال زیاد مخاطبین از این گونه فضاها، امروزه آثار سینمایی زیادی با این موضوع‌های تخیلی ساخته شده است.

تصویری از یک فضای خیالی را در نظر بگیرید. در یک سمت، درختان سیب، آلبالو، هلو و ... را در کنار رودخانه‌ای که جاری است، تصور کنید و در سمت دیگر، کوه‌های سرسبزی را که پرندگان در حال خواندن آواز بر روی درختان آن هستند. آیا این همان فضایی است که در ذهن خود پرورانده بودیم؟ آیا این درختان، همان درختان دل‌خواهی هستند که از دیدن آن‌ها در فیلم مورد علاقهٔ خود از آن‌ها لذت می‌بردید؟

اکنون تصاویری از فضای خیالی را در نظر بگیرید که کوه‌های آن به شکل‌های خاص و عجیبی هستند و درختان آن بسیار تنومند و با ابعاد بزرگ و فرم خاصی به سمت زمین خم شده است. رودخانه‌ها از سوی کوه بلندی با حجم زیاد در حال سرازیر شدن به سمت پایین می‌باشند و میوهٔ درختان به شکل‌های عجیبی درآمده‌اند و پرندگان مختلفی با دم‌های دراز و تاج‌های بلند در حال آواز خواندن هستند. کدام تصویر برای شما جذاب‌تر است؟ بدون شک استفاده از اغراق در فضاسازی دیجیتال، ذهن مخاطب را به سمتی که مناسب با موضوع باشد، هدایت می‌کند.

حقیقت این است که مخاطبین به موضوعاتی که در آن‌ها از تخیل و اغراق به خوبی استفاده شده است، علاقه‌مند هستند. اغراق، این امکان را به ما می‌دهد که باورهای کودکی خود را به واقعیت تبدیل کنیم.

مورف و کاربرد آن

به تغییر اتمی از یک فرم به فرم دیگر بدون جابه‌جا شدن نما «مورف» گفته می‌شود. در مواقعی از مورف استفاده می‌شود که بخواهیم نما را به گونه‌ای نشان دهیم که حس تغییر زمان و مکان را به تصویر بکشیم. (لزوماً همیشه این طور نیست! گاه مورف به نیت تغییر ماهیت یک شئ انجام می‌شود.)

به عنوان مثال می‌خواهیم در یک پلان، تغییر چهار فصل آب و هوایی را نشان دهیم بدون این که از برش (cut) استفاده شود. در این هنگام برای تغییر فضا از مورف استفاده می‌شود. در واقع مورف، حس بصری زیباتری را ایجاد می‌کند.

در پویانمایی این اغراق، تبدیل به فانتزی می‌شود و کارگردانان، قدرت تخیل خود را به گونه‌ای کودکانه به کار می‌برند. به عنوان مثال ابر را در آسمان به گونه‌ای به تصویر می‌کشند که بیننده حس می‌کند ابر، جان دارد و یا از شکل خاصی تبعیت کرده است. مطالعهٔ فانتزی نیازمند حس ششم خواننده است. آنچه در شکل هنر اهمیت دارد نحوهٔ گزارش دادن هنرمند از تجربهٔ ذهنی خود او است.

فانتزی بودن نه به عنوان سبک و نوع هنر، بلکه بیشتر به عنوان یک صفت برای اثر به کار می‌رود؛ در واقع فانتزی بودن یک اثر به شیرین و جذاب بودن آن اثر کمک می‌کند. فانتزی بودن نوعی بیان تصویری است که اصول و قواعد معتدل و واقعی جهان را به هم می‌ریزد تا تصویری دل‌خواه از آنچه در ذهن می‌پرورانیم خلق کنیم.

فانتزی بودن در واقع جدالی است بین علم و تخیل انسان‌هایی که در دنیای فیلم همواره زیاده‌خواه بوده‌اند و چیزی را فراتر از آنچه که تا به حال دیده‌اند، انتظار داشته‌اند. در فیلم آواتار استفادهٔ بسیار زیادی از اغراق و فانتزی شده است. در این فیلم، حیوانات جنگل برگرفته شده از تصویرسازی‌های خنده‌آور (کمیک) و برگرفته از ذهن هنرمند و طراح شخصیت می‌باشد.

غیرواقعی و عجیب بودن عناصر در این فیلم‌ها کنجکاوی مخاطب را تحریک کرده و بیننده را تا آخرین دقیقهٔ فیلم بر روی صندلی میخ‌کوب می‌کند.

انسان از کودکی در زندگی خود با پرسش‌هایی مواجه بوده است.

- او همواره از خود پرسیده است که من کیستم؟
- این جهان چیست؟
- سرانجام من چه خواهد شد؟

بی‌شک فیلم‌های فانتزی، مناسب‌ترین پاسخ‌ها را در اختیار کودک قرار می‌دهند؛ چرا که آثار فانتزی با طرز فکر و نحوهٔ برداشت کودکان از هستی و محیط اطرافشان مطابقت دارند و با آن‌ها به زبان خودشان سخن می‌گویند و با بیان راه‌های گوناگون، پاسخ نهایی را به تخیل آن‌ها واگذار می‌کنند.

- **فعالیت: بهشتی را که تا به حال در ذهن خود تصویرسازی کرده‌اید تعریف کنید و یکی از عنصرهای آن را انتخاب کرده به صورت خطی ترسیم کنید.**

آرزوها، دردسرها، موانع و مشکلاتی که برای قهرمانان فانتزی طراحی می‌شود، می‌تواند نشانگر آمال و آرزوها و مشکلات بسیاری از کودکان باشد. در واقع کودک با مشکلات و موفقیت‌های قهرمانان داستان، هم‌ذات‌پنداری می‌کند و همه چیز را همچون تجربه‌ای واقعی احساس می‌کند. این بدان معناست که کودک با مشاهده شرح حال کامل یک قهرمان و در نتیجه همراهی و همدلی با او به ناچار در زندگی خود به ارزش‌های مشابه پای‌بند خواهد شد.

اکنون که به قدرت تخیل در ساخت یک قهرمان داستان پی‌برده‌ایم، به همان اندازه، حضور آن قهرمان در یک فضای مناسبِ آن قهرمان اهمیت پیدا می‌کند. به عنوان مثال یک قهرمان تخیلی را در یک تصویر واقعی مانند کویر مرکزی یا جنگل‌های شمال کشورمان قرار دهید. واقعی بودن فضا بر خیالی و فانتزی بودن شخصیت آسیب می‌رساند. در واقع شخصیت ساختگی باید با فضایی که در آن قرار می‌گیرد هماهنگ باشد. ما آن چه را که تخته سنگ‌ها و درختان و حیوانات می‌گویند نمی‌فهمیم، زیرا به قدر کافی منطقی می‌اندیشیم؛ اما برای کودک، خط مشخصی برای جدا کردن اشیای بی‌جان از جاندار وجود ندارد. برای کودک که در تلاش فهم جهان است، منطقی است که از اشیایی انتظار پاسخ داشته باشد که کنجکاویش را برمی‌انگیزاند و چون کودک، خود محور است، انتظار دارد که دربارهٔ چیزهایی که برای او اهمیت دارند، سخن بگویند.

مثلاًحیوانات افسانه‌ای نیز مانند خود او که با حیوانات واقعی و یا با عروسک‌هایش سخن می‌گوید، کودک بر این باور است که حیوان می‌فهمد و واکنش عاطفی دارد؛ بنابرین با اشیا و حیواناتش سخن می‌گوید و پاسخ‌های دل‌خواه خود را از آن‌ها دریافت می‌کند.

مت پِینتینگ و دیجیتال پِینت در فضای سه‌بعدی (matt painting)

• فکر کنید: **اهمیت مت‌پینت و دیجیتال‌پینت در پویانمایی و سینما تا چه حد است؟**

ابتدا صنعت سینما برای یک صحنهٔ فیلم‌برداری و یا صحنهٔ حجیم، از نقاشی‌های بزرگی در پس‌زمینه‌ها استفاده می‌کرد که به دلیل نبودن ابزارهای رایانه‌ای، مت‌پینت نقش به سزایی در این‌گونه کارها داشته است. در واقع وظیفهٔ اصلی مت‌پینت پر کردن فضاهایی است که ساخت آن در واقعیت دشوار می‌باشد. به دلیل تأثیر و نفوذ رایانه در صنعت سینما، مت‌پینت شکل پیچیده‌تری به خود گرفته است. امروزه مت‌پینت یکی از اصلی‌ترین عناصر تشکیل یک فضای سه‌بعدی می‌باشد که تأثیر بسیار زیادی در پر کردن فضا دارد.

اهمیت مت‌پِینت در سینما و پویانمایی

• **فکر کنید: چرا مت‌پینت تا این حد مهم قلمداد می‌شود؟**

فرض را بر این می‌گیریم که در یک صحنهٔ فیلم‌برداری قرار گرفته‌ایم و جنگ‌جویی بر لبهٔ یک پرتگاه قرار گرفته است. پس‌زمینهٔ صحنهٔ فیلم نیز باید جنگل‌های انبوه و دارای فانتزی زیادی باشد و هم‌زمان ارتفاع زیاد صخره‌ای که شخصیت فیلم روی آن ایستاده است؛ دیده شود. در این صورت، آماده کردن فضایی واقعی که عوامل صحنه در آن قرار گیرند، دشوار است؛ از این‌رو مت‌پینت این مسئله را به راحتی حل کرده و بدون این که عوامل زیادی درگیر شوند، صفحه را بازسازی می‌کند. که این روند تولید به کاهش قیمت و افزایش کیفیت تصویر می‌افزاید و همچنین از سختی‌ها و مخاطرات تولید می‌کاهد.

طراحی مت‌پینت معمولاً بعد از فیلم‌برداری صورت می‌گیرد تا هنرمند بتواند تصویرها را بر اساس واقعیت موجود در صحنه فیلم‌برداری شده طراحی کرده و بتواند از لحاظ رنگ‌بندی و فرم به نتیجه‌ای ایده‌ال دست یابد. امروزه مت‌پینت در کنار دیجیتال‌پینت دست به دست هم داده‌اند تا در دنیای فیلم و پویانمایی تحول عظیمی به وجود آورند. در دیجیتال‌پینت، هنرمند ایدهٔ ذهنی خود را با استفاده از رایانه و با نرم‌افزارهایی مانند فتوشاپ شبیه بوم نقاشی به تصویر درمی‌آورد.

