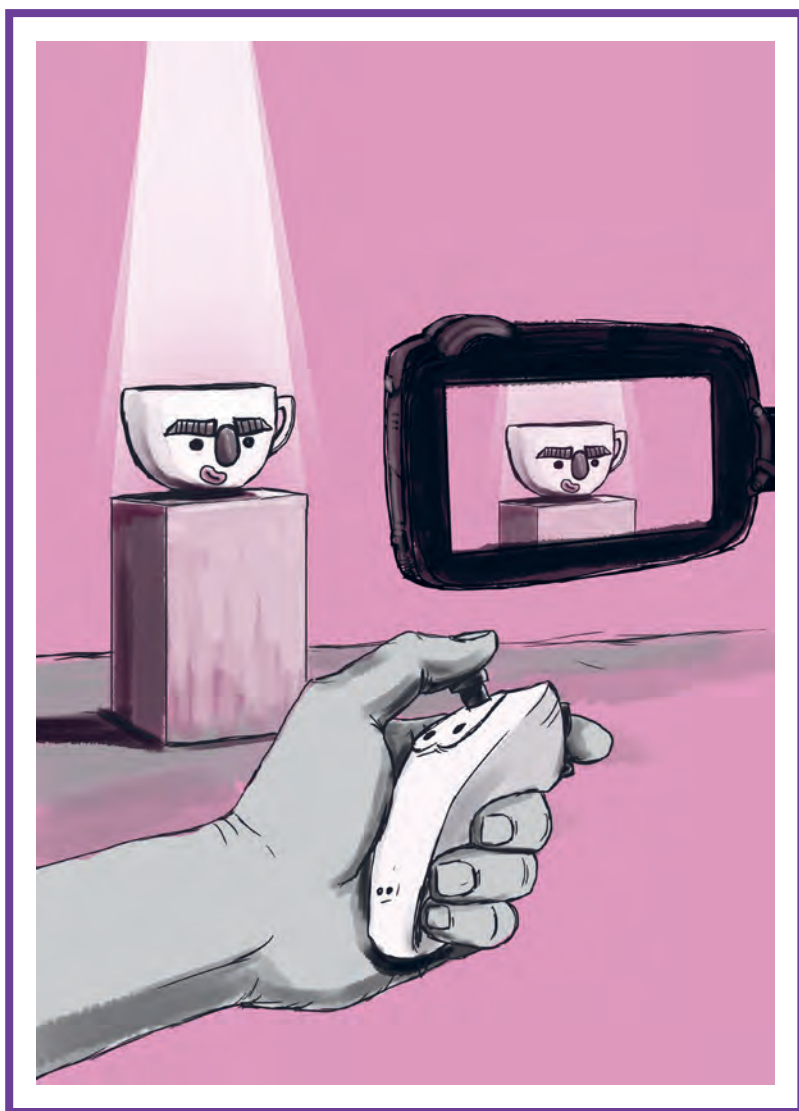


## پودمان چهارم

### تصویربرداری تک فریم



## واحد یادگیری ۷

### شایستگی: آماده‌سازی و به کارگیری دوربین و تجهیزات جانبی

#### آیا تا به حال پی برده‌اید:

- دوربین از چه قسمت‌هایی تشکیل شده است؟
- حرکات دوربین در صحنه به چند دسته تقسیم می‌شوند؟
- پس از گرفتن عکس‌های متوالی آنها چگونه و با چه فرمت‌هایی دسته‌بندی می‌شوند؟
- به جز دوربین چه وسایلی برای کار پویانمایی سه‌بعدی صحنه‌ای در روند عکاسی مورد نیاز است؟
- به چه صورت می‌توان بدون حرکت دادن دوربین اندازه‌نما را تغییر داد؟
- ترکیب حرکات دوربین و لنز چه احساس بصری و روانی در صحنه ایجاد می‌کند؟

#### هدف از این واحد یادگیری:

- آشنایی با قسمت‌های مختلف دوربین و تجهیزات جانبی آن؛
- آشنایی با روش مناسب استفاده از دوربین و تجهیزات جانبی دوربین، نحوه درست نگهداری آنها را نیز فرا می‌گیرد؛
- آشنایی با انواع حرکات دوربین بر روی پایه‌های ثابت و متحرک، حرکات اپتیکی لنز.

#### استاندارد عملکرد:

- توانایی سرهم کردن اجزا و قطعات اصلی دوربین و تجهیزات جانبی آن؛
- توانایی کار با دوربین‌های مخصوص عکاسی پویانمایی سه‌بعدی صحنه‌ای و تجهیزات جانبی آن؛
- توانایی متحرک‌سازی تعقیبی و ایجاد عمق و پرسپکتیو؛
- توانایی متحرک‌سازی هم‌زمان دوربین با دکورهای متحرک؛
- توانایی متحرک‌سازی هم‌زمان دوربین با نورهای متحرک؛
- توانایی متحرک‌سازی سیکل حرکتی شخصیت در تعامل با حرکات ساده و پیچیده دوربین.

## مقدمه



همان‌طور که می‌دانید برای ساخت یک پویانمایی سه بعدی صحنه‌ای لازم است از حرکات پی‌درپی سوژه عکس‌های متوالی گرفت و در نهایت آنها را به صورت فیلم درآورد. بنابراین دوربین و تجهیزات کمکی آن نقش بسیار مهمی را در روند ساخت فیلم‌ها ایفا می‌کنند. طبعاً آشنایی شما با دوربین و تجهیزات جانبی آن تأثیر به‌سزایی در تصویربرداری موفق شما در فیلم‌تان خواهد گذاشت. برای شروع به‌تراست با خود دوربین که رکن اصلی تصویربرداری تک فرم می‌باشد آشنا شوید و اینکه چه دوربین‌هایی را می‌توانید برای ساخت پویانمایی سه بعدی صحنه‌ای استفاده کنید.

## کاربرد قسمت‌های مختلف دوربین

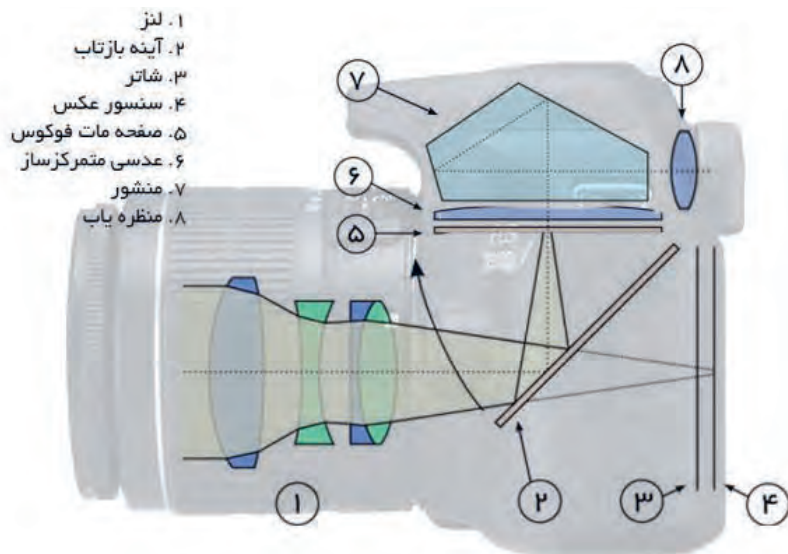
### دوربین

برای تصویربرداری تک فریم از دوربین‌های مختلفی استفاده می‌شود که هر کدام ویژگی‌های خاص خودشان را دارند اما آنچه که مهم است ویژگی مشترک بین آنهاست که آنها را برای این کار مناسب و کاربردی کرده است. چیزی که همه آنها باید داشته باشند قابلیت ارتباط مستقیم با رایانه می‌باشد. انواع دوربین‌های DSLR و وب‌کم‌ها برای این کار مناسب هستند و تقریباً تمامی نرم‌افزارهای ساخت پویانمایی سه بعدی صحنه‌ای آنها را پشتیبانی می‌کنند.

### وب‌کم‌ها

دوربین‌هایی کوچک، سبک، ارزان و کاربردی برای استفاده تازه‌کارها و هنرجویانی که می‌خواهند با هزینه کمتر تجربیات بیشتری در زمینه پویانمایی سه بعدی صحنه‌ای داشته باشند. شما با در دست داشتن این دوربین‌ها به اضافه یک رایانه قادر به تصویربرداری استاپ‌موشن خواهید بود. امروزه برخی از وب‌کم‌ها می‌توانند عکس‌هایی با کیفیت ۷۲۰P HD تا ۱۰۸۰p Full HD را نیز ارائه کنند. از عمده تفاوت‌های آنها با دوربین‌های حرفه‌ای این است که لنز آنها قابل تعویض نمی‌باشد و از نورسنج و تنظیمات سرعت شاتر و سایر تنظیمات دستی بر روی آنها خبری نیست. البته نرم‌افزارهای پویانمایی سه بعدی صحنه‌ای این کمبودها را تا مقدار زیادی از بین برده‌اند. به عنوان مثال بسیاری از این تنظیمات در نرم‌افزار Dragon Frame گنجانده شده و شما می‌توانید در نرم‌افزار، هم‌زمان با عکاسی این تنظیمات را انجام دهید.





### منظره یاب

منظره یاب یک دوربین با وجود سادگی، نقش بسیار مهمی در تولید یک عکس ایفا می‌کند، هدف ما از تهیه یک عکس هر چه که باشد؛ تصویر را به وسیله منظره یاب دوربین می‌بینیم و کادر دلخواه را انتخاب می‌کنیم، پس هر قدر منظره یاب، تصویر دقیق تر و واضح تری در اختیار ما بگذارد میزان خطای ما در انتخاب موضوع و کادر مناسب کاهش می‌یابد. منظره یاب که ویزور هم نامیده می‌شود در دوربین‌های مختلف به شکل‌های مختلف ساخته می‌شود. در اکثر دوربین‌های دیجیتال امروزی یک صفحه نمایش کوچک که در پشت دوربین وجود دارد کار منظره یاب را انجام می‌دهد.

### لنزهای دوربین

شاید بتوان گفت که مهم‌ترین قسمت یک دوربین عکاسی لنز آن است. لنز، مجموعه‌ای از عدسی‌ها است و وظیفه آن ایجاد تصاویر دقیق بر روی فیلم یا حسگر (در دوربین‌های دیجیتال) است. لنزهای امروزی بسیار پیچیده‌اند و انواع مختلفی دارند.

یکی از راه‌های تقسیم‌بندی لنزها، دسته‌بندی آنها بر حسب فاصله کانونی آنهاست. کم و زیاد شدن فاصله کانونی لنزها باعث می‌شود که میدان دید آنها تغییر کند. میدان دید بعضی از لنزها زیاد است، مثلاً زاویه ۱۸۰ درجه را پوشش می‌دهند به همین دلیل به آنها واید انگل (زاویه باز) می‌گویند. برعکس برخی از لنزها زاویه دید کوچکی دارند مثلاً ۲ درجه و به همین دلیل به آنها تله فتو (زاویه بسته) می‌گوییم. قبلاً اشاره کردیم که دوربین‌ها در اندازه‌ها و شکل‌های گوناگونی ساخته می‌شوند.

طبق تعریف اگر فاصله کانونی یک لنز به اندازه قطر حسگر آن دوربین باشد به آن لنز نرمال یا استاندارد می‌گوییم. مهم‌ترین ویژگی لنزهای نرمال آن است که شبیه‌ترین تصویر را به آنچه که چشم می‌بیند ایجاد می‌کنند.

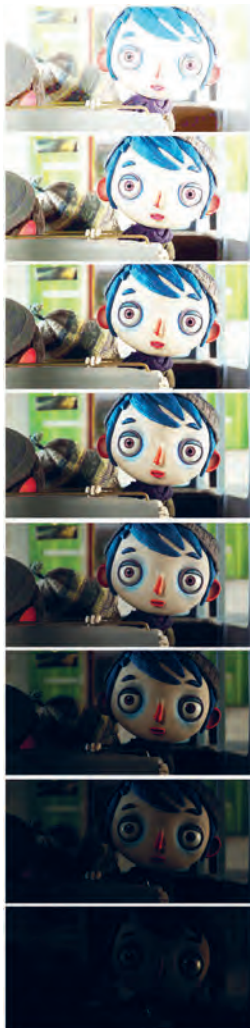
## تنظیمات دوربین

در ساختمان بدنه دوربین و درون لنزها ابزارهای بسیار مهم دیگری نیز وجود دارند که در واقع این ابزارها از مهم‌ترین وسایل تنظیمات دوربین عکاسی هستند مانند:

### الف) عوامل مؤثر در تنظیم نور و رنگ و کنتراست:      ب) عوامل مؤثر در تنظیم عمق میدان:

- |             |             |
|-------------|-------------|
| ۱- دیافراگم | ۱- لنز      |
| ۲- شاتر     | ۲- دیافراگم |
| ۳- نورسنج   |             |

### دیفراگم



دیفراگم وسیله‌ای است که در داخل لنز قرار داده شده، وظایف مهمی را به عهده دارد. دیافراگم دوربین‌های اولیه به اشکال مختلفی ساخته می‌شد تا این‌که به شکل کاملاً امروزی درآمد.

دیفراگم از چند تیغه فلزی تشکیل شده است که در وسط لنز قرار دارد که می‌توانند روزنه‌ای چند ضلعی و تقریباً دایره مانند را به وجود بیاورند.

این روزنه می‌تواند بر حسب نیاز، اندازه‌های مختلفی به خود بگیرد به طوری که هرچه روزنه دیافراگم بازتر باشد نور بیشتری وارد دوربین می‌شود و در نتیجه تصویری روشن‌تر خواهیم داشت و برعکس هر قدر روزنه دیافراگم بسته‌تر باشد نور کمتری وارد شده و تصویر تیره‌تری را خواهیم داشت.

این امکان به ما کمک می‌کند که در شرایط پرنور یا کم نور مقدار ورودی نور به داخل دوربین را کنترل کرده و در نتیجه، تصویر مناسبی داشته باشیم.



نمودار مقایسه‌ای پرده دیافراگم و تأثیر آن بر نور و عمیق صحنه





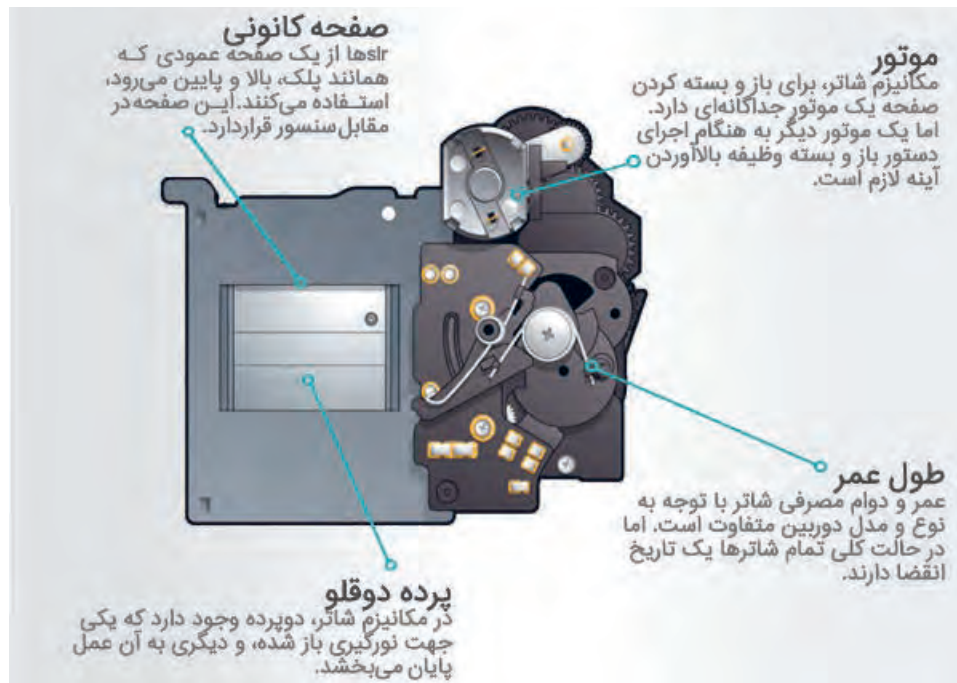
● فکر کنید: آیا تا به حال به این فکر کرده‌اید که شاتر چگونه عمل می‌کند؟

## شاتر

دیافراگم، مقدار نور ورودی و شاتر یک دوربین عکاسی، مدت زمان تابش نور به داخل دوربین را کنترل می‌کند. شاترها از هر نوع که باشند درست در لحظه عکس گرفتن به مدت مورد نیاز باز و بسته می‌شوند. این زمان ممکن است بین کسری از ثانیه تا چند دقیقه متغیر باشد. دوربین‌های عکاسی از هر نوع که باشند از اعداد مشابهی برای سرعت مسدودکننده استفاده می‌کنند. در شاترهای کانونی که دقیقاً در پشت لنز قرار دارند شاتر با استفاده از دو پرده، مقدار نور وارده بر سنسور دوربین را کنترل می‌کند. به این صورت که با فشردن دکمه شاتر، با باز شدن یکی از پرده‌ها ورود نور آغاز شده و با بسته شدن دیگری، خاتمه می‌یابد. در سرعت شاترهای بالا هر دو پرده با سرعت زیادی باز و بسته می‌شوند؛ در این حالت وقتی هنوز یکی از پرده‌ها باز است، دیگری بسته شده و مانع ورود نور به سنسور می‌شود.



دریافت شکاف نور با استفاده از شاتر در دوربین



● فکر کنید: آیا می‌دانید فرمت Raw چیست؟



## تنظیمات فرمت‌های عکس در دوربین‌های DSLR



نمونه‌ای از منوی کاربردی در دوربین‌های حرفه‌ای

کلمه RAW مخفف چیزی نیست، در حقیقت فرمت RAW یک فرمت خام است که در آن پردازشگر داخلی دوربین هیچ پردازشی را بر روی عکس‌ها انجام نداده است. در فایل RAW هیچ نوع تنظیماتی بر روی عکس از قبیل: تنظیم وایت بالانس، کنتراست، اشباع رنگ و شارپنس توسط پردازشگر داخلی دوربین بر روی عکس صورت نگرفته است.

● فکر کنید: آیا می‌دانید برای ذخیره کردن عکس‌هایمان چه فرمتی را بهتر است انتخاب کنیم؟



خواهید بود (کافی است راهنمای دوربین‌تان را چک کنید).

مهم‌ترین دلیل برای استفاده از فرمت JPEG این است که فرمت JPEG حجم کمتری را در حافظه دوربین اشغال می‌کند و همچنین کار با این فرمت چه روی دوربین و چه پس از آن با سرعت بیشتری انجام می‌گیرد. اما اگر با فرمت RAW عکاسی کنیم باید برای دیدن یا چاپ تصاویرمان ابتدا آنها را توسط رایانه به فرمت TIFF یا JPEG تبدیل کنیم و اگر شما تعداد زیادی عکس داشته باشید این کار وقت زیادی از شما خواهد گرفت. خصوصاً زمانی که برای ساخت پویانمایی عکاسی می‌کنید قطعاً به عکس‌های متعددی نیاز دارید که به همین علت استفاده از این نوع فرمت توصیه نمی‌شود.

در برخی از دوربین‌های دیجیتال امکان انتخاب فرمت‌های مختلفی برای ذخیره کردن عکس‌ها روی حافظه دوربین وجود دارد.

RAW یک فرمت ذخیره‌سازی فایل است که تمام اطلاعات به دست آمده از طریق سنسور دوربین در هنگام گرفتن عکس را ثبت می‌کند. هنگام عکاسی با فرمتی مثل JPEG اطلاعات عکس، فشرده می‌شود و کیفیت آن از دست می‌رود. به خاطر اینکه در RAW هیچ فشرده‌سازی رخ نمی‌دهد، شما قادر به تولید عکس‌های با کیفیت‌تری هستید.

خوشبختانه خیلی از دوربین‌های امروزی می‌توانند با فرمت RAW عکس بگیرند حتی دوربین‌های بیین و بگیر. پس حتی اگر از یک دوربین کامپکت استفاده می‌کنید احتمالاً قادر به استفاده از مزیت‌های فرمت RAW





● نکته: اگر در آینده قصد دارید روی تصویر، پردازش‌های بیشتری انجام دهید، یا هنگامی که در مورد تنظیمات نوردهی یا white balance دوربین تان مطمئن نیستید و یا می‌خواهید تصویری با حداکثر کیفیت ممکن ثبت شود از فرمت RAW برای گرفتن عکس استفاده کنید. اما اگر می‌خواهید که فقط عکس را گرفته و آن را ببینید و یا چاپ کنید استفاده از فرمت RAW فقط وقت تلف کردن است زیرا با انتخاب RAW فقط حافظه دوربین خود را بی جهت پُر کرده‌اید و مجبورید وقتی را برای تبدیل آن به فرمت JPEG روی رایانه صرف کنید.

## تنظیم اندازه عکس

برای مشخص کردن اندازه و کیفیت عکس خود گزینه‌های مختلفی بر روی دوربین در اختیار دارید که بنا بر نیازهای خود، آنها را تغییر داده و مورد استفاده قرار می‌دهید. همان‌طور که گفته شد دو فرمت RAW و JPEG بر روی دوربین‌های دیجیتال جهت عکس‌برداری وجود دارند. که برای هر فرمت تصویر RAW سه اندازه RAW به معنی بالاترین کیفیت، M-RAW به معنی کیفیت متوسط و S-RAW به معنی کیفیت پایین این فرمت می‌باشد. برای فرمت تصویر JPEG پنج اندازه مختلف تعریف شده است.









منوی مربوط به تنظیمات کیفیت و اندازه عکس

در تصویر بالا تنظیمات بر روی فرمت JPEG و کیفیت تصویر



انتخاب شده است. که به معنای بالاترین کیفیت است.

کیفیت سایر علامت‌ها بدین شرح است:

کیفیت متوسط معمولی		نهایت کیفیت بالا	
کیفیت پایین رو به متوسط		کیفیت بالای معمولی	
کیفیت پایین معمولی		کیفیت متوسط خوب	

شما می‌توانید با در نظر گرفتن عواملی چون میزان ظرفیت کارت حافظه دوربین‌تان، رایانه‌ای که با آن کار می‌کنید و ردهٔ کیفی فیلم از انواع این اندازه‌ها برای گرفتن عکس‌های پی در پی خود برای ساخت پویانمایی‌تان استفاده نمایید.

هرقدر کارت حافظهٔ شما ظرفیت بیشتری داشته باشد شما این توانایی را خواهید داشت که عکس‌های متعدد خود را با کیفیت بالاتر بگیرید و برعکس هرچقدر ظرفیت کمتری داشته باشد زودتر حافظه آن پر می‌شود که در این صورت باید کیفیت عکس‌ها را پایین‌تر آورده که جای کمتری اشغال شود.

سیستم رایانه‌ای شما نیز هرقدر از پردازشگر بالاتری برخوردار باشد به شما این اجازه را می‌دهد که با سرعت بالاتری عکس‌هایی با کیفیت بالا را در نرم‌افزار وارد کرده و خروجی بگیرید و برعکس رایانه‌هایی با پردازشگر پایین، شما را با عکس‌هایی با کیفیت بالا به دردمر می‌اندازد.

گاهی اوقات هدف شما از عکاسی، گرفتن تست‌های حرکتی و تمرینات کلاسی است. در این شرایط بهتر است عکس‌هایی با کیفیت متوسط و پایین استفاده کنید. این کار در زمان شما صرفه‌جویی می‌کند. اما زمانی که قصد ساخت یک فیلم با کیفیت، همراه با استانداردهای نمایش بر روی پردهٔ سینما را دارید حتماً باید از بالاترین کیفیت دوربین استفاده نمایید.

● **نکته:** یادتان باشد برای فیلم‌هایی که برای نمایش به جشنواره یا مسابقات و... ارائه می‌دهید یا به صورت حرفه‌ای برای سفارش‌دهنده می‌سازید، همواره زمان بیشتری در نظر گرفته، با بالاترین کیفیت، عکس بگیرید و به جزئیات توجه داشته باشید.



## نورسنج



در بدنهٔ دوربین‌های DSLR یک نورسنج تعبیه شده است که نور منعکس شده از اجسام را اندازه می‌گیرد. نورسنج دوربین مشخص می‌کند که اگر با تنظیمات فعلی دوربین خود عکسی ثبت کنید نور آن چگونه خواهد بود. این اطلاعات بر روی نموداری به نام نمودار ارزش نوردهی (Exposure Value) یا به اختصار EV مشخص می‌گردد.

اگر دوربین شما در حالت دستی باشد هنگام نگاه کردن در منظره یاب دوربین (ویزور) نموداری مانند نمودار بالا را مشاهده خواهید کرد. بدیهی است که با تغییر کادر، این نمودار تغییر خواهد کرد چرا که نور بازتابی از اجسام در موقعیت‌های مختلف متفاوت است.

- هنگامی که نشانگر نمودار روی عدد صفر قرار بگیرد نور تصویر شما کافی خواهد بود. (نمودار بالایی)
- اگر نشانگر نمودار در قسمت مثبت باشد تصویر بیش از اندازه، نور خواهد خورد. (نمودار وسط)
- اگر نشانگر نمودار در قسمت منفی باشد نور تصویر کمتر از حد مطلوب می باشد. (نمودار پایینی)



تأثیرات تنظیمات نورسنجی بر خروجی تصویر ثبت شده

اکنون برای این‌که عکس خوبی از لحاظ نور و رنگ و کنتراست داشته باشیم مراحل زیر را انجام می‌دهیم.

- **کام اول:** دوربین خود را در حالت دستی (M) قرار دهید.
- **کام دوم:** دوربین خود را به سمت سوژه مورد نظر گرفته و از داخل منظره یاب دوربین به نمودار ارزش نوردهی توجه کنید. اگر نمودار در منطقه منفی بود سعی کنید با باز کردن دیافراگم (کم کردن مقدار آن) و آهسته‌تر کردن سرعت شاتر، نمودار را به صفر برسانید.

● **نکته:** با بازتر کردن دیافراگم عمق میدان شما کاهش یافته و قسمت‌های کمتری از سوژه شما به طور کامل در منطقه فوکوس (وضوح) قرار خواهد گرفت. اگر نیاز به عمق میدان بیشتری دارید با آهسته‌تر کردن سرعت شاتر به نور مورد نظر دست یابید.



● **فعالیت:** اکنون سعی کنید در موقعیت‌های نوری متفاوت و از سوژه‌های متفاوت با نور مناسب عکاسی کنید. هر بار که در عکاسی از یک سوژه به نور مناسب دست یافتید یکی از عوامل نوردهی را تغییر داده و سعی کنید با تغییر دو عامل دیگر نور کم یا زیاد شده را جبران کنید. با عکاسی از سوژه‌های مختلف در شرایط نوری خیلی کم یا خیلی زیاد توانایی خود را به چالش بکشید.





تصویر با عمق میدان زیاد

### عمق میدان

همانطور که می‌دانید دکور و عروسک‌های شما اندازه کوچکی از دنیای واقعی هستند دنیایی که شما آن را خلق می‌کنید ولی این که شما چطور این توهم را با دکور کوچک و فشرده خود به بیننده القا می‌کنید به مهارت شما در ایجاد عمق میدان بستگی دارد. شما با ایجاد عمق میدان در عکس‌های تان دنیای کوچک دکورتان را عمق بخشیده و گسترش می‌دهید. اما این کار چگونه امکان‌پذیر است؟

■ یکی از راه‌های ایجاد عمق میدان، کار با لنز و دیافراگم است. برای این که آن را تجربه کنید، لازم است مراحل زیر را انجام دهید.

■ **کام اول:** دیافراگم را در بازترین حالت خود یعنی پایین‌ترین عدد آن بگذارید.

■ **کام دوم:** عروسک خود را درون دکور بگذارید. پشت سرش یک شیء یا یک عروسک دیگر بگذارید.



■ **گام سوم:** دوربین را به عروسک خود نزدیک کنید.

■ **گام چهارم:** لنز دوربین را روی عروسک تنظیم کنید تا کاملاً تصویر واضحی از آن داشته و فوکوس کنید.

■ **گام پنجم:** نورسنجی کنید و بهترین سرعت شاتر را برای نور مناسب انتخاب کنید.

■ **گام ششم:** عکس بگیرید.

به نمونه‌ایی که به این شیوه گرفته شده است دقت کنید. نتیجه کار شما هم این چنین است؟



اکنون تمام این مراحل را از اول انجام دهید با این تفاوت که دیافراگم را روی بالاترین عدد می‌گذارید. با انجام این تمرین خواهید دید که هر دوی عروسک‌ها واضح می‌شوند و این طور به نظر می‌رسد که انگار به هم نزدیک‌تر شده‌اند.

● **فکر کنید:** همان تمرین اول را انجام دهید و به جای عروسک جلو، لنز را روی عروسک پشتی فوکوس (وضوح) کنید چه اتفاقی خواهد افتاد؟



### ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ **سنجش میزان سفیدی تصویر (White Balance)** ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■

گاهی اوقات قصد دارید فضای عکس‌های شما به رنگ‌های سرد یا گرم متمایل شوند که هر کدام از این رنگ‌ها حس و حال متفاوتی را در فیلم شما ایجاد می‌کنند؛ اما ممکن است فیلترهای رنگی مناسب را در اختیار نداشته باشید. در این شرایط بهترین گزینه استفاده از امکانات وایت بالانس دوربین دیجیتال‌تان است. بیشتر دوربین‌های دیجیتال دارای گزینه‌های مختلفی برای تنظیم وایت‌بالانس هستند. در عکاسی دیجیتال، سنسور عکس به راحتی این کار را انجام می‌دهد.



دوربین‌های دیجیتالی ویژگی پیش تنظیم دستی WB را در شرایط مختلف نوری چون، فلورسنت، نئون، ابری، آفتابی و تنگستن و ... در خود دارند. استفاده از پیش تنظیمات WB به ما کمک می‌کند گرمی و سردی رنگ عکس خود را تنظیم کنیم.

حال ممکن است این پرسش در ذهن شما به وجود بیاید که چطور می‌توان این تنظیمات را در دوربین دیجیتال انجام داد؟ از آنجایی که تنظیمات در هر دوربین با دوربین دیگر متفاوت است اینجا به دو مورد از دوربین‌های پُر کاربرد استودیو بسنده می‌کنیم. به تصاویر زیر دقت کنید؛ دوربین اول کانن و دوربین دوم نیکون است. شما می‌توانید دکمه WB را در بالای دوربین یا اینکه در تنظیمات بر روی مانیتور دوربین پیدا کنید.

در دوربین کانن دکمه WB را

نگه داشته و دکمه چرخنده را

بچرخانید

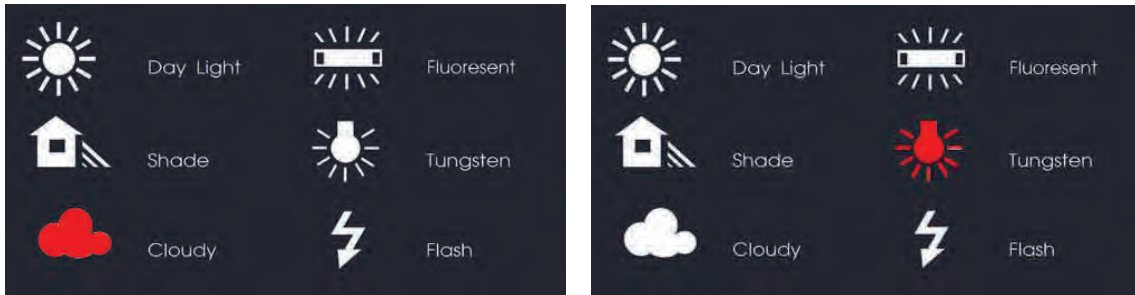


تنظیمات از طریق مانیتور





به عنوان مثال اگر قصد دارید عکسی بگیرید که رنگ‌مایه آبی دارد باید از میان گزینه‌های WB گزینه Tungsten را انتخاب کنید و برای عکس‌هایی با رنگ‌مایه نارنجی از گزینه Cloudy استفاده نمایید.



نمودار حالت‌های مختلف تنظیمات سفیدی در دوربین‌های حرفه‌ای

به عکس‌های روبه‌رو نگاه کنید. هر دو در یک زمان از یک صحنه با یک دوربین عکاسی شده‌اند. ولی در عکس اول حالت WB روی Tungsten و در عکس بعدی حالت WB روی Cloudy قرار گرفته است.



■ عکس اول دارای رنگ‌مایه آبی است. این رنگ‌مایه فضای فیلم شما را غمگین و دل‌مرده خواهد کرد. که ممکن است بنا به روایت داستان خود به ایجاد چنین فضایی نیاز داشته باشید.



■ عکس دوم دارای رنگ‌مایه نارنجی است که حس گرما و شادی را منتقل می‌کند.

● گفت‌وگو: از یک سوژه با تمامی حالت‌های وایت بالانس (WB) عکس بگیرید و درمورد آنها با هم کلاسی‌های خود بحث کنید.



## ابزارهای جانبی دوربین

### ■ فلاش

وسیله‌ای است جهت نورپردازی صحنه‌های تاریک و کم نور و نقاطی که از شرایط نوری نامطلوبی برخوردارند. فلاش، یک منبع نور کوچک قابل حمل است که می‌تواند نوری قوی برای یک چندم ثانیه از خود بیرون دهد. فلاش‌ها معمولاً از طریق باتری یک بار مصرف یا قابل شارژ تغذیه می‌شوند ولی بعضی از آنها را می‌توان از طریق یک آداپتور به برق شهر نیز وصل نمود. امروزه بسیاری از دوربین‌ها فلاش‌های سرخود دارند. در دوربین‌های SLR محلی برای نصب فلاش‌های مجزا نیز وجود دارد. این فلاش‌ها بسیار حرفه‌ای هستند و امکان چرخش زاویه نور را به عکاس می‌دهند.



مقایسه فلاش‌های مختلف دوربین عکاسی



شیوه صحیح نصب باتری دوربین عکاسی

### باتری

یکی از مسائلی که یک عکاس باید همیشه به آن فکر کند، باتری دوربین است. باتری دوربین موقع عکاسی پویانمایی سه بعدی صحنه‌ای که ممکن است کار با آنها ساعت‌ها طول بکشد، در مدت زمان کمی، خالی می‌شود. بنابراین به صرفه‌تر است که از باتری‌های شارژ شونده استفاده شود که معمولاً فروشندگان موقع خرید دوربین، باتری شارژ شونده مخصوص به خود دوربین و دستگاه شارژ کننده باتری را به همراه دوربین به فروش می‌رسانند.



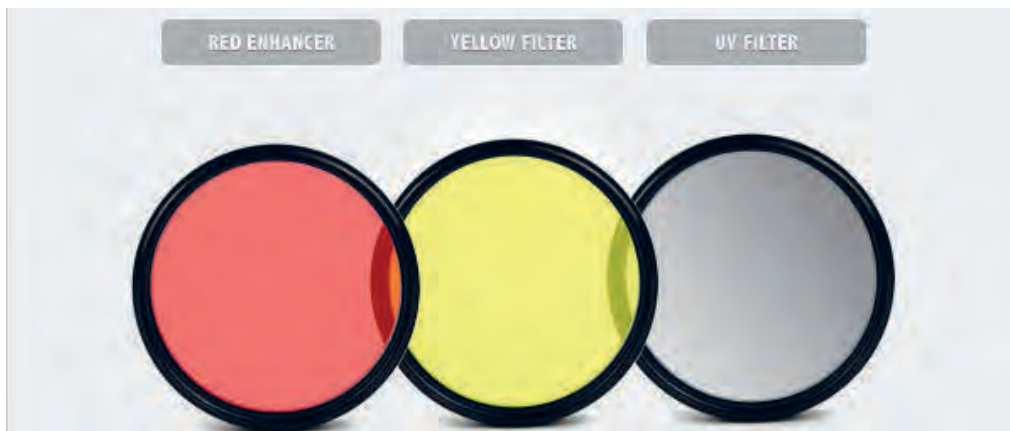
باتری‌ها بنا به مدل هر دوربینی متفاوت هستند.

● نکته: اگر برای مدتی طولانی نمی‌خواهید از دوربین خود استفاده کنید باتری را داخل دوربین نگذارید.



### فیلترها

در عکاسی، صفحاتی از جنس شیشه، پلاستیک یا ژلاتین با قابی فلزی یا بدون قاب هستند که گاهی برای محافظت از لنز، گاهی برای ایجاد تغییراتی در کیفیت یا کمیت نور و گاهی نیز به منظور ایجاد افکت‌های ویژه و رنگ‌های خاص در مقابل لنز نصب می‌شوند. فیلترها انواع مختلف دارند و بنا بر نیاز عکاس مورد استفاده قرار می‌گیرند.



