

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

راهنمای هنر آموز

متحرک سازی دوبعدی

رشته پویانمایی (انیمیشن)

گروه هنر

شاخه فنی و حرفه ای

پایه دهم دوره دوم متوسطه



وزارت آموزش و پرورش سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی



راهنمای هنرآموز متحرک‌سازی دو بعدی - ۲۱۰۹۶۵

سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش

مهسا سامانی، عابد اسمعیل نتاج، محبوبه کریمی‌نژاد، مرضیه میثمی آزاد، محسن

شکرطلب، مرتضی کریمی و مریم یگانه (اعضای شورای برنامه‌ریزی)

مهسا سامانی، عابد اسمعیل نتاج، محبوبه کریمی‌نژاد، مرضیه میثمی آزاد و محسن

شکرطلب (اعضای گروه تألیف) - عزت الله خیرالله (ویراستار ادبی)

اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی

جواد صفری (مدیر هنری) - مریم وثوقی انباردان (صفحه‌آرا) - اسماعیل مسکرانیان

(طراح تصاویر شروع فصل) - بردیا جانفزا، سحر قهرمانیان (طراح و رسام) -

مریم یگانه (طراح آیکون)

تهران: خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهیدموسوی)

تلفن: ۹-۸۸۸۳۱۱۶۱، دورنگار: ۸۸۳۰۹۲۶۶، کد پستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹

وب‌گاه: www.irtextbook.ir و www.chap.sch.ir

شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران: تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج -

خیابان ۶۱ (داروپخش)

تلفن: ۵-۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۰ / صندوق پستی: ۱۳۹-۳۷۵۱۵

شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»

چاپ اول ۱۳۹۶

نام کتاب:

پدیدآورنده:

مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تألیف:

شناسه افزوده برنامه‌ریزی و تألیف:

مدیریت آماده‌سازی هنری:

شناسه افزوده آماده‌سازی:

نشانی سازمان:

ناشر:

چاپخانه:

سال انتشار و نوبت چاپ:

کلیه حقوق مادی و معنوی این کتاب متعلق به سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی وزارت آموزش و پرورش است و هرگونه استفاده از کتاب و اجزای آن به صورت چاپی و الکترونیکی و ارائه در پایگاه‌های مجازی، نمایش، اقتباس، تلخیص، تبدیل، ترجمه، عکس‌برداری، نقاشی، تهیه فیلم و تکثیر به هر شکل و نوع، بدون کسب مجوز، ممنوع است و متخلفان تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.



دست توانای معلم است که چشم انداز آینده ما را ترسیم می کند.
امام خمینی (قدس سرّه الشریف)

مقدمه

۱..... فصل اول: متحرک سازی درهم تنیده

۲..... واحد یادگیری ۱: متحرک سازی ذهنی

۸..... واحد یادگیری ۲: متحرک سازی عینی

۱۷..... فصل دوم: متحرک سازی مفصلی

۱۸..... واحد یادگیری ۳: حرکت مفاصل ساده

۳۴..... واحد یادگیری ۴: حرکت مفاصل پیچیده

۴۳..... فصل سوم: متحرک سازی ترکیبی انسانی

۴۴..... واحد یادگیری ۵: متحرک سازی راه رفتن انسانی

۵۱..... واحد یادگیری ۶: متحرک سازی پیچیده انسانی

۵۹..... فصل چهارم: بازی سازی موقعیتی

۶۰..... واحد یادگیری ۷: بازی سازی صورت

۶۷..... واحد یادگیری ۸: بازی سازی بدن

۷۳..... فصل پنجم: اجرای حرکات ترکیبی


۷۴..... واحد یادگیری ۹: ترکیب حرکت و آماده سازی

۱۱۶..... واحد یادگیری ۱۰: حرکت در پرسپکتیو

موضوع اولین هدف عملیاتی سند تحول بنیادین آموزش و پرورش مربوط به پرورش تربیت‌یافتگانی است که با درک مفاهیم اقتصادی در چارچوب نظام معیار اسلامی از طریق کار و تلاش و روحیه انقلابی و جهادی، کارآفرینی، قناعت و انضباط مالی، مصرف بهینه و دوری از اسراف و تبذیر و با رعایت وجدان، عدالت و انصاف در روابط با دیگران در فعالیتهای اقتصادی در مقیاس خانوادگی، ملی و جهانی مشارکت می‌نمایند. همچنین سند برنامه ملی درسی جمهوری اسلامی ایران «حوزه تربیت و یادگیری کار و فناوری» به قلمرو و سازماندهی محتوای این آموزش‌ها پرداخته است.