دیجیتال‌پینت در اکثر مواقع، در دنیای پویانمایی کاربرد دارد. به این دلیل که در نرم‌افزارهای 3D امکان پر کردن پس‌زمینه با مشکلات حافظهٔ رایانه و دشواری فنی مواجه می‌شود. از این‌رو برای تکمیل کردن فضاهای سه‌بعدی دیجیتال‌پینت این خلأ را پوشش داده و به تکامل فضا کمک بسیار زیادی می‌کند.

کاربرد دیجیتال پینت (digital paint)

در هر تکنیکی از پویانمایی که به‌کار برده شود؛ از لحاظ بصری متناسب با همان تکنیک استفاده خواهد شد. به عنوان مثال اگر در یک کار استاپ‌موشن که جنس عروسک‌ها از خمیر می‌باشد قرار گیرد، در طراحی سبک فضای پس‌زمینه باید از فرم‌های مشابه دکور استفاده شود و یا اگر در یک فضای آبرنگی قرار گیرد می‌توان از رنگ‌های شفاف استفاده نمود.
طراحی یک فضا با دیجیتال‌پینت ممکن است بین ۱ تا ۱۰۰ لایه و یا حتی بیشتر باشد که معمولاً سطوح دورتر در زیرترین لایه قرار می‌گیرد و در واقع استفادهٔ زیاد از لایه‌ها به کنترل چیدمان تصویر کمک زیادی می‌کند تا هنرمند بتواند تسلط بیشتری بر مدیریت ساخت فضا داشته باشند.

فواید استفاده از دیجیتال‌پینت

امروزه دیجیتال‌پینت (digital paint) اهمیت بسیاری در سینما و پویانمایی دارد و دلایل زیادی وجود دارد که این روش جایگزین روش قدیمی شده است. این دلایل عبارت‌اند از:

- در نرم‌افزار فتوشاپ شما قادرید در حد یک پیکسل روی تصویرتان زوم کنید امکانی که در آثار دستی وجود ندارد.
- در نرم‌افزار، شما قدرت برگشت و اصلاح اشتباهتان را دارید در حالی‌که در بسیاری از روش‌های اجرای دستی چنین امکانی وجود ندارد و یا به سختی صورت می‌گیرد.
- در نرم‌افزار شما می‌توانید چندین نمونهٔ با کیفیت‌ها و با تنظیمات مختلف رنگ را از یک فایل به سرعت تهیه نمایید.

- لایه‌های فایل دیجیتالی را که تهیه نموده‌اید امکان تفکیک سریع، لی‌اوت مجدد و یا تلفیق با لایه‌های فایل‌های دیگر را دارد.
- شما قادر خواهید بود هر گونه تغییر اندازه‌ای را در تصویرتان به راحتی داشته باشید درحالی که در کارهای دستی چنین امکانی وجود ندارد. علاوه بر موارد بالا شما به دنیای امکانات ناشناخته، تصادفی و آزمایش ترکیب‌های مختلف (میکس مدیا) دسترسی دارید که در دنیای هنرهای دستی غیر ممکن است.
- مقرون به صرفه بودن از لحاظ هزینه، دلیل دیگری است که تهیه‌کنندگان به جای ساخت ماکت و فضاسازی واقعی به این سمت تمایل زیادی نشان داده‌اند.

استفاده از دیجیتال‌پینت در پس‌زمینهٔ فضا

دیجیتال پینت (digital paint) صرفاً در پس‌زمینه کاربرد ندارد. بلکه ممکن است در پیش‌زمینه برای پر کردن فضاهای جلوی یک نما نیز کاربرد داشته باشد. مثلاً پر کردن سنگ‌های جلوی تصویر، بوته‌های کوچک گیاهان و ... یا ساختن فضای شلوغی از یک شهر که با نرم‌افزارهای سه‌بعدی هزینهٔ زیادی را دربرمی‌گیرد، به راحتی توسط دیجیتال‌پینت (digital paint) ایجاد می‌شود.

• نکتــه: در کنار موارد مفیدی که راجع به دیجیتال‌پینت عنوان شد، مهم‌ترین نقطهٔ ضعف این است که در فایل‌های 2D، امکان حرکت مابین لایه‌هایی که به صورت 2D طراحی شده‌اند محدود می‌گردد. گاهی برای حرکت‌های تیلت(tilte)، پن(pan) نیز مفید می‌باشد ولی کنترل حرکت‌های پیچیدهٔ دوربین نظیر تراولینگ در فایل‌های دیجیتال‌پینت دشوار می‌باشند.

استفاده از دیجیتال‌پینت در فضا

در مواردی محصول تصویر دیجیتال‌پینت را به صورت یک تصویر پانوراما شبیه‌سازی می‌کنند تا این امکان را به ما بدهد که اگر حرکت چرخش دوربین داشتیم به صورت مدوّر، تصویر ادامه داشته باشد. لذا این روش در پویانمایی کاربرد بسیار دارد به منظور آزاد گذاشتن دست کارگردان جهت ایجاد حرکت‌های متنوع دوربین از تصاویر ۳۶۰ درجه استفاده می‌کنند.

• **فعالیت: یک تصویر دیجیتال‌پینت برای پس‌زمینهٔ تصویر استاپ‌موشن طراحی نمایید و آن را پرینت گرفته و با یکی از عروسک‌هایتان آن را ترکیب کنید.**

فضاسازی تکنیک‌های سه‌بعدی ترکیبی

• فکر کنید: **چگونه می‌شود با تکنیک‌های مختلف و تلفیق آن‌ها با یکدیگر یک اثر خلق کرد؟**

به زبان ساده، هر یک از تکنیک‌های ساخت فیلم به تنهایی قابلیت ساخت یک اثر مهیج و زیبا را دارد اما زمانی که تلفیق چند تکنیک در کنار یکدیگر مطرح می‌شوند تأثیر و جذابیت بیشتری را در برخواهد داشت. اولین تکنیکی که راجع به آن صحبت می‌کنیم تکنیک تلفیقی فیلم سینمایی و پویانمایی است که از قدیمی‌ترین تکنیک‌های پویانمایی است.

به عنوان مثال، آقای اِدِر و وروجک را به یاد بیاورید که با استفاده از فضای واقعی و یک شخصیت پویانمایی ساخته شده است. چشم مخاطبان همیشه به دنبال ابتکاری نو و خلاقانه می‌باشد و این‌گونه آثار ترکیبی، همیشه مهیج هستند. پیشرفت فناوری، این امکان را در اختیار فیلم‌سازان قرار داد تا ایده‌های ترکیبی خود را با کیفیت بهتری به نمایش درآورند. امروزه شاهد فیلم‌های بزرگ و جذابی از این سبک فیلم‌ها در عرصه سینما و پویانمایی هستیم مانند فیلم (گارفیلد) و نمونهٔ ایرانی این تکنیک، فیلم سینمایی (مبارک).

Depth of field

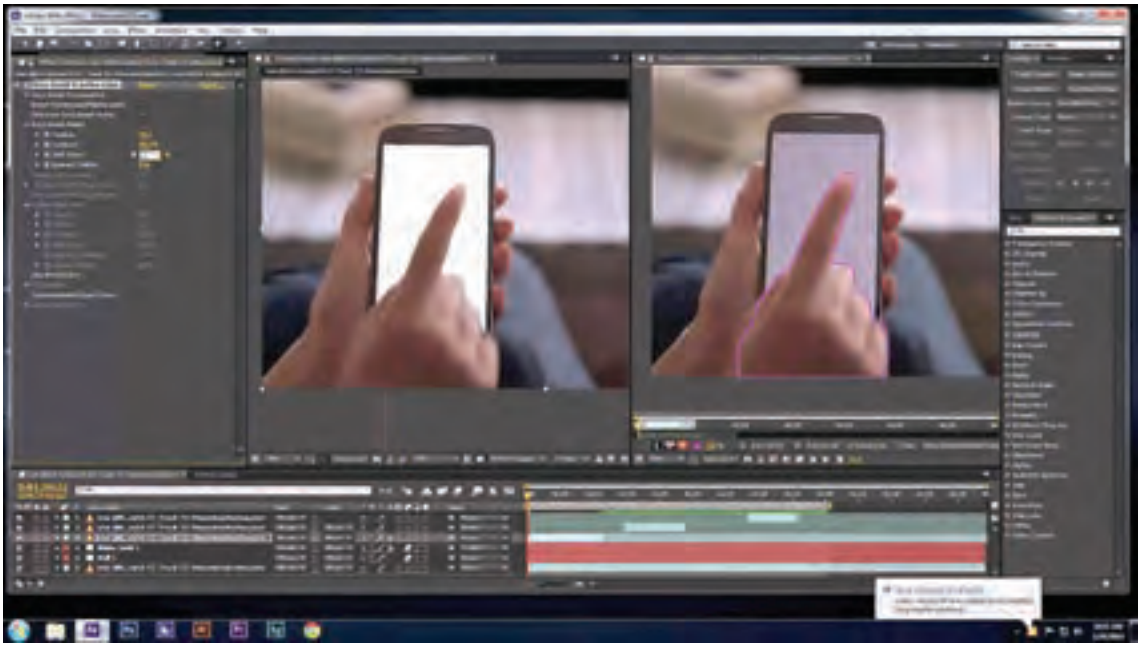
عمق میدان در واقع به وضوح تصویر در فاصلهٔ تعیین شده گفته می‌شود. و جذابیت زیادی به نتیجهٔ کار می‌بخشد. به عنوان مثال برای تأکید بر روی کنش یک شخصیت، مابین جمعیت در فاصلهٔ خاصی از دوربین، می‌توان با تنظیم عمق میدان، فضای قبل و بعد از شخصیت را محوتر و خود شخصیت را واضح‌تر نمود.