فیلترهای رنگی لنز دوربین عکاسی

● **فعالیت:** با چند فیلتر رنگی از دکوری واحد عکاسی کنید.



● **گفت‌وگو:** در مورد تأثیراتی که فیلترها بر روی عکس‌هایتان می‌گذارند با همکلاسی‌هایتان بحث کنید.



## انواع پایه‌های دوربین

واضح‌ترین و ارزشمندترین کارایی سه‌پایه در مواقع نوردهی طولانی نیاز است، این وسیله از هرگونه حرکت و لرزشی جلوگیری می‌کند. لرزش در عکس زمانی رخ می‌دهد که سرعت شاتر دوربین از سرعت لرزش دست کمتر باشد. به عنوان یک نکته در نظر داشته باشید؛ زمانی که سرعت شاتر از فاصله کانونی لنز کمتر باشد شما به یک تکیه‌گاه مثلاً سه‌پایه احتیاج پیدا می‌کنید.



### ■ پایه‌های ثابت دوربین

#### ■ سه‌پایه بزرگ

برای اکثر عکاسان این نوع از سه‌پایه؛ یک وسیله ضروری است چرا که تا سطح بسیار پایین باز می‌شود و تکیه‌گاه عالی برای دوربین است و همچنین در مکان‌های طوفانی کاملاً ثابت می‌ماند. این سه‌پایه‌ها دارای امکانات داخلی زیادی هستند مانند: تراز برای صاف کردن سطح، سر چرخان برای عکس‌های پانوراما، نگه‌دارنده پایه‌ها و...



#### ■ سه‌پایه کوچک

این سه‌پایه همان‌طور که از اسمش مشخص است دارای سه عدد پایه کوتاه می‌باشد و طراحی آن بسیار فشرده است. هرگاه بخواهیم در ارتفاع بسیار نزدیک به زمین عکاسی کنیم یا اینکه بر روی سطوحی مثل میز یا هر ارتفاع دیگری سه‌پایه را مستقر کنیم؛ سه‌پایه‌های کوچک گزینه‌های مناسب‌تری هستند.



#### ■ تک‌پایه

گاهی اوقات استفاده از سه‌پایه ممکن است دست و پاگیر شود مانند زمانی که در میان جمعیت و یا مسابقات ورزشی عکس می‌گیرید. در این صورت وسیله‌ای که مزایای سه‌پایه را داشته و جای کمی اشغال کند بی‌شک یک تک‌پایه است. این وسیله مانند سه‌پایه‌ای عمل می‌کند که تکیه‌گاه در بالای آن قرار دارد. در صورتی که از تک‌پایه استفاده می‌کنید می‌توانید با پاهای کمی باز، دوربین را بگیرید و در این حالت پاهای شما با تک‌پایه تشکیل یک سه‌پایه را می‌دهند که باعث ایجاد تکیه‌گاه مطمئن‌تری برای دوربین می‌شوند.

● **نکته:** تک‌پایه‌ها برای عکاسی در تکنیک سه‌بعدی صحنه‌ای مناسب نیستند.





### ■ سه پایه رومیزی

این سه پایه‌ها برای استفاده‌های رومیزی مناسب است کاملاً تاشو بوده و قابلیت حمل در کیف را دارند. در عوض قابلیت باز شدن و بالا آمدن را ندارند. در حالت کلی سبک و قابل اعتماد بوده و برای عکاسی در داخل دکور سه بعدی صحنه‌ای گزینه مناسبی هستند.



### ■ گیره‌های نگه‌دارنده

این وسیله با فک متحرک خود، قابلیت قفل شدن به سطوح مختلف مانند میز، دسته صندلی و شاخه درخت را داشته و به این ترتیب یک تکیه گاه بسیار مناسب و محکم برای دوربین به شمار می‌رود. البته این مشروط به محکم بودن سطح موردنظر نیز می‌باشد. تنها محدودیت این گیره‌ها سایز فک آنها است که شما را محدود به استفاده از سطوحی می‌کند که اندازه آنها از فک گیره بیشتر نباشد.



### ■ سه پایه مکنده

این سه پایه با خاصیت مکنده‌گی خود به پایه، وصل شده و به سطوح صیقلی و صاف مانند شیشه، کابینت فلزی و یا میز صیقلی می‌چسبند. این سه پایه‌ها یک تکیه‌گاه بسیار مناسب برای دوربین هستند.





### ■ سه پایه انعطاف پذیر

این سه پایه کوچک، پایه‌هایی انعطاف پذیر دارد که می‌توانند تغییر فرم دهند؛ روی هر سطحی قرار بگیرند یا به جایی متصل شوند.

وزن این سه پایه‌ها بسیار کم است اما می‌تواند تحمل ۲۰۰ گرم وزن را داشته باشد. یک سر توپی دارد و از طریق پیچ استاندارد ۱/۴ اینچی که دارد، می‌توان دوربین‌های سبک و بخصوص وب‌کم‌ها یا گیره‌های نگه‌دارنده گوشی موبایل را روی آن سوار کرد. با توجه به ابعاد و اندازه‌های کوچک و وزن کمی که دارند، برای استفاده رومیزی بسیار مناسب هستند.

### ■ پایه‌های متحرک دوربین

#### ■ اسلایدرها

اسلایدرها پایه‌های ریل‌مانندی هستند که دوربین را در هنگام عکاسی و فیلم برداری جابه‌جا می‌کنند. اسلایدرها می‌توانند در سه جهت افقی، عمودی و ۳۶۰ درجه نماهای متنوعی را برای فیلم‌بردار و عکاس فراهم کنند. ضمن اینکه دارای سیستم کنترل حرکت با موتور دستی و خودکار Motion Control نیز هستند. این پایه، بسیار دقیق و بدون لرزش است و امکان فیلم‌برداری با لنزهای واید تا تله برای فیلم‌برداری توسط دوربین‌های DSLR را مهیا می‌کند. اسلایدرها انواع گوناگونی دارند. بعضی از آنها بسیار ساده و برخی دیگر به شدت پیچیده هستند.



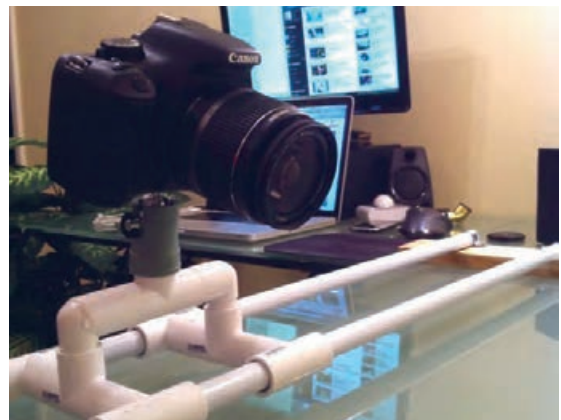
انواع اسلایدر ریلی و چرخ‌دار





اسلایدر انعطاف پذیر

در روند ساخت پویانمایی سه بعدی صحنه‌ای عروسکی به این نوع از پایه برای ایجاد حرکات زیبای دوربین نیاز خواهید داشت. باتوجه به هزینه نسبتاً بالای این نوع پایه، هنرجویان در سراسر دنیا از مدل‌های دست‌ساز ساده و کوچک برای حرکت دوربین‌های کوچک و وب‌کم در میان دکور استفاده می‌کنند.



انواع اسلایدر دست‌ساز کارگاهی

## روش ساخت پایه چرخدار



مدل‌های دست‌ساز این نوع پایه‌ها بسیار متنوع و خلاقانه هستند. یکی از آسان‌ترین روش‌های ساخت پایه چرخدار، استفاده از لوله‌های PVC می‌باشد. در ادامه به مراحل ساخت آن می‌پردازیم.



### گام اول

برای ساخت این پایه متحرک به یک سه‌پایه کهنه یا بسیار ارزان به اضافه سه سایز لوله PVC و چهار عدد چرخ، پیچ، مهره به همراه سه عدد لوله سه‌راهی، دو عدد لوله زانویی و تعدادی بست و درپوش مسدودکننده لوله PVC نیازمندیم.



### گام دوم

ابتدا پیچ سر سه‌پایه را باز کرده و سر سه‌پایه را از بدنه جدا می‌کنیم.



### گام سوم

یکی از کوچک‌ترین سایزهای لوله PVC را درون آن قرار می‌دهیم



#### ■ گام چهارم

اکنون یک بست را به آن وصل می‌کنیم.



#### ■ گام پنجم

یک لوله دیگر را به آن اضافه می‌کنیم و آن را کنار می‌گذاریم.

#### ■ گام ششم

پیچ بزرگ را از چرخ رد کرده، درپوش مسدودکننده را که قبلاً به اندازه پیچ، سوراخ کرده‌اید از آن عبور می‌دهیم سپس با مهره، پیچ را محکم می‌کنیم و یک بست به درپوش اضافه می‌کنیم. بقیه چرخ‌ها را نیز به همین روش می‌سازیم.



### ■ گام هفتم

یک لوله سهراهی را برداشته به همه سرهایش بست کوچک می‌زنیم و به وسیله آن، چرخ‌ها را به هم متصل می‌کنیم؛ دو چرخ دیگر را نیز به همین روش به هم متصل می‌کنیم.



### ■ گام هشتم

اکنون باید تمامی تکه‌هایی که ساختیم را به هم متصل کنیم.

● نکته: اگر از وب‌کم استفاده می‌کنید به سر سه پایه احتیاجی نیست. شما می‌توانید آن را با چسب نواری هم به پایه متحرک‌تان محکم کنید.



● فعالیت: همراه با هم‌کلاسی‌ها و با کمک هنرآموزتان یک پایه متحرک بسازید.



## دکمه شاتر سیمی (دکلانشور)

دکلانشور سیمی بلند است در میان یک غلاف فبری که یک سر آن به دوربین متصل می‌شود و انتهای آن دکمه‌ای وجود دارد که با فشردن آن عکس گرفته می‌شود.

این وسیله از هرگونه جابه‌جایی یا لرزشی هنگام فشردن کلید شاتر جلوگیری می‌کند. پیش از این که دوربین‌ها مستقیم به رایانه و نرم‌افزارهای پویانمایی سه‌بعدی وصل نمی‌شدند، عکاس برای گرفتن فریم‌های متوالی برای اینکه دوربین دچار جابه‌جایی‌های ریز نشود از سیم دکلانشور برای گرفتن عکس استفاده می‌کرد.



امروزه مدل‌های مختلفی از آن در بازار موجود است؛ بعضی از آنها با سیم به دوربین متصل می‌شوند و برخی دیگر بدون سیم هستند. در واقع با اتصال دوربین به رایانه، دیگر هیچ نیازی به سیم دکلاشور نیست. زیرا این فعالیت را به راحتی در نرم‌افزار می‌توان انجام داد.



محل نصب دکلاشور سیمی بر روی بدنه دوربین



دکلاشور سیمی ویژه دوربین‌های عکاسی حرفه‌ای

## انتقال و مدیریت فایل‌ها

انتقال تصاویر از دوربین به رایانه به روش‌های مختلفی صورت می‌گیرد. که معمولاً افراد مختلف با توجه به امکاناتی که در دسترس‌شان است از هر یک از آنها استفاده می‌کنند. ابزارهایی چون کارت حافظه، کابل، بلوتوث، هارد اکسترنال، فلش و ...

### ■ کارت حافظه

کارت حافظه دوربین جز جدا نشدنی دوربین‌های دیجیتال است. در عکاسی پویانمایی سه بعدی صحنه‌ای با افزایش تعداد عکس، حجم فایل‌های تولید شده زیاد می‌شود و انتخاب درست این قطعه از دوربین را مهم می‌کند. پس بهتر است کارت حافظه را همسان با نیازتان از نظر سرعت و حجم ذخیره اطلاعات، درست انتخاب کنید. کارت‌های حافظه از لحاظ ظرفیت نگه‌داری تصاویر، انواع مختلفی دارند. امروزه با پیشرفت تکنولوژی شاهد کارت‌های حافظه با حجم برابر با یک ترابایت (حدود هزار گیگ) هستیم.



محل نصب کارت حافظه بر روی دوربین



کارت‌های حافظه ویژه دوربین‌های عکاسی

## نحوه انتقال عکس‌ها از کارت حافظه به رایانه



کارت خوان قابل استفاده در رایانه

■ **گام اول:** کارت حافظه را از دوربین خارج کنید.

■ **گام دوم:** اگر به لپ‌تاپ متصل می‌کنید نیازی به Ram Reader ندارید اما اگر قصد اتصال کارت حافظه به رایانه‌های PC را دارید حتماً به Ram Reader نیاز خواهید داشت. Ram Reader وسیله‌ای مانند فلش مموری است که شیاری بر روی آن قرار دارد. کارت حافظه را به آن متصل نموده و Ram Reader را به یکی از پورت‌های USB رایانه وصل می‌کنید.

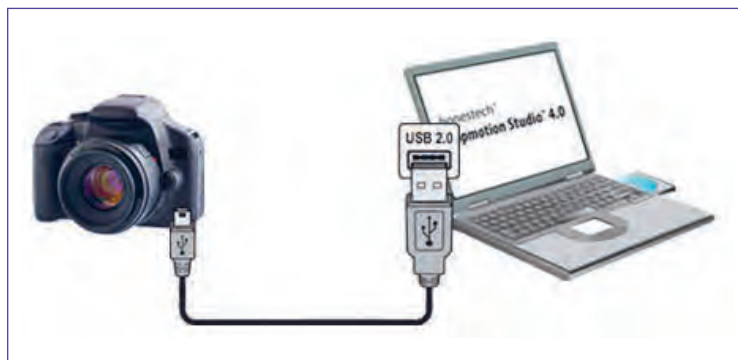
■ **گام سوم:** اکنون کارت حافظه دوربین شما به رایانه متصل شده و آیکون مورد نظر در قسمت‌های رایانه (My Computer) به وجود آمده است. شما برای انتقال عکس‌های خودتون بر روی آیکون کلیک کنید.

■ **گام چهارم:** بعد از مرحله بالا و کلیک بر روی آیکون مورد نظر یک پنجره باز می‌شود روی پوشه، DCIM کلیک کنید. تا عکس‌هایی را که ثبت کرده‌اید؛ قابل مشاهده شوند.

■ **گام پنجم:** در نهایت عکس‌ها را کپی و در پوشه مورد نظر خود در رایانه مورد نظر past کنید.

### کابل USB دوربین

هنگامی که برای اولین بار دوربینی را از فروشگاه خریداری می‌کنید، بسته‌ای حاوی کابل‌ها، دفترچه و CD راهنما نیز همراه دوربین در جعبه وجود دارد. یکی از این کابل‌ها، کابل USB است. شما می‌توانید به وسیله این کابل به صورت مستقیم عکس‌هایتان را در رایانه ذخیره کنید. یعنی همان لحظه که عکس می‌گیرید عکس‌ها در پوشه مورد نظرتان ذخیره شوند. که در این صورت به کارت حافظه هم نیاز ندارید. این شیوه برای عکاسی در استودیو کاربرد دارد. شما نیز برای عکس‌برداری پویانمایی سه‌بعدی صحنه‌ای بهتر است از این شیوه استفاده نمایید البته برای ساخت پویانمایی، شما نیاز به نرم‌افزار ضبط عکس‌های پویانمایی خواهید داشت. شیوه دیگر



نیز به این ترتیب است که می‌توانید عکس‌هایی را که گرفته‌اید بعداً با اتصال به رایانه در پوشه‌های مورد نظر ذخیره کنید. در این شیوه، وجود کارت حافظه در داخل دوربین ضروری است.

نمودار اتصال دوربین عکاسی به رایانه



## نحوه اتصال رایانه به کمک کابل به دوربین

- **گام اول:** ابتدا رایانه مورد نظر را روشن کنید.
- **گام دوم:** اکنون در حالت خاموش بودن دوربین؛ کابل USB دوربین را برداشته و یک سمت آن را به دوربین و سمت دیگر را به رایانه متصل نمایید.
- **گام سوم:** اکنون که کابل دوربین را به رایانه متصل کرده‌اید، می‌توانید دوربین را هم روشن کنید.
- **گام چهارم:** دوربین شما به رایانه متصل شده و آیکون‌های مورد نظر دوربین در قسمت (My Computer) به وجود آمده‌اند. و شما برای انتقال عکس‌های بر روی آیکون مشخص شده کلیک کنید.

● **نکته:** البته اگر مستقیم با نرم‌افزار عکاسی می‌کنید در تنظیمات اولیه نرم‌افزار آدرس ذخیره شدن عکس‌ها و در نهایت فیلم مشخص می‌شود و کار تمام است.



- **گام پنجم:** بعد از مرحله بالا و کلیک بر روی آیکون مورد نظر یک پنجره باز می‌شود؛ روی پوشه DCIM کلیک کنید تا عکس‌هایی را که با دوربین گرفته‌اید؛ قابل مشاهده شوند.
- **گام ششم:** در نهایت عکس‌ها را کپی و در پوشه مورد نظر خود در رایانه past کنید.

## مدیریت فایل‌ها

هرکسی که از رایانه استفاده می‌کند باید بتواند مدیریت فایل‌ها و پوشه‌های موجود در آن را داشته باشد. حال که با روش‌های انتقال عکس‌ها به رایانه آشنا شدید نیاز شما به مهارت مدیریت و طبقه‌بندی عکس‌ها بسیار ضروری است. برای ساخت یک پویانمایی استاپ‌موشن لازم است، برای ایجاد یک حرکت کوتاه در یک نما عکس‌های متعددی گرفته و در رایانه ذخیره نمایید. برای هر سکانس از فیلم شما، چندین نما باید در کنار هم قرار بگیرند و در نهایت اگر انبوه عکس‌ها، دسته‌بندی درستی نداشته باشند با مشکلات عدیده‌ای در روند تدوین فیلم خود روبه‌رو خواهید شد. برای رفع این مشکل، سازندگان فیلم‌های پویانمایی از روش‌های مختلفی برای دسته‌بندی فایل‌ها و همچنین شماره‌گذاری عکس‌ها برای مرتب‌سازی آنها استفاده می‌نمایند.

به عنوان مثال ابتدا باید یک پوشه اصلی را به نام فیلم خود در یکی از درایوهای رایانه که فضای خالی بیشتری دارد ایجاد کنید. گاهی اوقات ممکن است از هارد اکسترنال برای این کار استفاده شود.

سپس به تعداد نماهای فیلم خود پوشه‌هایی را در آن ایجاد نمایید و هرکدام را با شماره آن نما نام‌گذاری کنید. مثلاً نام نمای یک را P001 بگذارید و به ترتیب برای نماهای دو و سه و ... P002, P003 و ... اکنون دسته‌های عکس مربوط به هرکدام را در پوشه‌های مورد نظر بریزید.

● **نکته:** مراقب باشید همه شماره‌گذاری‌ها یک فرم داشته باشند. مثلاً اگر یکی از آنها P005 باشد یکی دیگر قبل از شماره، فاصله یا هر علامت دیگری داشته باشد. ترتیب چینش آنها توسط رایانه به هم می‌ریزد. پس شماره پوشه‌های شما باید یک فرم مشخص داشته باشد. تا به ترتیب پشت سر هم قرار بگیرند.

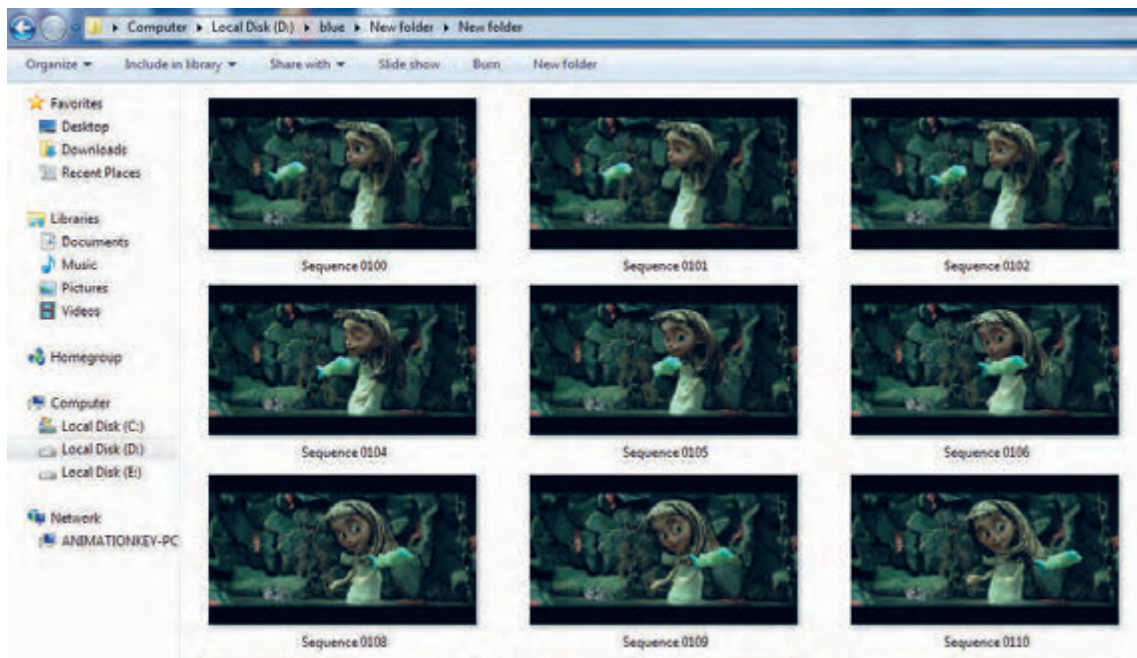


● نکته: اگر نماهای شما زیر صد نما باشد، نام‌گذاری را با P01 شروع کنید اما اگر بیش از صد نما دارید با P001 نام‌گذاری نماهایتان را شروع نمایید.



## شماره‌گذاری عکس‌ها

زمانی که عکس‌ها را از دوربین به پوشه‌های مشخص شده خودشان در رایانه منتقل می‌کنیم؛ نام آنها طولانی و بی‌ربط خواهد بود. نام‌گذاری فریم‌ها را از یک شروع کنید و نام نما را نیز بر سر هر کدام از آنها بیاورید. به عنوان مثال 001 - P001 به معنی فریم یک از نمای یک است. اگر نام نما را سر شماره فریم‌ها نگذارید موقع تدوین تمام فریم‌های یک از نماهای مختلف پشت سر هم در نرم‌افزار چیده خواهند شد و بعد همه فریم‌های دو از نماهای دیگر و ...



گاهی اوقات شما برای یک نما بیش از ۲۰۰ فریم عکاسی کرده‌اید و شماره‌گذاری تک تک فریم‌ها وقت زیادی از شما خواهد گرفت برای آسان‌تر کردن این کار، ویندوز این امکان را به شما می‌دهد تا با تغییر نام یک عکس، دیگر عکس‌ها نیز تغییر کنند برای این کار مراحل زیر را انجام دهید:

اول تمام فایل‌ها را با هم انتخاب کنید سپس روی فایل اول راست کلیک کنید (مراقب باشید فایل‌ها از حالت انتخاب خارج نشوند) و گزینه Rename را بزنید سپس اسم مورد نظر -P001 را بدون شماره عکس وارد کنید و Enter کنید.

● نکته: البته به این شیوه، شماره عکس‌ها به شکل (1) - P01 و (2) - P01 و (3) - P01 و ... مرتب می‌شوند. توجه کنید اگر از این شیوه نام‌گذاری استفاده می‌کنید برای تمامی نماهای فیلم از همین شیوه استفاده کنید.



● فعالیت: همراه با هنرآموز خود پوشه‌هایی را به اسامی مورد نظر در یکی از درایوهای رایانه کلاس‌تان ایجاد و آن‌را پوشه‌بندی و نام‌گذاری کنید.



## نگهداری دوربین و تجهیزات جانبی



بدنه دوربین، لنز و لوازم جانبی، بخش‌های قابل توجهی از دوربین هستند که نیاز به مراقبت دارند. پیروی از دستورالعمل پیش‌رو تضمین خواهد کرد که تا چندین سال آینده می‌توانید عکس‌های واضح و زیبایی را با دوربین خود ثبت کنید.

■ دفترچه راهنمای دوربین شما پُر است از اطلاعات ارزشمند و اختراهای مهم و ضروری که با استفاده از آنها می‌توانید از صدمه دیدن دوربین جلوگیری کنید و کاری کنید که دوربین روان‌تر کار کند.

■ احتمالاً به این مسأله در دفترچه راهنمای دوربین تأکید زیادی شده است. حرارت بالا و دوربین دیجیتال اصلاً با هم سازگاری ندارند.

● ایمنی: اگر دوربین را در شرایط حرارت بالا قرار دهید ممکن است قسمت‌های پلاستیکی آن ذوب شود و اجزای داخل آن را خراب کند. به خصوص اینکه برخی از پروژکتورهای داخل استودیو نیز گرمای زیادی تولید می‌کنند. بهتر است در محیطی عکاسی کنید که خیلی گرم نباشد.



■ از محکم بودن دوربین بر روی پایه نگرندارنده‌اش اطمینان حاصل کنید.

■ اگر دوربین‌تان خیس شد سعی کنید سریعاً دوربین را با استفاده از پارچه‌های مناسب خشک کنید و تا زمانی که لنز و اطراف قسمت اتصالی آن بر روی دوربین کاملاً خشک نشده است لنز دوربین را عوض نکنید.

■ اگر در محیط باز با حرارت پایین عکاسی می‌کنید، بعد از ورود به محیط سر بسته اختلاف دمایی که دوربین متحمل می‌شود می‌تواند به اجزای خارجی و داخلی آن آسیب برساند. برای جلوگیری از آسیب دیدگی دوربین، قبل از داخل شدن به محیطی گرم، دوربین را در داخل پلاستیک عایق قرار دهید. از عایق بودن پلاستیک مطمئن شوید. بعد از اینکه دوربین به آهستگی به حرارت محیط رسید می‌توانید آن را از داخل پلاستیک خارج کنید.

■ به دلایل مختلفی استفاده از یک فیلتر بر روی لنز می‌تواند از لنز دوربین شما محافظت کند. اگر فیلتری بر روی لنز شما نصب نباشد با ضربه خوردن و یا دلایل دیگری ممکن است شیارهای موجود بر روی سنسور که برای نصب کردن فیلتر روی آن قرار گرفته خراب شوند.

■ بعضی از عکاسان با دوربین روشن، لنز را تعویض می‌کنند؛ اما ما پیشنهاد می‌کنیم قبل از تعویض لنز، دوربین را خاموش کنید. این کار ساده‌ای است که دفترچه راهنماهای دوربین‌ها هم آن را توصیه کرده‌اند، وقتی دوربین روشن باشد سنسور آماده عکاسی است و اگر لنز را باز کنید احتمال بیشتری وجود دارد که بر روی سنسور گرد و غبار بنشینند.

علاوه بر این، وقتی دوربین را خاموش کرده‌اید بعد از روشن کردن دوربین عملیات تمیز کردن سنسور انجام می‌شود (مگر اینکه خودتان این عملیات را غیر فعال کرده باشید) که به پاک کردن گرد و غبار از روی سنسور کمک می‌کند. وقتی می‌خواهید لنز دوربین را عوض کنید ترجیحاً سر دوربین را پایین نگه‌دارید، با این کار احتمال نشستن گرد و غبار بر روی سنسور کمتر می‌شود.

■ در داخل خانه هم وسائل عکاسی خود را در داخل یک کیف ایمن و محکم نگهداری کنید. وقتی در حرکت هستید، استفاده از یک کیف کوله‌پشتی می‌تواند راحت‌تر باشد. هیچوقت دوربین یا لنز خود را در داخل کیفی که می‌خواهید به دست هواپیما بسپارید، نگذارید؛ مگر اینکه می‌خواهید در مقصد، کیفی پر از شیشه شکسته تحویل بگیرید؛ وسایل غیر شکستنی (مانند سه پایه، شاتر بی‌سیم، کابل فلاش، شارژر و...) اگر لابه‌لای لباس‌هایتان قرار گیرند مشکلی پیش نمی‌آید، ولی همیشه دوربین، لنز، فیلترها و فلاش‌های خود را در داخل کیفی که با خود حمل می‌کنید؛ قرار دهید.



یک کیف حرفه‌ای نگهداری دوربین و تجهیزات جانبی



## واحد یادگیری ۸

### شایستگی: متحرک سازی همزمان شخصیت با حرکات دوربین

#### مقدمه

هرچند استفاده از حرکات دوربین در متحرک‌سازی مشکل‌تر و وقت‌گیرتر از نماهایی است که دوربین در آنها ساکن است اما در عین حال نماهای متحرک امکانات نمایشی متنوع و جذاب‌تری را ارائه می‌دهند که البته هر یک از این حرکات دوربین برای روایت بهتر داستان و افزایش آگاهی بیننده، مفید و کاربردی خواهند بود.



نصب دوربین در محل دکور پویانمایی سه‌بعدی صحنه‌ای



## حرکات اپتیکی در ترکیب با حرکات شخصیت

### ■ انواع حرکات دوربین

- حرکات درون لنزی ( نزدیک و دورشدن دوربین نسبت به سوژه به واسطه حرکت لنزها)
- حرکات دوربین بر روی پایه ثابت (حرکات افقی، عمودی و مورب دوربین حول محور خودش)
- حرکات دوربین بر روی پایه‌های متحرک (حرکات تعقیبی و حرکات جرثقیل)

### ■ تأثیر داخلی دوربین در ترکیب با حرکات شخصیت ■



در حرکتهای درون لنزی یا به عبارتی حرکات اپتیکی (zoom in \_ zoom out)، حرکت دوربین توسط جابه‌جایی عدسی‌های داخل لنز دوربین انجام می‌گیرد، به عبارتی خود دوربین و پایه نگاه‌دارنده‌اش هیچ حرکتی نمی‌کنند. مهم‌ترین حرکت اپتیکی، زوم به جلو zoom in و زوم به عقب zoom out است که دوربین علی‌رغم اینکه در جای خود ثابت مانده و حتی حرکت جزئی نیز ندارد قادر به تغییر تصویر است.

با استفاده از یک لنز زوم ( لنزی که فاصله کانونی متغیر دارد) می‌توان تماشاگران فیلم را به صحنه و یا سوژه نزدیک و یا از آن دور ساخت. این حرکت به دلیل سادگی و قابل دسترس بودنش در ابتدا بسیار مورد استفاده تازه کارها قرار می‌گیرد. اما باید دانست که تکرار آن باعث آزار روانی و خستگی چشمان بیننده نیز خواهد شد. بنابراین سعی کنید تنها زمانی از آن استفاده کنید که لزوم استفاده آن را حس می‌کنید. به عنوان مثال شما قصد دارید با حرکت ساده zoom اندازه نماها را تغییر داده و به درون شخصیت فیلم خود بروید یا اینکه بخواهید از آن شخصیت فاصله گرفته و او را با محیط اطرافش تنها بگذارید.



حرکت زوم توأم با حرکت شخصیت در پویانمایی پارانورمن

استفاده از حرکات zoom تأثیرات متفاوتی را در بیننده ایجاد می‌کند. در تصویر مقابل که نمایی است از فیلم پارانورمن، برای اینکه ترس و وحشت و غافلگیری شخصیت به وضوح درک شود همراه با چرخش سر شخصیت به سمت دوربین، دوربین نیز به سمت صورت شخصیت حرکت zoom in می‌کند.

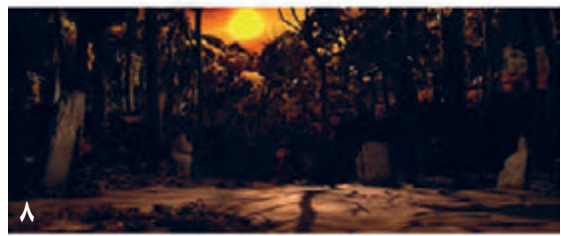
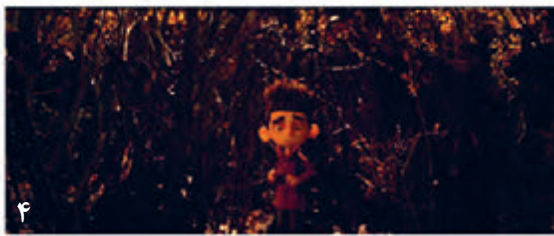
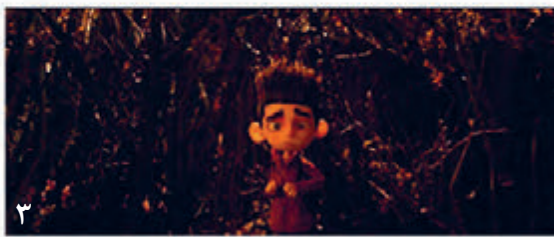
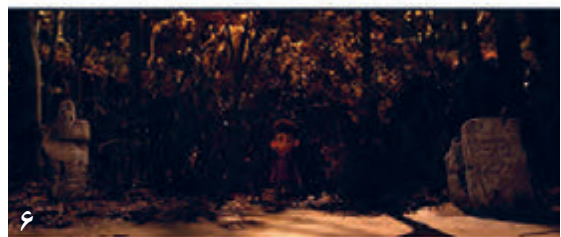
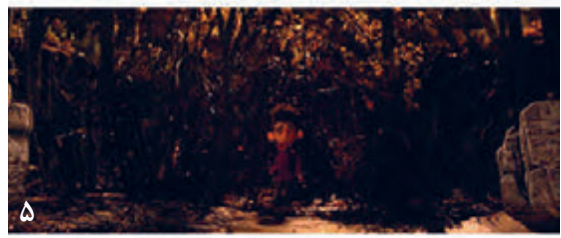
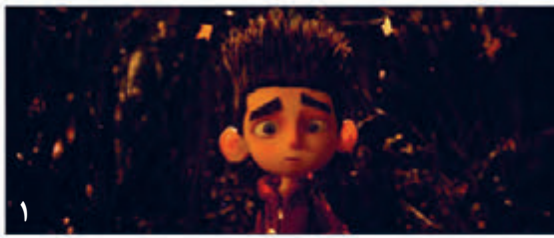
این ترکیب زیبای حرکت شخصیت و حرکت دوربین، توجه و تمرکز بیننده را به چهره شخصیت معطوف نموده و تأثیرات حسی چهره شخصیت را برای بیننده ملموس‌تر خواهد نمود.

● **گفت‌وگو:** حرکات zoom in, zoom out و میزان استفاده آنها را در کل یک فیلم پویانمایی بررسی کنید. سپس با همکلاسی‌هایتان درمورد تأثیری که بر روی شما گذاشته صحبت کنید.



● **فعالیت:** zoom in در گروه‌های دو نفره، یک نفر به‌عنوان عکاس و دیگری به‌عنوان متحرک‌ساز؛ حرکت فریم‌به‌فریم دوربین و شخصیت عروسکی که ساخته‌اید را مانند تصویر بالا اجرا نمایید.





در این تصویر نیز (نمای دیگری از فیلم پارانورمن) همچنان که شخصیت دست‌هایش را به آرامی پایین می‌آورد، دوربین نیز از او فاصله می‌گیرد و با باز شدن هرچه بیشتر فضای اطراف شخصیت، بیننده به تنها بودن او بیشتر و بیشتر پی می‌برد.

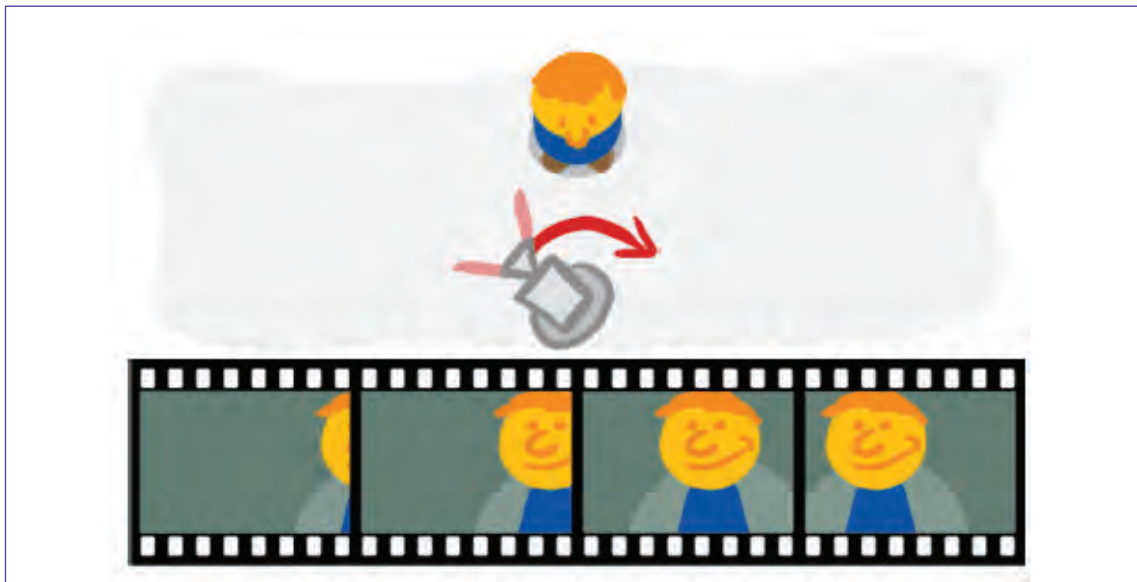
● **فعالیت:** در گروه‌های دو نفره یک نفر به‌عنوان عکاس و دیگری به‌عنوان متحرک‌ساز حرکت فریم‌به‌فریم؛ دوربین و شخصیت عروسکی که ساخته‌اید را در ۳۶ فریم در حالت zoom out عکس‌برداری کنید. برای این منظور عروسک را در دکور خود گذاشته و حرکت تصویر بالا را اجرا نمایید.