در برنامه‌های درسی فنی و حرفه‌ای علاوه بر اصول دین‌محوری، تقویت هویت ملی، اعتبار نقش یادگیرنده، اعتبار نقش مرجعیت معلم، اعتبار نقش پایه‌ای خانواده، جامعیت، توجه به تفاوت‌های فردی، تعادل، یادگیری مادام‌العمر، جلب مشارکت و تعامل، یکپارچگی و فراگیری، اصول تنوع‌بخشی آموزش‌ها و انعطاف‌پذیری به آموزش براساس نیاز بازار کار، اخلاق حرفه‌ای، توسعه پایدار و کاهش فقر و تولید ثروت، شکل‌گیری تدریجی هویت حرفه‌ای توجه شده است. مطالبات اسناد بالادستی، تغییرات فناوری و نیاز بازار کار داخل کشور و تغییر در استانداردها و همچنین توصیه‌های بین‌المللی، موجب شد تا الگوی مناسب که پاسخگوی شرایط مطرح شده باشد طراحی و برنامه‌های درسی براساس آن برنامه‌ریزی و تدوین شوند. تعیین سطوح شایستگی و تغییر رویکرد از تحلیل شغل به تحلیل حرفه و توجه به ویژگی‌های شغل و شاغل و توجه به نظام صلاحیت حرفه‌ای ملی، تلفیق شایستگی‌های مشترک و غیرفنی در تدوین برنامه‌ها از ویژگی‌های الگوی مذکور و برنامه‌های درسی است. براساس این الگو فرایند برنامه‌ریزی درسی آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و مهارتی در دو بخش دنیای کار و دنیای آموزش طراحی شد. بخش دنیای کار شامل ده مرحله و بخش دنیای آموزش شامل پانزده مرحله است. نوع ارتباط و تعامل هر مرحله با مراحل دیگر فرایند به صورت طولی و عرضی است، با این توضیح که طراحی و تدوین هر مرحله متأثر از اعمال موارد اصلاحی مربوط به نتایج اعتباربخشی آن مرحله یا مراحل دیگر می‌باشد.

توصیه سند تحول بنیادین و برنامه درسی ملی بر تدوین اجزای بسته آموزشی جهت تسهیل و تعمیق فعالیت‌های یاددهی - یادگیری، کارشناسان و مؤلفان را برآن داشت تا محتوای آموزشی مورد نظر را در شبکه‌ای از اجزای یادگیری با تأکید بر برنامه درسی رشته، برنامه‌ریزی و تدوین نمایند. کتاب راهنمای هنرآموز از اجزای شاخص بسته آموزشی است و هدف اصلی آن توجیه و تبیین برنامه‌های درسی تهیه شده با توجه به پرورش‌های تحولی در آموزش فنی و حرفه‌ای و توصیه‌هایی برای اجرای مطلوب آن می‌باشد. کتاب راهنمای هنرآموز در دو بخش تدوین شده است.



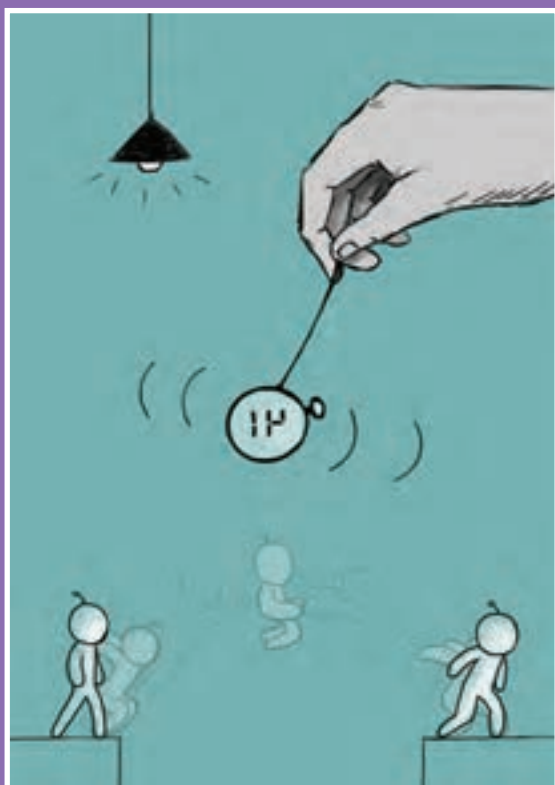
بخش نخست مربوط به تبیین جهت‌گیری‌ها و رویکردهای کلان برنامه درسی است که کلیات تبیین منطق برنامه درسی، چگونگی انتخاب و سازماندهی محتوا، مفاهیم و مهارت‌های اساسی و چگونگی توسعه آن در دوره، جدول مواد و منابع آموزشی را شامل می‌شود. بخش دوم مربوط به طراحی واحدهای یادگیری است و تبیین منطق واحد یادگیری، پیامدهای یادگیری، ایده‌های کلیدی، طرح پرسش‌های اساسی، سازماندهی محتوا و تعیین تکالیف یادگیری و عملکردی با استفاده از راهبردهای مختلف و در آخر تعیین روش‌های ارزشیابی را شامل می‌شود.