ایجاد عمق میدان و تأکید کردن به یک نقطهٔ مشخص

حرکت دوربین: (camera tracking)

تلفیق فیلم‌های واقعی با پویانمایی، دشواری‌های خاص خود را دارند و برای تطبیق دادن تصاویر روی یکدیگر باید مراحل فنی خاصی را انجام داد. مهم‌ترین و اولین مرحله، match move یا هماهنگی حرکت دوربین‌هاست. به این معنی که در فیلم‌برداری واقعی، هر حرکتی که انجام می‌شود با توجه به تغییر پرسپکتیو فضا، حرکت دوربین باید در فیلم واقعی عیناً برای تولید تکنیک تلفیق شده با آن به کار برده شود، تا وقتی عنصری بر روی فیلم قرار می‌گیرد به اصطلاح سُر نخورد. مثلاً این کار در حرکت افقی دوربین بسیار ساده است. اما گاهی برای حرکت‌های تراولینگ (traveling)، تطبیق دادن دوربین، بین دو تکنیک ترکیبی کاری بس مشکل است. این بخش تحت نرم‌افزارهای خاصی چون Boju ، PF track انجام می‌شود که صرفاً به همین منظور طراحی شده‌اند. این نرم‌افزارها با هوشمندی تمام، ارتفاع، پهنا، مسافت و فاصلهٔ نقاطی را که برای آن معین می‌کنیم محاسبه می‌نمایند تا با توجه به این اطلاعات، حرکت دوربین را استخراج نموده و برای استفاده از تکنیک دیگر به کار ببریم.

مرحلهٔ دوم درک صحیح راجع به لایه‌بندی‌های عناصر 3D می‌باشد که باید بسیار هوشمندانه استفاده شود تا در مرحلهٔ نهایی کار به مشکل برنخوریم. به عنوان مثال قرار است یک ماشین از لابه‌لای درختان جنگل با سرعت عبور کند و هدف این است که ماشین به صورت مدل 3D ساخته شود و فضا به صورت واقعی فیلم‌برداری گردد. اگر درختانی که در جلوی تصویر وجود دارند جلوی ماشین را بپوشاند به سختی می‌توان ماشین را پشت لایهٔ درختان قرار داد و به صورت تک‌فریم باید برش داده شود. بدین معنا که درختان را فریم به فریم برش زده و به لایه‌های پیش‌زمینه می‌آورند و ماشین را پشت این لایه‌ها قرار می‌دهند. استفادهٔ صحیح از لایه‌بندی، کمک زیادی به کیفیت و سهولت کار می‌کند.

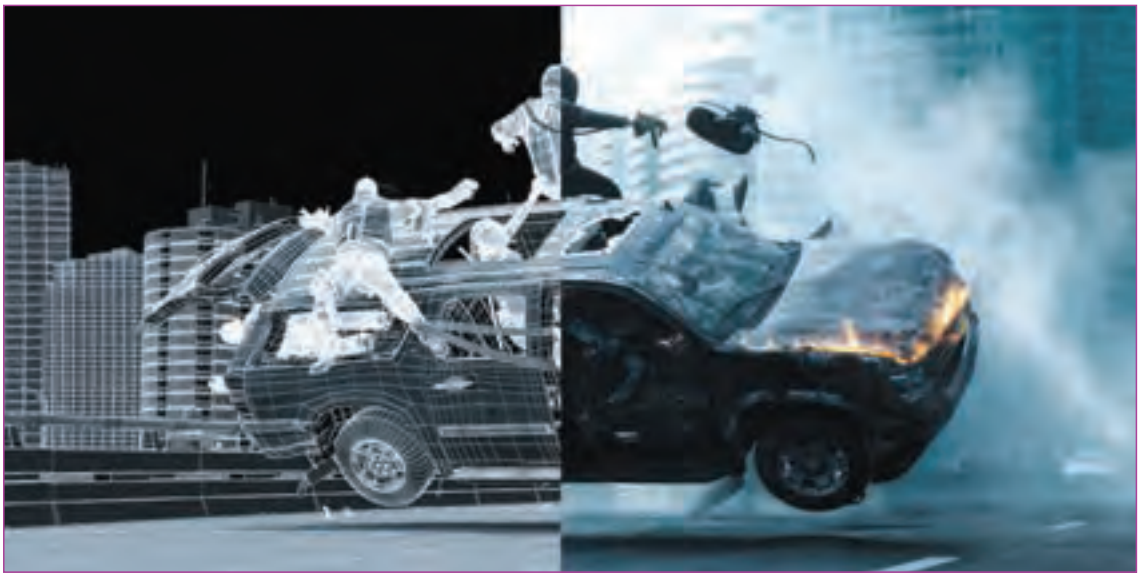


اصلاح و اضافه کردن تصویر با نرم افزار

گام بعد، هماهنگیِ رنگی، بین مدل‌های نرم‌افزاری و فیلم می‌باشد که این نیز بخش بسیارِ مهمی است تا بیننده به راحتی نتواند تشخیص دهد این اتفاق تلفیقی است در غیر این صورت تکنیک کاملاً فاش شده و به بیننده حس ناخوشایندی می‌دهد. هر چند که در بعضی از کارها، کارگردان‌ها عملاً به فاش شدن روش اهمیت نمی‌دهند، این جزئی از زیباشناسی فیلم است.

یکی از مهم‌ترین قسمت‌های تطابق رنگ در تکنیک تلفیقی، پیدا کردن زمان دقیق فیلم‌برداری و استفاده از لنز است. به عنوان مثال اگر فیلم‌برداری در هنگام غروب انجام شود، عناصر پویانمایی نیز باید به رنگ زرد یا نارنجی باشند و از سایه‌های بلندتر و کشیده‌تر استفاده شود و اگر فیلم‌برداری در ظهر انجام شود شدت درخشندگی نور روی اشیا باید بیشتر و از سایه‌های کوتاه‌تری استفاده شود.

به همین منظور امروزه فایل‌هایی به نام اچ. دی. آی. آر[۱] ساخته شده است. این فایل‌ها در واقع عکس‌های دینامیک پانوراماییِ هستند که در نرم‌افزارها برای شبیه‌سازی مواد همان صحنهٔ فیلم‌برداری استفاده می‌شوند و این فایل‌ها کمک زیادی به تطبیق طرح‌ها می‌نماید.



عناصر تأثیرگذار بر تکنیک‌های تلفیقی

• **تحقیق: در مورد نرم‌افزارهایی که کامپوزیت انجام می‌دهند تحقیق و گفت‌وگو کنید**

---

۱. HDIR مخفف High Definition Impulse Response است و به مفهوم تأثیر واکنش‌های محیطی اشاره دارد. در واقع به تأثیر حرکت اشیا در تغییرات نور و بازتاب نور در محیط می‌پردازد.

کامپوزیت (Composite)

کامپوزیت، آخرین مرحلهٔ ترکیب لایه‌ها و هماهنگ‌سازی لایه‌ها از لحاظ رنگ، نورپردازی و افکت‌های بصری می‌باشد. که در این مرحله تمام لایه‌های برش خورده با یکدیگر تلفیق می‌شوند و به رنگ‌بندی مناسب می‌رسیم.

محوی حاصل از حرکت(Motion blur)

وقتی‌که در فیلم، جسمی با سرعت حرکت می‌کند، به صورت تار و کشیده، دیده می‌شود و سعی می‌شود در مدل‌های پویانمایی نیز این خاصیت رعایت شود. در صورتی که دوربین با سرعت حرکت موضوع هماهنگ باشد و در هنگام حرکت از آن فیلم‌برداری نماید، حالت محوی و کشیدگی در پس‌زمینه اتفاق می‌افتد.

واحد یادگیری ۱۰

شایستگی: پردازش صحنهٔ سه‌بعدی

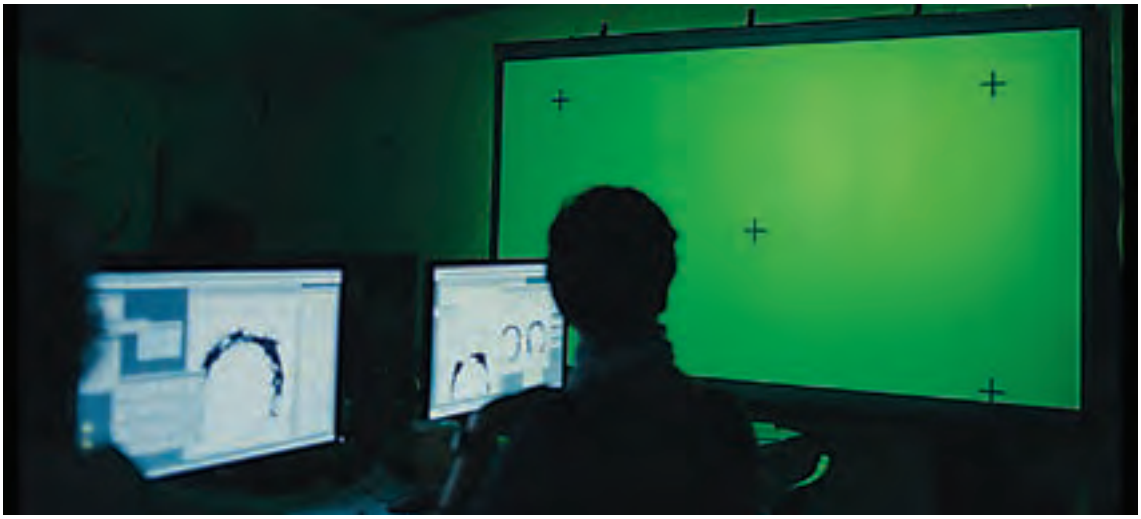
کاربرد کروماکی در فضاهای سه‌بعدی

• فکر کنید: کروماکی و کاربرد آن چیست ؟

حذف کردن بخشی از یک فیلم با توجه به رنگ، به منظور نمایش دادن تصویر دیگری به جای آن را کروماکی می‌گویند. کلمهٔ کروماکی از دو کلمهٔ chroma به معنای رنگ و key به معنای کلید تشکیل شده است. از کروماکی در فیلم‌ها بسیار استفاده شده است. در واقع کروماکی این قابلیت را به ما می‌دهد که هر تصویر ساختگی از ذهن خود را جایگزین رنگ کروماکی کنیم. کروماکی با رنگ‌های مختلفی چون سبز، آبی و ... مورد استفاده قرار می‌گیرد. در این تکنیک، انتخاب رنگ محیطی که قرار است حذف گردد، بستگی به رنگ‌هایی دارد که در فضای فیلم‌برداری موجود هستند. به عنوان مثال اگر لباس شخصیت ما که در جلوی پردهٔ کروماکی قرار گرفته است رنگ سبز باشد حتماً از کروماکی آبی استفاده می‌شود تا موقع برش دادن با نرم‌افزار، رنگ لباس شخصیت از بین نرود.