## حرکات دوربین بر روی پایه ثابت

در این نوع از حرکت، دوربین بر روی پایه و گیره ثابت حول محور خودش چرخش می‌کند.

### حرکت پن یا حرکت افقی (pan)



● نکته: چنانکه سوژه در کادر ثابت حرکت می‌کند، بهتر است دوربین بعد از او حرکت کند و در پایان نیز اول دوربین بایستد بعد سوژه متوقف شود. بعضی تصویربرداران به محض اینکه سوژه حرکت را شروع می‌کند، دوربین را حرکت می‌دهند و در پایان نیز به محض توقف حرکت سوژه عکاسی را تمام می‌کنند که این کار ممکن است در هنگام تدوین مشکل ایجاد کند.







چرخش دوربین روی محور ثابت به طرف چپ یا راست را حرکت پن (pan) می‌گویند. اگر سر را به‌عنوان دوربین در نظر بگیریم و گردن را پایه نگه‌دارنده آن، حرکت pan مانند چرخش سر از چپ به راست و برعکس می‌باشد.

از این روش برای دنبال کردن سوژه در حال حرکت استفاده می‌شود. همچنین نمایش چشم اندازه‌های وسیع، مانند یک کوه و روستای اطراف آن، شهر یا هر فضایی که قصد معرفی آن را داریم.

در تصویر مقابل ما شاهد نمایی از فیلم فرانکن وینی هستیم. دوربین از سمت چپ کادر همراه با اشاره دست پسر به سمت راست حرکت کرده و توجه بیننده را به موضوع مورد نظر کارگردان جلب می‌نماید.

جابه‌جایی دوربین بر روی شخصیت‌ها به وسیله حرکت پن





تصویر مقابل نیز نمایی دیگر از فیلم فرانکن وینی را نشان می‌دهد. این تصویر هم نشان دهنده حرکت PAN از سمت چپ کادر به سمت راست آن می‌باشد. گاهی اوقات که شخصیت در حال صحبت است و زمان نما کمی طولانی است، کارگردان از این نوع حرکات برای تنوع بخشیدن و جلوگیری از حس کسالت در بیننده استفاده می‌کند.

اما ممکن است در کنار این هدف، هدف دیگری هم مد نظر باشد. به عنوان مثال تأکید بر روی نام معلم بر روی تخته سیاه کلاس.

حرکت پَن در پویانمایی فرانکن وینی

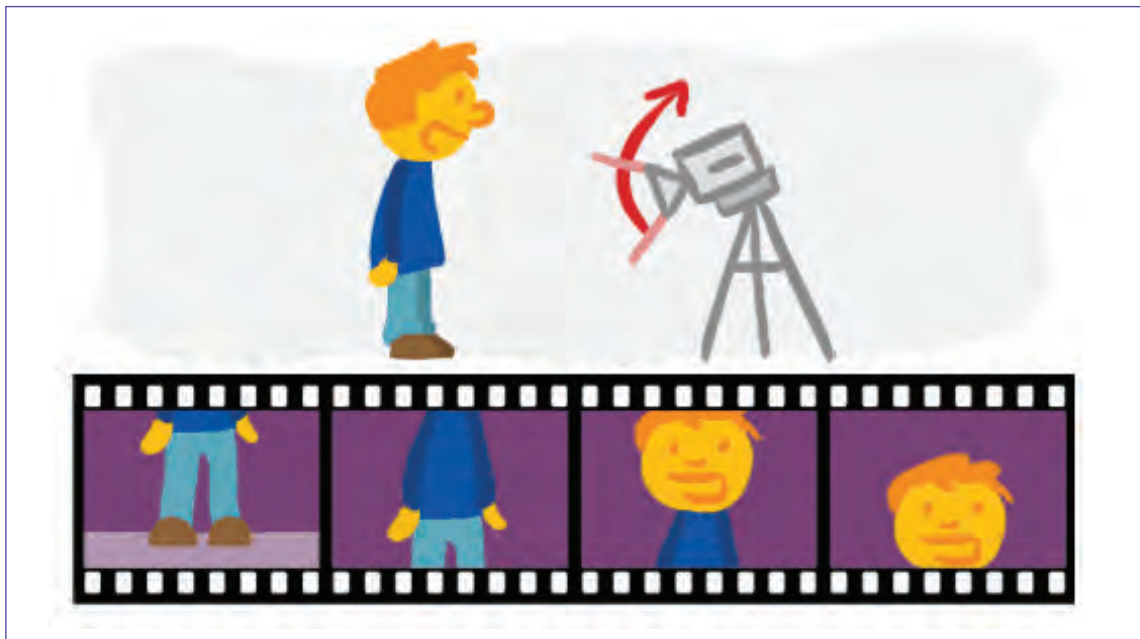


● **فعالیت:** با یک دوربین عکاسی بر روی پایه ثابت به تعداد ۶۰ فریم از عروسک پویانمایی سه بعدی صحنه‌ای در دکوری که برایش ساخته‌اید عکس بگیرید. هم‌زمان با تغییر فریم‌های شما برای حرکت عروسک، حرکت فریم به فریم دوربین را نیز برای ایجاد حرکت pan انجام دهید. یکبار این تمرین را با هدف معرفی فضای دکورتان و باردیگر با هدف دنبال کردن عروسک‌تان که از سمت راست به چپ می‌رود انجام دهید.

### ■■■■■■■■■■ حرکت تیلت یا حرکت عمودی (tilt) ■■■■■■■■■■



حرکت دوربین روی پایه ثابت و حول یک محور به طرف بالا یا پایین را حرکت تیلت می‌گویند. تأثیر این حرکت به گونه‌ای است که گویا شخص بیننده چشم‌ها یا سرش را برای دیدن یک ساختمان از بالا به پایین یا برعکس حرکت می‌دهد. از این حرکت برای ایجاد توجه بیشتر به عظمت و قدرت سوژه می‌توان استفاده کرد. به طور مثال اگر دوربین در هنگام حرکت ناگهان بایستد، توجه بیننده را به آن محل متمرکز می‌کند. حرکات تیلت کاربردهای متفاوتی دارند. به نمونه‌های زیر توجه کنید.





ج- دریا آبی است



ب- فرانکن وینی



الف- زندگی من به عنوان یک کدو

■ در تصویر (الف) دوربین، بالا آمدن شخصیت را دنبال کرده و فریم به فریم با حرکت شخصیت، حرکت کرده است.

■ در تصویر (ب) شخصیت حرکتی ندارد؛ و این دوربین است که برای معرفی شخصیت، از نوک پا تا سر شخصیت حرکت می‌کند.

■ تصویر (ج) نمای آغازین فیلم «دریا آبی است» را نمایش می‌دهد. فریم‌های اول اسباب‌بازی‌ها در دست دخترک را در حال بازی نشان می‌دهد که بعد از چند ثانیه، حرکت فریم به فریم دوربین را به سمت بالا و سر دخترک مشاهده می‌کنیم. این‌گونه حرکت‌های دوربین که در آغاز فیلم هم استفاده می‌شوند، معمولاً برای معرفی دقیق‌تر شخصیت کاربرد دارد.

● فکر کنید: تاکنون چند بار متوجه حرکت‌های دوربین در هنگام تماشای یک پویانمایی شده‌اید؟



● نکته: اگر برای حرکت تیلت از لنز تله استفاده شود دوربین سریع‌تر به نظر می‌رسد و برعکس اگر از لنز واید استفاده شود حرکت آرام و نرم دیده می‌شود.



● فعالیت: نمونه‌های (الف) و (ب) و (ج) را برای ایجاد حرکت Tilt با دوربین و عروسکی که ساخته‌اید تمرین کنید.



## حرکات دوربین بر روی پایه متحرک

در این نوع از حرکت، دوربین به همراه پایه متحرکش حرکت می‌کند.

### حرکات تعقیبی (traveling)

این حرکت از حرکات فنی و پیچیده دوربین می‌باشد که در آن دوربین برای تعقیب موضوع در حال حرکت به همراه او حرکت می‌کند و متشکل از حرکات تراکینگ، دالی این و دالی اوت و ... می‌باشد. برای انجام تراولینگ می‌بایست دو رشته ریل موازی روی زمین مانند ریل قطار کار گذاشته شود و دوربین روی ریل قرار گرفته به طرف جلو یا عقب و راست یا چپ حرکت داده شود.

حرکت دوربین روی آن باید یکنواخت و نرم باشد. همان‌طور که در شایستگی پیشین گفته شد، شما می‌توانید پایه‌های ریل‌دار و متحرک دست‌ساز خود را برای حرکات تعقیبی دوربین‌تان استفاده نمایید.



کاربرد اسلایدر در حرکات تعقیبی دوربین



## حرکت به طرف جلو (dolly in)



در این نوع از حرکت دوربین، دوربین سوار بر ریل و در داخل دکور به سمت سوژه حرکت می‌کند. تأثیر حرکت دالی این، آن است که بیننده به آرامی به سوژه نزدیک می‌شود. این حرکت بر خلاف حرکت zoom پرسپکتیو طبیعی دارد و از زیبایی خاصی برخوردار است.

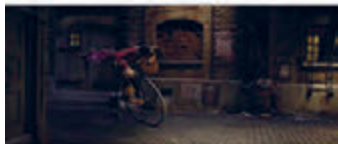
دالی آرام به جلو، باعث کشف رمز و راز می‌شود و حالت مکاشفه دارد. در عوض حرکت زوم، پرسپکتیو صحنه را از بین می‌برد و تصویر را تخت می‌کند، در استفاده از لنز زوم به جای اینکه احساس کنیم به سمت سوژه رفته‌ایم، احساس ما این است که بخشی از صحنه به همراه سوژه بزرگ نمایی شده است.

همان‌طور که گفته شد برای انجام این حرکت می‌بایست دو رشته ریل روی زمین مانند ریل قطار کار گذاشته شود و دوربین روی اربابۀ چهار چرخه که روی ریل حرکت می‌کند قرار گیرد و به طرف جلو حرکت داده شود. حرکت دوربین روی آن باید یکنواخت و نرم باشد. برای این کار لازم است فاصله‌هایی را که دوربین از عکس قبلی به عکس بعدی طی می‌کند یکسان و برابر باشد در غیر این صورت دیگر از حرکت نرم و یکنواخت در فیلم‌تان خبری نیست. برای این که از وجود فاصله‌های یکسان اطمینان حاصل کنید، لازم است ریل خود را بر روی صفحه مدرج قرار دهید تا برای هر حرکت میزان مشخصی از دوربین را داشته باشید.

حرکت دالی در پویانمایی فرانکن‌وینی



## حرکات دالی اوت یا حرکت به طرف عقب (Dolly out)



این حرکت دقیقاً عکس حرکت دالی این است و تأثیر آن این است که بیننده به تدریج از سوژه دور می‌شود. دالی به عقب، برای حیرت زده کردن و افشاسازی ناگهانی کاربرد دارد. گاهی هم مانند تصویر مقابل، سوژه و دوربین هر دو از مکان پشت سر سوژه دور می‌شوند و با این حرکت، پرسپکتیو صحنه را به شکل‌های مختلف تغییر می‌دهند.

● فعالیت: با متحرک‌سازی دوربین و شخصیت در دکور حرکات دالی این و دالی اوت را تصویربرداری نمایید.



## حرکت زالی (zolly)



تکنیک حرکت ترکیبی dolly و zoom یکی از حرکات جذاب و تأثیرگذار در سینما است که به حرکت زالی (zolly) شهرت دارد. zolly تکنیکی است که در آن دوربین به سمت جلو و عقب حرکت دالی دارد همراه با zooming به طوری که اگر dolly in داشته باشد (به سمت سوژه برود) با حرکت zoom out ترکیب می‌شود و اگر dolly out داشته باشد (از سوژه دور شود) با zoom in ترکیب می‌شود.

این حرکت باعث می‌شود که سوژه از پس‌زمینه‌اش جدا و به سمت دوربین حرکت کند. این نوع حرکت نیز باعث تغییر پرسپکتیو در یک نمای ثابت شده است و عمق و بُعد صحنه را چند برابر می‌کند.

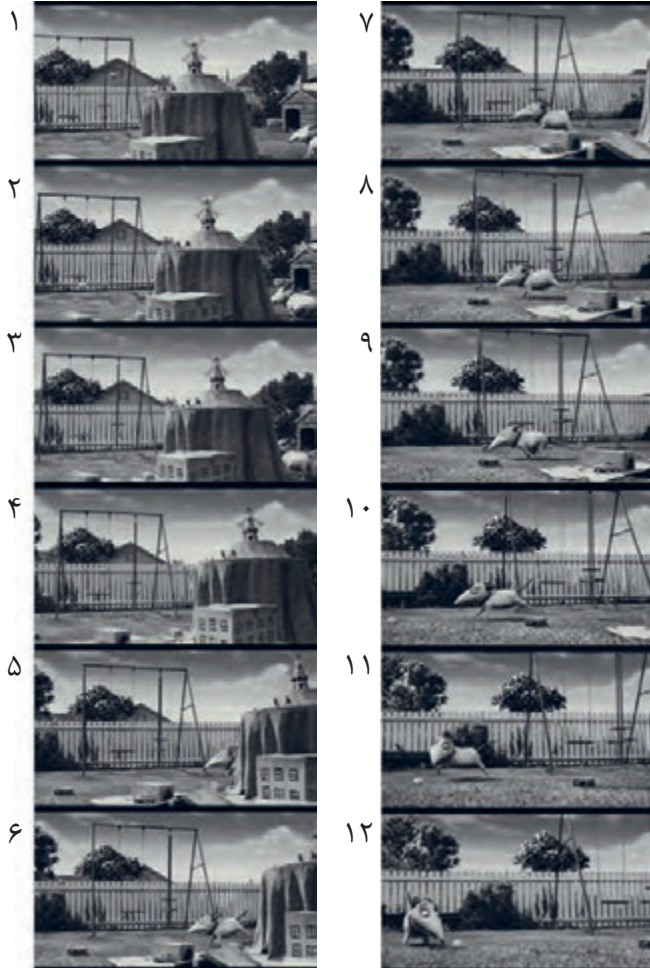
● فکر کنید: چه کسی برای اولین بار حرکت ترکیبی زالی استفاده کرده است؟



● فعالیت: در مورد حرکت ترکیبی zolly تحقیق کرده و در کلاس با همکلاسی‌هایتان در مورد آن بحث نمایید؟  
حرکات زالی را یکبار با دالی این همراه زوم اوت و بار دیگر دالی اوت را با زوم این انجام دهید و نتایج کار را با هم مقایسه کنید.



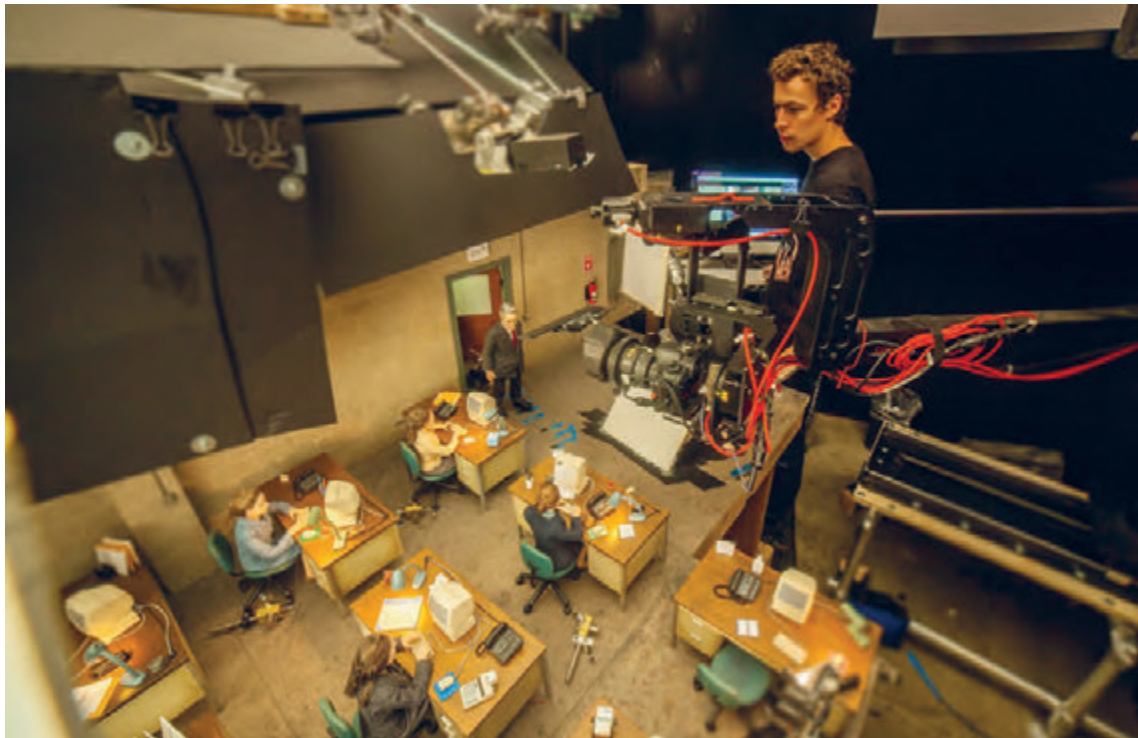
### حرکت تراکینگ (Trucking)



این حرکت بسیار شبیه به حرکت دالی بوده و مانند حرکت دالی، دوربین بر روی ریل قرار می‌گیرد. با این تفاوت که در محور موازی با سوژه حرکت کرده و آن را دنبال می‌کند. اگر در تصویر زیر به حرکت سگ در صحنه دقت کنید. درک خواهید کرد که چگونه دوربین، حرکت سگ را در صحنه دنبال می‌کند.

## حرکت جرثقیل (Crane)

در سینما، پرواز دوربین با وسایل هیدرولیکی متحرک و یا سوار بر جرثقیل‌های مخصوص (ارتفاع آنها بین ۵ تا ۲۰ متر) می‌تواند ارتفاع زیادی به دوربین بدهد. به این نوع از حرکت دوربین، حرکت کرین می‌گویند. البته برای ساخت پویانمایی سه‌بعدی صحنه‌ای در دکورهایی که نسبت به دنیای واقعی بسیار کوچک‌تر هستند، از پایه‌های متحرک مخصوص به جای جرثقیل استفاده می‌شود.



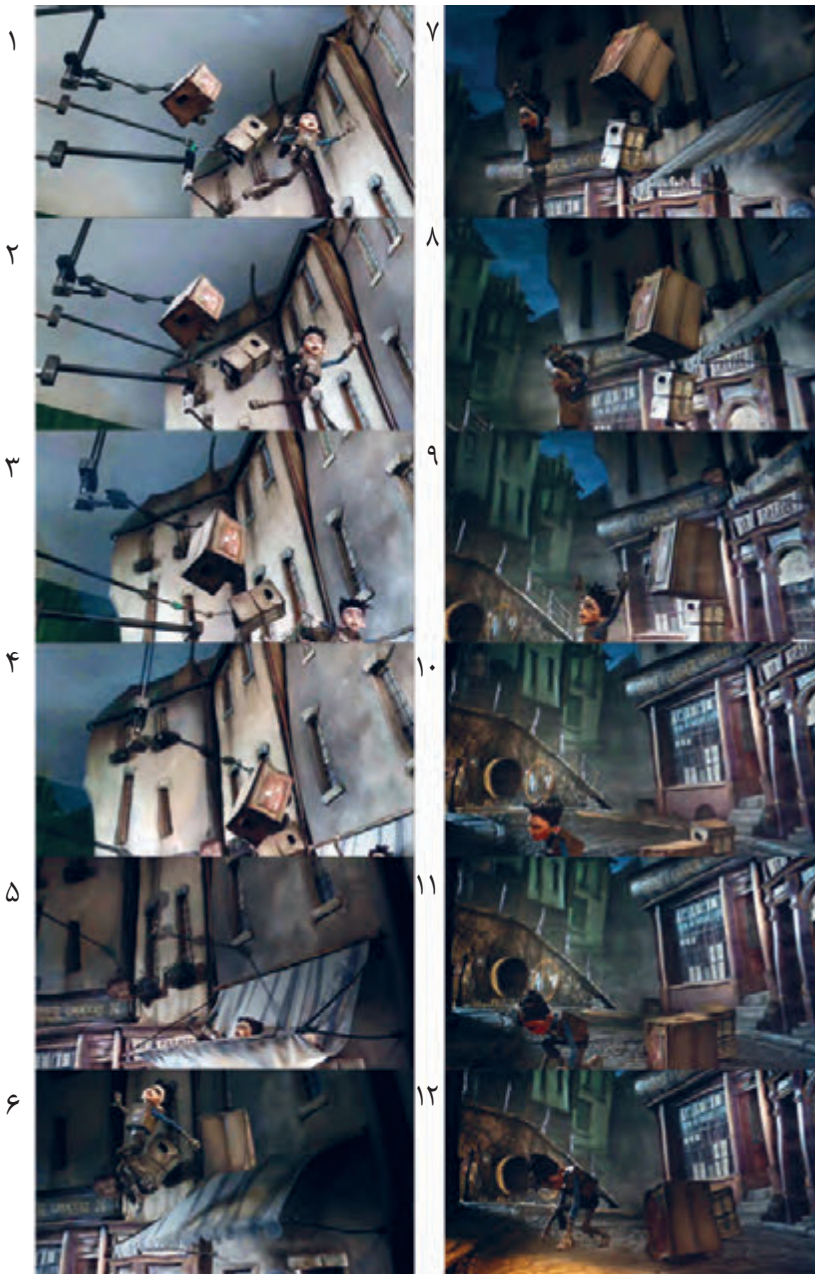
تصویر فوق مربوط به پشت صحنه یک فیلم پویانمایی سه‌بعدی صحنه‌ای است. همان‌طور که می‌بینید دوربین بر فراز دکور بر پایه متحرک مخصوص کرین قرار گرفته است.



شما نیز می‌توانید پایه متحرک مخصوص کرین را خودتان بسازید.

به تصویر مقابل نگاه کنید؛ با یک چنین پایه ساده و دست‌ساز هم می‌توان نماهای کرین از حرکت شخصیت به وجود آورد.





تأثیرات و کاربرد حرکت کرین  
القای حس رهایی، عروج به  
آسمان و دیدی عارفانه و  
همچنین برای دنبال کردن  
حرکت سوژه از زمین به هوا  
یا برعکس می‌باشد.

با استفاده از حرکت کرین،  
دوربین می‌تواند بدون اینکه  
روی ریل قرار بگیرد به‌طور  
هم‌زمان تمام حرکت‌های پن،  
تیلت و تراولینگ را آزادانه و  
ترکیبی انجام دهد.

کرین برای نمایش تغییر  
وضعیت یک موضوع بسیار  
کاربرد دارد. به تصویر مقابل  
دقت کنید؛ نمایی از فیلم  
«باکس ترول» را می‌بینید که  
با حرکت کرین تصویربرداری  
شده است.

#### ● جست‌وجو:

یک فیلم پویانمایی سه بعدی صحنه‌ای را در کلاس همراه با هنرآموزتان ببینید و صحنه‌های  
کرین را در آن جست‌وجو کنید.





## متحرک‌سازی هم‌زمان دوربین با دکورهای متحرک



الف\_ پویانمایی دزدان دریایی

گاهی اوقات در روند ساخت پویانمایی سه‌بعدی صحنه‌ای با نماهایی روبه‌رو می‌شویم که در آن شخصیت، دکور و دوربین باید هم‌زمان با هم متحرک‌سازی شوند. این نماها معمولاً در فیلم‌های سینمایی و پرخرج که صحنه‌های اکشن زیادی دارند فراوان به چشم می‌خورند. منظور از متحرک‌سازی دکور، گاهی اوقات عناصر و اشیا داخل دکور و گاهی نیز کل مجموعه دکور را شامل می‌شود. در تصویر (الف) نمایی از فیلم دزدان دریایی را می‌بینید که ناخدا به گوشه‌ای از دکور پرتاب شده است. در این نما متحرک‌سازی بخشی از عناصر دکور که ناخدا با آنها برخورد می‌کند را نیز فریم به فریم همراه با حرکت خفیف دوربین متحرک‌سازی نموده است.

متحرک‌سازی عناصر صحنه یکی از حساس‌ترین و پیچیده‌ترین قسمت‌های متحرک‌سازی دکور است، چرا که زمان‌بندی و فاصله‌گذاری قطعات مختلف براساس شدت ضربه باید تنظیم و فریم به فریم همراه با متحرک‌سازی شخصیت و دوربین متحرک‌سازی شوند که قطعاً کوچک‌ترین اشتباه باعث به‌وجود آمدن دردسرهای فراوان خواهد شد.



ب\_ پشت صحنه پویانمایی کوبو و دوتار

همان‌طور که گفته شد در برخی از موارد، کل مجموعه دکور نیز همراه با شخصیت، متحرک می‌شوند؛ به عنوان مثال در صحنه‌ای از فیلم کوبو و دوتار شخصیت‌های فیلم بر روی کشتی که مدام در تلاطم امواج دریا بالا و پایین می‌شود در حال مبارزه هستند و دوربین هم حرکات تعقیبی کرین را روی آنها انجام می‌دهد.

در تصویر (ب) دکور، گوشه‌ای از کشتی است که فریم به فریم هم‌زمان با متحرک‌سازی شخصیت‌ها و حرکت فریم به فریم دوربین جابه‌جا می‌شود تا باورپذیری بیننده را نسبت به کشتی بودن دکور بالا ببرد و لذت تماشای این صحنه را چند برابر کند.

● **فعالیت:** در گروه‌های چهار یا پنج نفره یک نمای زدو خورد بین دو شخصیت را متحرک‌سازی کنید به طوری که در این بین، شخصیت‌ها با اجزای داخل دکور برخورد نموده و آنها را جابه‌جا کنند.



## متحرک‌سازی همزمان دوربین با نورهای متحرک

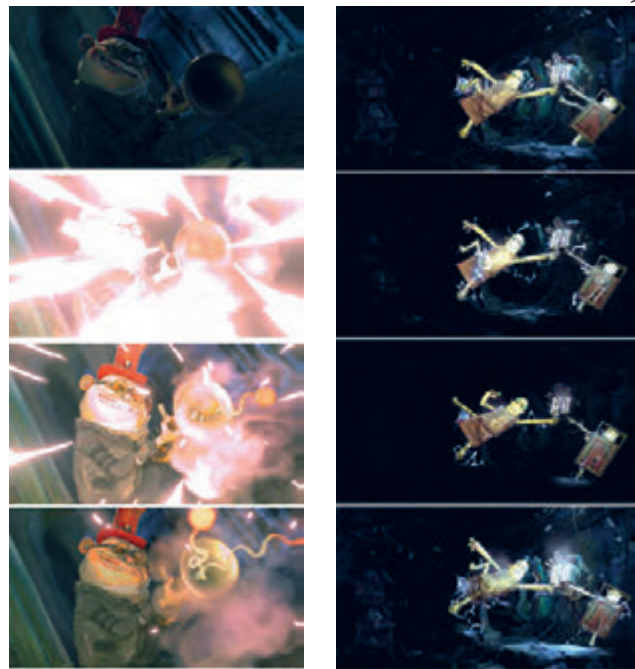
حتماً در میان فیلم‌های استاپ‌موشنی که تاکنون دیده‌اید نماهایی وجود داشته‌اند که در آنها نور چراغ قوه‌ای در دست شخصیت فیلم بر روی زمین و دیوار غلتیده یا نور رعد و برق بر روی چهره شخصیتی که ترسیده می‌تابد. گاهی دیده‌اید که یک یا چند تا از شخصیت‌های فیلم در فضایی خارجی در حال راه رفتن هستند و نور خورشیدی که از لابه‌لای برگ‌های درختان بر روی آنها تابیده در حال تغییر است و بسیاری از موارد مشابه دیگر.

تمامی اینها حاصل متحرک‌سازی نورهای صحنه هستند که گاهی هم‌زمان با متحرک‌سازی شخصیت و گاهی همراه با حرکت دوربین متحرک می‌شوند. برای متحرک کردن نور لازم است منبع نوری مورد نظر را متناسب با بیان تصویری نمای مورد نظر فریم به فریم جابه‌جا نمایید.

- (الف) نمایی از فیلم فرانکن‌وینی، هم‌زمانی حرکت dolly out دوربین، حرکت شخصیت و حرکت نور چراغ قوه را مشاهده می‌کنید.
- (ب) و (ج) متحرک‌سازی نور بعد از تصویربرداری و در رایانه به صورت افکت روی عکس‌ها به صورت فریم‌به‌فریم گذاشته شده است.



الف



ب

ج

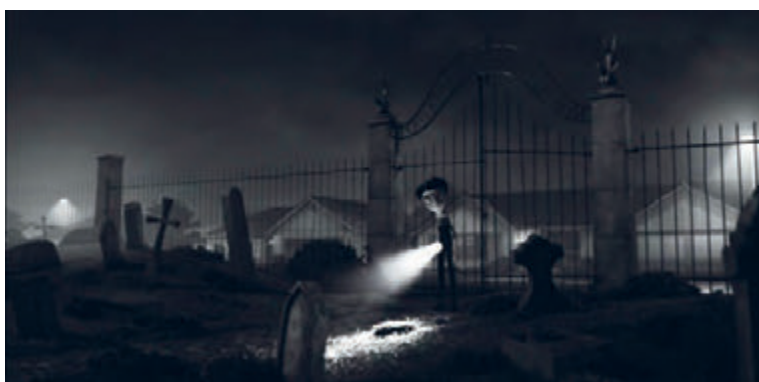
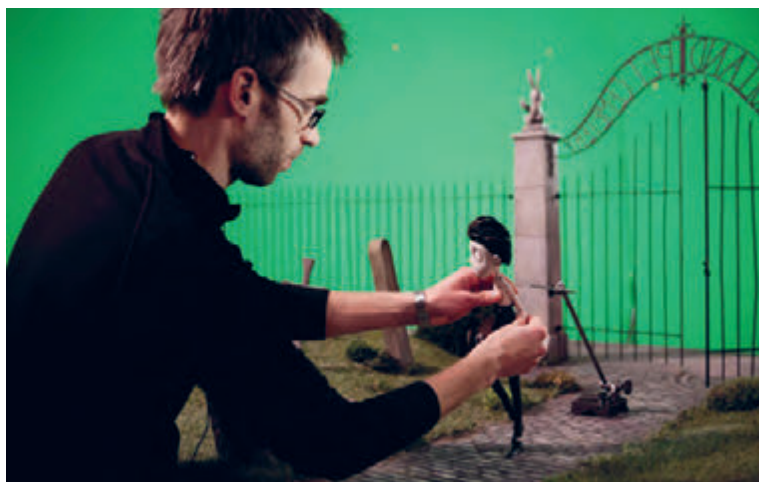


## متحرک سازی شخصیت با تکنیک پرده سبز

● فکر کنید: به نظر شما چرا برای تکنیک کروماکی گاهی اوقات از رنگ آبی به جای رنگ سبز استفاده می شود؟



در روند ساخت یک پویانمایی از گذشته تاکنون فوت و فن های زیادی برای سرعت بخشیدن به چرخه تولید، کاهش هزینه ها و زمانی که برای تولید صرف می شود، در نظر گرفته شده است. به عنوان مثال یکی از این ترفندها استفاده از پرده سبز در متحرک سازی شخصیت ها است. معمولاً به علت صرفه جویی در فضای استودیو و آسان تر شدن کار در فضای دکور؛ از قسمت های دکورهای دیگر عکاسی کرده و در نهایت عکس ها را با هم تلفیق می کنند. مثلاً به تصاویر زیر دقت کنید؛ متحرک ساز در حال متحرک کردن شخصیت در جلوی در قبرستان در فیلم فرانکن وینی است. همان طور که می بینید پشت در قبرستان چیزی جز پرده سبز نیست اما در نهایت در نرم افزار، رنگ سبز حذف و عکس دکور دیگری جایگزین پرده سبز شده است.



متحرک سازی نمایی از پویانمایی فرانکن وینی مقابل پرده سبز و ترکیب آن با فضای بیرونی

البته استفاده از پرده سبز فقط برای تلفیق و تغییر فضای پس‌زمینه نیست. گاهی برای صرفه‌جویی در متحرک‌سازی نیز از این تکنیک استفاده می‌شود.

پر کاربردترین آنها سیکل‌های حرکتی دویدن یا راه رفتن درجا برای شخصیت‌های فیلم، سیکل حرکتی پرواز پرنده یا چرخش پره‌های هلیکوپتر و موارد مشابه اینها هستند که در این روش بعد از متحرک‌سازی سیکل حرکتی سوژه مورد نظر در فضای سبز رنگ، می‌توان هر پس‌زمینه یا دکوری را پشت سر آنها گذاشت و یا بارها و بارها از آنها در دکورها و پس‌زمینه‌های مختلف در فیلم استفاده کرد.

برای تصویربرداری از این سیکل‌های حرکتی، سوژه مورد نظر باید در پس‌زمینه سبز قرار گیرد تا امکان حذف کردن فضای اطراف سوژه در نرم‌افزار مهیا شود و شما بتوانید سوژه متحرک شده را در هر فضای دلخواهی بگنجانید. در سیکل‌های حرکتی ساده مثل راه رفتن و دویدن معمولاً حرکت دوربین حرکات تعقیبی مثل تراکینگ، دالی و .... بعد از متحرک‌سازی شخصیت و در رایانه انجام می‌شود.



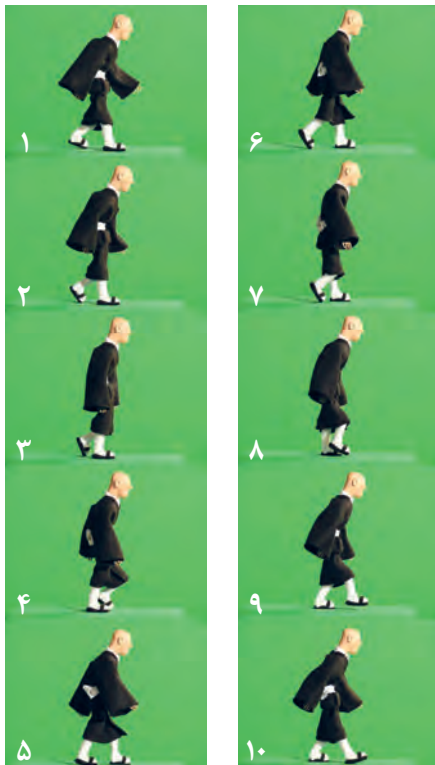


## سیکل راه رفتن در تعامل با حرکات ساده دوربین

● فکر کنید: سیکل راه رفتن در تعامل با حرکات ساده دوربین چه مزیت‌های دیگری دارد؟



گاهی اوقات دلیل استفاده از سیکل‌های حرکتی و پرده سبز صرفاً برای صرفه‌جویی نیست. در برخی موارد، مشکلاتی بر سر راه متحرک‌ساز برای متحرک کردن شخصیت‌ها وجود دارد و متحرک‌ساز به دستور کارگردان این نماها را در فضای سبز رنگ متحرک‌سازی می‌کنند. نماهایی مثل پرواز دسته جمعی پروانه‌ها، زنبورها و یا پرنده‌ها که به راحتی می‌توان سیکل حرکتی یکی از آنها را ساخت و در نرم‌افزار آنها را تکثیر و در هر جایی با حرکات مختلف دوربین استفاده کرد.



در برخی از موارد نیز فیلم‌ساز برای به‌وجود آوردن نماهایی خلاقانه‌تر از متحرک‌سازی شخصیت‌های استاپ‌موشن با پرده سبز بهره می‌برد. مثلاً حضور یک عروسک متحرک شده استاپ‌موشن در دنیای واقعی.