همچنین در قسمت‌های مختلف کتاب راهنمای هنرآموز با توجه به اهمیت آموزش شایستگی‌های غیرفنی به آموزش مدیریت منابع، ایمنی و بهداشت، یادگیری مادام‌العمر و مسئولیت‌پذیری تأکید شده است. مسلماً اجرای مطلوب برنامه‌های درسی، نیازمند مساعدت و توجه ویژه هنرآموزان عزیز و بهره‌مندی از صلاحیت‌ها و شایستگی‌های حرفه‌ای و تخصصی مناسب ایشان می‌باشد.

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش

فصل اول

متحرک سازی درهم تنیده



واحد یادگیری ۱: متحرک سازی ذهنی

مقدمه

در این مبحث هنرجویان با عوامل مؤثر در فیزیک حرکت به صورت ابتدایی آشنا می‌شوند. باید در نظر داشت که این اصول فیزیک در پویانمایی، به تنهایی برای اجرای یک حرکت فیزیکی درست، کافی نیست. آنها برای هنرجویان راهنمایی خواهند بود که به درک درستی از حرکات و فیزیک برسند. متحرک‌سازها معمولاً از منابع ویدیویی استفاده می‌کنند نه اینکه آنها را کپی کنند بلکه چیزهایی را که نیاز دارند از آنها استخراج می‌کنند. بر همین اساس یکی از تمرین‌هایی که در این فصل برای هنرجویان ضروری است تحلیل و بررسی این قوانین در پویانمایی یا حتی فیلم زنده می‌باشد.

دانش افزایی

اینرسی

درک قانون اینرسی به هنرجویان کمک خواهد کرد که اجرای بهتری از دنباله حرکت و هم‌پوشانی در تمرین‌های متحرک‌سازی خود داشته باشند. برای نمونه شخصیتی که بدن خود را می‌چرخاند، مو و لباس‌های او به عقب کشیده می‌شود و این به خاطر قانون اینرسی است (یک جسم تمایل به ماندن در حالت قبلی خود را دارد مگر اینکه یک نیروی خارجی بر روی آن اثر بگذارد). همچنین زمانی که بدن شخصیت از حرکت می‌ایستد، موها و لباس‌های او تمایل به ادامه حرکت دارند (دنباله حرکت) که این عمل هم با قانون اینرسی قابل توجیه است.

فصل اول: متحرک سازی در هم تنیده

حل تمرین



یک پویانمایی کوتاه در کلاس پخش کنید و موارد اینرسی را در آن بررسی کنید. برای نمونه پویانمایی کوتاه گوفی، در سفر به آفریقا، این قوانین به خوبی در حرکت‌ها دیده می‌شود.



گوفی ترمز دستی را می‌کشد.



مقاومت اجسام به حفظ حالت قبل باعث شده است؛ ارابه به عقب کشیده شود و به نوعی نمایانگر اینرسی است.



اینرسی باعث به وجود آمدن هم پوشانی شده است.



در پویانمایی‌هایی که دیده‌اید از مواردی که به قانون اینرسی مربوط است؛ اسکرین‌شات (Screen shot) بگیرید.