پخش یک مسابقهٔ فوتبال را در یک برنامهٔ تلویزیونی در نظر بگیرید که مجری در حال صحبت کردن است و هم‌زمان صحنهٔ فوتبال پشت سرش در حال پخش شدن می‌باشد. این کار، با استفاده از روش هم‌زمان برش و تلفیق فضا و با استفاده از نرم‌افزار انجام می‌شود. بیشترین استفاده از تکنیک کروماکی در صنعت سینما برای خلق جلوه‌های ویژهٔ بصری است. در تصویربرداری پویانمایی سه‌بعدی صحنه‌ای نیز از این شیوه استفادهٔ زیادی می‌کنند.

کروماکی در واقع امکان برش منطقه‌ای را که شامل یک رنگ به صورت سطح می‌باشد را آسان می‌کند و به ما این امکان را می‌دهد که در نرم‌افزار، سطح‌های کروماکی را به راحتی حذف کنیم و تصویر مورد نظر را جایگزین کنیم.



کروماکی در پویانمایی توتک و تراب

● **فکر کنید: آیا می‌دانید از کروماکی در چه مواردی استفاده می‌شود؟**

دلایل زیادی برای استفاده از کروماکی در صنعت‌فیلم و پویانمایی وجود دارد. به عنوان مثال فرض کنید فیلم‌برداری در یک سایت رایانه‌ای اتفاق می‌افتد و در آن اتاق تعداد زیادی صفحهٔ نمایش وجود دارد که همه خاموش هستند. ما می‌توانیم صفحهٔ نمایش این رایانه‌ها را با استفاده از یک پردهٔ رنگی بپوشانیم و در انتها، فیلم‌های داخل صفحهٔ نمایش را به آن‌ها اضافه کنیم. این ترفند به این خاطر انجام می‌شود تا ساخت فیلم به دلیل آماده نبودن تصاویر داخل صفحهٔ نمایش به تعویق نیفتد.

در جایی دیگر مردی را می‌بینیم که در دریایی قرار گرفته است و امکان ساختن و یا پیدا کردن آن منطقه برای طراحی صحنه و فضا وجود ندارد. در اینجا کروماکی به کمک ما می‌آید تا شخصیت را که همراه یک پس‌زمینهٔ رنگی فیلم‌برداری شده است از آن پس‌زمینه جدا کرده و در محیط مورد نظر قرار دهیم.

■ در هنگام کروماکی به نکات زیر باید توجه داشت:

- یک کروماکی مناسب حاصل یک کار تیمی خوب است.
- در کروماکی باید از پرده‌های ضخیمی که نور را منعکس نمی‌کنند استفاده کرد. همین طور نورپردازی خوب باعث می‌شود که سایهٔ شخصیت‌ها روی پرده دیده نشده و انجام کروماکی راحت‌تر و تمیزتر انجام شود.
- در این صحنه نباید اجسام رنگی مشابه یا نزدیک به رنگ پرده داشته باشند.

در حال حاضر نرم‌افزارهای متعددی برای این کار وجود دارد و همان‌طور که در فصل سوم اشاره شد aftereffects یکی نرم‌افزارهای رایج این کار در ایران است. نرم‌افزارهای دیگری مانند nuke و fusion نیز به همین روش، کار کروماکی را انجام می‌دهند.

• فکر کنید: **چرا دو رنگ سبز و آبی در کروماکی رایج‌تر است؟**

این دو رنگ از جمله رنگ‌هایی هستند که کمتر در اشیا استفاده می‌شوند و به خاطر این‌که از طول موج بالایی برخوردار هستند به راحتی می‌توان آن‌ها را حذف کرد اما رنگ قرمز این‌گونه نیست، به طور مثال یک نفر جلوی پرده در حال راه رفتن است و هم‌زمان سایهٔ آن شخص بر روی پرده می‌افتد، از آن جایی که رنگ سایه‌ها معمولاً آبی یا سبز است بعد از برش دادن، این حس به وجود می‌آید که انگار سایه، رنگ درستی به خود گرفته است در حالی که اگر از پردهٔ قرمز استفاده شود؛ سایه، رنگ قرمز به خود گرفته و اطراف شخصیت را هالهٔ قرمزی فرا می‌گیرد و این هالهٔ قرمزی T فرایند کروماکی را مختل می‌کند.

تفاوت کاربرد پردهٔ آبی و سبز

رنگ آبی، به دلیل این که تیره و کدر است، نورپردازی کمتری می‌خواهد و معمولاً به راحتی می‌توان آن را همه جا نصب کرد.

اما رنگ سبز، یک رنگ روشن است و برای یک‌دست کردن رنگ پرده، نورپردازی مناسبی لازم است. همچنین این رنگ از رنگ آبی اشباع‌تر است و موقع حذف کردن این رنگ در نرم‌افزار، اثری از آن باقی نمی‌ماند. امروزه از کروماکی سبز استفاده بیشتری می‌شود و هر چه رنگ‌های آبی و سبز غلیظ‌تر باشند تصویر بهتری ساخته می‌شود. بعد از برش تصویر به وسیلهٔ کروماکی، نوبت به این می‌رسد که تصویر مربوطه را با رنگ پرده جایگزین کنیم.

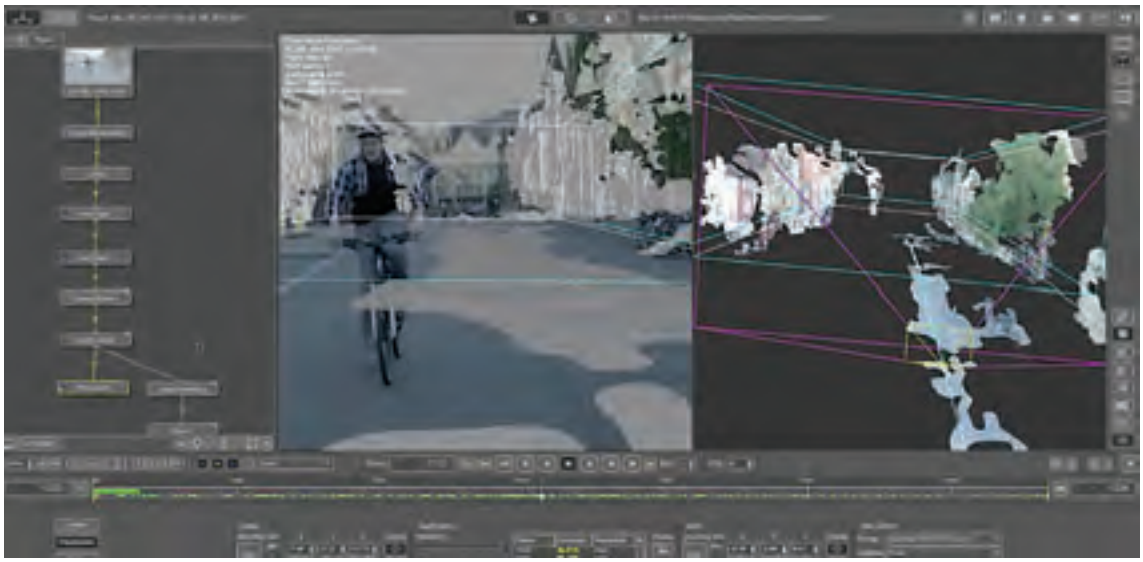
گاهی تصاویر فیلم‌برداری کاملاً ثابت و بدون حرکت دوربین می‌باشند که در این نوع پلان‌ها، حذف کردن کروماکی کار راحتی است، اما گاهی در حرکت پیچیدهٔ دوربین حذف کردن پرده را برای ما دشوار می‌کند، از این رو برای این که حرکت به خوبی انجام شود در تصویر واقعی و پردهٔ کروماکی از نشانه‌هایی استفاده می‌شود تا نرم‌افزار، جابه‌جایی دوربین را تشخیص دهد و تصاویر جایگزین بر روی کار بنشیند.

در این‌گونه موارد بر روی پردهٔ کروماکی با چسب به صورت ضربدر علامت‌های کوچکی می‌گذارند تا در نرم‌افزار قابل شناسایی باشند.

فرض را بر این بگیریم که در صحرایی پردهٔ سبزی نصب کرده‌ایم و می‌خواهیم فیلم‌برداری را شروع کنیم. از طرفی وزش باد باعث تکان‌های شدید پرده می‌شود و در این نماها حرکت دوربین نیز داریم.

چه باید کرد؟ در این گونه موارد نشانه‌ها را روی میله‌هایی که پرده بر روی آن‌ها نصب شده است بر جاهایی می‌چسبانند که حرکت نکنند، چون حرکت نشانه‌ها نرم‌افزار را به اشتباه می‌اندازد و نرم‌افزار این حرکات ناخواسته را به عنوان حرکت دوربین در نظر می‌گیرد.

از این رو نشانه‌ها در کروماکی بسیار مهم بوده و عمل (tracking) بر اساس همین نقطه‌ها انجام می‌شود.



تصویری از نرم افزار pftrack

امروزه بیش‌ترین استفادهٔ کروماکی برای ساخت فضاهای سه‌بعدی در پس‌زمینهٔ نماها می‌باشند و این قابلیت به عوامل تولید فیلم، این امکان را می‌دهد که در یک فضای ساختگی مانند استودیوی کروماکی کار خود را به اتمام برسانند و در انتها با استفاده از نرم‌افزارهای شبیه‌ساز فضا، شخصیت‌ها را در هر فضایی که در ذهن خود پرورش داده‌اند قرار دهند. نمونه فیلم‌هایی که از این تکنیک برای فضاسازی استفاده کرده‌اند عبارتند از: تایتانیک (Titanic)، کینگ‌کنگ (king kong)، آواتار (Avatar) و...