همان‌طور که می‌دانید بردن تمامی تجهیزات به فضای بیرون از استودیو و کار در فضای خارج از استودیو مشکلات عدیده‌ای را به وجود می‌آورد بنابراین استفاده از تکنیک پرده سبز در این شرایط نیز کارگشا خواهد بود. اساساً متحرک‌سازی سیکل‌های حرکتی شخصیت‌ها با تکنیک پرده سبز انجام می‌شود. همان‌طور که در تصویر روبه‌رو مشاهده می‌کنید، شخصیت در فضای کاملاً سبزرنگ قرار گرفته و فریم به فریم متحرک شده‌اند به طوری که یک سیکل کامل از راه رفتن شخصیت به‌وجود آمده است. اکنون از این سیکل یک خروجی ویدیویی گرفته می‌شود و فایل ویدیویی را به نرم‌افزارهای حرفه‌ای تدوین برده و رنگ سبز این تصاویر را با استفاده از دستور

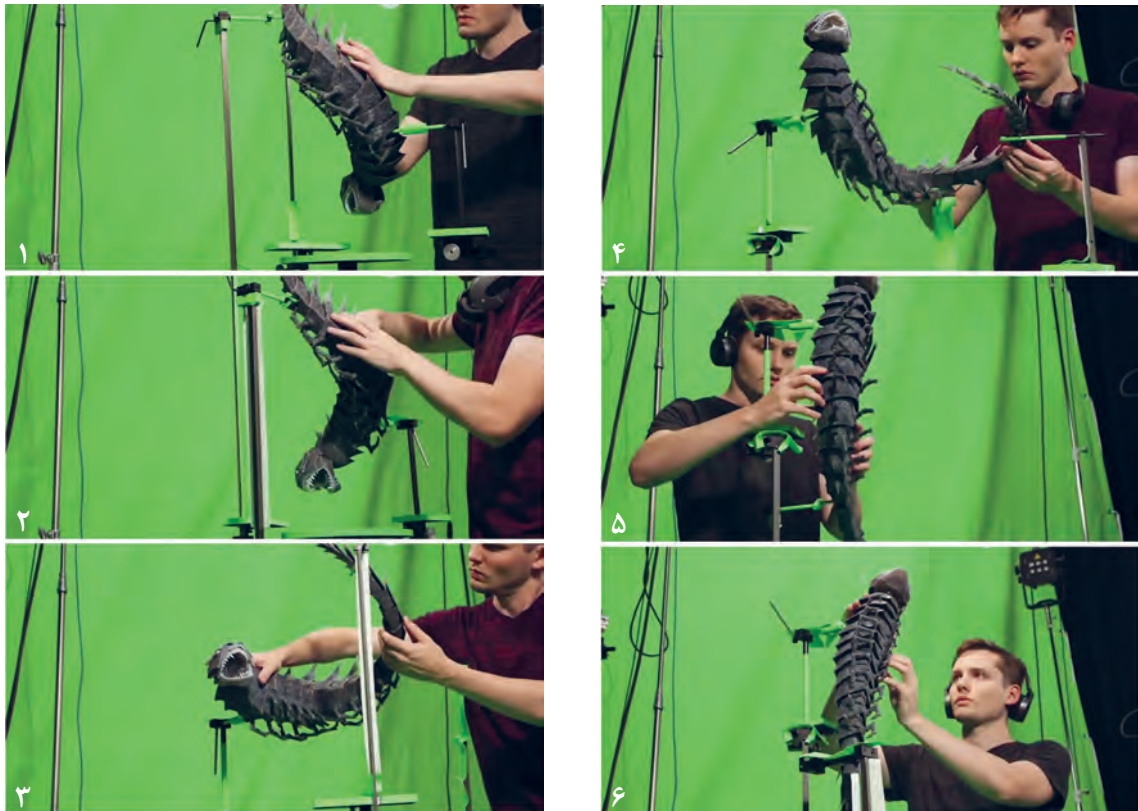
کروماکی حذف می‌کنند. اکنون تصور کنید اگر فیلمی داشته باشیم که حرکت تراکینگ بر روی دکور یا هر جای دیگر را نشان بدهد و ما آن را با سیکل راه رفتنی که داریم تلفیق کنیم چه اتفاقی خواهد افتاد؟ از آنجایی که سیکل‌های حرکتی به حالت درجا انجام می‌شوند. اگر در فیلم، بر روی پس‌زمینه حرکت تراکینگ وجود داشته باشد، حرکت شخصیت با حرکت دوربین به خوبی هماهنگ خواهند شد و این تصور در ذهن بیننده ایجاد می‌شود که گویی شخصیت در همان پس‌زمینه متحرک شده است.

● فعالیت: یک سیکل راه رفتن درجا را متحرک‌سازی نموده و فریم‌های عکاسی شده را در نرم‌افزار تبدیل به فیلم کنید و بر روی فیلمی که قبلاً از دکور خود تراکینگ کرده‌اید، قرار دهید.



## متحرک‌سازی سیکل حرکتی شخصیت با حرکات پیچیده دوربین

همان‌طور که گفته شد حرکات کرین از پیچیده‌ترین حرکات دوربین و در عین حال زیباترین آنها هستند. به‌همین علت در ورژن‌های سینمایی پویانمایی سه‌بعدی صحنه‌ای پرخرج معمولاً به چشم می‌خورند. به عنوان مثال در پروژه سینمایی کوبو و دوتار نمایی وجود دارد که دوربین به دور هیولایی که در فضا پرواز و چرخش می‌کند می‌چرخد و بالا می‌رود.



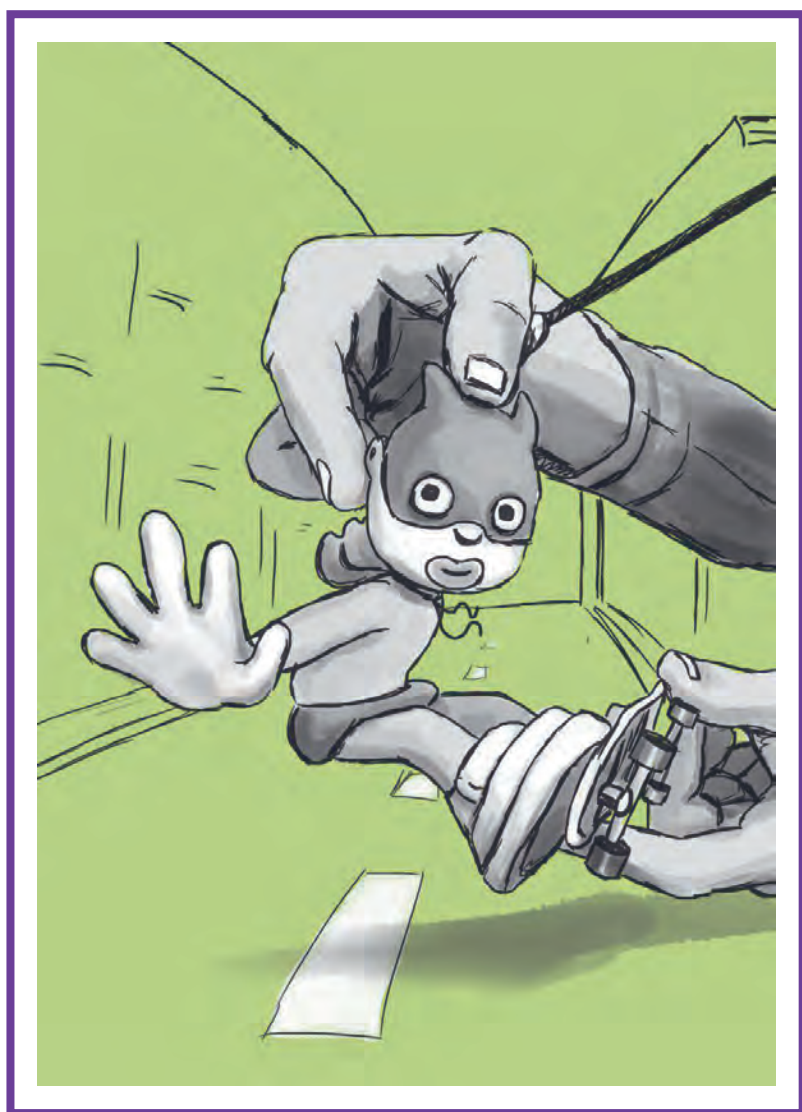
از آنجایی که حرکات کرین در دکور محدود می‌باشد و دکوری که ۳۶۰ درجه باشد ساختنش در دسترس است، تیم‌سازنده این فیلم برای متحرک‌سازی این نوع از نماها از پس‌زمینه‌های سه‌بعدی دیجیتالی استفاده می‌کنند و حرکات دوربین را در نهایت با حرکات سوژه که قبلاً با پرده سبز گرفته شده تلفیق و هماهنگ می‌نمایند.

● **فعالیت:** یک سیکل پرواز پرنده را در مقابل پرده سبز متحرک‌سازی نموده، به طوری که پرنده در حال پرواز به دور خود چرخش داشته باشد. سپس فریم‌های عکاسی شده را در نرم‌افزار دراگون فریم، تبدیل به فیلم کنید و بر روی فیلمی که قبلاً از فضای آسمان حیاط مدرسه با حرکات کرین دوربین گرفته‌اید قرار داده، رنگ سبز را از آن حذف کنید و هر دوی فیلم‌ها را با هم خروجی بگیرید.



## پودمان پنجم

### متحرک سازی شخصیت و خروجی



## واحد یادگیری ۹

### شایستگی: متحرک‌سازی شخصیت

#### آیا تا به حال پی برده‌اید:

- شیوه مناسب متحرک‌سازی برای شخصیت‌ها و عناصر سه‌بعدی صحنه‌ای کدام روش است؟
- متحرک‌سازی حالات چهره در عروسک‌های سه‌بعدی صحنه‌ای چگونه صورت می‌گیرد؟
- متحرک‌سازی شخصیت‌های انسانی در فیلم‌های سه‌بعدی صحنه‌ای چگونه است؟
- در تصویربرداری سه‌بعدی صحنه‌ای حرکات دوربین چگونه صورت می‌پذیرند؟
- حرکات اپتیکال دوربین در تصویربرداری سه‌بعدی صحنه‌ای چگونه ثبت می‌شوند؟
- حرکات فیزیکی دوربین در تصویربرداری سه‌بعدی صحنه‌ای چگونه ثبت می‌شوند؟

#### هدف از این واحد یادگیری:

- هنرجویان در این واحد یادگیری با انواع شیوه‌های متحرک‌سازی آشنا شده و مناسب‌ترین آن‌ها را در تولید پویانمایی سه‌بعدی صحنه‌ای انتخاب می‌کنند.
- در متحرک‌سازی شخصیت از بازیگری در درک زمان‌بندی حرکات مختلف، بهره گرفته و ملاک‌های انتخاب شیوه متحرک‌سازی تک‌فریم و دو فریم را فراخواهند گرفت.
- در متحرک‌سازی دوربین با انواع حرکات دوربین در تصویربرداری سه‌بعدی صحنه‌ای و اصول متحرک‌سازی دوربین هم‌زمان با ویژگی‌ها و نحوه ساخت پایه‌های متحرک آشنا می‌شوند.

#### استاندارد عملکرد:

- توانایی بازی‌سازی و متحرک‌سازی عروسک‌های مفتولی بر اساس مبانی و اصول زمان‌بندی در متحرک‌سازی شخصیت‌ها در حالات عادی و وضعیت‌های نامتعادل معلق و مدرج‌سازی سه پایه ثابت.
- توانایی عملی حرکات اپتیکال و فیزیکی دوربین به صورت فریم به فریم.

## آشنایی و انتخاب شیوه‌های مناسب متحرک سازی

### متحرک سازی حالت به حالت (Pose to pose Animation)



در متحرک سازی به شیوه حالت به حالت، بخش‌های اصلی حرکت که به آن‌ها فریم‌های کلیدی (Key frames) می‌گویند، پیش‌بینی شده و طراحی می‌شوند. سپس در میان هر یک از آن‌ها و به منظور تکمیل زمان بندی حرکت، از فریم‌های میانی (Between Frames) استفاده می‌شود. این شیوه متحرک سازی، اغلب در تکنیک‌های پویانمایی دوبعدی دستی، دوبعدی رایانه‌ای و سه بعدی رایانه‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرد.

● **فعالیت:** با استفاده از شخصیت سه بعدی صحنه‌ای، که پیش‌تر آن را آماده نموده‌اید سعی کنید قابلیت متحرک سازی حالت به حالت را مورد آزمون و ارزیابی قرار دهید. نتیجه حاصل را به صورت یک تست حرکتی عملی و یک گزارش نوشتاری ارائه دهید.



### متحرک سازی مستقیم (Straight Ahead Animation)

در شیوه متحرک سازی مستقیم، بخش‌ها و فریم‌های حرکتی، به صورت حسی و ذهنی و بر اساس زمان بندی شخصی



متحرک سازی انجام می‌شود. به همین دلیل، فریم‌های کلیدی پیش‌بینی و طراحی نشده و فریم‌های کلیدی و میانی بدون تفکیک از یکدیگر و به شکل مستقیم و پشت سر هم ایجاد شده و از توالی آن‌ها، حرکت پدید می‌آید. البته برای ایجاد یک برنامه ریزی و زمان بندی منظم در کل فیلم از مرجع حرکتی (Action Reference)، به صورت تهیه فیلم از حرکات بازیگر یا نمونه‌های پویانمایی دیگر استفاده شده و الگوبرداری می‌شود. این شیوه متحرک سازی، اغلب در تکنیک‌های پویانمایی صحنه‌ای و زیر دوربین استفاده می‌شود.

● **فعالیت:** با استفاده از شخصیت سه بعدی صحنه‌ای، که پیش‌تر آن را آماده نموده‌اید سعی کنید قابلیت متحرک سازی مستقیم را مورد آزمون و ارزیابی قرار دهید. نتیجه حاصل را به صورت یک تست حرکتی عملی و یک گزارش نوشتاری ارائه دهید.



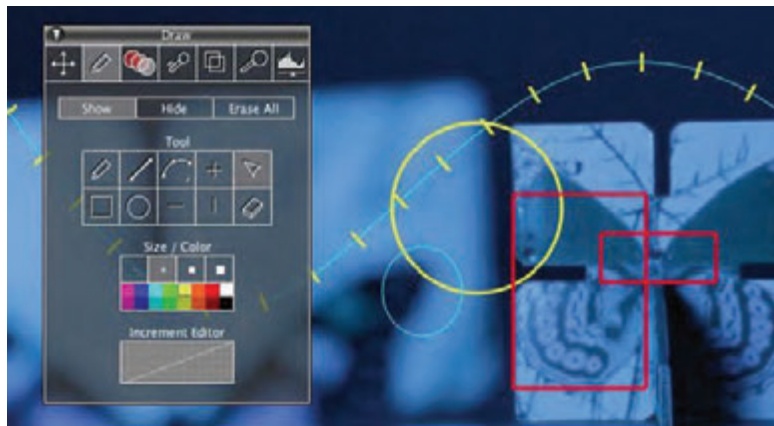


## متحرک‌سازی ترکیبی

شیوه‌ای است که از ترکیب متحرک‌سازی حالت به حالت و مستقیم پدید می‌آید. این شیوه، در تکنیک‌های مختلف پویانمایی به روش‌های گوناگونی قابل اجرا است. در تکنیک پویانمایی سه‌بعدی صحنه‌ای، به کمک نرم‌افزار رایانه‌ای Dragonframe، می‌توان با علامت‌گذاری بخش‌های اصلی حرکت بر روی صفحه نمایش موجود در نرم‌افزار، نوعی پیش‌بینی اجزاء حرکت و محل قرارگیری شخصیت در قسمت‌های مختلف فریم را انجام داد. (برای اطلاع از روش این کار به بخش مدیریت تصاویر مراجعه کنید).

این کار با علامت‌گذاری روی صحنه سه‌بعدی و دکور نیز امکان‌پذیر است. اما هم‌چنان، متحرک‌سازی اصلی و ترتیب و توالی فریم‌های حرکتی به شیوه مستقیم انجام می‌شود.

اکنون با توجه به آن چه تاکنون درباره انواع شیوه‌های متحرک‌سازی آموخته‌اید، با گفت‌وگو و استدلال فنی به همراه هنرآموز و دیگر هنرجویان، بهترین شیوه متحرک‌سازی سه‌بعدی صحنه‌ای را انتخاب نمایید.



● **فعالیت:** با استفاده از شخصیت سه‌بعدی صحنه‌ای، که پیش‌تر آن را آماده نموده‌اید، یک تست حرکتی ۳ الی ۵ ثانیه‌ای را به شیوه ترکیبی و با علامت‌گذاری در صحنه و یا با استفاده از نرم‌افزار رایانه‌ای انجام دهید؛ نتیجه حاصل را به صورت فیلم و گزارش ارائه دهید.



● **فعالیت:** با انتخاب یک شیء مناسب و متحرک‌سازی آن به شیوه تک‌فریم سعی کنید یک تست حرکتی ساده و جذاب تهیه کنید.



● **فکر کنید:** کاربرد بازیگری در متحرک‌سازی شخصیت‌ها و عروسک‌های سه‌بعدی صحنه‌ای چیست؟



## کاربرد بازیگری در متحرک‌سازی

حرکات شخصیت در هر فیلم پویانمایی، با برداشت و الگوبرداری از حرکات جهان واقعی و دخل و تصرف و اغراق در آن‌ها صورت می‌پذیرد. بنابراین، یک متحرک‌ساز موفق، کسی است که بتواند شکل اولیه حرکت را به وسیله حالات، حرکات و احساساتی که در ذهن خود آفریده و پرورانده است شبیه‌سازی کند. این کار، هم از جهت انتقال حس حرکت به شخصیت و هم از نظر زمان‌بندی، به متحرک‌ساز در انتخاب بهترین و مناسب‌ترین حالات و حرکات در زمان متحرک‌سازی یاری می‌رساند.

از این‌رو، متحرک‌ساز، به کمک اصول بازیگری و تجسم خود به جای شخصیت فیلم و انجام حالات و حرکات پیش‌بینی شده برای شخصیت در فیلم‌نامه، به نوعی بازیگری پرداخته و با تهیه تصویر از بازی خود، به الگوبرداری از آن در متحرک‌سازی می‌پردازد.

### شخصیت‌پردازی (Characterization)

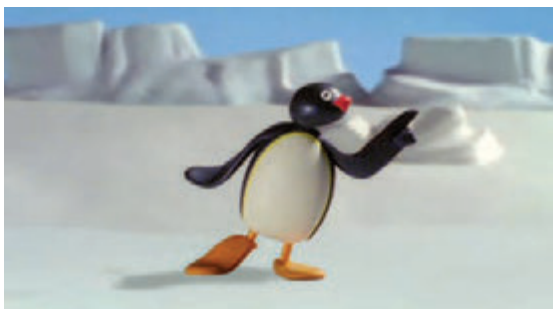
یکی از اصول مهم و اساسی در بازیگری پویانمایی، شخصیت‌پردازی است. این اصطلاح، به معنای تخیل، پردازش و تجسم شخصیت معرفی شده در فیلم‌نامه، از نظر شکل و شمایل ظاهری، حالت‌های عاطفی، حرکات و کنش‌ها و عکس‌العمل‌های او در مواجهه با پدیده‌های بیرونی است.

در واقع، شخصیت‌پردازی، مرحله پس از طراحی شخصیت است. در این مرحله، متحرک‌ساز با استفاده از نگارش ویژگی‌های جزئی‌تر، به صورت یادداشت و نیز استفاده از وسایلی مانند آینه، وسایل طراحی و دوربین عکاسی و فیلم‌برداری، جزئیات رفتاری، حرکتی و ظاهری شخصیت طراحی شده را بازی می‌کند و آن‌ها را به ثبت می‌رساند. حاصل کار، در متحرک‌سازی شخصیت، متحرک‌ساز را یاری می‌کند. این فرایند، تهیه «مرجع حرکتی» نام دارد.

### بازیگری بر اساس اصول دوازده‌گانه پویانمایی

دوازده اصل مهم پویانمایی، در رابطه با همه سبک‌ها و تکنیک‌های پویانمایی، قابل اجرا هستند و لازم است مورد توجه قرار گیرند. این اصول، هر یک به نوعی در تکنیک پویانمایی سه‌بعدی صحنه‌ای نیز اجرا می‌شوند.

یادگیری و استفاده از آن‌ها، با توجه به قابلیت‌ها و محدودیت‌های این تکنیک، الزامی است. برخی از این اصول مانند فشردگی و کشیدگی، در بعضی از شکل‌های تکنیکی سه‌بعدی صحنه‌ای، مانند پویانمایی خمیری (Claymation) و یا پویانمایی اشیا (Object Animation) قابل اجرا است.



اما در پویانمایی عروسکی (Puppet Animation)، به دلیل ثابت بودن جسم و حجم عروسک و مفاصل اسکلت (آرما تور) اصول فشردگی و کشیدگی در آن امکان پذیر نیست. هم‌چنین همان‌طور که پیش‌تر نیز ذکر شد، شیوه متحرک‌سازی حالت به حالت در پویانمایی سه‌بعدی صحنه‌ای به‌طور کامل قابل اجرا نبوده و بهترین روش متحرک‌سازی در این تکنیک، روش مستقیم و یا ترکیبی است. اما تمامی اصول دیگر در تکنیک سه‌بعدی صحنه‌ای قابل اجرا هستند.

در هنگام بازیگری پویانمایی، باید با در نظرگیری اصول دوازده‌گانه پویانمایی و ویژگی‌های فیزیکی شخصیت سه‌بعدی صحنه‌ای که ساخته‌اید، به بازیگری و شبیه‌سازی حالات و حرکات متناسب با شخصیت پردازید.

● **فعالیت:** با توجه به شکل و شمایل و خصوصیات شخصیت سه‌بعدی صحنه‌ای خود که ساخته‌اید، اصول دوازده‌گانه پویانمایی را بازی و فعالیت کرده و آن‌ها را ثبت کنید. سپس فعالیت بازیگری ثبت شده را بر روی شخصیت، اجرا و متحرک‌سازی نمایید.



● **گفت‌وگو:** همراه با نمایش چند فیلم پویانمایی سه‌بعدی صحنه‌ای درباره به کارگیری قوانین دوازده‌گانه پویانمایی در هریک گفت‌وگو کنید.



## نقش بازیگری در زمان‌بندی

همان‌گونه که ذکر شد، زمان‌بندی حرکت و در نظرگیری فاصله میان فریم‌های حرکتی، اساسی‌ترین بخش متحرک‌سازی به‌شمار می‌آید. در این زمینه، بازیگری در تخمین شتاب و سرعت بخش‌های مختلف حرکت و همچنین تجزیه حرکت به بخش‌های تشکیل دهنده آن، بسیار مفید و کارساز است. هنگامی که متحرک‌ساز بخواهد حرکتی را برای شخصیت مورد نظرش به صورت مکرر فعالیت و بازی کند باید به میزان شتاب حرکت در قسمت‌های مختلف آن تسلط یافته و پس از ثبت بهترین فعالیت بازیگری خود، می‌تواند از زمان‌بندی و فاصله‌گذاری فریم‌های حرکتی آن در متحرک‌سازی الگوبرداری کند.

● **فعالیت:** با در نظرگیری زمان‌بندی عادی، آهسته و سریع، دو حرکت را به صورت مجزا بازی کرده و آن‌ها را ثبت کنید. سپس فعالیت بازیگری ثبت شده را بر روی شخصیت، اجرا و متحرک‌سازی نمایید.



## بازیگری حالات چهره (میمیک)

از جمله جذاب‌ترین بخش‌های فیلم‌های پویانمایی، تجسم اغراق‌آمیز حالات چهره (میمیک) است. حالت‌های چهره، در واقع معرف روحیات عاطفی و روانی شخصیت‌ها در مواجهه با اتفاقات پیش‌رو هستند. در پویانمایی، این حالات به شیوه‌ای اغراق‌آمیز و در بسیاری از موارد به صورت طنزآمیز جلوه می‌کنند. در پویانمایی سه‌بعدی صحنه‌ای، شخصیت‌ها به دلیل برخورداری از حجم و اندازه مناسب و قابل لمس، بیش از سایر تکنیک‌ها دارای قابلیت بازتاب حالات چهره هستند.

متحرک‌ساز با بهره‌گیری از این قابلیت و مهارت‌های بازیگری می‌تواند به بهترین شکل، حالت‌های چهره مربوط به شخصیت را تمرین و بازی نموده و پس از ثبت آن‌ها، در متحرک‌سازی استفاده کند.



● **فعالیت:** سه حالت متفاوت از عواطف و حرکات را برای شخصیت سه‌بعدی صحنه‌ای خود در نظر بگیرید و شخصیت‌پردازی کنید. حالات و حرکات خود را با روش‌هایی مانند طراحی از روی آینه، عکاسی و فیلم‌برداری ثبت کنید.



● **فعالیت:** چند حالت عاطفی چهره را بازی و ثبت نمایید سپس آن‌ها را بر روی چهره شخصیت سه‌بعدی صحنه‌ای خود اجرا نموده و سعی کنید میان حالات چهره و بدن هماهنگی ایجاد کنید.



● **فکر کنید:** جایگاه زمان‌بندی در متحرک‌سازی شخصیت چیست؟





## زمان‌بندی (Timing)

یکی از مهم‌ترین اصول علمی و مهارت‌های عملی متحرک‌سازی فیلم‌های پویانمایی، «زمان‌بندی» است. مفهوم زمان‌بندی در پویانمایی، به در نظرگیری شتاب‌ها و سرعت‌های مختلف بخش‌های حرکتی اشاره دارد. ما در زندگی روزمره خود، بعضی از حرکات را سریع‌تر، برخی را کندتر و بعضی دیگر را متوقف می‌کنیم. در پویانمایی نیز همین قوانین و به حالتی اغراق‌آمیزتر حکم‌فرما است. زمان‌بندی به متحرک‌ساز کمک می‌کند تا تعداد فریم‌های مورد نیاز در حرکت و بخش‌های مختلف آن را پیش‌بینی و برنامه‌ریزی کند.

### حرکات با شتاب ثابت

بعضی از حرکات‌ها از ابتدا تا انتهای خود هیچ‌گونه تغییر و نوسانی ندارند. به این‌گونه حرکات‌ها، حرکات با شتاب ثابت می‌گویند. اتومبیلی را تصور کنید که در خیابانی خالی در زمانی مشخص با سرعت ۴۰ کیلومتر در ساعت حرکت می‌کند. شتاب این اتومبیل، تا زمانی که ترمز نکند و یا سرعتش افزایش نیابد، ثابت است. در پویانمایی برای متحرک‌سازی حرکات با شتاب ثابت، تعداد و فاصله‌گذاری (Spacing) میان فریم‌های حرکتی، یکسان و بدون تغییر انجام می‌شود.



● **فعالیت:** با استفاده از شخصیت سه‌بعدی صحنه‌ای خود، یک تست حرکتی ساده را با شتاب ثابت انجام دهید.



### حرکات با شتاب متغیر

حرکت‌هایی که از ابتدا تا انتهای خود، دچار تغییر و نوسان در سرعت هستند، حرکات با شتاب متغیر نام دارند. همان اتومبیل مثال قبلی را تصور کنید. اگر در مدت زمان مشخصی در هنگام حرکت خود، در قسمت‌هایی ترمز کند و سرعتش کاهش یابد و در قسمت‌هایی دیگر، شتاب گرفته و سرعتش افزایش یابد، حرکت این اتومبیل در واحد زمان مشخص، حرکتی با شتاب متغیر است.

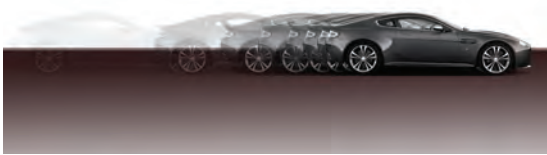
**حرکات با شتاب متغیر تحت تأثیر سرعت تقسیم می‌شوند:**

#### ■ حرکات تندشونده (Ease out)

در این‌گونه حرکات، سرعت و شتاب حرکت، به تدریج افزایش می‌یابد. بنابراین در زمان‌بندی متحرک‌سازی شخصیت در حرکات تندشونده، فاصله‌گذاری میان فریم‌های حرکتی، متناسب با افزایش سرعت، بیشتر شده و از تعداد فریم‌های میانی کاسته می‌شود.



نکته قابل توجه این که، عوامل مختلفی مانند ویژگی‌های فیزیکی جسم با شخصیت متحرک، فیزیک و نوع حرکت و عوامل محیطی مانند اینرسی حرکتی و اصطکاک هوا بر نوع و میزان تندشوندگی و کندشوندگی حرکت تأثیر گذار هستند



### ■ حرکات کندشونده (Ease in)

در حرکات کندشونده، سرعت و شتاب حرکت، به تدریج کاهش می‌یابد. از این رو، به تناسب کاهش شتاب حرکت، تعداد فریم‌های حرکتی، افزایش یافته و فاصله‌های میان آن‌ها کوچک‌تر می‌شود.

● **فعالیت:** حرکت قل خوردن یک توپ فوتبال کوچک را بر روی صحنه، با در نظر گرفتن سه بخش حرکتی تندشونده، ثابت و کندشونده، متحرک سازی کنید.



### ■ توقف‌ها (Stop)

توقف و سکون، به اندازه حرکت در متحرک سازی مهم است. اصولاً حرکت و سکون در کنار یکدیگر معنا پیدا می‌کنند. بنابراین بخش مهمی از جذابیت در پویانمایی، به واسطه توقف‌ها و سکون‌هایی به وجود می‌آید که به فراخور اتفاقات فیلم و کنش‌های نمایشی شخصیت‌ها و اشیا در میان حرکات آنان گنجانده می‌شود.

### زمان بندی توقف و سکون هر حرکت در پویانمایی به دو عامل بستگی دارد:

**جنبه مکانیکی:** شامل امکان توقف یک پدیده بر اساس ویژگی‌های فیزیکی آن پدیده است.

**جنبه دراماتیک:** شامل امکان و میزان توقف بر اساس نوع کنش و حالت دراماتیک و نمایشی است که معمولاً توسط کارگردان تعیین می‌شود.

جنبه مکانیکی، بیشتر شامل موضوعات غیرجاندار است و فقط به ویژگی‌های طبیعی و ساختار فیزیکی آنان می‌پردازد. اما در مورد شخصیت‌های جاندار، بر اساس نوع عمل و حالت تعادل یا عدم تعادل شخصیت، میزان و نوع توقف، توسط کارگردان و متحرک‌ساز مشخص می‌شود. در حالت‌هایی که شخصیت در صحنه، ثبات و تعادل داشته باشد، مدت زمان توقف می‌تواند بیشتر در نظر گرفته شود. اما در حالت‌های نامتعادل، زمان توقف کوتاه‌تر خواهد شد؛ توقف یا سکون در متحرک‌سازی، توسط فیلم‌برداری تک فریم یا عکاسی از حالت شخصیت در سکون، به دفعات متوالی و با حفظ آن حالت انجام می‌شود.

● **فعالیت:** یک حرکت دارای توقف و سکون را برای شخصیت سه بعدی صحنه‌ای خود انتخاب نموده و با در نظرگیری زمان بندی مناسب، آن را متحرک سازی کنید.



## زمان‌بندی اغراق آمیز

علاوه بر ویژگی‌های واقعی فیزیکی شخصیت و محیط، که بر روی زمان‌بندی حرکات در متحرک‌سازی تأثیرگذار است، مطابق اصول مهم دوازده‌گانه پویانمایی کلاسیک، اغراق نیز بر زمان‌بندی حرکات در پویانمایی تأثیرگذار است. به همین دلیل برخی عوامل مانند تندشوندگی، کندشوندگی و توقف، تحت تأثیر اغراق در پویانمایی قرار گرفته و در مجموع باعث نوعی زمان‌بندی اغراق آمیز می‌گردند.

به عنوان مثال، در هنگام پرش یک شخصیت به ارتفاعی مشخص، میزان سکون یا توقف او در بالاترین ارتفاع، که شتاب حرکت به صفر می‌رسد، در حالت عادی ممکن است زمانی ناچیز صرف نماید. در حالی که در پویانمایی، می‌توان این بخش از حرکت را به فراخور حال و هوای فیلم و صلاحدید کارگردان، به شکلی اغراق آمیزتر و بیش از زمان واقعی تداوم بخشید.

● **گفت‌وگو:** با مطالعه سه فیلم پویانمایی و یافتن نماهایی که در آن‌ها توقف و سکون به عنوان بخشی از جریان فیلم به کار رفته است و نمایش بخش‌های برگزیده در کلاس بحث، تجزیه و تحلیل کنید.



● **فعالیت:** یک حرکت اغراق آمیز را انتخاب نموده و به وسیله شخصیت سه‌بعدی صحنه‌ای خود، آن را متحرک‌سازی کنید.



● **فکر کنید:** تفاوت‌های متحرک‌سازی تک‌فریم و دو فریم در پویانمایی سه‌بعدی صحنه‌ای چیست؟



## متحرک‌سازی تک‌فریم و دو فریم

### چند اصل رایج برای انتخاب روش تک‌فریم یا دو فریم در ایجاد حرکات:

- در متحرک‌سازی حرکات آهسته، به دلیل فواصل کم میان فریم‌های حرکتی، بهتر است به شیوه دو فریمی فیلم‌برداری شود. به همان نسبت، در حرکات سریع، به دلیل جابه‌جایی‌های سریع شیء یا شخصیت، باید به شیوه تک فریم فیلم‌برداری کنید. زیرا در غیر این صورت، حرکت دچار پرش می‌شود.
- در نماهای باز (مانند نماهای لانگ‌شات (L.S) و فول‌شات (F.S)، به دلیل جابه‌جایی‌های محدودتر شخصیت یا شیء در درون قاب تصویر، شیوه فیلم‌برداری دو فریم مناسب‌تر است. اما در نماهای بسته (مانند مدیوم شات (M.S) یا کلوزآپ (C.U)، دامنه جابه‌جایی و فواصل میان فریم‌ها افزایش می‌یابد. بنابراین بهتر است از روش تک‌فریم برای فیلم‌برداری استفاده گردد.
- حرکات دوربین در همه اشکال به صورت تک‌فریم فیلم‌برداری می‌شود. به این دلیل که حرکت دوربین بر همه

کنش‌های قاب تصویر تأثیر می‌گذارد بنابراین باید به شکلی نرم و بدون کوچک‌ترین پرش تصویر انجام شود. از این رو فیلم‌برداری به روش تک فریم و با فاصله‌گذاری بسیار محدود و نزدیک به هم فریم‌ها صورت می‌پذیرد. ■ حرکات لرزشی و تناوبی مانند حرکت پرچم، موج آب و یا بال زدن حشرات، به شیوه تک‌فریم فیلم‌برداری می‌شوند.

● **فعالیت:** یک حرکت سریع را به ترتیب در نماهای لانگ‌شات و مدیوم شات، یک‌بار به شیوه تک‌فریم و یک‌بار به شیوه دو فریم متحرک‌سازی و فیلم‌برداری نموده و تست‌های حرکتی حاصل را با یکدیگر مقایسه کنید.



## ■■■■■■■■■■ حرکات تکرار شونده (سیکل حرکتی) (Motion cycle) ■■■■■■■■■■

دسته‌ای از حرکات به شکلی تکرارپذیر و چرخه‌ای توسط جانداران و اشیاء، تحت تأثیر برآیند نیروهای فیزیکی در جهان صورت می‌پذیرند. حرکاتی مانند راه رفتن انسان، بال زدن پرندگان، چرخیدن چرخ‌های دوچرخه و قل خوردن توپ، شامل این‌گونه حرکات می‌شود.

به همین منظور، در متحرک‌سازی این‌گونه حرکات یک‌بار باید چرخه حرکت را به عنوان واحد حرکتی، متحرک‌سازی نموده و پس از آن، در فرایند تدوین و چیدمان، فریم‌های فیلم‌برداری شده را بر حسب نوع حرکت، دوباره استفاده نمود. در این حالت، نیازی به متحرک‌سازی و فیلم‌برداری مجدد فریم‌های تکراری نیست.

**به‌طور کلی سیکل‌های حرکتی به دو گونه هستند:**

### ■ سیکل گردشی

سیکل گردشی، از نقطه‌ای آغاز شده و دوباره به همان نقطه اول باز می‌گردد. مانند گردش یک چرخ و یا راه رفتن و دویدن انسان.