اینرسی در چوب‌های طبل



اینرسی در حرکت برگ‌های درختان



اینرسی در کشش زمین توسط گردباد

نیرو و شتاب

برای درک بهتر این مطلب توسط هنرجویان بهتر است عوامل تأثیرگذار دیگر بر نیرو و شتاب حرکت اجسام، مانند اصطکاک و یا جرم را هم توضیح داد. بدون در نظر گرفتن این عوامل، این ارتباط بین نیرو و جابه‌جایی وجود دارد که هرچه نیرو بیشتر باشد میزان جابه‌جایی جسم هم بیشتر است.

فرض کنید وقتی یک ماشین با سرعت یکنواخت در راه است و برآیند نیروها در این شرایط صفر است، به محض اینکه با فشار پدال گاز، نیروی بیشتری به آن وارد شود، شتاب آن نیز بیشتر می‌شود. در این حالت برای اینکه شتاب آن کمتر شود نیروی دیگری باید وارد شود مثلاً با فشار دادن پدال ترمز و وارد ساختن نیروی مخالف می‌توان شتاب را کم کرد.

عمل و عکس‌العمل

مفهوم اساسی در قانون سوم نیوتن این است که هیچ نیروی یک طرفه‌ای در طبیعت وجود ندارد. هر نیرویی که در محلی باشد؛ قطعاً نیروی دیگری با همان اندازه و در جهت مخالف آن وجود دارد. یعنی نیروهای موجود در طبیعت همواره به صورت دوطرفه هستند. وقتی شخصی با یک جسم و یا شخصی دیگر برخورد نماید، این اصل از فیزیک اتفاق می‌افتد. یعنی هرگاه جسمی به جسم دیگر نیرو وارد کند جسم دوم نیز نیرویی به همان مقدار ولی در خلاف جهت بر جسم اول وارد می‌کند.

مثال ۱: فردی در حال هل دادن یک مانع بزرگ است. او به مانع نیرو وارد می‌کند و مانع هم همین مقدار نیرو را به او وارد می‌کند.

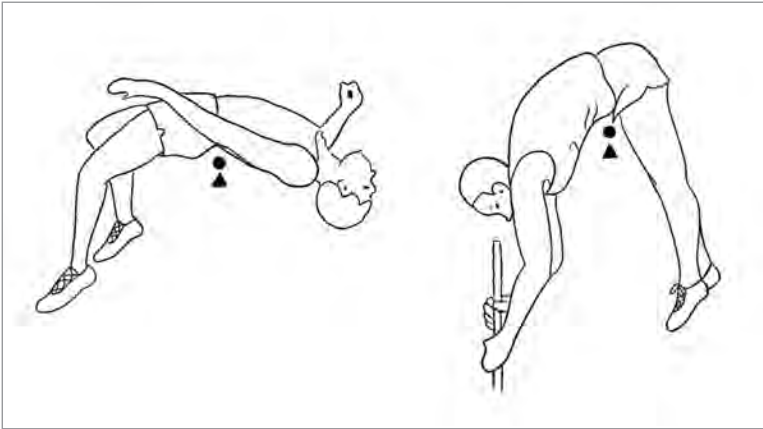
مثال ۲: فردی را در نظر بگیرید که طنابی را در دست دارد و آن را می‌کشد و نیرویی از دست شخص بر طناب وارد می‌شود. عامل واردکننده این نیرو، دست شخص و جسمی که نیرو بر آن وارد می‌شود طناب است. متقابلاً طناب نیز در محلی که با دست وی در تماس است نیرویی به دست وارد می‌کند. با آزمایش درمی‌یابیم که هرگاه جسمی به جسم دیگر نیرو وارد کند جسم دوم نیز همواره نیرویی به جسم اول وارد می‌کند، این دو نیرو از نظر بزرگی، مساوی، ولی از نظر جهت، مخالف هم هستند.

جاذبه و جرم اجسام

از آشناترین نمودهای جاذبه، سقوط اجسام به سمت زمین و یا جذب وزن اشیای فیزیکی و به کارگیری نیروی تمایل دهنده رو به پایین بر آنها است. این تأثیر در متحرک‌سازی باعث قوانین زمان‌بندی و فاصله‌گذاری می‌شود به طوری که هنگام سقوط یک جسم، هر چه جسم به سطح زمین نزدیک‌تر شود، شتاب بیشتری می‌گیرد و فاصله بین فریم‌ها کمتر می‌شود.