- **فعالیت: یک طرف از دیوار اتاق‌تان را با پارچهٔ سبز بپوشانید و از شخصی بخواهید روبه‌روی آن بایستد. از آن شخص فیلم و عکس بگیرید و سپس در نرم‌افزار آن را جدا کنید و در فضای دل‌خواه بگذارید. دقت کنید شخص شما از پرده، فاصله داشته باشد که بتوان به گونه‌ای پرده را با نورپردازی واضح‌تر و شفاف‌تر کرد.**

کاربرد جلوه‌های ویژهٔ رایانه‌ای و افکت‌ها برای ایجاد تروکاژها

● فکر کنید: **رایانه و نرم‌افزار تا چه حد می‌تواند در جلوه‌های ویژه مهم باشد؟**

تروکاژ

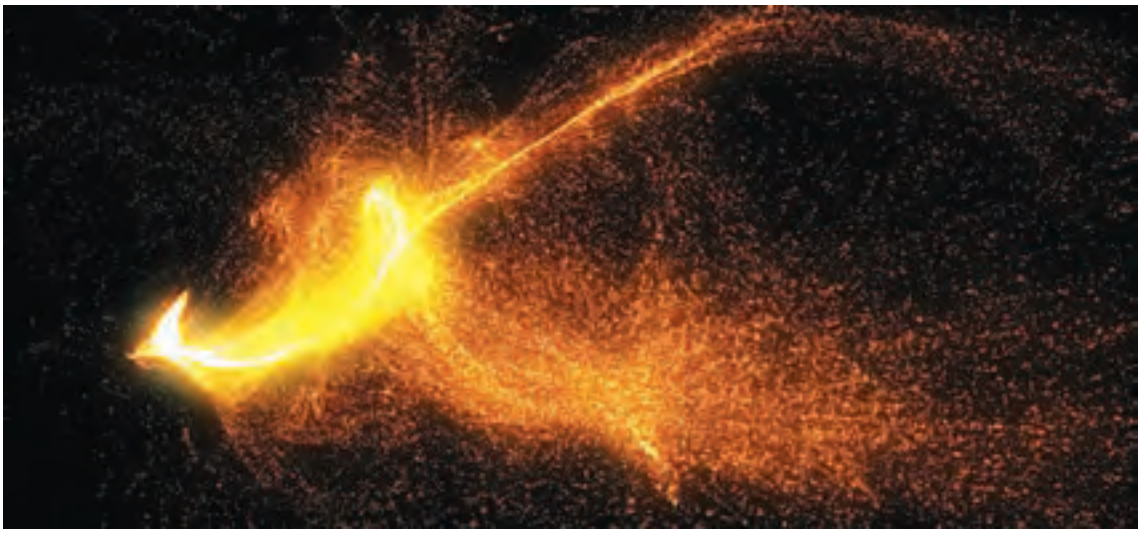
ترفندهایی در فیلم‌برداری سینما که برای نشان دادن وقایع یا مناظری که مجسم ساختن آن‌ها به طور طبیعی ممکن نیست؛ انجام می‌شود. زمانی در سینما اگر انفجاری در فیلم‌نامه وجود داشت آن را به صورت واقعی انجام می‌دادند که این کار هم مستلزم هزینه‌های سرسام‌آور مالی بود و هم خطرهایی برای بازیگران و بدل‌کاران در پی داشت.
اما امروزه با استفاده از جلوه‌های ویژهٔ رایانه‌ای، این کار در دنیای دیجیتال به راحتی انجام می‌گیرد. گرچه استفاده از جلوه‌های ویژهٔ رایانه‌ای بسیار پیچیده است، اما هم در زمینهٔ مالی و هم به لحاظ سلامت بازیگران و بدل‌کاران بسیار بهتر و به صرفه می‌باشد.
نرم‌افزارهای قدرتمندی مانند: realflow و houdini برای شبیه‌سازی جلوه‌های ویژه بصری وجود دارند.

■ شبیه‌سازی در این نرم‌افزارها پیچیدگی خاص خود را دارا که در زیر به برخی از آن‌ها اشاره می‌شود.

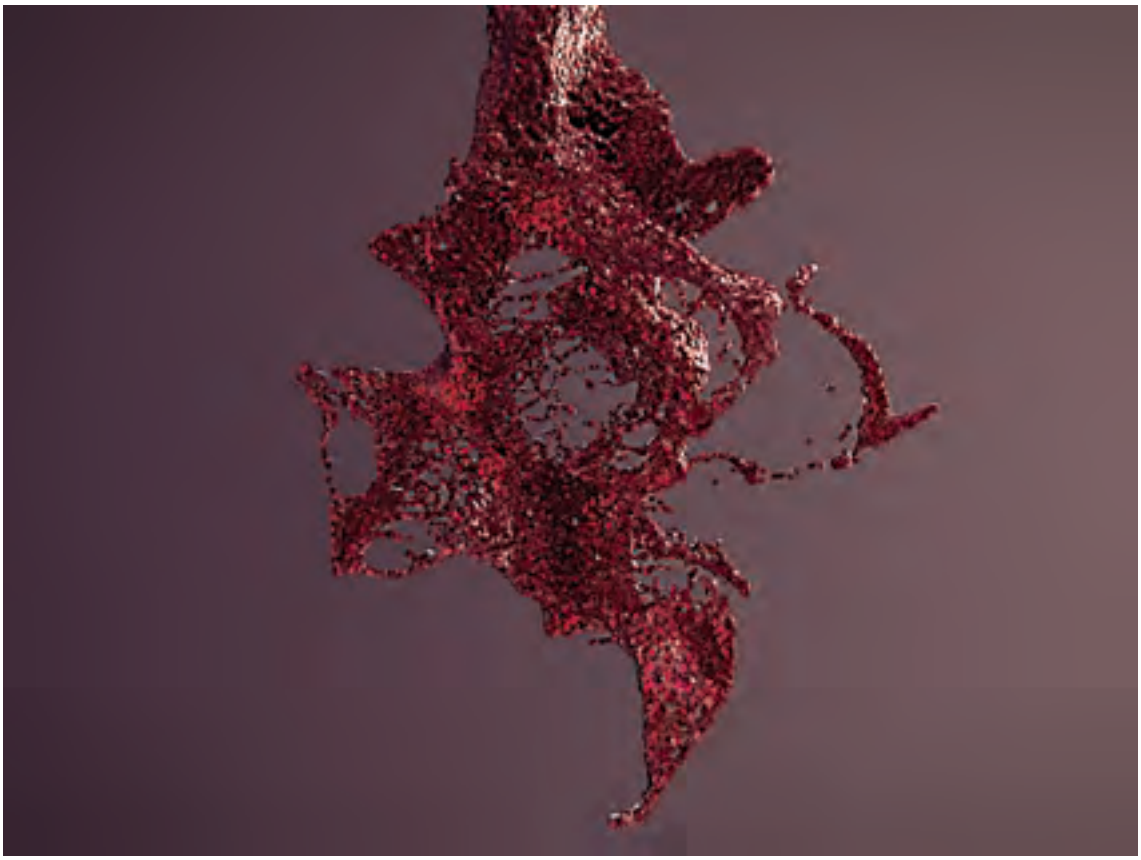
- جلوه‌های ویژهٔ رایانه‌ای به سخت‌افزارهای قوی احتیاج دارند. زیرا تمامی نرم‌افزارهای شبیه‌ساز دارای محاسبات سنگین بوده و رایانه به قدرت پردازش زیادی نیاز دارد.
- کامپوزیت و ترکیب کردن لایهٔ جلوه‌های رایانه‌ای با فیلم اصلی نیز دشوار می‌باشد به دلیل این که از لحاظ رنگ، نور، سایه و ... باید کاملاً با هم منطبق باشد.
- لازم است در آثار ترکیبی که با استفاده از فیلم زنده و پویانمایی ساخته می‌شوند، در نرم‌افزار مسیر حرکت دوربین را از روی فیلم ضبط شده، با تِرک‌کردن حرکت دوربین (Camera tracking) استخراج نمود و هنگام ترکیب فیلم اصلی با لایه‌های دیگر از این حرکت استفاده نمود تا لایه‌هایی که به فیلم اضافه می‌گردند بر روی فیلم سُر نخورند.

شبیه‌سازی سیالات

انتخاب نرم‌افزار برای ایجاد جلوه‌های ویژه، متناسب با فضا و داستان فیلم‌نامه است. مثلاً داستانی که درمورد جنگ دریایی و یا هوایی است، در جلوه‌های ویژه‌اش شبیه‌سازی سیالات نقش عمده‌ای را ایفا می‌کند. آشنایی با علم فیزیک و قوانین آن برای درک بهتر شبیه‌سازی عناصری همچون سیالات گازها بسیار لازم است. علم فیزیک در مورد چسبندگی مایعات، فشار مایعات، فشار گازها و ... به ما اطلاعات مفیدی می‌دهد تا بتوانیم در روند کار خود موفقیت بیش‌تری به دست آوریم.



در بسیاری از فیلم‌ها شاهد صحنه‌هایی مثل سونامی، سیل‌های بزرگ و تبدیل شدن مایعات به سایر شکل‌ها هستیم که همگی شبیه‌سازی شده‌اند. شبیه‌سازی سیالات در نرم‌افزار، بسیار پردردسر است. به این سیالات که از رفتار ذره‌های ریز کنار یکدیگر شکل می‌گیرند؛ در اصطلاح پارتیکل (Particle) گفته می‌شود. هر کدام از این ذرات دارای اصطکاک، کشش، عمر و ... می‌باشند که تغییر دادن هر کدام از این خواص بر رفتار جمعی ذره‌ها تأثیر می‌گذارد و در نتیجه چیزی می‌بینیم که حاصل رفتار گروهی این ذرات است.



به نظر شما چرا وقتی یک پشه روی آب می‌نشیند درون آب فرو نمی‌رود؟ در واقع این بدان دلیل است که سیالات دارای کشش سطحی می‌باشند و این باعث می‌شود پشه به داخل آب فرو نرود. در نتیجه علم فیزیک در جلوه‌های ویژهٔ رایانه‌ای بسیار حائز اهمیت است.