### ■ سیکل رفت و برگشت

در این سیکل، حرکت از نقطه‌ای آغاز شده و به پایان می‌رسد و سپس از آخرین فریم به صورت معکوس به نخستین فریم باز می‌گردد. مانند حرکت آونگ، بال زدن پرندگان و پلک زدن.



● **فعالیت:** سیکل راه رفتن یک شخصیت انسانی سه‌بعدی صحنه‌ای را در سه قدم متحرک‌سازی کنید.



● **فعالیت:** سیکل پلک زدن یک شخصیت انسانی سه‌بعدی صحنه‌ای را متحرک‌سازی کنید.





## بخش‌های حرکت

هر یک از حرکات مربوط به جانداران و اشیا تحت تأثیر محرک‌های درونی و بیرونی، دارای سه بخش عمدهٔ پیش حرکت (Anticipation)، حرکت اصلی (Major Action) و واکنش (Reaction) است. این سه بخش از نقطهٔ آغازین حرکت تا پایان آن را پوشش داده و در پویانمایی، به شکلی اغراق شده و عموماً طنزآمیز جلوه می‌کنند.

### پیش حرکت

پیش حرکت، که خود از قوانین دوازده‌گانهٔ پویانمایی به‌شمار می‌رود، شامل آماده‌سازی حرکتی شخصیت برای انجام حرکت اصلی است. این بخش از حرکت معمولاً حرکتی خلاف جهت حرکت اصلی دارد. به طور مثال، وقتی شخصیتی قصد دارد ضربه‌ای به نقطه‌ای وارد کند، ابتدا دست خود را به سمت عقب برده و پس از چند لحظه مکث، حرکت اصلی را (که همان ضربه است)، انجام می‌دهد. در این حالت، عقب بردن دست و مکث چند ثانیه‌ای آن، پیش حرکت محسوب می‌شود.

### حرکت اصلی

حرکت اصلی، شامل کنشی است که شخصیت در اصل، قصد انجام آن را دارد. این بخش، قسمت مرکزی کنش شخصیت را تشکیل داده و در زمان‌بندی، بیشترین زمان و تعداد فریم حرکتی را به خود اختصاص می‌دهد.

### واکنش

پس از انجام حرکت اصلی، عکس‌العمل ایجاد شده در بدن شخصیت و یا شخصیت‌ها و اشیایی که حرکت بر آن‌ها تأثیر می‌گذارد، «واکنش» حرکت اصلی را تشکیل می‌دهد. این بخش از حرکت به نوعی تکمیل‌کننده فرآیند کنش اصلی به شمار آمده و در پویانمایی از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است. کنش‌ها و واکنش‌ها در فیلم‌های پویانمایی، معمولاً به رویدادهای اغراق آمیز و طنزآمیز ختم می‌شوند.



پیش حرکت      کنش اصلی      واکنش

● **فعالیت:** یک حرکت را که شامل پیش حرکت، حرکت اصلی و واکنش است، به وسیلهٔ شخصیت سه‌بعدی صحنه‌ای خود، به شکلی اغراق آمیز متحرک‌سازی کنید.



## متحرک سازی حالات معلق



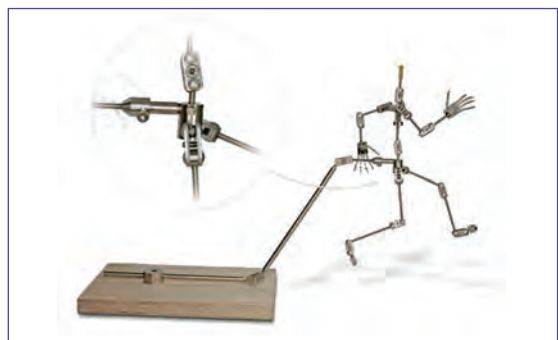
● فکر کنید: حرکات معلق و نامتعادل عروسک‌ها در دکور پویانمایی سه بعدی صحنه‌ای چگونه متحرک سازی می‌شوند؟

در پویانمایی سه بعدی صحنه‌ای، شخصیت‌ها به‌طور معمول بر روی کف صحنه با روش‌های مرسوم ایستایی (که به آن اشاره شد) قرار می‌گیرند. اما ممکن است در جریان فیلم، حرکت‌هایی برای شخصیت در نظر گرفته شود که در حالت معلق میان زمین و آسمان قرار گرفته و کنش مورد نظر انجام شود. از آن جا که فیلم برداری و متحرک سازی در تکنیک سه بعدی صحنه‌ای به شیوه تک فریم و یا دو فریم صورت می‌پذیرد، تعلیق و متحرک سازی شخصیت به صورت معلق در ارتفاعی بالاتر از کف صحنه در زمان فیلم برداری، نیازمند فنون و روش‌هایی است که به آن‌ها اشاره خواهد شد.

### سیکل‌های حرکتی معلق

بهترین روش برای ایستایی و تعلیق شخصیت در حالت معلق، ایستایی توسط میله‌های نگه‌دارنده است. بزرگ‌ترین امتیاز بهره‌گیری از میله نگه‌دارنده، ثابت بودن حالت شخصیت و استحکام جایگاه آن توسط میله است. به منظور آزادی عمل کامل در فاصله گذاری فریم‌های حرکتی توسط متحرک ساز، بهتر است از میله‌های نگه‌دارنده دارای بازوی متحرک استفاده شود. تصاویر زیر شکل‌های مختلف میله‌های نگه‌دارنده را نشان می‌دهند.

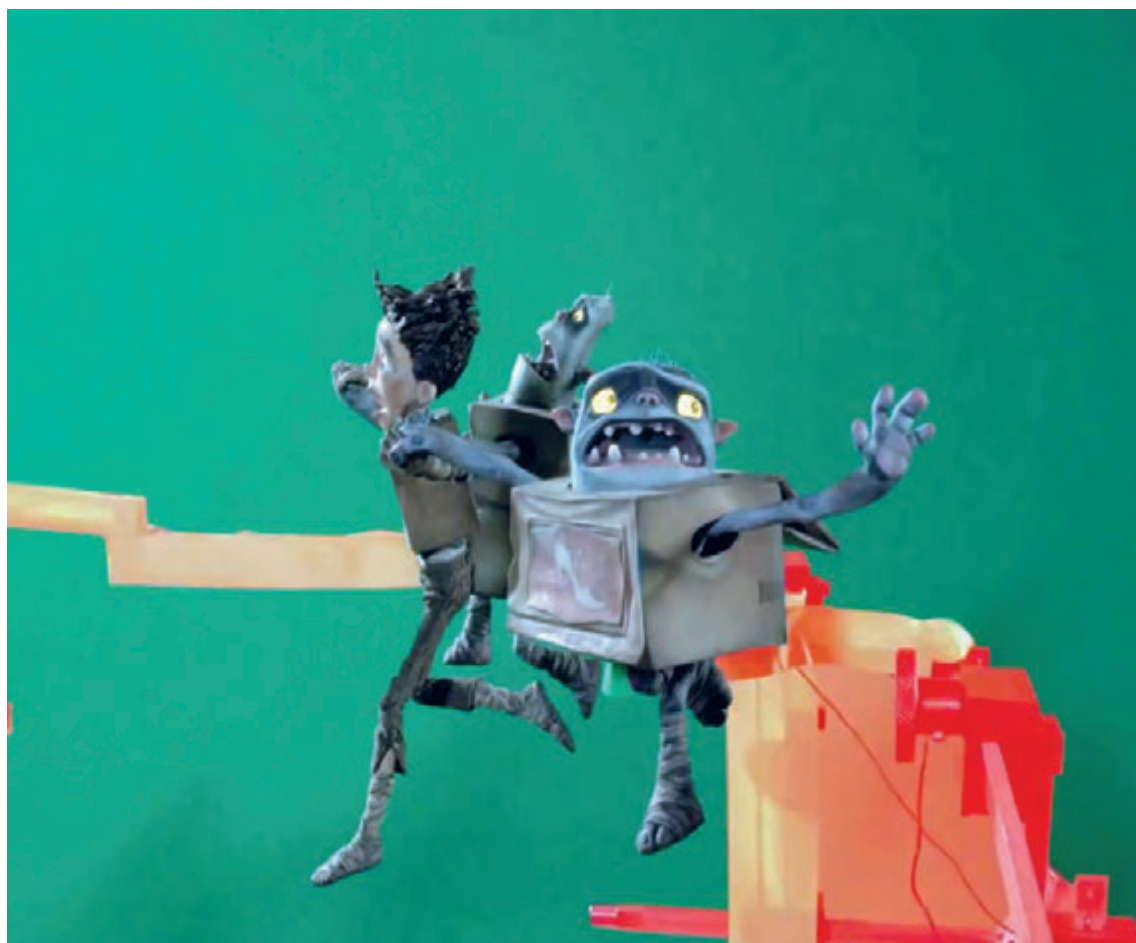
حرکاتی که دارای نظم و تکرار هستند، اما در حالت معلق و بالاتر از سطح کف صحنه انجام می‌شوند، در دسته سیکل‌های حرکتی معلق قرار می‌گیرند. حرکاتی مانند پرش و جهش انسان و حیوانات، حرکت نوسانی زمین خوردن و هوا رفتن توپ یا اجسام مدور، فریم‌های حرکتی سیکل دویدن انسان و حیوانات در حالت معلق و پرواز پرنندگان، مربوط به سیکل‌های حرکتی معلق هستند.



## متحرک‌سازی حرکات نامتعادل

شخصیت، از اصول مهم متحرک‌سازی است. اما به کمک میله‌های نگه‌دارنده و یا اهرم‌هایی که بر روی کف صحنه، برای نگاه داشتن شخصیت، در این‌گونه حالت‌ها استفاده می‌شود، کمک فراوانی به متحرک‌سازی آن‌ها می‌کند. حرکاتی مانند زمین خوردن، لیز خوردن و امثال آن‌ها از جمله حالات نامتعادل هستند.

حرکات نامتعادل، به حرکاتی گفته می‌شود که دارای ریتم و ضرب آهنگ مشخص و تکرارپذیر نیستند اما در عین حال ممکن است در فیلم‌نامه برای شخصیت، در نظر گرفته شوند. در صورتی که این حرکات در حالتی بی‌تعادل و دارای تعلیق و بدون ایستایی در صحنه قرار گیرند، به حرکات نامتعادل تبدیل می‌گردند. اغلب، ایستایی و متحرک‌سازی این‌گونه حرکات، مشکل است؛ زیرا تعادل و شکل‌پذیری و ثبات حالت



## اصلاح و ویرایش تصاویر

پس از متحرک‌سازی و فیلم‌برداری از حرکات و حالات معلق شخصیت، نوبت به حذف اهرم‌های نگه‌دارنده از فریم حرکتی ثبت شده می‌رسد. در حال حاضر، به دلیل تصویربرداری به روش عکاسی دیجیتال و به کمک رایانه، اصلاح و ویرایش این گونه فریم‌ها نیز به آسانی و به کمک نرم‌افزارهای ویرایش تصویر رایانه‌ای امکان‌پذیر است.

ساده‌ترین روش آن است که پیش از آغاز متحرک‌سازی، یک تصویر از صحنه، بدون حضور شخصیت‌ها و در همان قابی که متحرک‌سازی در آن صورت خواهد پذیرفت، گرفته شود. پس از انجام متحرک‌سازی، در نرم‌افزار ویرایش تصویر، فریم متحرک‌سازی شده در لایهٔ رویی و تصویر ابتدایی صحنه در لایهٔ زیرین قرار گرفته و بر هم منطبق می‌شوند.

اکنون با استفاده از ابزار پاک‌کن در نرم‌افزار، قسمت‌هایی که مربوط به نگه‌دارنده‌ها بوده و باید حذف شوند، رفته رفته حذف شده و تصویر دکور زیرین آن نمایان می‌شود. بدین ترتیب، اثری از میله‌ها و اهرم‌های نگه‌دارنده در تصویر باقی نمی‌ماند.

● **فعالیت:** پرواز یک پرنده را با استفاده از میلهٔ نگه‌دارنده در صحنه متحرک‌سازی کنید. سپس در نرم‌افزار ویرایش تصویر، فریم‌های آن را اصلاح و اهرم را از تصویر حذف نمایید.



● **فعالیت:** یک حالت نامتعادل، مانند زمین خوردن را بر روی شخصیت سه‌بعدی صحنه‌ای خود اجرا و متحرک‌سازی کنید.





## واحد یادگیری ۱۰

### شایستگی: مدیریت ثبت تصاویر

#### تنظیمات اولیه تصاویر ورودی

پیش از آغاز تصویربرداری، لازم است تنظیمات مربوط به تصاویر ورودی، متناسب با فرمت و کیفیت مورد نظر برای فیلم، در نرم‌افزار رایانه‌ای Dragonframe انجام شود. چنانچه این کار صورت نگیرد، ممکن است عواملی نظیر نسبت طول و عرض قاب تصویر (Aspect Ratio)، میزان وضوح تصویر و کیفیت خروجی فیلم، با آن چه مورد نیاز است همخوانی نداشته و نتیجه کار مطلوب به نظر نرسد. تنظیمات اولیه شامل مراحل است که در ادامه خواهد آمد.

● نکته: مباحث و مطالب این واحد یادگیری براساس نسخه 3.b نرم‌افزار Drag on Frame تنظیم و ارائه شده و ممکن است در نسخه‌های جدیدتر نرم‌افزار شاهد اختلاف‌های اندکی از لحاظ ظاهر پنجره‌ها، منوها و ابزارها باشیم.



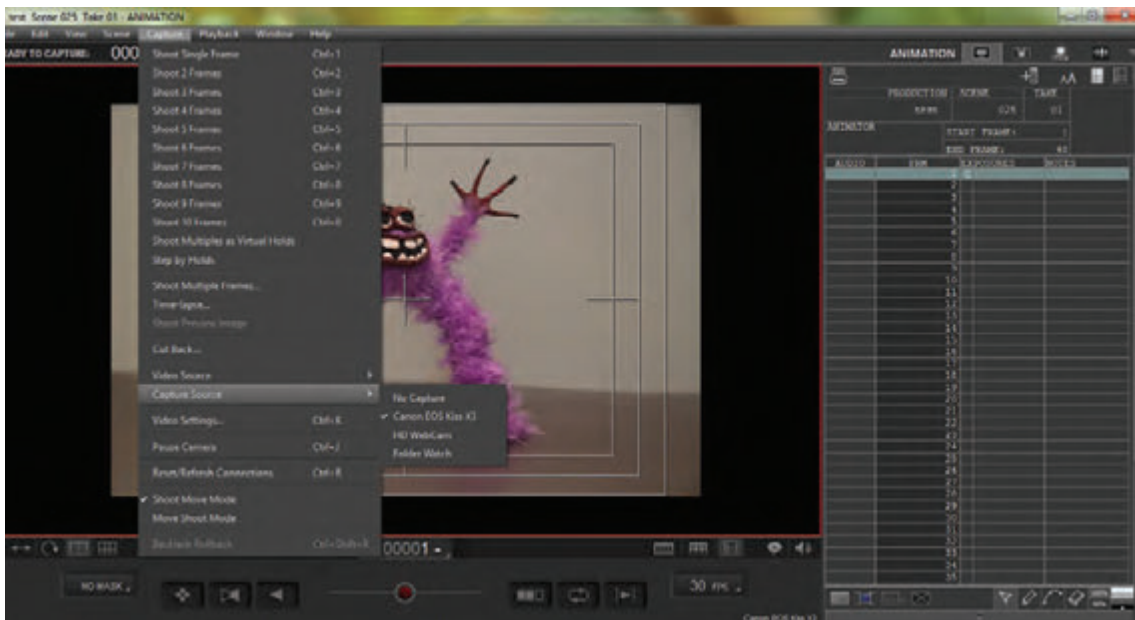
● فکر کنید: کیفیت و تفکیک پذیری تصاویر در نرم‌افزار بر چه اساسی تعیین می‌شود؟



#### تعیین منبع ثبت تصویر (Capture Source)

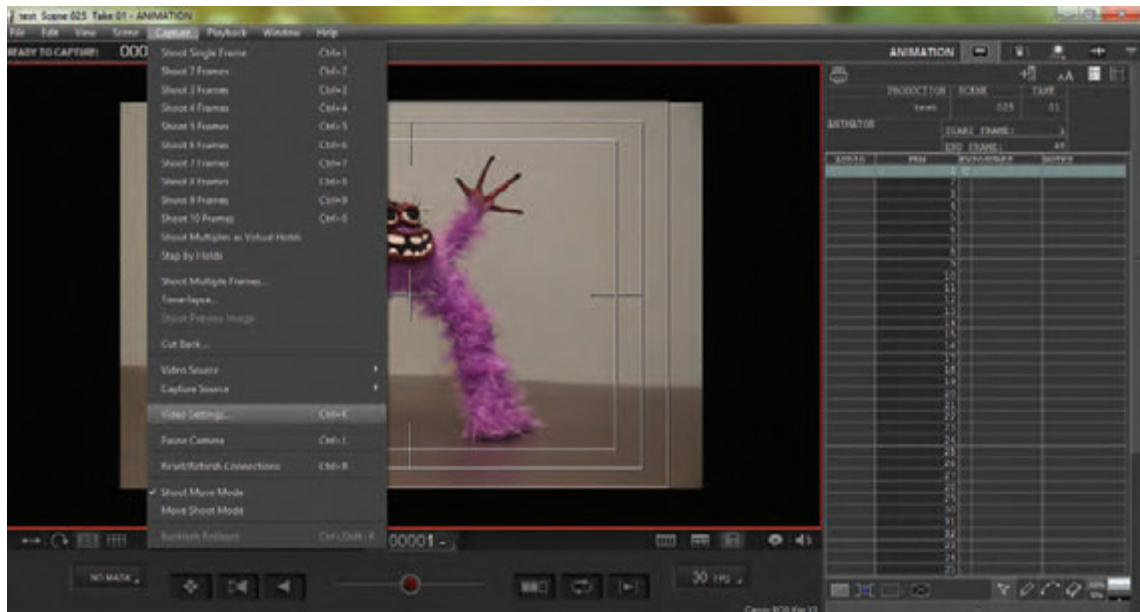
دستگاه، نرم‌افزار آن را به عنوان دوربین پیش‌فرض شناسایی می‌کند. به همین دلیل لازم است پس از اتصال دوربین مورد نظر به رایانه، از طریق نوار منوی بالای صفحه، گزینه Capture را انتخاب نموده و پس از آن با انتخاب گزینه Capture Source و باز شدن منوی کشویی در مقابل آن، از میان فهرست دوربین‌های موجود، نام و مدل دوربین مورد نظر خود را انتخاب کنید.

نخستین بخش در تنظیمات اولیه محیط نرم‌افزار، تعیین منبع ثبت تصاویر است. نرم‌افزار، بر اساس دوربین‌های متصل شده به رایانه، به صورت پیش‌فرض به جست‌وجو پرداخته و آن را در فهرست منابع ثبت تصویری خود قرار می‌دهد. گاهی ممکن است بیش از یک دوربین به رایانه متصل باشد. به‌طور مثال، در لپ‌تاپ‌ها به دلیل وجود وب‌کم در بدنه

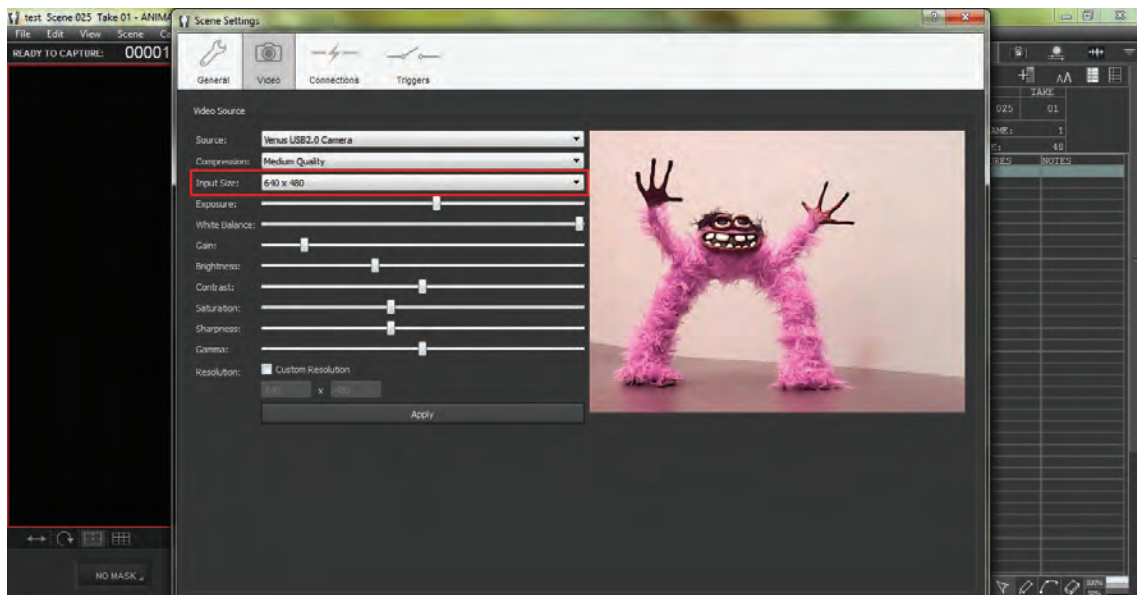
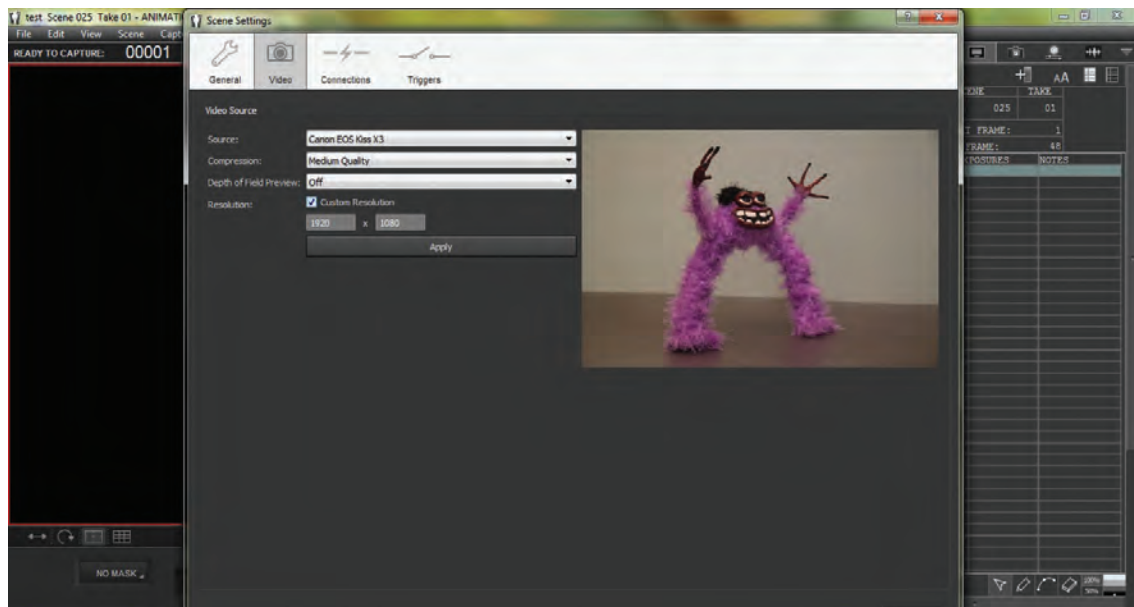


## تنظیمات تفکیک پذیری تصویر (Resolution)

- تفکیک پذیری (رزولوشن)، از جمله مؤلفه‌های مهم در تعیین و ارزیابی کیفیت یک تصویر دیجیتال است. به همین دلیل باید در تنظیمات اولیه تصویر، به‌طور صحیح انتخاب شود. برای تنظیم میزان تفکیک پذیری تصویر، از طریق نوار منوی بالای صفحه نرم‌افزار، گزینه Capture را انتخاب نمایید.
- سپس با انتخاب گزینه video settings (تنظیمات ویدئویی) وارد پنجره Scene Settings (تنظیمات صحنه) شوید.



- از میان گزینه‌های موجود در ردیف کاربرگ‌های بالای صفحه (tabs)، گزینه video را انتخاب کنید. در این بخش، مجموعه تنظیمات مربوط به تصویر ورودی از طریق دوربین در نرم‌افزار به نمایش درمی‌آید.
- در بخش Resolution، مربع خالی کنار گزینه Custom Resolution را علامت بزنید. حال می‌توانید با توجه به نوع نسبت طول و عرض فیلم و اندازه تصویر مورد نظر، خانه‌های طول و عرض تصویر خود را بر حسب واحد پیکسل پر کنید.
- پس از آن، گزینه Apply (اعمال تغییرات) و سپس کلید OK را در قسمت پایین سمت راست پنجره کلیک کنید.
- اگر از انواع وب‌کم استفاده می‌کنید، گزینه Input size (اندازه ورودی) نیز فعال است که باید با گزینه Resolution هماهنگ باشد.



● فعالیت: تنظیمات تفکیک پذیری تصویر را در چند حالت مختلف انجام داده و تصاویر حاصل را با یکدیگر مقایسه نمایید.



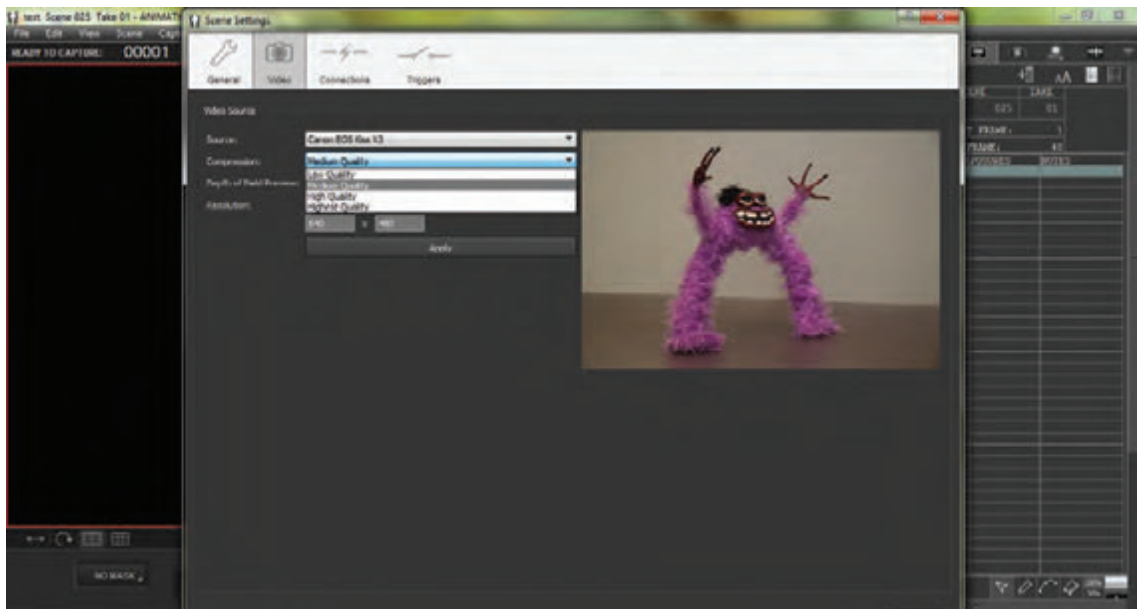


## تنظیمات کیفیت تصویر

در موارد استفاده از دوربین‌های حرفه‌ای عکاسی دیجیتال، به دلیل کیفیت و حجم بالای تصاویر ثبت شده توسط دوربین، تصاویر انتقالی آن‌ها به نرم‌افزار باید با کیفیتی متناسب با اندازه و حجم فیلم، فشرده‌سازی (Compression) شوند. در غیر این صورت، حجم فیلم خروجی نهایی، بسیار سنگین شده و رایانه معمولاً توانایی خروجی گرفتن (Render) از آن‌ها را به صورت یک فیلم ندارد.

■ برای تنظیمات مربوط به کیفیت فشرده‌سازی تصاویر توسط نرم‌افزار، از نوار منوی بالای صفحه، گزینه Capture را انتخاب کنید. پس از آن با انتخاب گزینه Video Settings، وارد پنجره Scene Settings شده و کاربرگ Video را انتخاب نمایید.

■ در مقابل گزینه Compression منوی کشویی مربوطه را کلیک نمایید. بر اساس نوع کیفیت مورد نیاز و نیز توان پردازش رایانه خود می‌توانید یکی از گزینه‌های low Quality (کیفیت پایین)، Medium Quality (کیفیت متوسط)، High Quality (کیفیت بالا) و Highest Quality (بالترین کیفیت) را انتخاب نمایید.

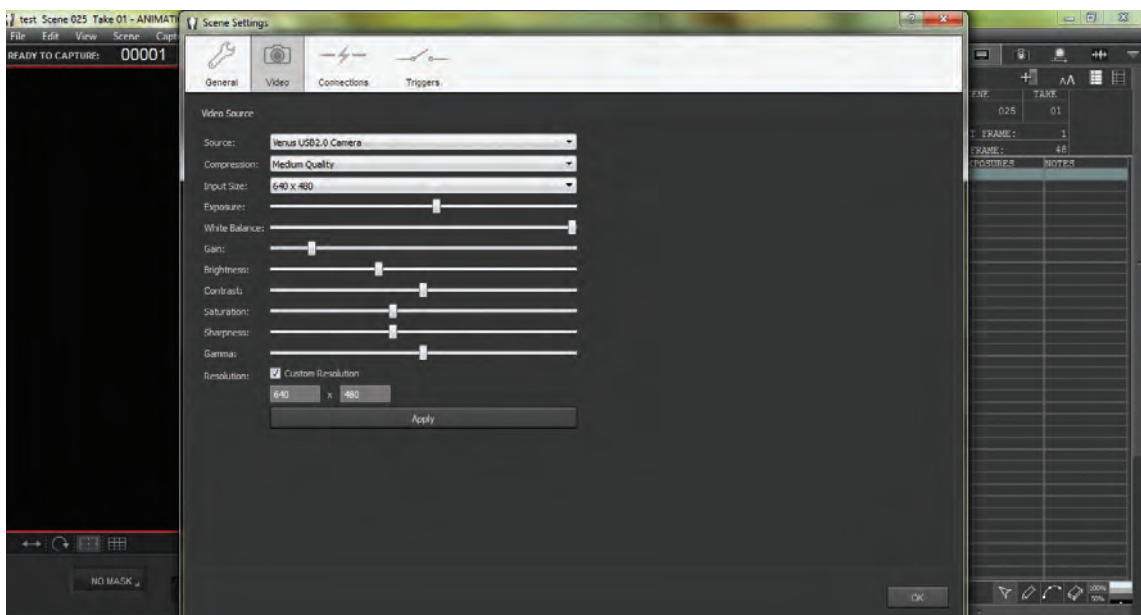


● فعالیت: تنظیمات کیفیت تصویر را در چند سطح مختلف انجام داده و تصاویر حاصل را با یکدیگر مقایسه کنید.



## تنظیمات اولیه نور و رنگ

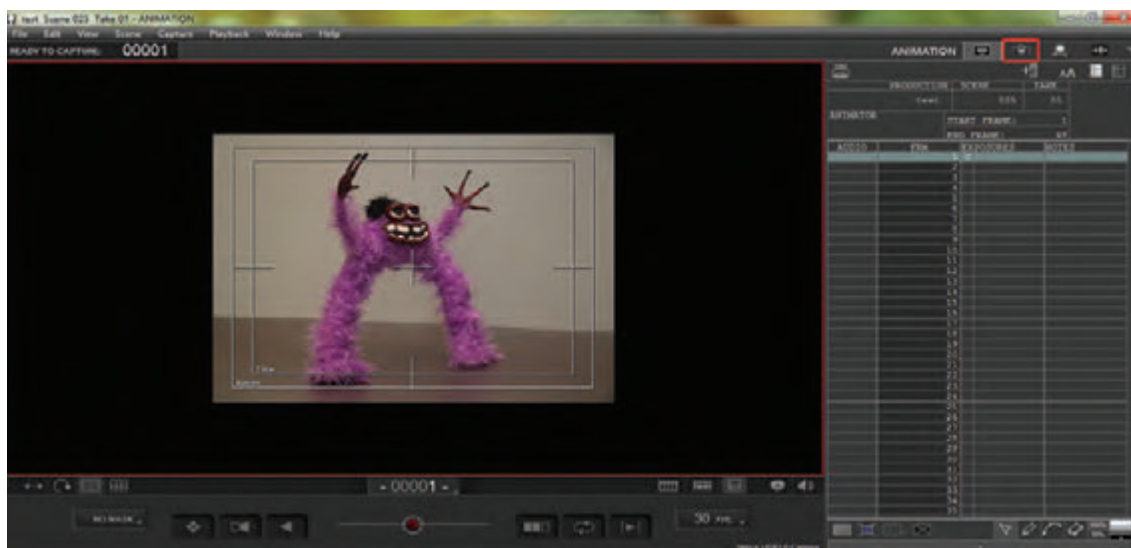
با توجه به ملزومات تصویری صحنه و نیاز به تنظیماتی از قبیل نور، رنگ، کنتراست، فام‌های رنگی و نظایر آن‌ها، روش‌های گوناگونی برای اعمال این‌گونه تنظیمات وجود دارد. در صورتی که از دوربین‌های وب کم به عنوان دوربین تصویربرداری استفاده می‌کنید، در همان بخش تنظیمات ویدئو (که در بخش‌های پیش با آن آشنا شده‌اید)، گزینه‌هایی مانند Exposure (نورسنجی)، Brightness (تنظیمات تیرگی و روشنی)، Contrast (کنتراست)، Saturation (میزان اشباع رنگی)، sharpness (میزان وضوح فرم‌ها)، Hue (فام یا ته رنگ) و Gamma (سیگنال ورودی نور رنگی) پیش روی شما است که می‌توانید با کم یا زیاد نمودن درجات آن‌ها، تنظیمات نور و رنگ ورودی وب کم خود را ایجاد کنید. اما در هنگام استفاده از دوربین عکاسی حرفه‌ای؛ در این قسمت، تنظیمات فوق وجود ندارند. در عوض، بخشی از تنظیمات را بر روی دوربین عکاسی انجام خواهید داد.



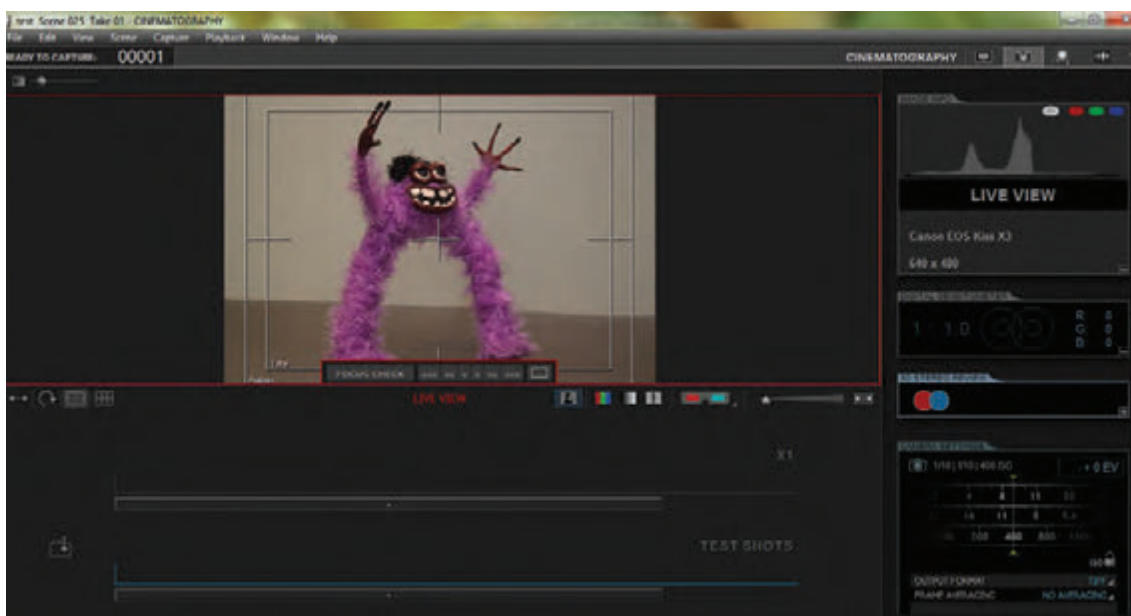
● نکته: دقت نمایید که برای انجام تنظیمات مربوط به نور و رنگ، دوربین نباید بر روی حالت‌های اتوماتیک قرار داشته باشد.