مرکز ثقل

برای تفهیم این موضوع به هنرجویان بهتر است از مثال استفاده شود. از آنها بخواهید یک قاشق را روی انگشت خود نگه‌دارند و نقطه‌ای را که قاشق به تعادل می‌رسد پیدا کنند. این نقطه، مرکز ثقل است. مبحث مرکز ثقل برای بدن انسان با توجه به تنوع حرکات، کمی متفاوت است و حتی در بسیاری از حرکات ممکن است مرکز ثقل به خارج از بدن انسان هدایت شود.



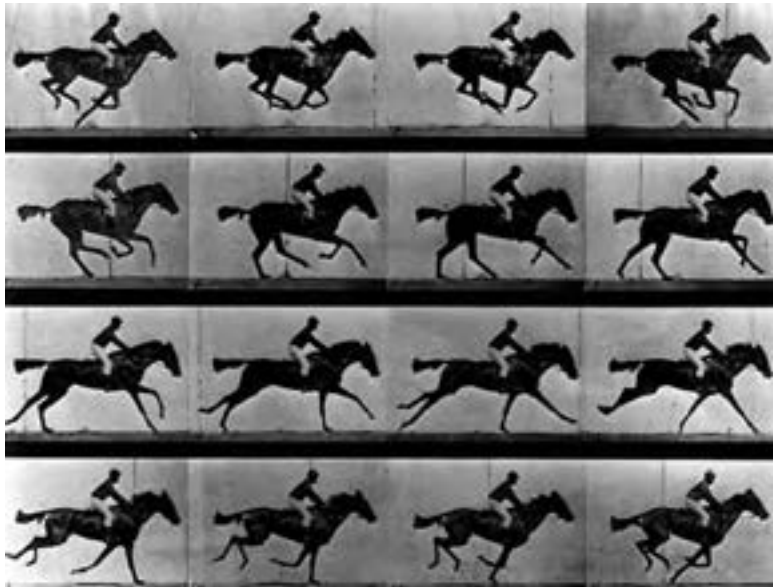
خطای دید

هدف از مبحث خطای دید، درک بهتر هنرجویان از مفهوم توهم حرکتی است که فریم‌های پشت سر هم ایجاد می‌کنند. بهتر است از وسایل خطای دید مانند فیلیپ‌بوک یا زئوتروپ برای آموزش این مفهوم استفاده شود.

فریم

فریم اصطلاحاً به معنی قاب تصویر است و نمایش تند و پیوسته فریم باعث ایجاد توهم حرکت می‌شود. برای درک مفهوم فریم برای هنرجویان بهتر است از فیلیپ‌بوک استفاده شود.

تاریخچه کشف تصاویر پشت سر هم به ادوارد مایبریج می‌رسد، او موفق به عکس‌برداری پشت سر هم از دویدن اسب شد. این عکس‌های متوالی توسط ۲۴ دوربین پشت‌سرهم گرفته شد. دوربین‌ها به موازات حرکت اسب در یک مسیر مستقیم قرار داده شد و شاتر هر دوربین به وسیله سیمی که با سم اسب در ارتباط بود کنترل می‌شد. هر تصویر در یک هزارم ثانیه برداشت می‌شد و در آخر، تصاویری خلق شد که حرکت دویدن اسب را به صورت متوالی نشان می‌داد.



پویانمایی کامل و محدود

پویانمایی محدود شامل استفاده از نقاشی‌هایی با جزئیات کمتر و با سبک خاصی است که شیوه حرکات در آنها معمولاً تکه تکه یا غیر روان است. انیمه‌های تولیدشده در ژاپن با استفاده از پویانمایی محدود، تولیدات خود را به بازار جهانی پویانمایی عرضه می‌کنند. کاربرد اصلی پویانمایی محدود، تولید محتوای پویانمایی مقرون به صرفه برای رسانه و تلویزیون و بعد از آنها اینترنت بوده است. پویانمایی کامل، حرکت پیوسته با حداقل سیکل‌های حرکتی را به کار می‌برد، درحالی که پویانمایی محدود تا حد زیادی به استفاده از سیکل‌های حرکتی و یا فاقد حرکت تمایل دارد.