شبیه‌سازی گازها

شبیه‌سازی گازها نیز مانند مایعات از ذرات ریز کنار یکدیگر تشکیل می‌شود و رفتار آن‌ها در کنار یکدیگر باعث به وجود آمدن جلوه‌های ویژهٔ خاص خودشان می‌گردد. در واقع طراح جلوه‌های ویژه علاوه بر هنر شبیه‌سازی، از لحاظ فنی باید بر پروژه، اِشراف داشته باشد تا بتواند نتیجهٔ بهتری به کار ببخشد. مثلاً انفجار یک بشکهٔ گازوئیلی با انفجار بشکهٔ بنزین بسیار متفاوت می‌باشد.

در واقع اثری موفق‌تر است که رفتار عناصر در آن درست و صحیح شبیه‌سازی شده باشد.

- تحقیق: **در مورد نرم‌افزار هودینی hudini تحقیق کنید و در بخش شبیه‌سازی گازها در این نرم‌افزار توجه بیشتری کنید.**

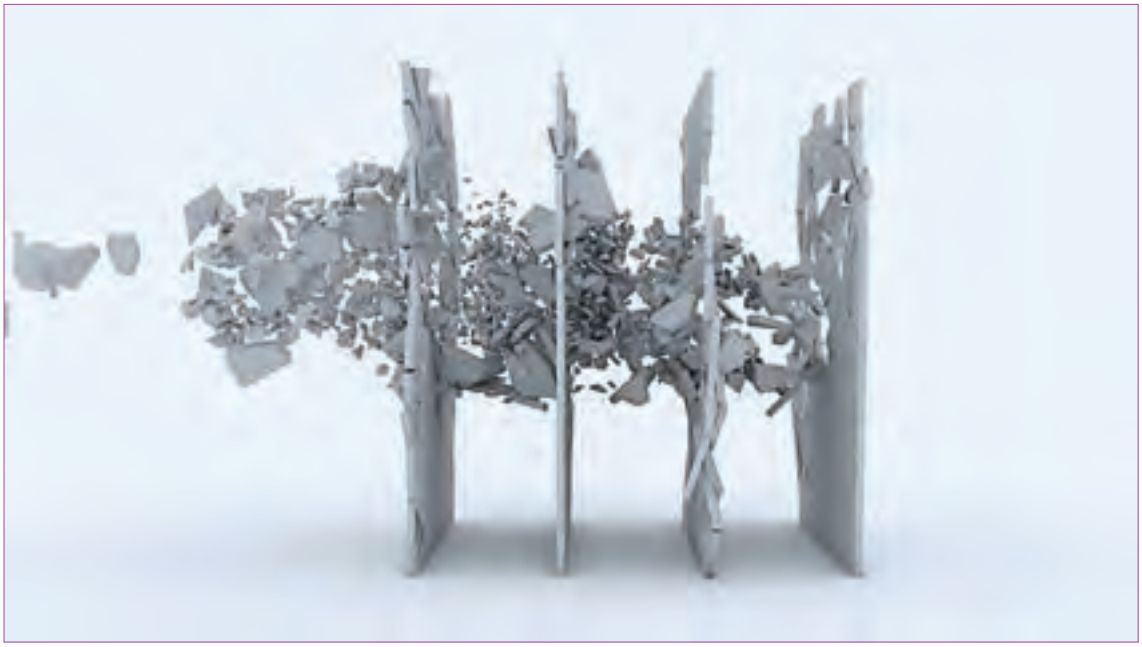
شبیه‌سازی در نرم‌افزار، با تعیین پارامترهای رفتاری بین ذرات صورت می‌گیرد. محاسبهٔ این رفتارها توسط رایانه صورت گرفته که به اصطلاح به آن simulation گفته می‌شود.

- تحقیق: **در مورد simulation سیالات و گازهای پویانمایی croods تحقیق کنید و در کلاس در مورد آن گفت‌وگو کنید.**

دینامیک (Dynamic)

دینامیک در واقع تعریف حرکت یک یا چندین شئ می‌باشد که رایانه بر اساس تنظیماتی که به آن می‌دهیم این حرکات را محاسبه می‌کند. مانند افتادن یک توپ در استخر، در واقع ما برای توپ، وزن و قابلیت انعطاف را تعیین می‌کنیم و از طرفی مقدار غلظت آب و آرام یا نا آرام بودن سطح آب را تعیین می‌کنیم و در ادامه رایانه چگونگی افتادن توپ را محاسبه می‌کند.

در واقع رفتار جمعی آبجکت‌ها در کنار یکدیگر که به صورت تصادفی اتفاق می‌افتد از موارد کاربرد دینامیک است. خُرد شدن شیشه، پخش شدن برگ‌های درخت بر روی زمین و ... نیز از همین علم تبعیت می‌کنند.



- **فعالیت:** درمورد نرم‌افزارهای شبیه‌ساز تحقیق کرده و نتیجهٔ آن را به هنرآموزخود ارائه نمایید.

فضاسازی در آثار تجربی (اکسپریمنتال)

• فکر کنید: آیا تاکنون از دیدن فضای یک پویانمایی غافلگیر شده‌اید؟

• فکر کنید: چه موقع طراحی یک فضا از لحاظ کاربرد خیلی خاص می‌گردد؟

اکسپریمنتال(experimental) در لغت به معنای تجربی است. تمامی تکنیک‌های اجرایی پویانمایی در ابتدای ظهور خود در این عرصهٔ، تجربی بوده‌اند. زیرا هنرمندان با استفاده از نبوغ شخصی خود دست به ابداع این تکنیک‌ها زده‌اند. آنچنان که خانم لوت راینیگر(Lotte Reiniger) با سخت کوشی و الهام از تئاتر عروسکی مشرق زمین، نوعی ابتدایی از تکنیک کات‌اوت را با به کارگیری سیلوئیت شخصیت‌ها و فضا ابداع نمود؛ شیوه‌های دیگر اجرای پویانمایی نیز همواره در سایهٔ تلاش و نبوغ بعضی از هنرمندان، خلق گردیده‌اند. ولی آیا می‌توان تنها نو بودن یک اثر را ملاک اکسپریمنتال بودن آن دانست؟

جواب سؤالِ تجربی بودن یا نبودن یک اثر، هنوز برای اهل فن، محل مناقشه است. حال که تمامی تکنیک‌ها تجربه و بعد همه‌گیر شده‌اند، چه چیزی تجربی بودن یک اثر را تأیید می‌کند؟

در این راستا بایستی عمیق‌تر به موضوع اکسپریمنتال پرداخت. هر ساله در دنیا، جشنواره‌های فراوانی با محوریت آثار داستانی برگزار می‌شود و در مقابل، جشنواره‌هایی نیز تحت عنوان آثار تجربی برگزار می‌گردند. آثاری به این جشنواره‌ها راه می‌یابند که اغلب با تکنیک‌های شناخته شده‌ای آفریده شده‌اند؛ اما نو بودن آن‌ها در حوزه‌های مختلف باعث خاص بودن آن‌ها می‌شود و به همین دلیل مورد پذیرش و استقبال قرار می‌گیرند.

شاهزاده احمد، سیلوئت

تصویر داده شده مربوط به پویانمایی سالاد آواکادو اثر معروف "پِس"، کارگردان مشهور مجارستانی‌ست که علی‌رغم تکنیک قدیمی استاپ‌موشن به عنوان یک اثر اکسپریمنتال مورد استقبال جشنواره‌های متعدد قرار گرفته است. این اثر به خاطر ایدهٔ خاصش به عنوان اثر تجربی معرفی شده، نه تکنیک اجرایش. این هنرمند در آثارش جنگ و دیگر ابزار نامشروع کسب درآمد را با نگاهی سیاسی و کاریکاتورگونه هجو و نقد می‌نماید. با این‌که به نظر می‌رسد شیوه‌های اجرا دیگر جایی برای ابداع ندارند، اما برخی هنرمندان هنوز با ترکیب تکنیک‌های مختلف مانند نقاشی روی شیشه، پویانمایی روی شیشه، آبجکت انیمیشن، پیکسیلیشن و... آثاری تجربی و خلاقانه می‌سازند و مورد توجه محافل هنری قرار می‌گیرند. آثار تجربی معمولاً نتیجهٔ تلاش یک تا چند نفرند و رویکرد ساخت گروهی که در صنعت پویانمایی حاکم است در تولیدشان وجود ندارد. شاید بتوان گفت فردیت و نگاه شخصی هنرمندان اساس خلق اینگونه آثار است. نگاه شخصی را می‌توان در عواملی نظیر: فیلم‌نامهٔ خاص، گریم، دکور، نورپردازی، رنگ‌آمیزی، صداگذاری، دکوپاژ خاص و یا ترکیب این موارد دانست.

سالاد آواکادو، استاپ‌موشن

بنابراین به نظر می‌رسد اکسپریمنتال یا شخصی بودن یک اثر مترادف با خلاقانه و خاص بودن در مجموعه‌ایی از عوامل ساختاری آن اثر است که به صورت نگاهی شخصی در آفرینش آن اثر به کار رفته‌اند.

- **گفت‌وگو: موسسه «نشنال فیلم‌بُرد» کانادا از مهم‌ترین حامیان آثار اکسپریمنتال است. آثار نورمن مک‌لارن Norman McLaren را که برای این موسسه ساخته است، گردآوری کنید و در کلاس در مورد خصوصیات خاص آن‌ها گفت‌وگو کنید.**

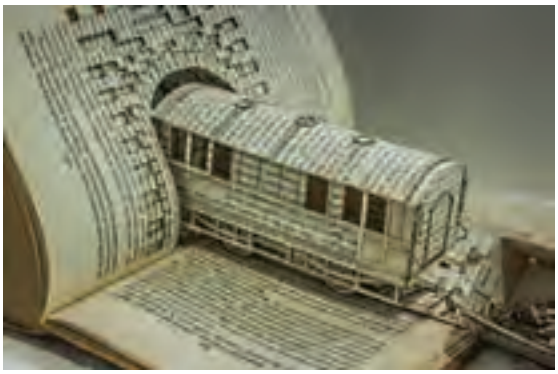
- **نکته: در ایران مرکز گسترش سینمای مستند و تجربی از حامیان تولیدات اکسپریمنتال در حوزه سینما و پویانمایی است.**

ایدهٔ خاص فیلم «دنی بوی» اینست که تمامی مردم شهر سَر ندارند و تنها مردی که سر دارد مجبور است گردن خود را بزند تا به خواسته‌اش برسد

- **فعالیت: با هر تکنیکی که می‌توانید مسیر رسیدن یک سنجاب را به یک بلوط در بالای یک درخت، به صورت خلاقانه و خاص طراحی کنید.**
(در این مسیر به غیر ممکن‌ها و ایده‌های نامتعارف فکر کنید)

فضاهای اکسپریمنتال سه‌بعدی

نگاه تجربی در تولید آثار سه‌بعدی همانند آثار دوبعدی نمونه‌های متعددی دارد. نمونه سالاد آواکادو که بیان شد از این دسته است که بر اساس فیلم‌نامه خاص ساخته شده اما در طراحی فضای این آثار هم می‌توان تکنیک‌های اجرایی خاص و ایده‌های خلاقانه به کار برد.