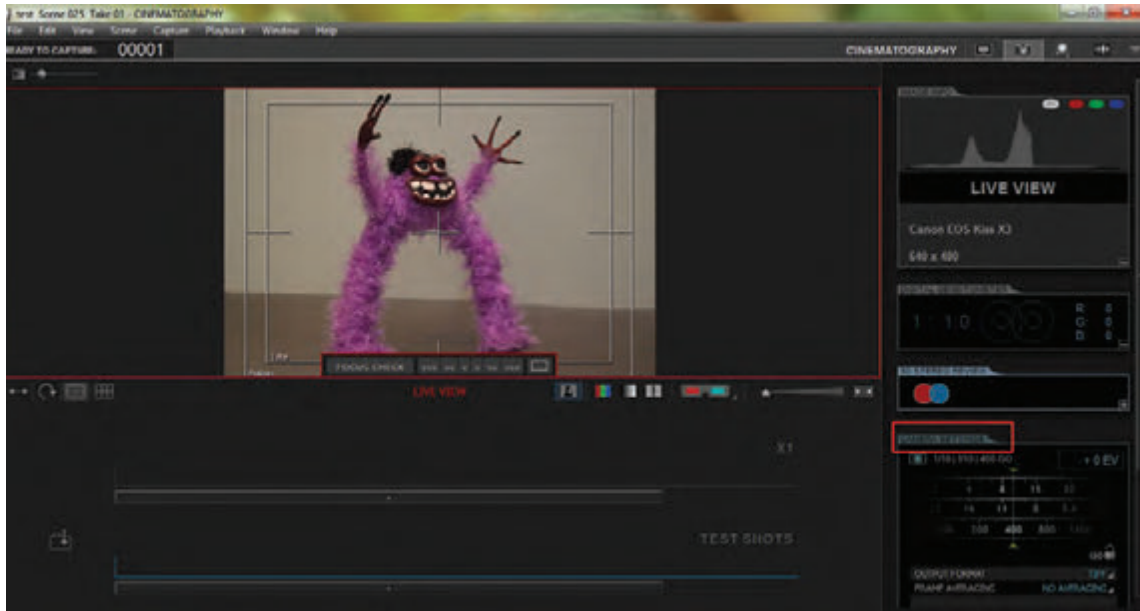
■ قسمتی دیگر از تنظیمات نور و رنگ نیز در نرم‌افزار بر روی تصویر اعمال می‌شود. به این منظور، در قسمت فضای کاری دوربین که در قسمت بالای سمت راست نرم‌افزار واقع شده است، بر روی گزینه دوربین کلیک کنید.



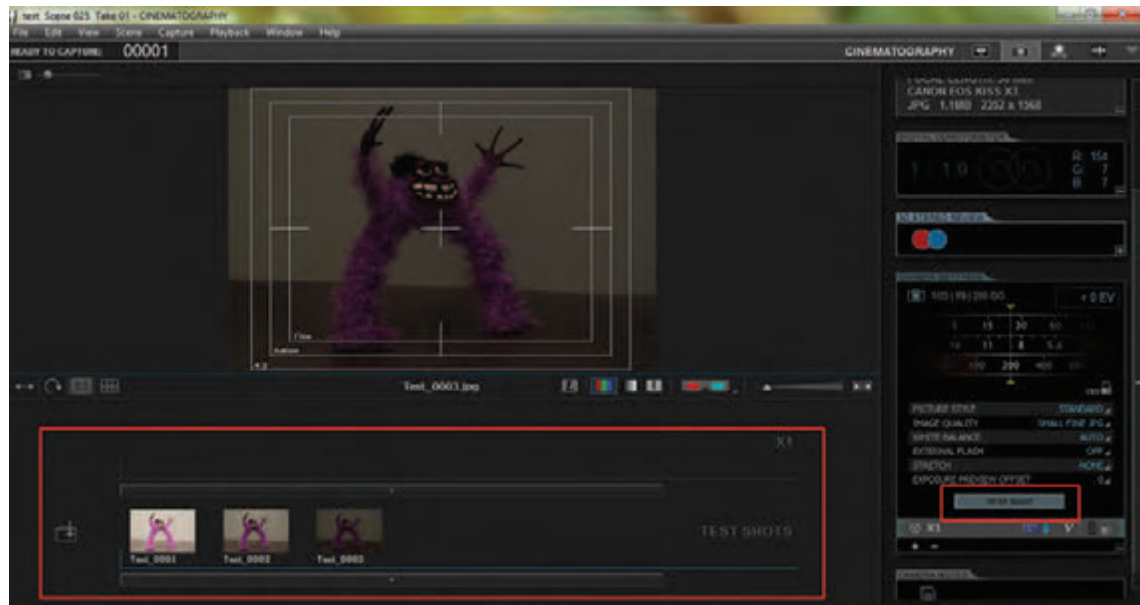
با این کار، پنجره‌ای در سمت راست پدیدار می‌شود که Cinematography (تنظیمات سینمایی) نام دارد.



■ از میان بخش‌های مختلف این ستون، پنجرهٔ CAMERTA SETTINGS (تنظیمات دوربین) را بیابید. این پنجره دارای قسمت‌های مختلفی برای تنظیمات دوربین، از قبیل تنظیمات دیافراگم و حساسیت، سبک تصویر (PICTURE STYLE)، کیفیت تصویر (IMAGE QUALITY)، تعادل سفیدی (WHITE BALANCE) و دیگر گزینه‌ها است.



■ با استفاده از این گزینه‌ها می‌توانید تنظیمات دقیق نور و رنگ را بر روی تصویر ورودی از دوربین اعمال نمایید. در پایان تنظیمات، با کلیک کردن گزینهٔ TEST SHOT (نمای آزمایشی) در قسمت پایین همان پنجره، می‌توانید تصویر حاصل از تنظیمات انجام شده را مشاهده نمایید.



● **فعالیت: تنظیمات اولیه نور و رنگ** را بر اساس متغیرهای قسمت **CINEMATOGRAPHY** بر روی تصویر ورودی در حالت‌های مختلف تجزیه نموده و ثبت نمایید. سپس تصاویر حاصل را با یکدیگر مقایسه کنید.



## ثبت فریم‌های تصویری

پس از انجام تنظیمات اولیه، تصویر ورودی بر مبنای الزامات فیلم، مرحله ثبت فریم‌های تصویری هم‌زمان با متحرک‌سازی فرا می‌رسد. ثبت تصاویر، در ظاهر عملی ساده به نظر می‌رسد اما رعایت اصول و کنترل تصاویر ورودی از نظر صحت و سلامت نور، رنگ، کیفیت، فرمت و همچنین جایگاه صحیح فریم‌ها نسبت به یکدیگر با توجه به زمان‌بندی حرکت، از جمله مواردی هستند که باید به شکلی پیوسته در عین متحرک‌سازی و در فرایند ثبت فریم‌های تصویری مورد توجه قرار گیرند.

### ثبت فریم‌ها به شیوه عکاسی دیجیتال (Digital Expose)

اساسی‌ترین مرحله در فرایند ثبت فریم‌های تصویری، انتقال تصاویر به صورت هم‌زمان از دوربین به رایانه به واسطه نرم‌افزار است. این روند به زبان ساده «تصویربرداری» نام دارد. در نرم‌افزار، کنترل شاتر دوربین از طریق فشار دادن دکمه Enter در صفحه کلید رایانه انجام می‌شود. به همین ترتیب، بر اساس زمان‌بندی حرکت، هر حالت از حرکت که نیاز به ثبت تعداد بیشتری فریم تصویری داشته باشد، بر حسب تعداد دفعات فشردن دکمه Enter، از طریق نرم‌افزار در حافظه رایانه ثبت می‌گردد.

### کنترل اولیه تصاویر ثبت شده

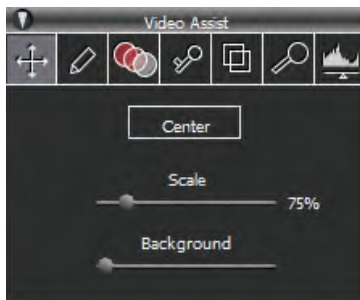
این مرحله بلافاصله پس از ثبت فریم‌ها و در جریان تصویربرداری انجام می‌شود و معمولاً شامل کنترل تنظیمات نور و عدم مغایرت نور هر فریم با فریم‌های پیشین، جابه‌جا نشدن احتمالی دوربین و مغایرت نداشتن تنظیمات رنگی و تعادل سفیدی هر فریم با دیگر فریم‌ها می‌شود. به بیان دیگر، کنترل صحت و دقت هر فریم ثبت شده در این مرحله انجام می‌گردد. پس از تشخیص و اعلام صحیح بودن فریم ثبت شده، عملیات تصویربرداری ادامه می‌یابد.

### کنترل پیکربندی صفحه نمایش (Screen Settings)

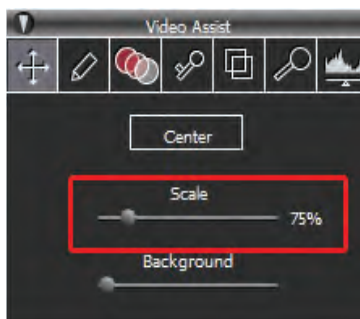
پیش از آغاز تصویربرداری و حتی در هنگام فرایند آن، مواردی از قبیل اندازه و نسبت صفحه نمایش، شفافیت تصویر (Opacity)، علائم مورد نیاز بر روی صفحه و وضعیت فعال یا غیر فعال بودن جدول بندی صفحه (Grid)



باید کنترل شوند. در رابطه با اندازه و نسبت صفحه نمایش، باید مطمئن شوید کل تصویر در قاب مورد نظر به نمایش درمی آید. گاهی اوقات خواسته یا ناخواسته به وسیله ابزار درشت‌نمایی، روی بخشی از صفحه، زوم می‌شود. به همین جهت قسمتی از محتویات تصویر که باید ثبت و تصویربرداری شود، قابل مشاهده نخواهد بود. برای اجتناب از این حالت، نشانگر ماوس را روی صفحه نمایش نرم‌افزار انتقال دهید. بلافاصله در قسمت سمت چپ بالای قاب تصویر یک منو ظاهر می‌شود.

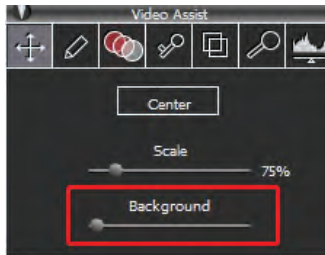


این منو دارای کاربرگ‌هایی است که در نوار بالایی منو ظاهر شده‌اند. به منظور در نظرگیری اندازه قاب تصویر، درون صفحه نمایش نرم‌افزار، کاربرگ video Assist (دستیار ویدئو) را در سمت چپ منو انتخاب نمایید.



### ■ اندازه و نسبت صفحه نمایش

از میان محتویات این کار برگ، گزینه Scale (اندازه)، مربوط به در نظرگیری نسبت اندازه قاب تصویر به صفحه نمایش می‌شود. با جابه‌جا نمودن علامت کشویی به چپ و راست، اندازه مناسب تصویر را انتخاب نمایید. همچنین با کلیک کردن گزینه Center (مرکز) می‌توانید در صورت جابه‌جایی تصویر به طرفین صفحه نمایش، آن را مجدداً به مرکز صفحه بازگردانید.



در قسمت پایین این کاربرد نیز، گزینه Background (پس‌زمینه) قرار دارد که با جابه‌جایی نشانگر روی خط آن، می‌توانید رنگ پس‌زمینه صفحه نمایش را از میان سفید، طیف خاکستری و سیاه انتخاب نمایید.

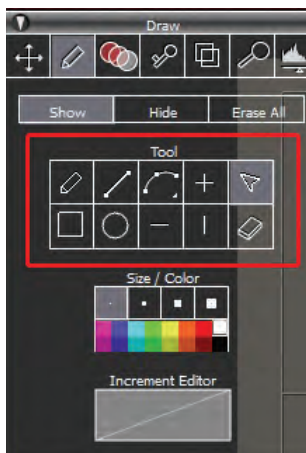


### ■ ابزارهای علامت‌گذاری

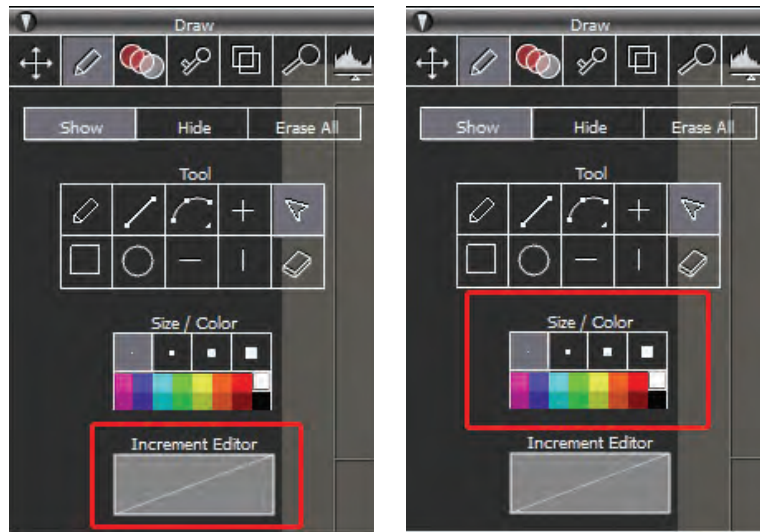
به منظور مشخص نمودن جایگاه شخصیت‌ها و پیش‌بینی موقعیت‌های مکانی حرکات بر روی قاب تصویر، می‌توانید از ابزارهای علامت‌گذاری روی صفحه استفاده کنید. به این منظور در منوی سمت چپ صفحه نمایش که با حرکت دادن نشانگر ماوس ظاهر می‌شود و انتخاب کاربرد Draw (طراحی)، به ابزارهای طراحی و علامت‌گذاری روی صفحه دسترسی پیدا می‌کنید.

■ سه گزینه بالای این منو شامل show (برای نمایش علامت‌گذاری‌ها)، Hide (برای مخفی کردن موقت علامت‌گذاری‌ها)، و Erase All برای پاک کردن علامت‌ها از روی صفحه است.

■ در قسمت میانی منو، قسمت tool (ابزار) شامل جدولی از ابزارهای طراحی و علامت‌گذاری است.



- جدول پایین تر با عنوان size/color (اندازه/رنگ) شامل اندازه‌های سرقلم طراحی و پالتی از رنگ‌های قلم طراحی و علامت گذاری است.
- در نهایت پایین ترین بخش، تحت عنوان Increment editor، به گزینه‌هایی برای توسعه کارکردهای ابزار طراحی و شخصی سازی آن مربوط می‌شود.



- فعالیت: با استفاده از ابزارها و امکانات قسمت علامت گذاری (Draw)، بخش‌هایی از تصویر را علامت گذاری نموده و با یکدیگر مقایسه کنید.



## جدول بندی (Grid)

می‌شود. همچنین با استفاده از گزینه جانبی آن می‌توانید تقسیمات مربوط به محدوده امن تلویزیونی (TV- safe Overlay) را که مربوط به انتخاب بهترین محدوده قاب تصویر برای متحرک سازی آثار متناسب با پخش تلویزیونی است، فعال نمایید. برای غیرفعال نمودن جداول اشاره شده، بار دیگر بر روی آن‌ها کلیک کنید.

به منظور دستیابی به یک ترکیب بندی صحیح تر و زیباتر در چیدمان عناصر صحنه، استفاده از جدول بندی صفحه، می‌تواند کارساز باشد. جدول بندی، در یافتن نقاط طلایی قاب تصویر و قرارگیری شخصیت‌ها و بخش‌های اصلی فضا در نزدیکی آن‌ها به کارگردان و متحرک ساز یاری می‌رساند.

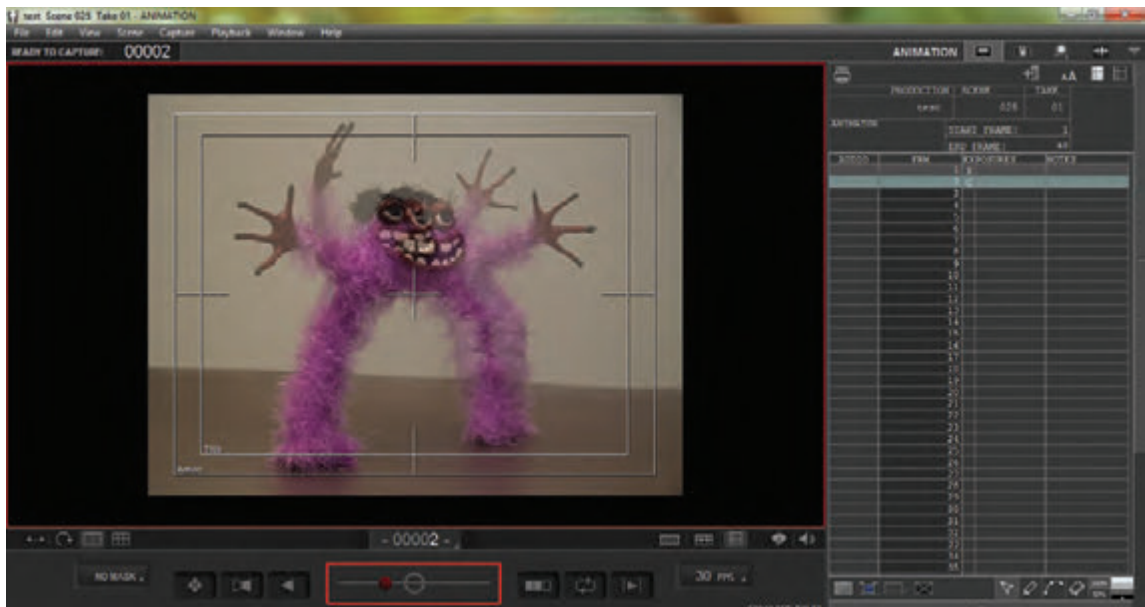
برای فعال نمودن جدول بندی، در قسمت پایین سمت چپ صفحه نمایش نرم افزار، از میان چهار گزینه موجود، مطابق تصویر، گزینه جدول بندی را کلیک کنید. بدین ترتیب، جدول بر روی صفحه نمایان




## شفافیت تصویر

برای مقایسه فریم پیشین با فریمی که قصد تصویربرداری از آن را دارید، باید تصویر حاضر را شفاف کنید تا مانند میز نور عمل نموده و با نمایان شدن تصویر فریم ثبت شده پیشین به عنوان لایه زیرین و ایجاد امکان مقایسه دو فریم با یکدیگر، به فاصله گذاری و زمان بندی دلخواه دست یابید. به این منظور، ابزار کشویی Onion Skin را که در قسمت مرکزی پایین نرم افزار قرار دارد، کلیک نموده و به چپ یا راست حرکت دهید.





### مقایسه فریم‌ها به شیوهٔ الاکلنگی


روش دیگر برای مقایسهٔ فریم‌های ثبت شده با فریم حاضر، استفاده از روش الاکلنگی است. در این روش، فریم تصویری ثبت شدهٔ پیشین و فریم حاضر به صورت مکرر و به نوبت، یکی پس از دیگری بر روی صفحهٔ نمایش، نمایان می‌شوند و در اثر تکرار این حالت، امکان یک پیش نمایش از ثبت فریم جدید را بر اساس فریم قبلی برای بیننده فراهم می‌کنند. برای فعال شدن حالت الاکلنگی، مطابق تصویر از قسمت پایین نرم‌افزار در سمت چپ، گزینهٔ Toggle live view را با علامت  کلیک کنید. هم‌چنین برای غیر فعال نمودن آن، بار دیگر بر روی آن کلیک نمایید.





## کار با خط زمان (Time line) و ابزارهای آن

خط زمان، یکی از مهم‌ترین بخش‌های نرم‌افزارهای متحرک‌سازی و تدوین است. عمده‌ترین کارکرد خط زمان، ثبت و نمایش توالی تصاویر، صداها و جلوه‌های ویژه است. بنابراین، ثبت و ویرایش اجزای فیلم، مستلزم شناخت ساختار، امکانات و ابزارهای خط زمان است.

در نرم‌افزار رایانه‌ای DragonFrame، خط زمان در دو بخش مجزای نوار تصویر و نوار صدا قابل دسترسی است. برای دسترسی و کار با نوار تصویر در قسمت پایین سمت راست صفحه نمایش نرم‌افزار، گزینه  را کلیک کنید. به این ترتیب نوار تصویر در قسمت پایین صفحه نمایش ظاهر می‌شود.



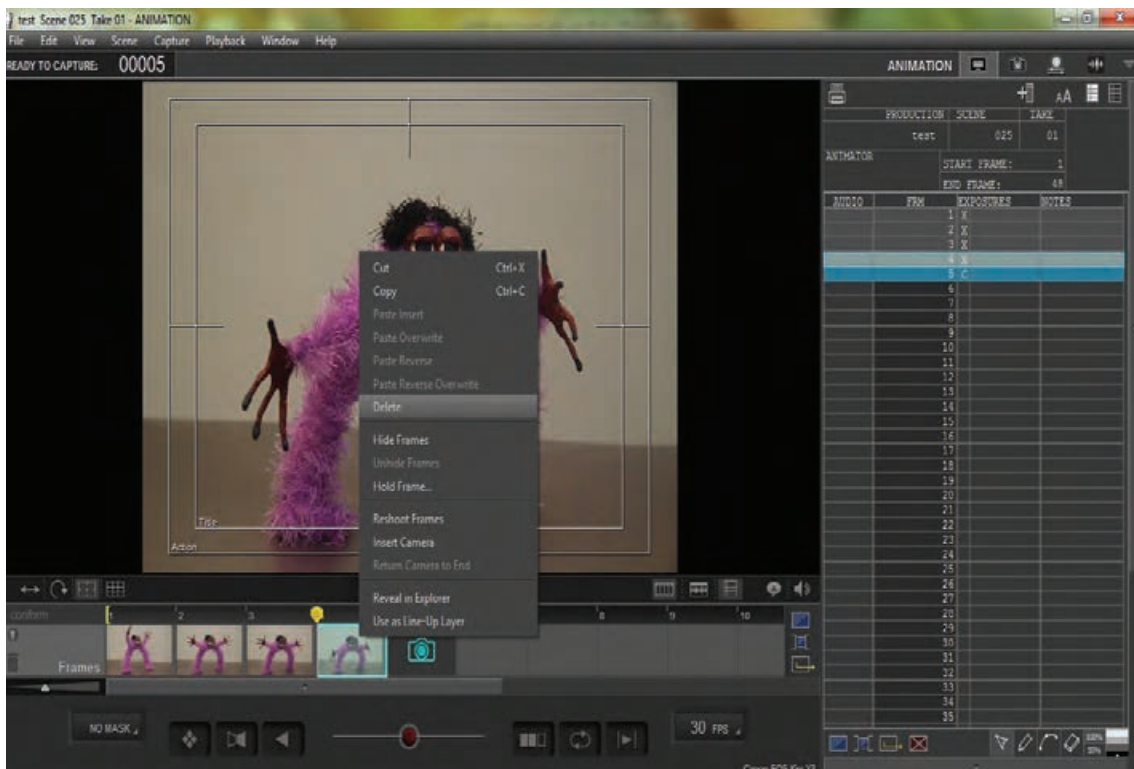
هم‌چنین برای کار با نوار صدا، گزینه جانبی آن را  کلیک نمایید تا نوار صدا به صورت مجزا ظاهر گردد.



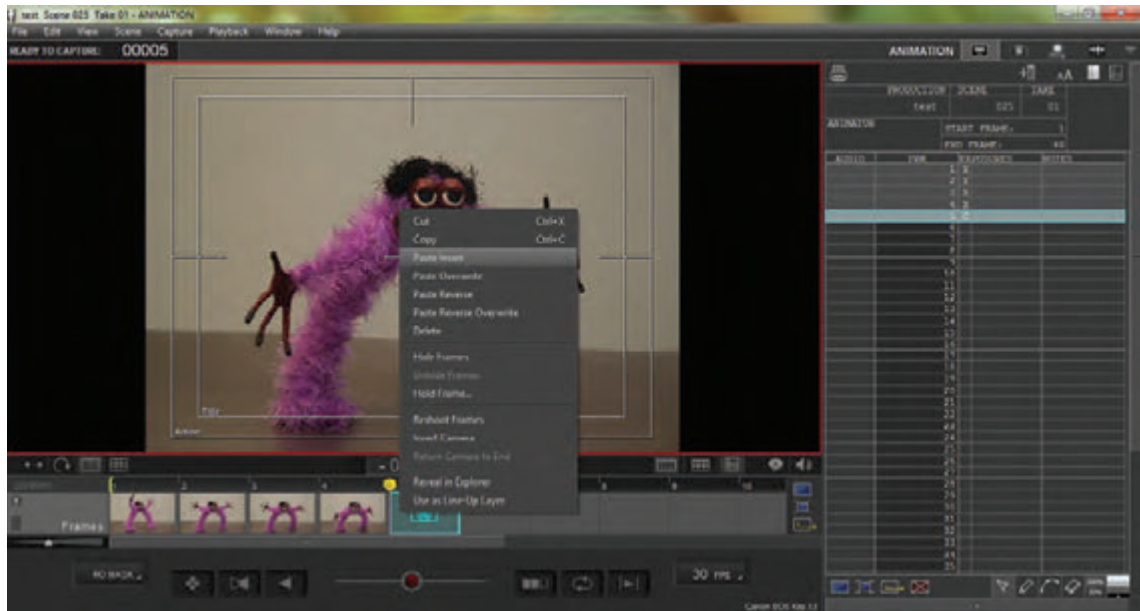
در هنگام کار با نوار تصویر و در زمان ثبت فریم‌ها به وسیله دوربین عکاسی، تصاویر به صورت خودکار بر روی نوار تصویر ثبت می‌شوند. در این مرحله یکی از مهم‌ترین عملکردها، مقایسه فریم‌های ثبت شده است (که در بخش پیشین به آن اشاره شد). همچنین کنترل توالی فریم‌ها، تعداد فریم‌های ثبت شده از هر حالت (مناسب با زمان بندی حرکت)، حذف فریم‌های نادرست و جایگزین نمودن با فریم‌های جدید و تنظیمات تبدیل فریم‌ها به یکدیگر، از جمله مواردی هستند که در هنگام کار با نوار تصویر باید به آن‌ها توجه نمود.

### ■ ویرایش فریم‌ها

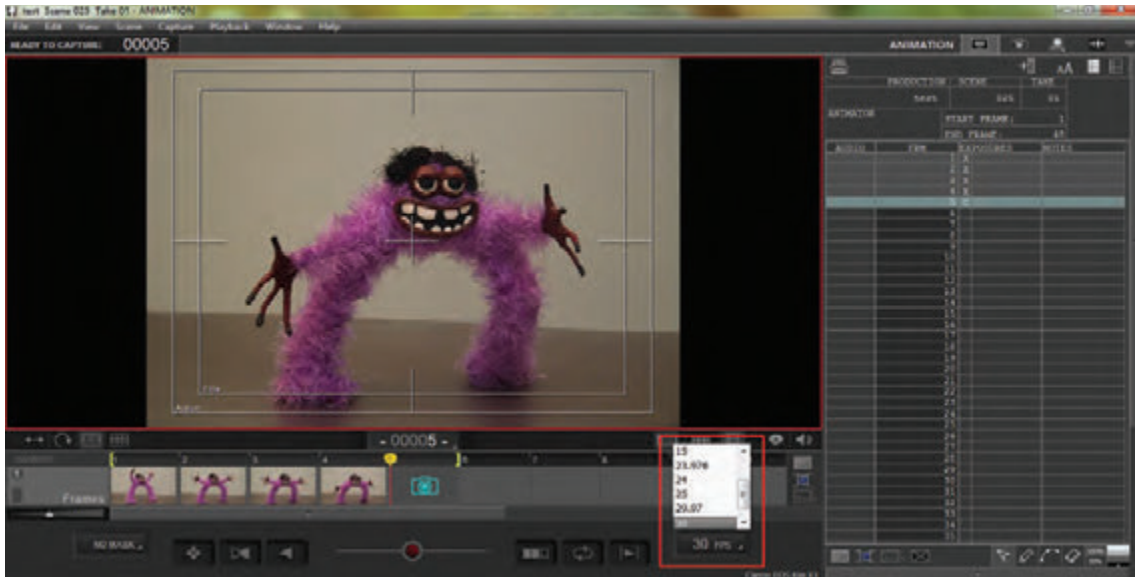
به کمک نوار تصویر، با دسترسی به فریم‌های ثبت شده می‌توان آن‌ها را حذف، جابه‌جا و یا کپی نمود. در صورت تمایل به حذف یک فریم تصویری، بر روی فریم ثبت شده کلیک راست نموده و گزینه Delete را انتخاب کنید.



همچنین می‌توانید با کلیک چپ و فشردن دکمه Del بر روی صفحه کلید، این کار را انجام دهید. همچنین برای کپی کردن یک فریم به تعداد بیشتر، می‌توانید بر روی فریم مورد نظر کلیک راست نموده و گزینه copy را انتخاب نمایید. سپس در جایگاه مورد نظر مجدداً کلیک راست نموده و گزینه Paste insert را انتخاب کنید. راه آسان‌تر این که، بر روی انتهای فریم مورد نظر کلیک چپ نموده و پس از ظاهر شدن علامت ماوس (mouse) را به سمت دل‌خواه (به یکی از طرفین) بکشید. عمل کپی به تعداد خانه‌هایی که عمل کشیدن را بر روی آن‌ها ادامه می‌دهید، انجام می‌شود.




برای تنظیم تعداد فریم‌های ثبت شده در هر ثانیه، در قسمت سمت راست پایین نرم‌افزار، کادر 30FPS را کلیک نمایید. درون منوی کشویی باز شده، تعداد فریم مورد نظر خود را انتخاب کنید. در صورتی که عدد خاصی مدنظرتان است، گزینه Custom را انتخاب نموده و در پنجره‌ای که باز شده است، عدد مورد نظر خود را وارد نموده و گزینه OK را کلیک نمایید.




### ■ پیش نمایش توالی فریم‌ها (Playback)

در هنگام تصویربرداری، هر گاه تمایل داشته باشید می‌توانید یک پیش نمایش از توالی فریم‌های ثبت شده را به منظور ارزیابی کیفیت متحرک‌سازی خود مشاهده نمایید. این عمل به سنجش دقت و درستی متحرک‌سازی و در صورت لزوم، ویرایش و اصلاح آن کمک بسیاری می‌نماید. به منظور این کار، کافی است دکمه space را در صفحه کلید رایانه خود یک بار فشار دهید.

■ برای شخصی‌سازی پیش نمایش فریم‌ها، می‌توانید از گزینه‌های پایین محیط نرم‌افزار که در تصویر مشخص شده‌اند، استفاده کنید.

گزینه  پس از نمایش فریم‌ها، یک قاب سیاه به انتهای آن‌ها می‌افزاید، تا تصویری غیر از تصاویر ثبت شده در انتهای پیش نمایش، مشاهده نشود.

گزینه  ، فریم‌ها را به صورت لوپ یا چرخه تکرار شونده بدون توقف نمایش می‌دهد.

گزینه  تصاویر را از انتها به ابتدا به نمایش درمی‌آورد.





■ برای نمایش هر یک از فریم‌ها به صورت بزرگ‌تر و یا کوچک‌تر بر روی نوار تصویر، در قسمت سمت چپ نوار، بر روی گزینه کشویی Frames، دکمه عمل‌گر را کلیک چپ نموده و به چپ یا راست حرکت دهید تا فریم‌ها به اندازه دلخواه‌تان به نمایش درآیند.





## کار با جدول تصویربرداری (X-sheet) و ابزارهای آن

در طی تاریخ پویانمایی، جدول تصویربرداری یکی از اجزای جدایی ناپذیر و مهم استودیوهای تولید پویانمایی به شمار می‌آمد. کارکرد مهم این جدول، مدیریت فریم‌های تصویری و ترتیب و توالی قرارگیری آن‌ها در زیر دوربین فیلم‌برداری بود. از آن جا که امکان پیش‌نمایش و مقایسه فریم‌ها با یکدیگر به صورت امروزی میسر نبود، تهیه و نگارش یک جدول تصویربرداری دقیق و صحیح که زمان‌بندی حرکات را نیز تعیین می‌کرد، بسیار ضروری به نظر می‌رسید.

امروزه این جدول به صورت یک پنجره مجزا به محیط نرم‌افزارهای رایانه‌ای پویانمایی اضافه شده و بخشی از مدیریت فریم‌های تصویری در آن صورت می‌پذیرد. در این جدول امکاناتی همچون مقایسه تطبیقی همگی فریم‌ها به صورت یک‌جا به همراه صداها، اختصاص یافته به آن‌ها، یادداشت نویسی، علامت‌گذاری، حذف و کپی فریم‌ها و چاپ نهایی به منظور ارائه به واحدهای دیگر تولید وجود دارد.

● فکر کنید: ضرورت کار با جدول تصویربرداری چیست؟



## جدول X-sheet در نرم‌افزار دراگون فریم (Dragonframe)

PRODUCTION		SCENE	TAKE
test		023	01
ANIMATOR		START FRAME:	1
		END FRAME:	48
AUDIO	FRM	EXPOSURES	NOTES
		1 X	
		2 X	
		3 X	
		4 X	
		5 X	
		6 X	
		7 X	
		8 X	
		9 C	
		10	
		11	
		12	
		13	
		14	
		15	
		16	
		17	
		18	
		19	
		20	
		21	
		22	
		23	
		24	
		25	
		26	
		27	
		28	
		29	
		30	
		31	
		32	
		33	
		34	
		35	

### جدول X-sheet بر روی کاغذ

The **ACTION** column is for us to plan out our timing - how long we want things to take.

The **DIAL** column is for the measurement of the pre-recorded dialogue and sometimes the breakdown of music into beats etc.

This 'classic' X-sheet is designed to hold 4 seconds of action (1 second = 24 frames).

It has darker lines to show the footage, which is 6 feet of film (1 foot = 16 frames). Many animators always number the footage going down the page.

I've also written in the camera dial numbers - the frame numbers in the camera column.

Some animators time things out by thinking in seconds. Others think in feet = 2/3 of a second.

Ken Harris thought in feet and would tap the end of his pencil every foot. I think in both seconds and feet, but seconds is easier for me.


Also, you can think in 1/2 seconds = 12 frames to a half second. That's march time, which is quite easy.

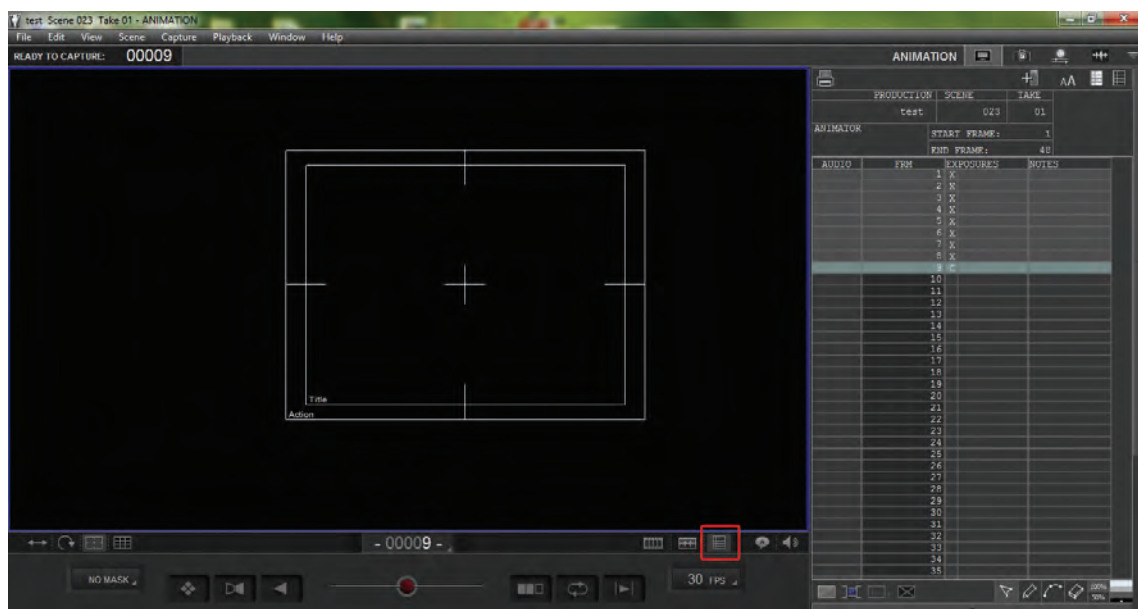
(Computer animators please bear with me here - you obviously have your own systems of timing.)

TIMECODE	FEET	ACTION	DIAL	OUR DRAWINGS	CAMERA DIAL NUMBERS	CAMERA INSTRUCTIONS
1			W	1	1	
2			E	2	2	THE CAMERAMAN
3			S	3	3	FOLLOWS WHAT
4			E	4	4	WE'VE INDICATED
5			T	5	5	AND
6			H	6	6	IN THIS COLUMN
7			I	7	7	WE PUT ANY
8			S	8	8	CAMERA MOVIES
9			C	9	9	
10			O	10	10	FIRE TRUCK-INS
11			L	11	11	OR
12			E	12	12	ZOOM IN OR OUT
13			E	13	13	
14				14	14	
15				15	15	
16	1 FOOT			16	16	
17				17	17	
18				18	18	
19				19	19	
20				20	20	
21				21	21	
22				22	22	
23				23	23	
24				24	24	
25				25	25	
26				26	26	
27				27	27	
28				28	28	
29				29	29	
30				30	30	
31				31	31	
32				32	32	
33				33	33	
34				34	34	
35				35	35	
36				36	36	
37				37	37	
38				38	38	
39				39	39	
40				40	40	
41				41	41	
42				42	42	
43				43	43	
44				44	44	
45				45	45	
46				46	46	
47				47	47	
48				48	48	
49				49	49	
50				50	50	
51				51	51	
52				52	52	
53				53	53	
54				54	54	
55				55	55	
56				56	56	
57				57	57	
58				58	58	
59				59	59	
60				60	60	
61				61	61	
62				62	62	
63				63	63	
64				64	64	
65				65	65	
66				66	66	
67				67	67	
68				68	68	
69				69	69	
70				70	70	
71				71	71	
72				72	72	
73				73	73	
74				74	74	
75				75	75	
76				76	76	
77				77	77	
78				78	78	
79				79	79	
80				80	80	
81				81	81	
82				82	82	
83				83	83	
84				84	84	
85				85	85	
86				86	86	
87				87	87	
88				88	88	
89				89	89	
90				90	90	
91				91	91	
92				92	92	
93				93	93	
94				94	94	
95				95	95	
96				96	96	
97				97	97	
98				98	98	
99				99	99	
100				100	100	

## پیکربندی اولیه

به منظور شخصی‌سازی محیط جدول تصویربرداری، مطابق با نیاز و سلیقه خود می‌توانید پیکربندی اولیه را انجام دهید.

■ در مرحله اول برای نمایش و یا پنهان‌سازی جدول فیلم‌برداری، از سمت راست پایین صفحه نمایش نرم‌افزار، گزینه  را کلیک کنید.



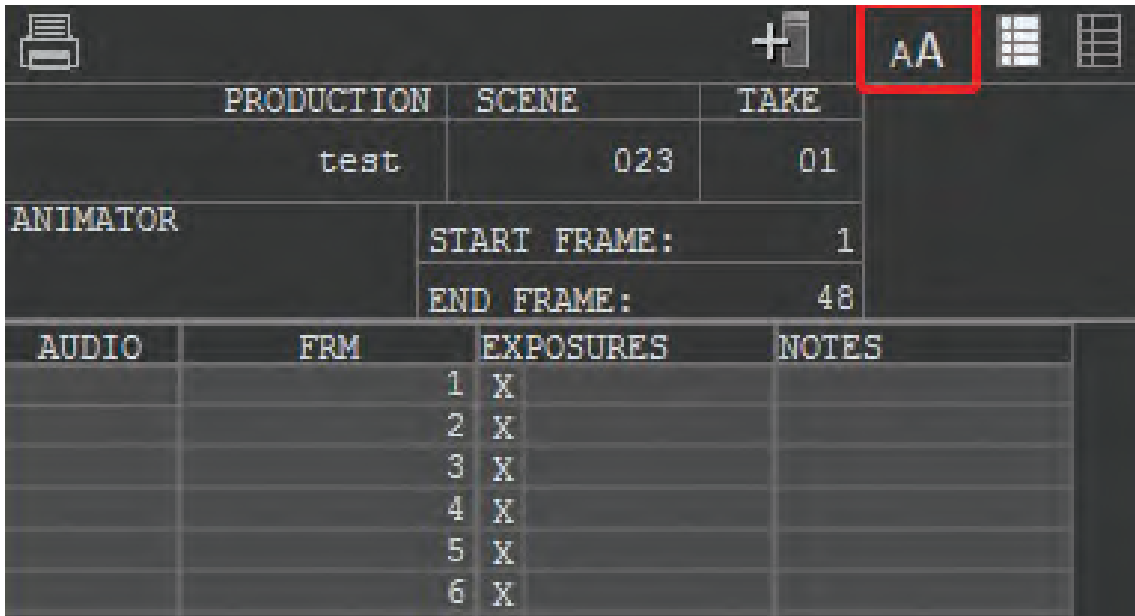
■ سپس برای تغییر در رنگ محیط جدول به صورت تیره یا روشن، در قسمت سمت راست بالای جدول یکی از دو گزینه مربوط به محیط تیره و یا روشن را کلیک نمایید و نتیجه را مقایسه کنید.

PRODUCTION		SCENE	TAKE
test		023	01
ANIMATOR		START FRAME:	1
		END FRAME:	48
AUDIO	FRM	EXPOSURES	NOTES
		1 X	
		2 X	
		3 X	
		4 X	
		5 X	
		6 X	
		7 X	
		8 X	
		9 C	
		10	
		11	
		12	
		13	
		14	
		15	
		16	
		17	
		18	
		19	
		20	
		21	
		22	
		23	
		24	
		25	
		26	
		27	
		28	
		29	
		30	
		31	
		32	
		33	
		34	
		35	

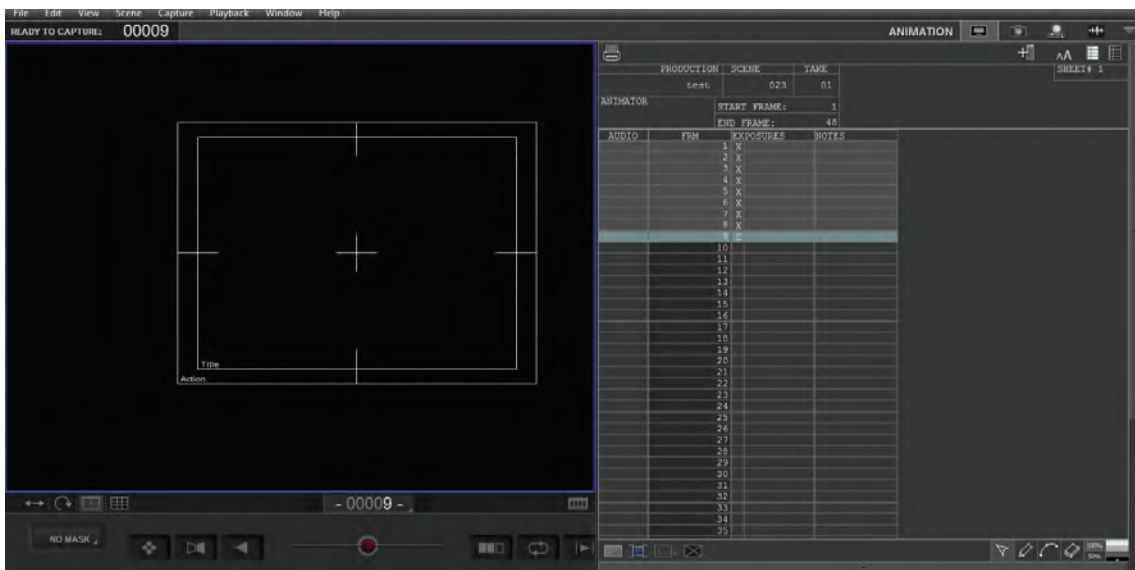


PRODUCTION		SCENE	TAKE
test		023	01
ANIMATOR		START FRAME:	1
		END FRAME:	48
AUDIO	FRM	EXPOSURES	NOTES
		1 X	
		2 X	
		3 X	
		4 X	
		5 X	
		6 X	
		7 X	
		8 X	
		9 C	
		10	
		11	
		12	
		13	
		14	
		15	
		16	
		17	
		18	
		19	
		20	
		21	
		22	
		23	
		24	
		25	
		26	
		27	
		28	
		29	
		30	
		31	
		32	
		33	
		34	
		35	

■ هم‌چنین می‌توانید اندازه فونت شماره‌ها و اعداد جدول را در همان قسمت و با انتخاب گزینه مربوط به اندازه فونت تغییر دهید.



■ از دیگر تغییرات موجود در پیکربندی اولیه جدول فیلم‌برداری، تغییر و تنظیم اندازه پنجره جدول در محیط نرم‌افزار است. برای این کار می‌توانید با حرکت دادن نشانگر ماوس بر روی لبه کناری جدول در سمت چپ آن و سپس کلیک نمودن و کشیدن آن به یکی از طرفین، اندازه جدول را بر حسب نیاز و سلیقه خود تنظیم کنید.



## ویرایش مشخصات نما

نموده‌اید. در کنار آن شماره صحنه (SCENE) و شماره برداشت (TAKE) نیز درج شده است. قسمت‌های ذکر شده قابل ویرایش نیستند. اما در ردیف پایین‌تر، در قسمت ANIMATOR می‌توانید نام شخص متحرک‌ساز را با کلیک راست درون کادر مربوطه وارد کنید. هم‌چنین در قسمت END FRAME شماره فریم پایانی قابل درج است. در کادر مربع شکل سمت راست هم می‌توانید یادداشت‌های مورد نظر خود را در رابطه با نمای حاضر ایجاد کنید.

در قسمت بالای جدول، با درج مشخصات مربوط به نما می‌توانید اطلاعات هر یک از نماهای فیلم را وارد نمایید. این کار برای ثبت و ضبط اطلاعات نما در مدیریت آن‌ها برای تدوین و تولید نهایی فیلم، ضروری و تأثیرگذار است. در بخش بالای جدول تصویربرداری، مطابق تصویر قسمت‌هایی مربوط به مشخصات نما وجود دارد. قسمت Production (تولید) به نام فیلم و یا پروژه‌ای اختصاص دارد که در ابتدا در نرم‌افزار آن را تعیین

PRODUCTION	SCENE	TAKE
test	023	01
ANIMATOR	START FRAME:	1
	END FRAME:	48


## مدیریت فریم‌ها

در بخش اصلی جدول تصویربرداری، با توجه به ردیف‌ها و ستون‌های موجود می‌توانید فریم‌ها را مدیریت و ویرایش کنید. هر یک از ستون‌های جدول، ویژه یکی از بخش‌های تصویربرداری است. به تصویر دقت کنید. ستون AUDIO مربوط به صداهای ضبط شده در هر فریم می‌شود. ستون FRM، شماره فریم‌های تصویری ثبت شده را نشان می‌دهد. هم‌چنین در ستون EXPOSURES می‌توانید وضعیت فریم‌ها را از نظر تصویربرداری مشاهده کنید. در ردیف‌های مربوط به این ستون، اگر حرف X روبه‌روی شماره فریم، ثبت شده باشد، نشان‌گر آن است که آن فریم، تصویربرداری و ثبت شده است و اگر حرف C درج شده باشد به این معنا است که آن فریم هنوز ثبت نشده و تنها از طریق دوربین قابل مشاهده است.


● نکته: در ستون NOTES هم می‌توانید یادداشت‌هایی در رابطه با هر فریم ایجاد و ثبت نمایید.




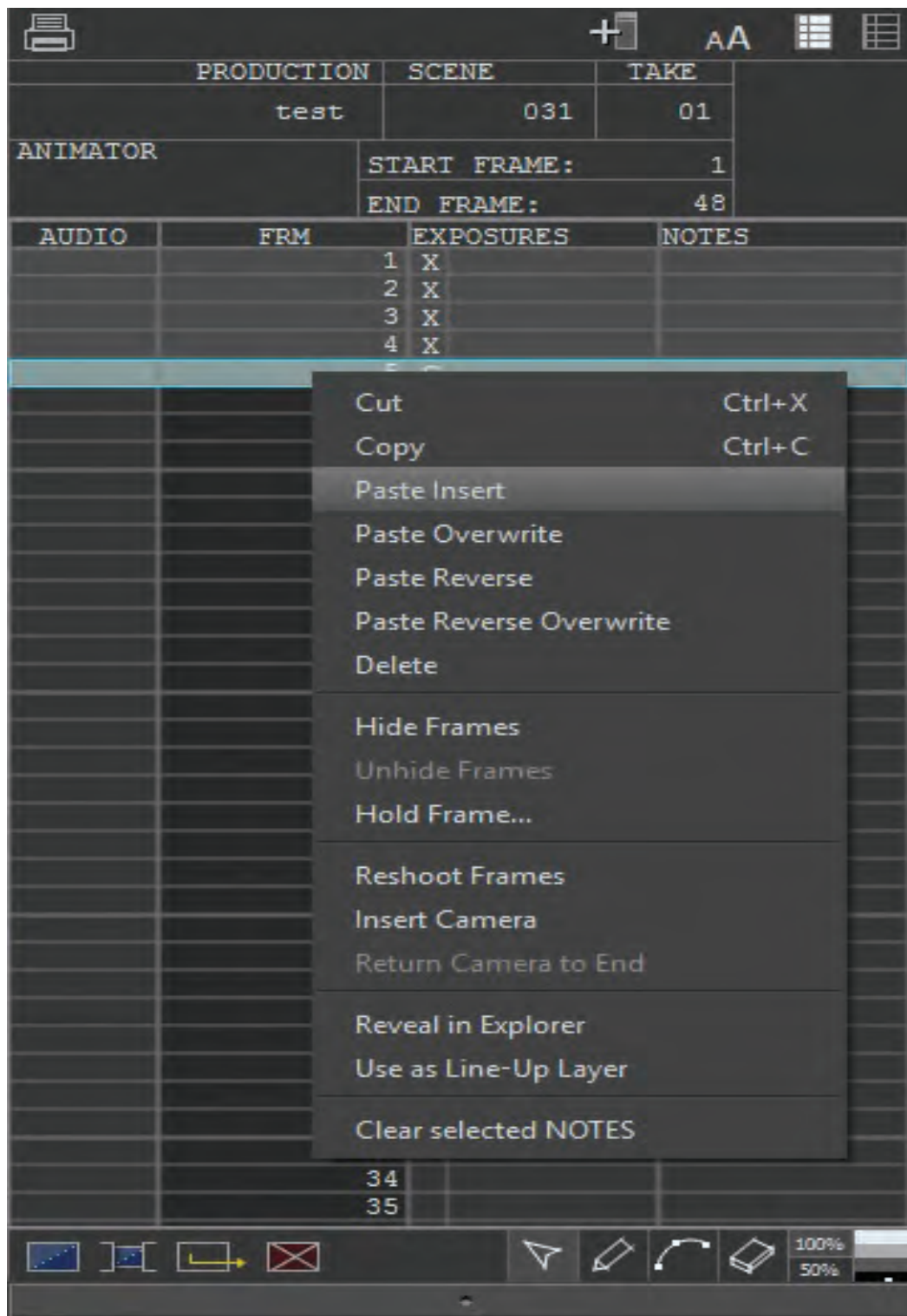
AUDIO	FRM	EXPOSURES	NOTES
		1 X	
		2 X	
		3 X	
		4 X	
		5 X	
		6 X	
		7 X	
		8 X	

در جدول تصویربرداری، می‌توانید مانند خط زمان، بر فریم‌ها مدیریت کنید. امکان حذف و اضافه فریم‌ها و کپی آن‌ها در مقیاسی وسیع وجود دارد. برای حذف یک فریم از جدول تصویربرداری، می‌توانید با کلیک راست بر روی آن و انتخاب گزینه Delete این کار را انجام دهید. راه آسان‌تر آن است که در قسمت پایین جدول بر روی گزینه  کلیک نمایید.

هم‌چنین برای کپی کردن فریم یا فریم‌های مورد نظرتان، می‌توانید بر روی فریم مورد نظر خود کلیک راست نموده و پس از انتخاب گزینه Copy، بر روی محل مورد نظر خود برای کپی فریم، کلیک راست نموده و گزینه Paste insert را انتخاب کنید.

به منظور انجام کپی به شکلی آسان‌تر و سریع‌تر می‌توانید نشانگر ماوس را بر روی قسمت پایینی ردیف فریم مورد نظر حرکت دهید و در هنگام ظاهر شدن علامت  و با کلیک چپ بر روی آن، به تعداد خانه‌های مورد نظر آن را به پایین بکشید و سپس رها کنید.

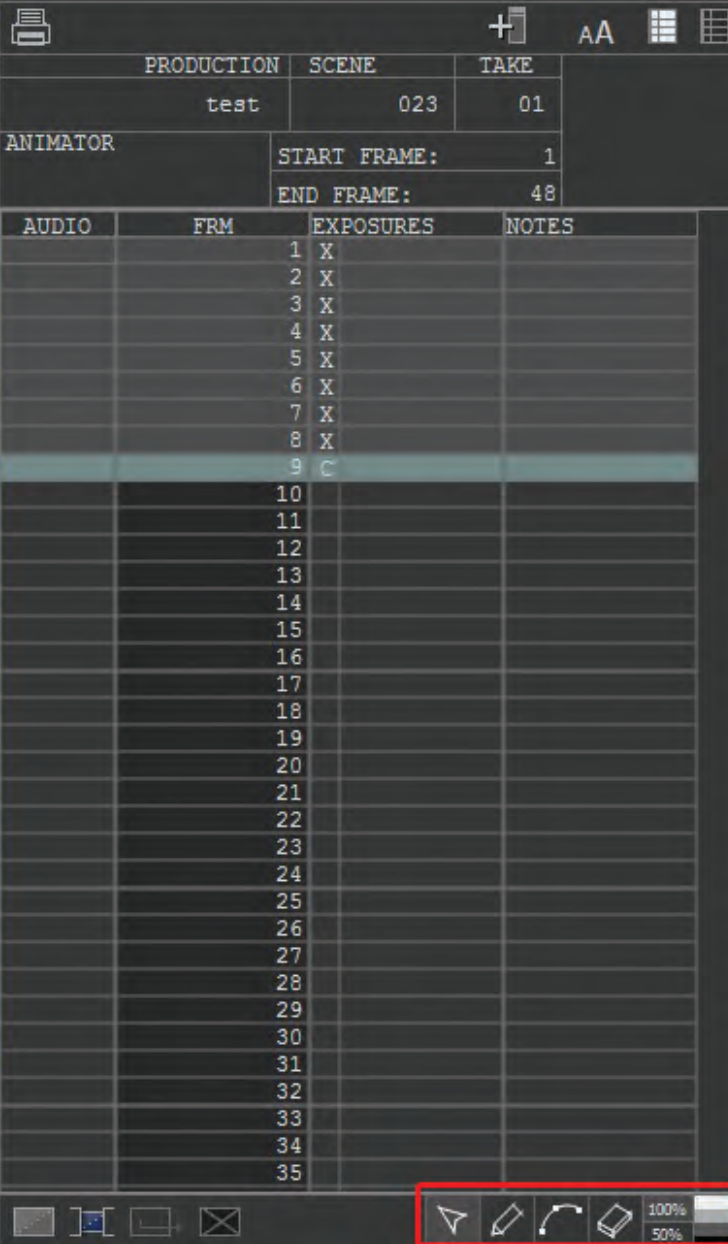
به منظور پنهان کردن فریم یا فریم‌های مورد نظر خود در پیش‌نمایش توالی فریم‌ها، از گزینه  در قسمت پایین جدول استفاده کنید. این گزینه، فریم مورد نظر را بدون حذف شدن در پیش‌نمایش پنهان می‌کند.









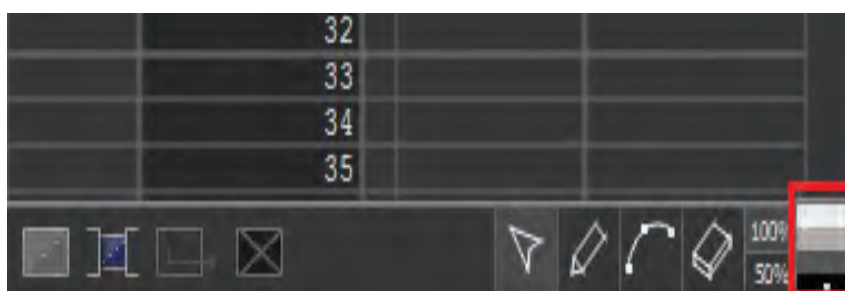
## علامت‌گذاری



به منظور هماهنگی هر چه بیشتر متحرک‌ساز با زمان‌بندی پیش‌بینی شده برای حرکات در هر نما، گاهی لازم است در جدول تصویربرداری بر روی ستون‌ها و ردیف‌های موجود در جدول، علائم و خطوطی رسم شود. نمونه‌ی پیشین جدول فیلم‌برداری در تکنیک‌های مختلف نیز کمابیش دارای این علائم و نشانه‌ها بوده‌اند.



PRODUCTION		SCENE	TAKE
test		023	01
ANIMATOR		START FRAME:	1
		END FRAME:	48
AUDIO	FRM	EXPOSURES	NOTES
		1 X	
		2 X	
		3 X	
		4 X	
		5 X	
		6 X	
		7 X	
		8 X	
		9 C	
		10	
		11	
		12	
		13	
		14	
		15	
		16	
		17	
		18	
		19	
		20	
		21	
		22	
		23	
		24	
		25	
		26	
		27	
		28	
		29	
		30	
		31	
		32	
		33	
		34	
		35	

- برای بهره‌مندی از ابزارهای علامت‌گذاری در محیط نرم‌افزار، در قسمت پایین جدول فیلم‌برداری، سه گزینهٔ , , و  در اختیار شما قرار دارند.
- گزینهٔ  به صورت یک مداد عمل نموده و پس از انتخاب آن می‌توانید در هر جای جدول، خطوطی رسم کرده، علامت‌گذاری نموده و یا مواردی را یادداشت نمایید.
- برای تغییر رنگ مداد در سمت راست ابزارهای ترسیم از میان ستون خاکستری‌ها، یکی از چهار رنگ مشکی، خاکستری تیره، خاکستری روشن و یا سفید را انتخاب کنید.



- گزینهٔ علامت‌گذاری دیگر، آیکون  است که به کمک آن می‌تواند علامت‌های بُرداری دقیق را به کمک نقطه‌گذاری ایجاد کنید. هم‌چنین به کمک ابزار  می‌توانید خطوط و علائم خود را پاک کنید.
- در انتهای کار با جدول تصویربرداری، جهت اشتراک‌گذاری آن با واحدهای دیگر تولید، با استفاده از ابزار چاپگر، که در قسمت بالای سمت راست جدول موجود است، اقدام به چاپ آن نمایید.

PRODUCTION	SCENE	TAKE
test	023	01
ANIMATOR	START FRAME:	1
	END FRAME:	48

## خروجی آزمایشی (Test Render)

پس از انجام فیلم‌برداری و ثبت موقت فریم‌های تصویری، به منظور ارزیابی دقیق‌تر از کیفیت و صحت متحرک‌سازی، باید از پروژه نمای متحرک‌سازی شده، یک خروجی آزمایشی بگیرید. حاصل خروجی آزمایشی به شکل‌های مختلفی از جمله فایل ویدئویی، مجموعه تصاویر ثبت شده و جدول تصویربرداری قابل ارائه و مشاهده است.

لازم به ذکر است که برای انجام تدوین و خروجی نهایی (Final Render)، اغلب اوقات تصاویر خروجی از نرم‌افزار متحرک‌سازی سه بعدی صحنه‌ای، در درون نرم‌افزارهای پیشرفته تدوین ترکیب و چیدمان می‌شوند.

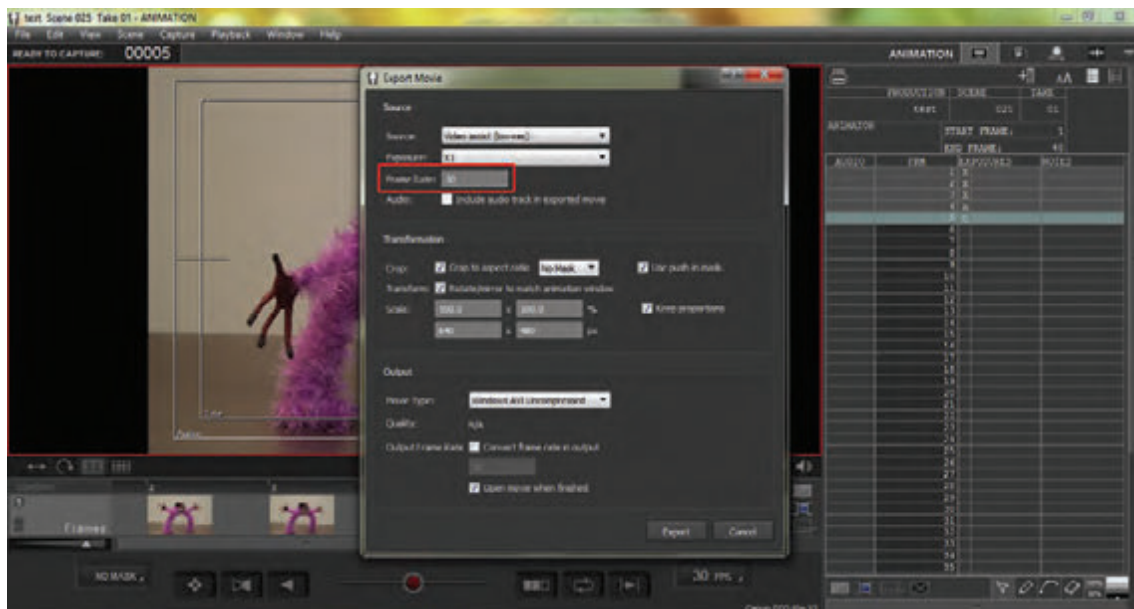
## خروجی فایل ویدئویی



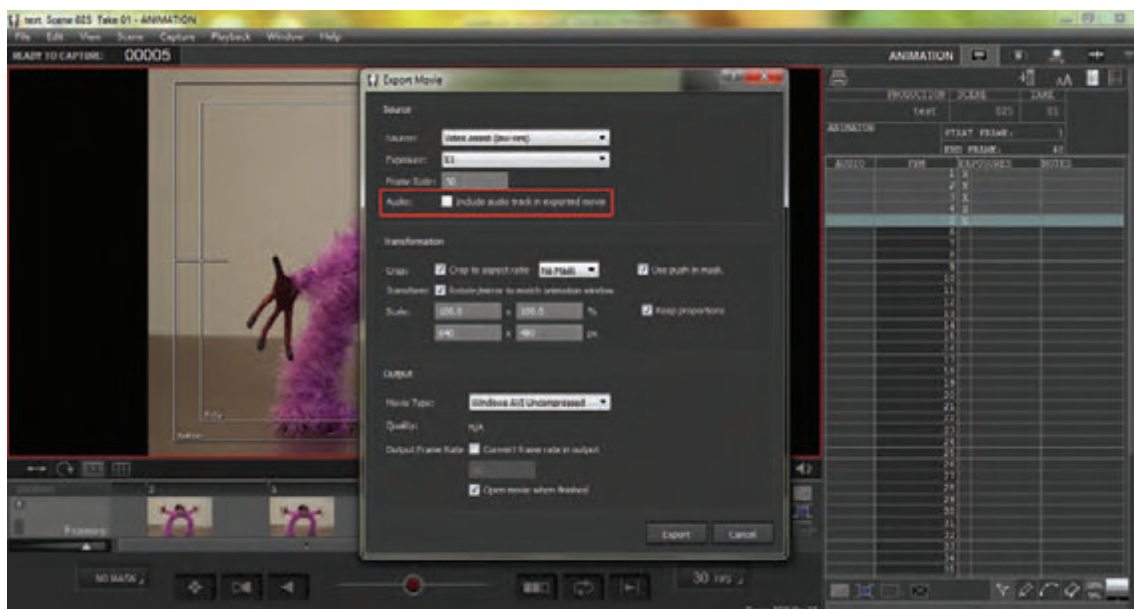
به منظور گرفتن خروجی پروژه به صورت یک فایل ویدئویی از نوار منوی بالای نرم‌افزار، گزینه File را انتخاب نمایید. سپس از میان گزینه‌های موجود، گزینه Export Movie را کلیک کنید. پنجره Export Movie گشوده می‌شود.

### از میان متغیرهای موجود در این پنجره، تنظیم موارد زیر ضروری است:

■ **Frame Rate**: این گزینه، میزان نمایش تعداد فریم‌های تصویری در هر ثانیه را نشان می‌دهد. در حالت استاندارد، این عدد باید با Frame Rate موجود در نرم‌افزار یکسان باشد. عدد پیش‌فرض در این قسمت، 30 درج شده است که می‌توانید با توجه به تنظیمات درون نرم‌افزار در هنگام فیلم‌برداری و نیاز فیلم، این عدد را تغییر دهید.

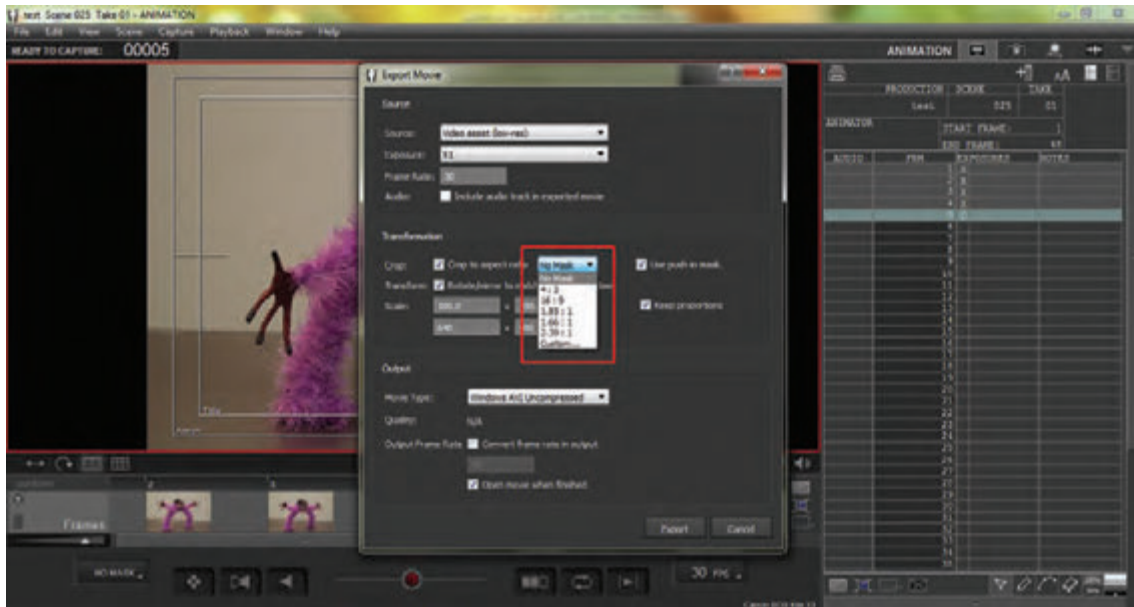


■ Audio: در صورتی که پروژه شما شامل خط صدا است، باید مربع روبه‌روی این گزینه را علامت بزنید.

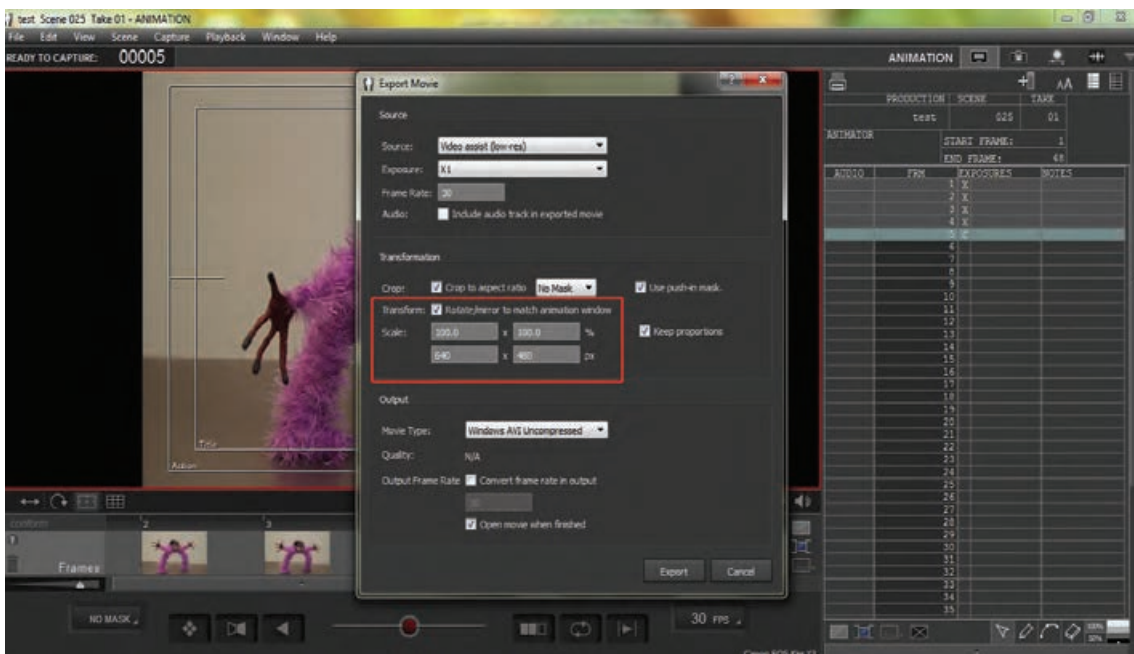


■ در قسمت Transformation، تنظیمات مربوط به ابعاد قاب تصویر خروجی قرار داده شده است. در حالت استاندارد، تنظیمات نسبت طول و عرض فایل خروجی، باید به تنظیمات اولیه نرم‌افزار یکسان باشد. با این حال اگر تمایل داشته باشید تصویر نهایی در نسبت طول و عرض خاصی برش‌خورده و به نمایش درآید، در قسمت Crop، مربع مربوطه را علامت بزنید. سپس در همان بخش با کلیک کردن منوی کشویی (که به صورت پیش

فرض، عبارت No Mask بر روی آن درج شده است)، یکی از نسبت‌های استاندارد درون آن را انتخاب نمایید.



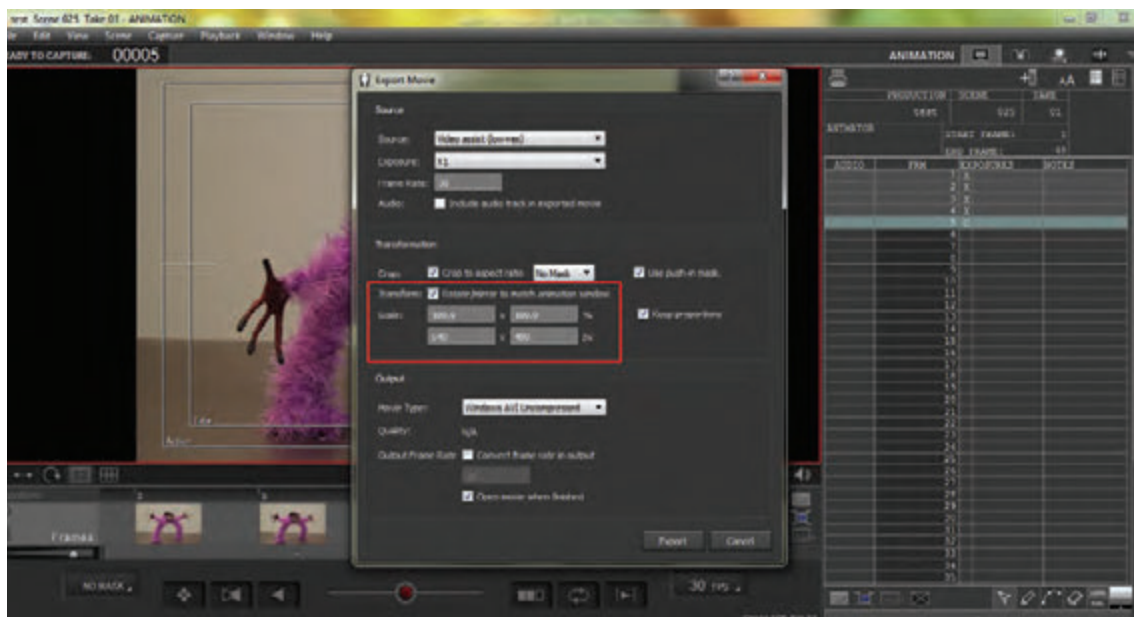
اما به منظور تطبیق تصویر با پنجره متحرک‌سازی درون نرم‌افزار در قسمت Transform، مربع مربوط را علامت بزنید. در قسمت Scale و در ردیف بالا، نسبت ابعاد تصویر خروجی را در واحد درصد تعیین نمایید.