فضاسازی با روزنامه

فضاسازی با کاموا برای یک موزیک ویدئوی داستانی

تصورکنید که می‌خواهید برای ساخت یک اطاق و تخت‌خواب درون آن، از سیم‌خاردار استفاده کنید. می‌بینید به کارگیری این تخت چقدر به شما کمک می‌کند تا فضایی آزاردهنده و پر اضطراب را برای محیط زندگی شخصیت‌های فیلم‌تان خلق کنید.

حال اگر شخصیت شما یک شخصیت بادکنکی و آسیب‌پذیر باشد، چه خواهد شد؟ قاعدتاً باید این شخصیت بسیار محتاط باشد تا آسیبی نبیند. اما اگر این شخصیت دارای بیماری مازوخیسم (خودآزاری) باشد آیا باز در استفاده از تخت‌خواب خیلی محتاط است؟ و یا اگر پوست بسیار سختی در مقابل تیغ‌های سیم‌خاردار داشته باشد آیا باز فضا آزاردهنده و پراضطراب خواهد بود.

به این ترتیب در طراحی یک فضای تجربی باید مجموعه‌ای از عوامل تأثیرگذار بر فضا را به گونه‌ای خلاقانه به کار برد که شخصیت‌پردازی هم از این عوامل است.

همان طور که می‌بینید به کارگیری مواد نامتعارف در ساخت یک فضا، ما را قادر خواهد ساخت تا برای فیلم‌هایمان فضاهایی خاص خلق کنیم. البته فضایی که در بالا توصیف شد بر اساس تکنیک تضاد، فضاسازی ذهنی شد. ما می‌توانیم از تکنیک‌های دیگر نظیر اغراق، مورف، آشنایی‌زدایی و تغییر کاربرد هم استفاده کنیم.

- **نکته: تمامی ترفندهای فراگرفته شده را در نرم‌افزار می‌توان بازسازی نمود و فضاهای سه‌بعدی شخصی را با امکانات نرم‌افزاری خلق نمود.**

- **نکته: اگر چه کاربرد مواد به گونه‌ای خاص و یا نامتعارف برای ساخت فضاهای سه‌بعدی صحنه‌ای در استودیو و هنگام ساخت دکور صورت می‌گیرد اما طراحی‌های اولیه بر روی کاغذ انجام می‌شود.**

- **فعالیت: فضای یک کفاشی را با استفاده از اغراق در ابزار کفاشی طراحی نمایید. (اغراق ممکن است در تمامی عناصر بصری شکل دهنده فضا رخ بدهد)**

بررسی مواد و خواص آن‌ها برای طراحی فضای سه‌بعدی

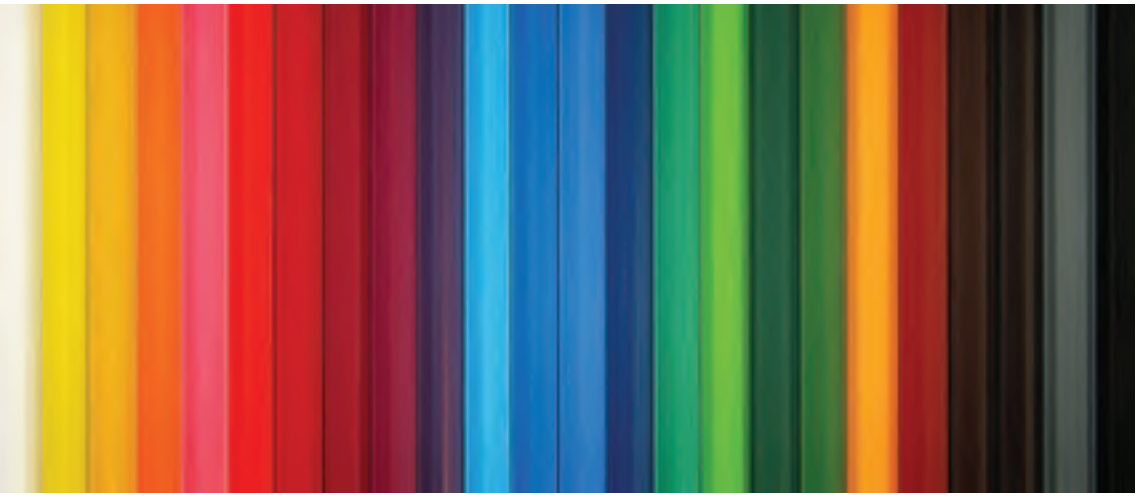
• **فکر کنید:** شناخت در مورد مواد و خواص آن‌ها تا چه حد می‌تواند در تولید یک فضای سه‌بعدی به ما کمک کند؟

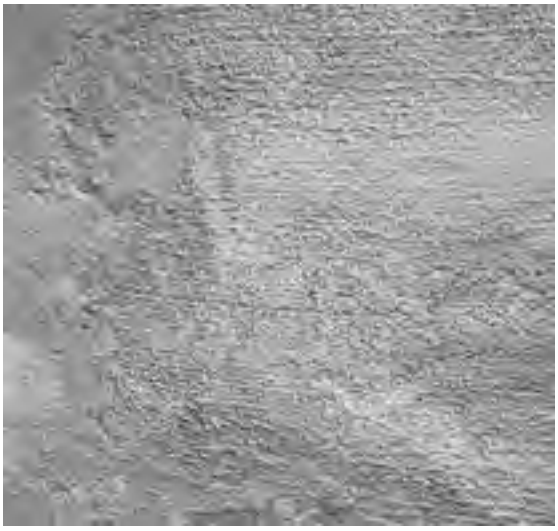
عناصر تشکیل دهندهٔ یک جسم، ماهیت آن جسم را مشخص می‌کنند. استفاده از مواد و مصالحی که در فیلم‌سازی استفاده می‌شود، بسیار حائز اهمیت است. حس نرمی و زبری در یک تصویر احساسی را در ما ایجاد می‌کند که بتوانیم به وسیلهٔ آن، با موضوع و فضای آن تصویر ارتباط برقرار کنیم. به عنوان مثال تصویری از یک صحرا را در نظر بگیرید که پوشیده از شن‌های ریز، بوته‌های زیاد و درختان کاکتوس است و در کنار آن فضایی مه‌آلود را در نظر بگیرید که از نرمی تصویری بیشتری برخوردار است. هرکدام از این فضاها نسبت به نرمی و زبری و جنسی که دارد.

تأثیر عناصر بصری برای نشان دادن جنس مواد

این که در صحنهٔ فیلم‌برداری از چه مواردی استفاده کنیم و یا فیلم‌برداری در چه فضایی صورت گیرد به عوامل گوناگونی بستگی دارد که عبارت‌اند از:

- **رنگ (color):** رنگ یکی از مهم‌ترین عناصر بصری برای به تصویر کشیدن هویت یک جسم است. استفاده از رنگ‌های گرم، سرد، خنثی و ... هرکدام حس بصری خاص خود را در بیننده به وجود می‌آورند. خلوص رنگ می‌تواند برای به تصویر کشیدن هویت بصری تأثیرگذار باشد. به عنوان مثال در برخی از فیلم‌ها، تمام تصویر خاکستری نشان داده می‌شود و تنها نقاط مهمی از تصویرکه مورد نظر کارگردان است با خلوص رنگی بیشتری نشان داده می‌شود تا توجه بیننده را به آن نقطه جلب کند.





- **نرمی یا زبری(bump):** در نرم‌افزارهای 3D علاوه بر بافت بصری، از برجستگی‌های مجازی نیز استفاده می‌گردد که به آن bump گفته می‌شود.

استفادهٔ صحیح از نرمی یا زبری مواد در صحنه می‌تواند به پیام‌رسانی بهتر فیلم کمک کند. به عنوان مثال وقتی شما یک اثر پویانمایی با تکنیک آبرنگ می‌سازید، این تکنیک برای موضوعات آرام و کم هیجان‌تر مناسب است تا یک اثر با موضوع جنگ و خشونت. در بعضی از پویانمایی‌ها جنس پوست شخصیت‌ها با برجستگی واقعی به تصویر و اکثراً صاف و بدون بافتِ اضافه ساخته می‌شود تا در ذهن کودک یا نوجوان از شدت خشونت آن شخصیت کاسته شود.

در مقابل، شرکت Blizard برای ساخت پوست صورت شخصیت‌ها از برجستگی‌های زیادی استفاده می‌کند تا حس خشونت شخصیت‌ها بیشتر بیان شود.

• نکتــه: اگر فیلم برای مخاطب کودک ساخته می‌شود، بهتر است از مواد نرم و جنس‌هایی استفاده گردد که فرم منحنی یا منعطفی داشته باشند. برعکس اگر فیلم مخصوص مخاطب بزرگسالان باشد بهتر است از موادی استفاده گردد که به واقعیت نزدیک‌تر باشد. برای مخاطب کودک نیز، از مواد خشن برای نشان دادن خباثت شخصیت‌ها و فضاهای منفور استفاده می‌شود.

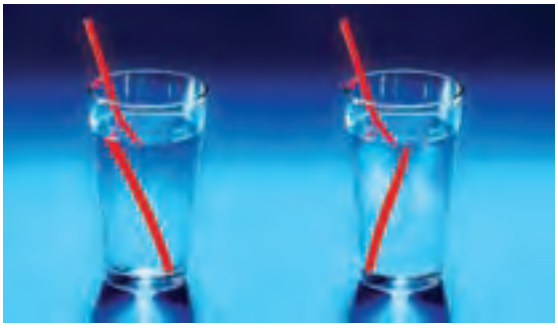
▪ بافت (Texture): انتخاب بافت بصری در سینما و پویانمایی بیشتر مربوط به انتخاب لباس، وسایل و ... می‌باشد. به عنوان مثال انتخاب لباس شخصیت‌ها باید با دقت انجام شود تا با فضایی که شخصیت‌ها در آن قرار دارند انطباق داشته باشند. مثلاً تصویری از یک پویانمایی را در نظر بگیرید که یک خرس با موهای زبر و خشک در یک غار یخی با یخ‌های صاف و صیقلی زندگی می‌کند، تضاد بافت پوست خرس و سطح صاف یخ توجه بیننده را به شخصیت خرس معطوف می‌کند. استفاده از بافت در دنیای فضاسازیِ دیجیتال بسیار پررنگ است اما گاهی در پویانمایی‌ها هیچ‌گونه بافتی استفاده نمی‌شود و تصاویر فقط رنگ‌آمیزی شده‌اند که این سبک پویانمایی‌ها بیشتر مربوط به مخاطب کودک است که با سطوح ساده و بدون بافت، بیشتر ارتباط برقرار می‌کنند.

▪ انعکاس(Reflection): با ایجاد انعکاس اجسام گران‌بها و تمیز به نظر می‌رسند. در سینما استفاده از موادی که انعکاس دارند می‌تواند دردسرساز باشد. به عنوان مثال تصور کنید صحنهٔ فیلم‌برداری در یک حرم سراسر پوشیده از شیشه‌ها است. لذا پوشاندن شیشه‌ها برای این که تصویر عوامل صحنه (فیلم‌بردار، صدابردار و...) در آن‌ها نیفتد کاری دشوار می‌باشد و همواره کارگردانان سینما از این قضیه رنج می‌برند. بنابراین استفاده از مواد با انعکاس زیاد در دنیای پویانمایی راحت‌تر است تا سینما؛ کودکان، انعکاس اجسام را بیشتر از مواد مات دوست دارند. به عنوان مثال یک گوی شیشه‌ای را بیشتر از یک گوی پلاستیکی ترجیح می‌دهند. به همین دلیل درکارهای بارز پویانمایی استفادهٔ مفیدی از انعکاس بر روی مواد انجام می‌گیرد. از طرف دیگر، قرار گرفتن

تصویری خلاقانه از انعکاس تصویر

عناصر شفاف و مات در کنار یکدیگر زیبایی بصری خوبی ایجاد می‌کند.
تصویری از یک بیابان را در نظر بگیرید که پوشیده از شن و خار است و در وسط آن، معبدی با گنبدی آبی‌رنگ و براق وجود دارد، کنار هم قرار گرفتن این دو عنصر در کنار یکدیگر زیبایی و حس آرامش را القا می‌کند.

- **انکسار (Refraction):** نور با گذشتن از اجسام شفاف، علاوه بر بازتاب، شکسته نیز می‌شود که به این حالت، انکسار نور می‌گویند. وجود موادی با شکست نوری بالا حس شیشه‌ای بودن را به وجود می‌آورد. سفینه‌ای فضایی را در نظر بگیرید که اکثر مواد استفاده شده در آن شیشه‌ای می‌باشند، بنابراین نمایش این شخصیت‌ها در داخل این سفینه دچار اعوجاج می‌گردد.


تصویری از شکست فرم‌ها در داخل مایعات

در مثالی دیگر اگر قاشقی را در یک لیوان آب قرار دهیم بخشی از آن که داخل آب است دچار شکست نور می‌شود. در دنیای دیجیتال، رندر کردن مواد شیشه‌ای به دلیل انعکاس نور، مدت زمان زیادی می‌طلبد. هرچقدر برای ساختن فضای یک صحنه از مواد شیشه‌ای بیشتری استفاده شود، آن فضا غنی‌تر، زیباتر و جذاب‌تر به‌نظر می‌رسد.

- **حالت انعطاف یا خشکی (Flex):** مواد در دنیای دیجیتال و واقعی همواره دارای خصلت «خشکی و نرمی» و یا «شکنندگی و خمیدگی» هستند. از کنار هم قرار گرفتن این دو عنصر متضاد، حس جالبی در چشم بیننده القا می‌شود. به عنوان مثال گوی فلزی سنگینی را در نظر بگیرید که هم‌زمان با یک توپ پلاستیکی به زمین می‌افتند. قطعاً رفتار این دو توپ در برخورد با زمین متفاوت می‌باشد.

- **فعالیت: با استفاده از مواد گوناگون، یک فضا بسازید و سپس چند شخصیت عروسکی در آن قرار دهید.**

ترفندهای طراحی صحنه (استاپ موشن)

• فکر کنید: **آیا در تکنیک استاپ موشن همه چیز از مواد واقعی ساخته می‌شود؟**

تلفیق سایر تکنیک‌های ساخت پویانمایی با تکنیک استاپ موشن بسیار جذاب خواهد شد. برای مثال اکواریومی پر از سنگ و جلبک‌های دریایی داریم که به صورت دکورهای واقعی ساخته شده است. می‌توانیم ماهی‌های زیادی را با استفاده از تکنیک پویانمایی سه‌بعدی دیجیتال با آن تلفیق کنیم. به علت معلق بودن ماهی‌ها و دشواری حرکت آن‌ها در فضای دکور، تلفیق دکور با لایه‌های ماهی دیجیتال با سهولت بیشتر انجام می‌شود.

ساخت فضا در استاپ‌موشن با تکنیک‌های مختلفی انجام می‌گردد. مانند فضاسازی دیجیتال، فضاسازی با مواد و مصالح، فضاسازی با تکنیک‌های رنگ روغن و آبرنگ و ... هر کدام از این تکنیک‌ها می‌تواند حال و هوای خاص خود را داشته باشد. حال این که طراح فضا از کدام سبک و تکنیک‌ها استفاده کند از مهارت‌های سازندهٔ فضا است. مثلاً پویانمایی استاپ‌موشنی را در نظر بگیرید که جنس شخصیت‌ها از خمیر است، از نظر شما فضاسازی پس‌زمینه باید ازچه جنسی ساخته شود؟ بدون شک جواب دقیقی برای این سؤال وجود ندارد زیرا تلفیق چند تکنیک با یکدیگر نیز می‌تواند به اثربخشی کار کمک کنند. لذا طراح فضا باید اطلاعات دقیقی از مواد و همچنین چگونگی استفاده درست از تکنیک‌های نرم‌افزاری را داشته باشد.

به علت گستردگی بعضی از فضاها و محدودیت اجرای آن‌ها در استودیو به صورت ماکت، طراحان فضا بخش اعظمی از این فضاها را در نرم‌افزار طراحی می‌کنند، بنابراین لازم است یک طراح فضای استاپ‌موشن راجع به این گونه فضاهای دیجیتال اطلاعات کافی داشته باشد.

سازندهٔ فضا باید اشراف کامل بر ترفندهای تکنیکی ساخت فضا را داشته باشد. برای نمونه می‌توان با استفاده از یک سلوفون (نایلون) رنگ شده، امواج دریا و غلطیدن آن‌ها روی همدیگر را شبیه‌سازی نمود. در مثالی دیگر با استفاده از دود می‌توان، عمق میدان و حس بزرگ‌نمایی کاذب در بین دکورها ایجاد کرد، به صورتی که انتهای فضا دیده نشود و بیننده حس کند فضا نامتناهی است.

- **فعالیت: از آسمان و ابرها فیلم‌برداری کنید و سپس آن فیلم را پشت شخصیت‌های استاپ موشن بگذارید.**

بدون شک از تلفیق ایده‌های خود در اجرای استاپ‌موشن لذت فراوان خواهید برد. همان‌طور که قبلاً گفته شد در تکنیک‌های ترکیبی باید حواسمان باشد که لایه‌ها از لحاظ رنگ ، فرم، نور، پرسپکتیو صحنه و .... با یکدیگر هم‌خوانی داشته باشند.

منابع و مأخذ

برنامه درسی رشته پویانمایی، ۱۳۹۴، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی. دفترتألیف کتاب‌های درسی فنی وحرفه‌ای و کاردانش.
استاندارد شایستگی حرفه پویانمایی ۱۳۹۳، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی. دفترتألیف کتاب‌های درسی فنی وحرفه‌ای و کاردانش.

.Layout and Composition for Animation. Focal Press .(2010) .Ed Ghertner
.The Art of Layout and Storyboarding. Ireland. Leixlip, Co Kildare .(1999) .Mark T.Byrne
Framed Ink: Drawing and Composition for Visual Storytellers. .(2010) .Marcos Mateu-Mestre
.Design Studio Press

تصاویر:

نوروز عباسی، الینا کریمی(مؤسسه محک)، مهرداد ایسوندی، مرتضی کریمی، حامد اکرمی، مهرداد شاهوردی، حمید برزویی، حسین صافی، پیمان ابراهیم پور، شیوا حسین پور
مجموعه انیمیشنی پهلوانان، تولید استودیو حرکت کلیدی. صبا
مجموعه انیمیشنی شکرستان، تهیه شده در حوزهٔ هنری تهران
اکبرلو، مریم.(۱۳۹۰). انیمیشن، تخیل و فانتزی.وبلاگ.

www.cg .ir
(Autodesk software (www.autodesk.com
(Realflow software (www.realflow.com
(Forestpack plugin)itoosoftware
(Fumefx plugin (www.afterworks.com
(Rayfire plugin (www.rayfirestudios.com
www.pinterest.com
www.videocopilot.net

هنر آموزان محترم، هنرجویان عزیز و اولیای آنان می توانند نظرهای اصلاحی خود را دربارهٔ مطالب این کتاب از طریق نامه به نشانی تهران - صندوق پستی ۴۸۷۴ / ۱۵۸۷۵ - گروه درسی مربوط و یا پیام نگار tvoccd@roshd.ir ارسال نمایند.

وب گاه: www.tvoccd.medu.ir

دفتر تألیف کتاب های درسی فنی و حرفه ای و کار دانش