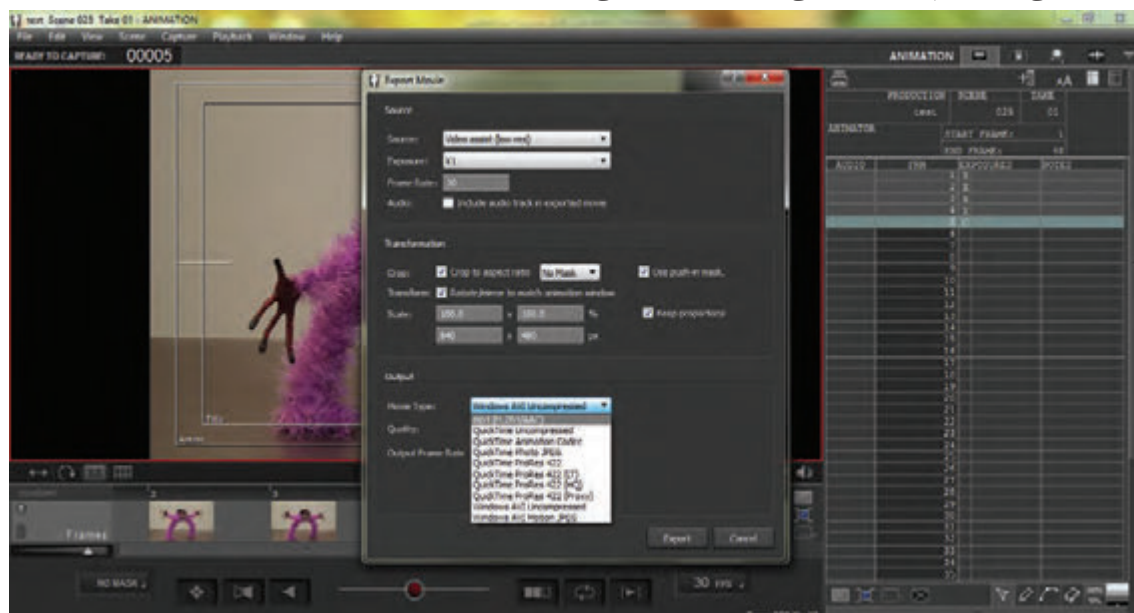
در ردیف پایین نیز، میزان تفکیک‌پذیری (رزولوشن) طول و عرض قاب تصویر را که در تنظیمات اولیه نرم‌افزار تعیین نموده‌اید، در این بخش نیز وارد کنید. در این بخش با علامت زدن در مربع مربوط به عبارت keep



proportions, نسبت ابعاد طول و عرض را به شکل یکسان حفظ نمایید.

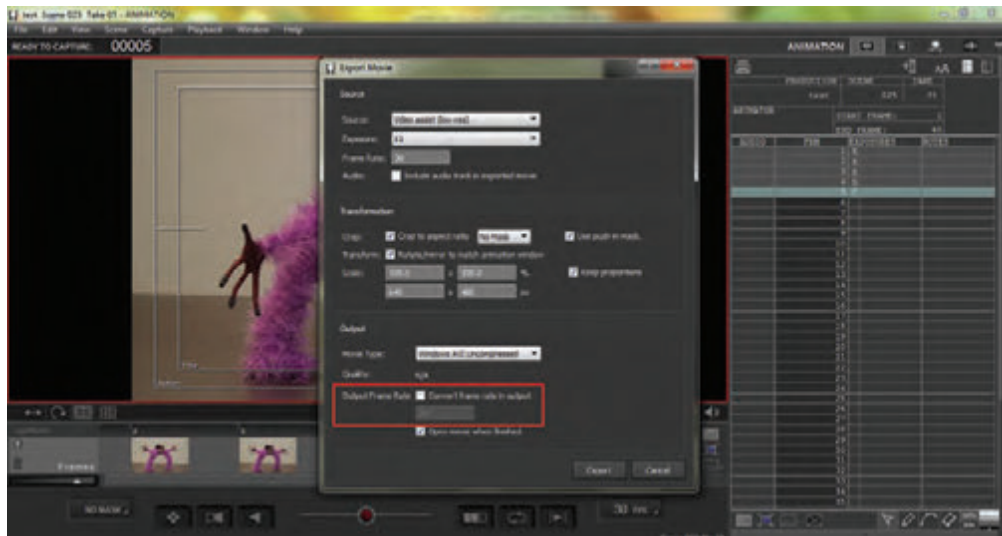


■ در بخش Output و در قسمت Movie Type با کلیک بر روی منوی کشویی مربوطه، یکی از فرمت‌های خروجی فیلم را انتخاب نمایید. از میان گزینه‌های موجود، فرمت Windows AVI Uncompressed بدون فشرده‌سازی تصویر و با حفظ تمامی مؤلفه‌های تصاویر ورودی، از پروژه جاری، خروجی ویدئویی می‌گیرد. البته به همان نسبت، فایل خروجی دارای حجمی بیشتر از سایر فرمت‌ها خواهد بود. به منظور فشرده‌سازی و صرفه‌جویی در حجم فایل خروجی به صورت ویدئویی، از فرمت mp4 استفاده کنید.

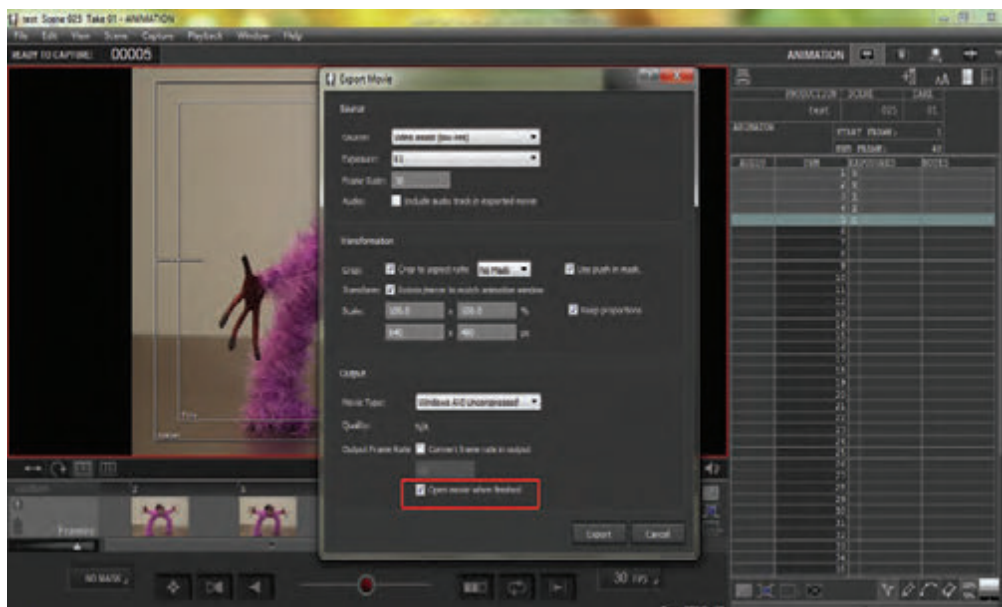


پس از انتخاب فرمت، در بخش Quality، کیفیت فیلم خروجی را بر اساس حجم مورد نظر انتخاب نمایید. در این بخش با کلیک بر ابزار کشویی بر روی خط محوری به سمت LOW (کیفیت پایین) و یا High (کیفیت بالا) کیفیت مورد نظر را تعیین نمایید.

■ در قسمت Output Frame Rate، چنان چه نیاز به تغییر در نسبت طول و عرض نهایی فیلم خروجی دارید، با علامت زدن در مربع مربوطه و درج عدد مورد نظر، این کار را انجام دهید.



■ در انتها، در صورت تمایل به پخش فیلم در پایان عمل خروجی فایل ویدئویی به صورت خودکار، مربع مربوط به عبارت Open movie when finished را علامت بزنید.



پس از پایان تنظیمات گفته شده، گزینه Export را کلیک کنید تا عملیات خروجی فایل ویدئویی آغاز شود.

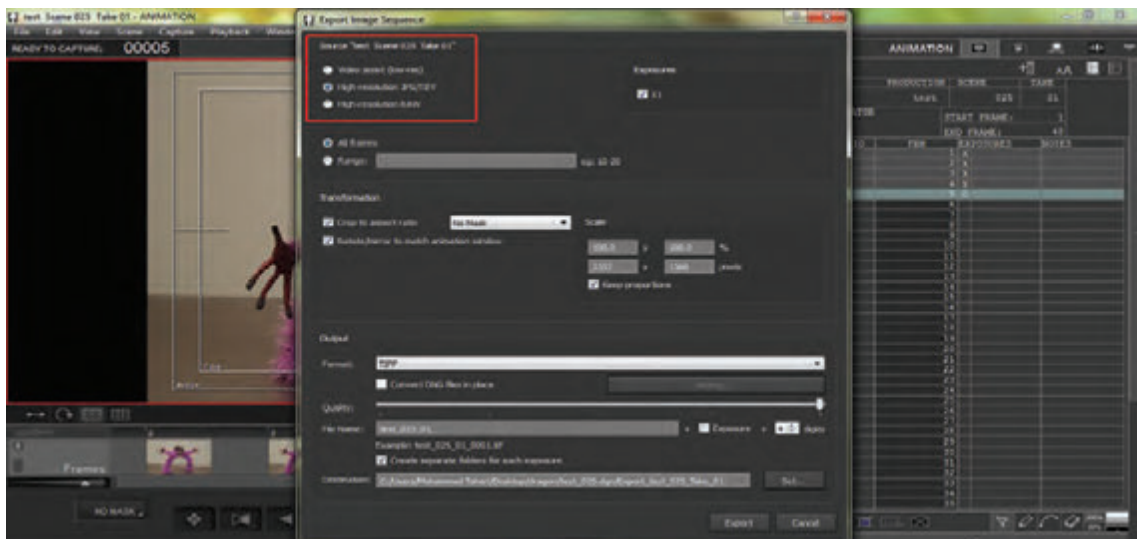
## خروجی فریم‌های تصویری

به منظور دسترسی به تک‌تک فریم‌های تصویری ثبت شده توسط دوربین و چیدمان آن‌ها در نرم‌افزارهای پیشرفته تدوین، می‌توانید از نرم‌افزار، خروجی فریم‌های تصویری بگیرید. به این منظور در نوار منوی بالای نرم‌افزار، گزینه File را انتخاب نموده و پس از آن، از میان گزینه‌های موجود، بر روی گزینه Export Image Sequence کلیک نمایید تا پنجره مربوطه باز شود.



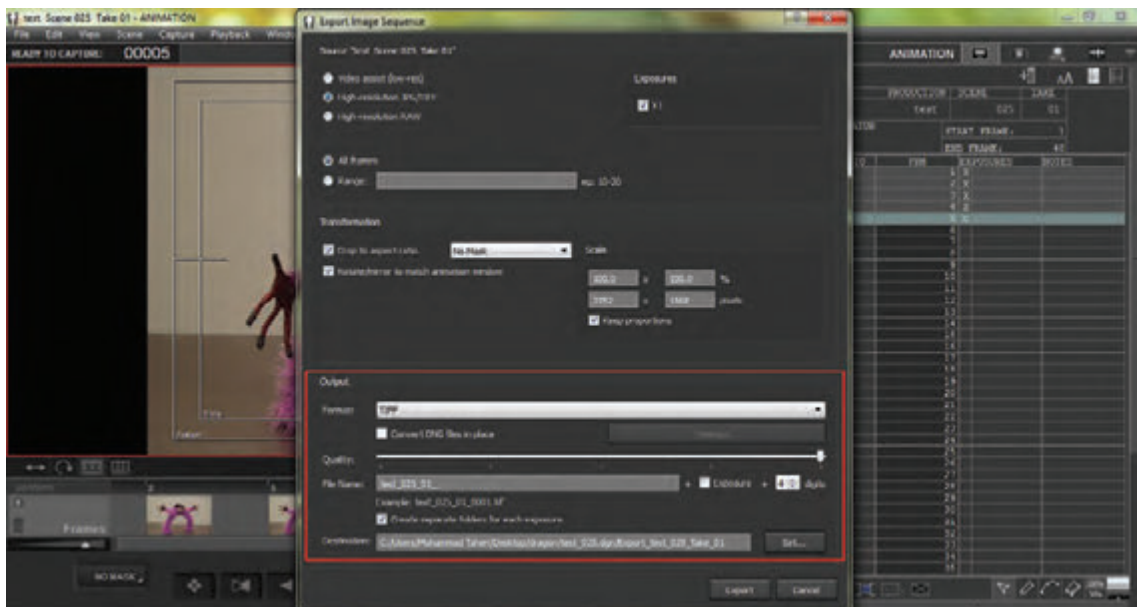
در میان بخش‌های موجود در این پنجره، موارد زیر را تنظیم کنید:  
 ■ در قسمت Source سه گزینه وجود دارد که باید بر حسب حجم و کیفیت مورد نظر خود، یکی از آن‌ها را انتخاب نموده و علامت بزنید.

- گزینه Video Assist (low-res) پایین‌ترین کیفیت و کم‌ترین حجم تصاویر را ایجاد می‌کند.
- گزینه High-resolution JPG/TIFF کیفیت بالای تصویری اما به صورت فشرده ارائه می‌کند.
- گزینه High-resolution RAW کیفیت بالای تصویری و به صورت غیرفشرده و قابل ویرایش ارائه می‌کند.



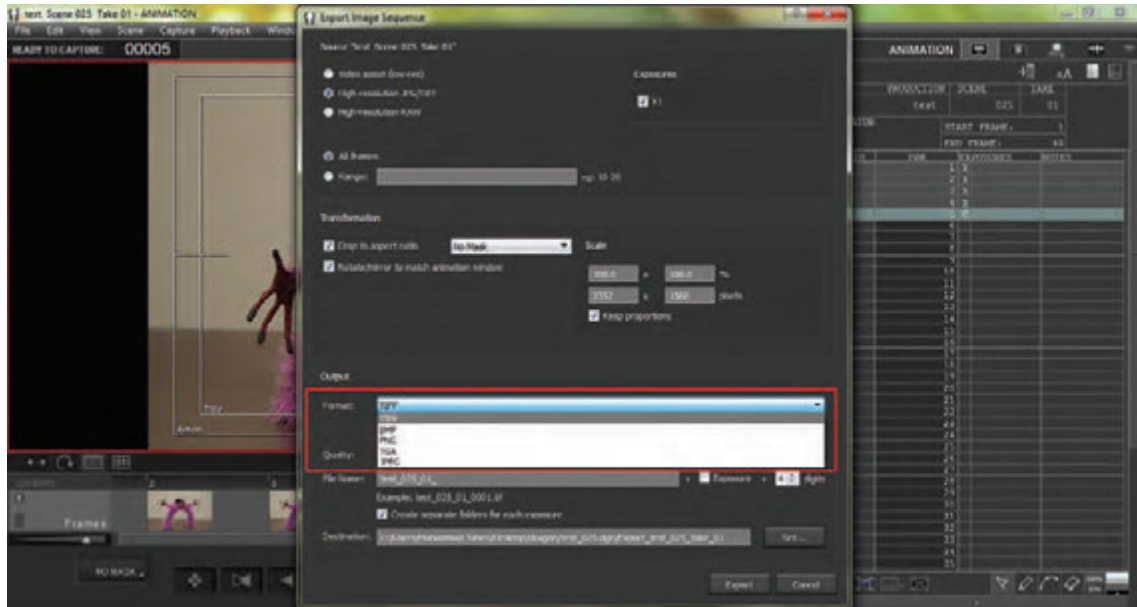
■ قسمت Transformation مربوط به نسبت ابعاد طول و عرض تصاویر بوده و عملکردی کاملاً شبیه به قسمت هم‌نام خود در بخش خروجی فایل ویدئویی دارد.

■ در بخش Output تنظیمات مربوط به فرمت، کیفیت، نام و محل ذخیره فایل‌های تصویری خروجی ارائه شده است.

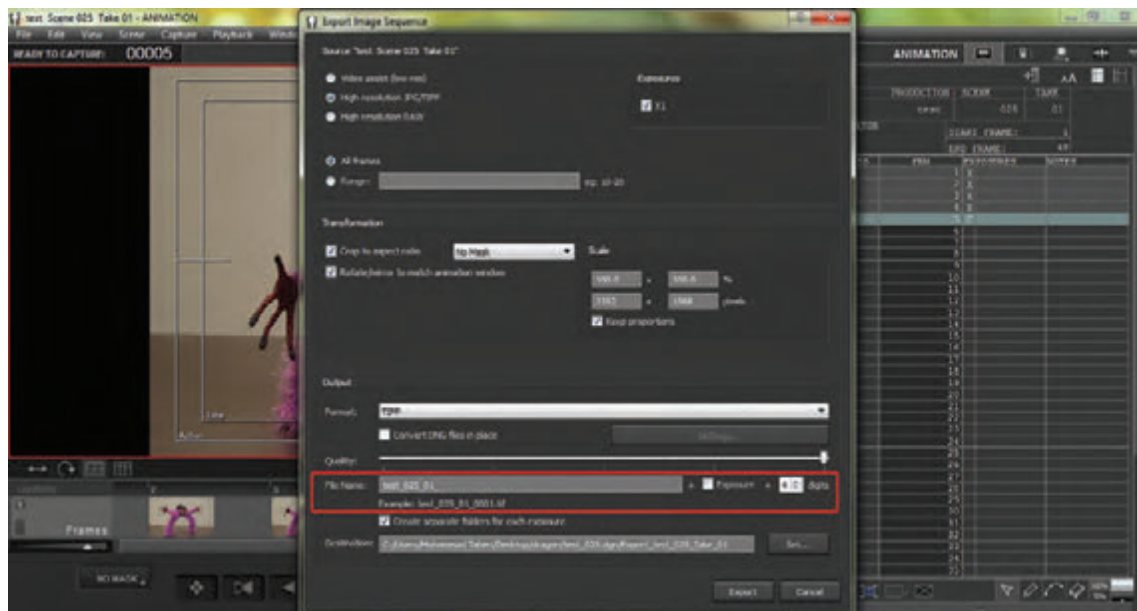




■ در قسمت Format با کلیک بر روی منوی کشویی مربوطه و از میان گزینه‌های موجود، نوع فایل خروجی مورد نظر خود را تعیین کنید.

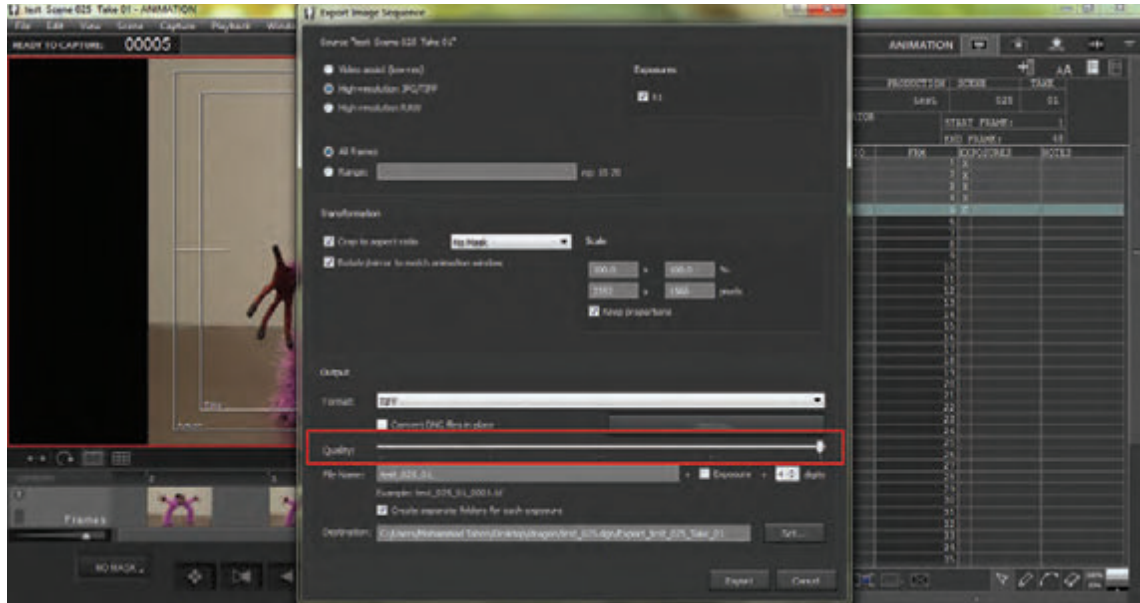


■ در قسمت Quality و با جابه‌جا کردن علامت واقع بر روی محور کشویی مربوطه، کیفیت تصاویر مورد نظر خود را تعیین کنید.

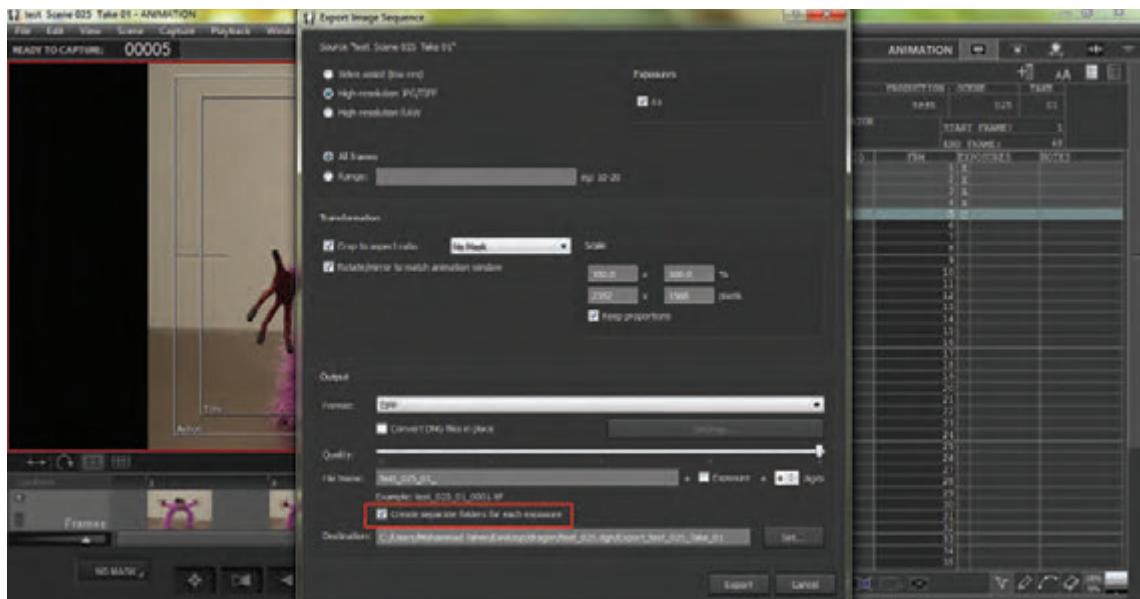




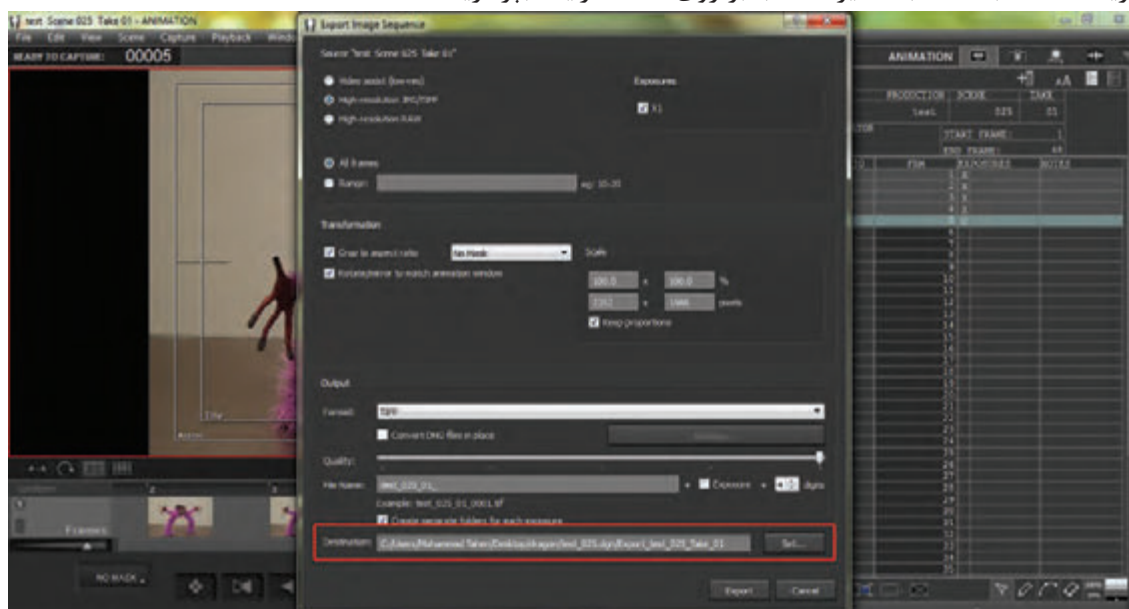
■ در قسمت File Name در کادر مربوطه، نام فایل تصاویر خود را درج نمایید. همچنین برای آن که شماره برداشت فیلم برداری در نام فایل ها ثبت شود، مربع مربوط به عبارت Exposure را علامت بزیند. در آخر نیز برای تعیین تعداد ارقام شماره گذاری فایل ها، درون کادر مربوطه، عدد مناسب را انتخاب نمایید.



■ به منظور جداسازی تصاویر مربوط به هر برداشت، مربع مربوط به عبارت Create separate folders for each exposure را علامت بزیند.



■ در انتها، برای تعیین مسیر ذخیره‌سازی فایل‌های تصویری خروجی، در قسمت Destination و با انتخاب گزینه set... به انتخاب مسیر مناسب بر روی حافظه رایانه بپردازید.



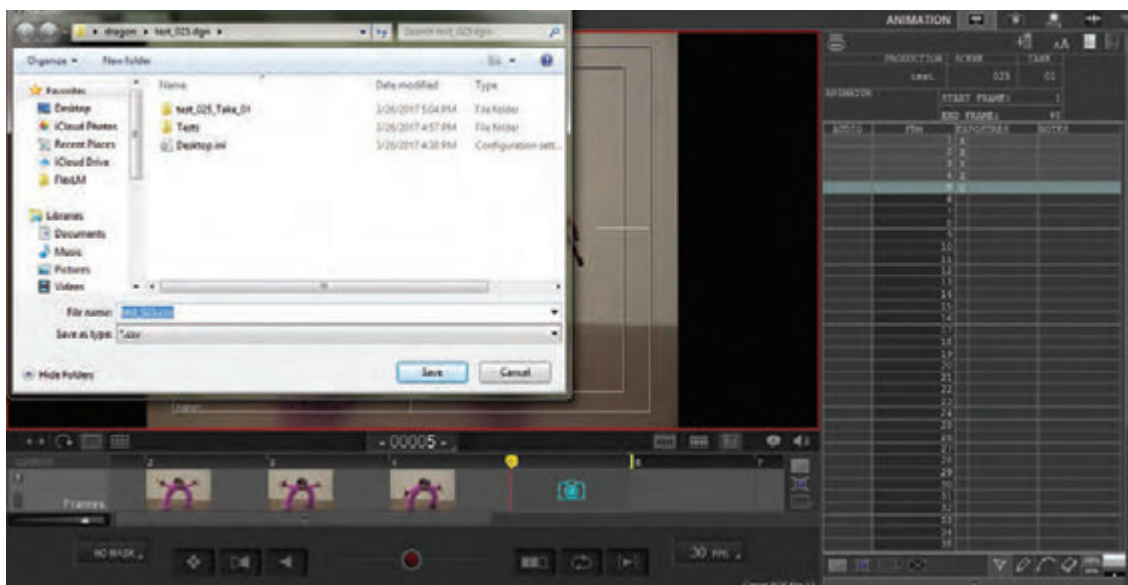
پس از پایان تنظیمات فوق، گزینه Export را کلیک کنید تا عملیات خروجی تصاویر آغاز شود.

## ■ ■ ■ ■ ■ خروجی جدول تصویربرداری ■ ■ ■ ■ ■

به‌منظور خروجی فایل قابل ویرایش جدول تصویربرداری مربوط به هر برداشت، از میان گزینه‌های موجود در نوار منو، گزینه File را انتخاب نموده و سپس گزینه Export X-sheet را کلیک نمایید.



در پنجره باز شده Export، مسیر مورد نظر را برای ذخیره فایل مربوطه انتخاب نموده و در قسمت File Name نام فایل را وارد کنید. جدول فیلم‌برداری با فرمت csv که متناسب با نرم‌افزار Microsoft Excel است ذخیره شده و قابل ویرایش است.



● **فعالیت:** برای شخصیت خود یک حرکت ساده را طراحی کرده از آن در نرم‌افزار خروجی تهیه کنید و با استفاده از جدول تصویربرداری، خروجی خود را ویرایش نمایید.



● **فعالیت:** با استفاده از نرم‌افزار DragonFrame یک آبجکت انیمیشن بسازید و نتیجه را به صورت یک فایل mp4 خروجی بگیرید.





## ضمائم



## توضیحات

**مشبک:** به معنای شبکه شبکه و دارای سوراخ‌های متعدد است.  
**قلاویز کاری:** عملی است که داخل سطوح استوانه‌ای دنده ایجاد می‌کند تا پیچ داخل آن پیچانده شود.  
**Light Emitting Diode:** دیود به معنای قطعه دو قطبی ساز الکتریکی است.

**دالی زوم:** آلفرد هیچکاک اولین کسی بود که از تکنیک دالی-زوم استفاده کرده و برای اولین بار آن را در فیلم سرگیجه به کار برد.  
**نسبت طول و عرض:** تصاویر ویدئویی امروزه اغلب در قالب DV با نسبت  $۵۷۶ \times ۷۲۰$  پیکسل و HD در دو نسبت  $۱۲۸۰ \times ۷۲۰$  و  $۱۰۸۰ \times ۱۹۲۰$  پیکسل تعریف می‌شود

نرم‌افزار تدوین نرم‌افزارهایی مانند Adobe Premiere و یا Edius از جمله نرم افزارهای پیشرفته تدوین هستند.  
**قلاویز:** ابزاری برای تراش دنده‌های پیچ بر روی موادی مانند فلز، چوب و پلاستیک است.

**پرده دوقلوی شاتر:** شاتر دوربین با استفاده از دو پرده مقدار نوری وارده بر سنسور دوربین را کنترل می‌کند با باز شدن یکی از پرده‌ها ورود نور آغاز شده و با بسته شدن پرده دیگر؛ خاتمه می‌یابد. در سرعت شاترهای بالا هر دو پرده با سرعت زیادی باز و بسته می‌شوند؛ در این حالت وقتی هنوز یکی از پرده‌ها باز است، دیگری بسته شده و مانع ورود نور به سنسور می‌شود.

## اسامی اصلی فیلم‌های اشاره شده در کتاب

سال تولید	کارگردان	نام فیلم
۱۳۸۹	عبدالله علیمراد	کشاورز و ربات
۱۳۸۵	عبدالله علیمراد	بهادر
۱۳۷۴	عبدالله علیمراد	قصه‌های بازار
۱۳۷۶	عبدالله علیمراد	یکی کم است
۱۳۸۱	عبدالله علیمراد	سپیدبالان
-	بهروز یغماییان	سریال خانه ما
۲۰۱۲	سام فل	پارانورمن (ParaNorman)
۲۰۰۹	هنری سلیک	کورالین (Coraline)
۲۰۱۴	گراهام آنابل	باکس ترولز (Boxtrolls)
۱۹۹۵	نیک پارک	والاس و گرومیت (Wallace & Gromit: A Close Shave)
۲۰۱۵	ریچارد استارزک، مارک بورتون	برّه ناقلا (shoun the sheep)
۲۰۰۸	نیک پارک	والاس و گرومیت (Wallace & Gromit: A Matter of Loaf and Death)
۲۰۱۶	تراویس نایت	کوبو و دو تار (Kobo and the two strings)
۲۰۰۹	وس اندرسون	آقای روباه شگفت‌انگیز (Fantastic Mr.Fox)
۱۹۸۱	جان کان لایف	سریال پت پستیچی (Postman Pat)
۲۰۱۱	کریستوفر کزلوس	سازنده (The Maker)
۲۰۱۲	تیم برتون	فرانکن‌وینی (Frankenweenie)
۲۰۱۶	جان آشیما	آبشار جاذبه (Gravity Away)
۲۰۰۱	هایائو میازاکی	شهر اشباح (Spirited Away)

## منابع و مآخذ

- برنامه درسی رشته پویانمایی، ۱۳۹۴، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی. دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش.
- استاندارد شایستگی حرفه پویانمایی ۱۳۹۳، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی. دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش.
- علی‌مراد، عبدالله. (۱۳۷۹). روش‌های ساده متحرک‌سازی. (چاپ دوم). تهران: انتشارات کانون پرورش فکری کودکان و نوجوانان رحیمی، محمد. (۱۳۹۴). مفاهیم و تکنیک‌های فیلم‌برداری. (چاپ اول). تهران: نشر ساقی
- علی‌مراد، عبدالله. (۱۳۸۹). دنیای عروسک‌ها. (چاپ اول). تهران: انتشارات کانون پرورش فکری کودکان و نوجوانان تی‌لور، ریچارد. ۱۹۹۶. دایره‌المعارف تکنیک‌های انیمیشن. ترجمه: مهیار جعفرزاده (۱۳۸۹). تهران: انتشارات سوره مهر
- ویندوز، کاترین و دولت‌آبادی، زهرا. ۲۰۰۱. تهیه‌کنندگی انیمیشن. ترجمه: فاطمه نصیری‌فرد (۱۳۸۸). تهران: انتشارات سوره مهر
- بکرمن، هوار. ۲۰۰۳. همه چیز در مورد انیمیشن. ترجمه: مریم کشکولی‌نیا و فرناز خوشبخت (۱۳۹۰). تهران: انتشارات سوره مهر
- بریار تون، تام. ۲۰۰۴. انیمیشن عروسکی: آرماتورسازی، حجم‌پردازی، فیلم‌سازی. ترجمه: شیوا حسینیپور (۱۳۹۱). تهران: انتشارات دانشگاه هنر
- اسپس، مارک. ۲۰۰۰. اسرار انیمیشن خمیری. ترجمه: سلما محسنی‌اردهالی (۱۳۸۸). تهران: انتشارات سوره مهر
- گلیر، مارک و چاپلید، جان. ۲۰۰۲. نورپردازی در عکاسی: مهارت‌های بنیادین. ترجمه: علی‌تهرانی (۱۳۸۵). تهران: انتشارات کتاب آوند دانش
- ویلیامز، ریچارد. ۲۰۰۱. راهنمای جامع انیمیشن. ترجمه: فریده خوشرو (۱۳۹۰). تهران: انتشارات کتاب آبان
- هوکس، اد. ۲۰۰۳. بازیگری برای انیماتورها. ترجمه: فرناز خوشبخت، باقر بهرام و مریم تقی‌بیگی (۱۳۹۰). تهران: انتشارات سوره مهر
- فینینگر، آندرتاس. ۱۹۷۶. نور و نورپردازی در عکاسی. ترجمه: سیدامیر ایافت (۱۳۷۴). تهران: انتشارات سروش
- ویتاکر، هرولد و هالاس، جان. ۱۹۸۱. زمان‌بندی در انیمیشن. ترجمه: سلیمان شریفپور (۱۳۸۳). تهران: انتشارات بنیاد سینمایی فارابی
- علی‌مراد، عبدالله (۱۳۸۹). دنیای عروسک‌ها (چاپ اول). تهران: انتشارات کانون پرورش فکری کودکان و نوجوانان خوشبخت، فرناز (۱۳۸۹). فرهنگ جامع انیمیشن (چاپ اول). تهران: نشر نو.
- صفاکار، علی (۱۳۸۰). عکاسی و دوربین‌های عکاسی (چاپ سوم). تهران: انتشارات ابجد.
- امضایی امیرخیز، ترانه (۱۳۸۹). گذار عکاسی به دنیای دیجیتال (چاپ اول). تهران: انتشارات ناقوس.
- اسپس، مارک (۲۰۰۰). اسرار انیمیشن خمیری. ترجمه: سلما محسنی‌اردهالی (۱۳۸۸). تهران: انتشارات سوره مهر.

### تصاویر:

(هنرستان فضیلی اصفهان) و مؤلفین، دانشکده فنی دختران (اصفهان)

<http://www.indiewire.com>

<http://www.nikon.com>

<http://www.canon.co.uk>

<https://www.delkindevices.com>

<https://www.velbon.com>