واحد یادگیری ۲: متحرک سازی عینی

زمان بندی (Timing)

زمان بندی اولین اصل متحرک سازی پویانمایی برای بیان حالات و شرایط مختلف است، ولی این بدان معنی نیست که یک زمان بندی مشخص برای بیان یک حالت، می تواند به صورت یک فرمول عام برای بیان شرایط و حالات دیگر باشد. زمان بندی، هم برای واقعی نشان دادن حرکات در پویانمایی مهم است و هم برای روایت داستانی آن با ریتم مناسب. زمان بندی مناسب باعث زیبایی حرکت شما خواهد شد.

شیوه تدریس

بہتر است برای هنرجویان با مثال توضیح داده شود که زمان بندی های متفاوت در متحرک سازی اشیا یا شخصیت ها را با هم مقایسه کنند. همان طور که در تصویر زیر می بینید زمان بندی متحرک سازی دونالد داک متفاوت از متحرک سازی نوازنده ساکسیفون است. دونالد داک حرکات تند و سریعی دارد ولی حرکات نوازنده ساکسیفون کند و آرام تر است.



حرکات تند شونده و کند شونده (Slow in and slow out)

فریم‌هایی با فاصله‌گذاری زیاد، حرکت را سریع‌تر و فریم‌هایی با فاصله‌گذاری کم، حرکت را کندتر خواهند کرد. هنگامی که حرکتی شروع می‌شود، با فریم‌های زیاد در ابتدای آن، باعث نرمی در شروع و با اجرای طراحی‌های زیاد در انتهای حرکت، باعث نرمی در انتهای حرکت خواهید شد. اجرای ۲ یا ۳ فریم در مابین این حرکت باعث تندی آن خواهد شد.

حل تمرین



متحرک‌سازی یک آونگ را که در یک ثانیه یک رفت و برگشت دارد، انجام دهید.



حل تمرین

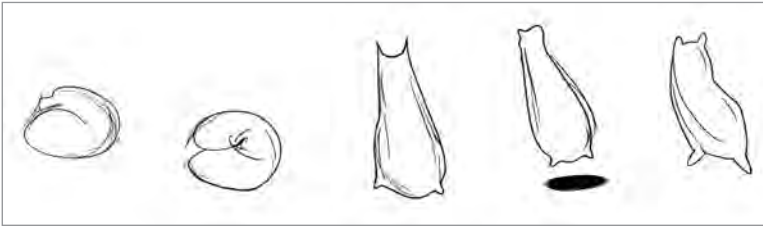


حرکات کندشونده و تندشونده را در یک پویانمایی بررسی کنید.



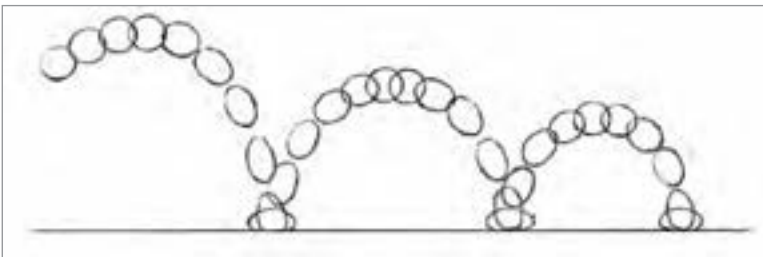
فشرده‌گی و کشیدگی (Squash and Stretch)

یکی از قوانین تکنیکی، فشرده‌گی و کشیدگی می‌باشد. این تکنیک اتفاقات زیادی را در متحرک‌سازی شامل می‌شود، چه سقوط یک شیء و برخورد آن با زمین و چه حرکات و میمیک چهره شخصیت، و هر چه اغراق آن بیشتر باشد طنز کار نیز بیشتر می‌شود. استفاده به جا و مناسب از این اصل، حرکت را تقویت می‌کند. در دنیای فیزیکی واقعی، قانون مهم در مورد فشرده‌گی و کشیدگی این است که حجم شیء هیچ‌گاه کم یا زیاد نمی‌شود و بنابراین اگر یک شیء در جهت بُردار X فشرده می‌شود، باید در جهت بُردار Y کشیده شود تا حجمش ثابت بماند.



قوس‌ها (Arcs)

اغلب حرکات انسان و حیوانات در یک مسیر قوسی انجام می‌شود که هنگام متحرک‌سازی باید به این مسئله دقت شود. شدت قوس در تعیین سرعت حرکت شخصیت مؤثر است. شخصی که با حالت خوشحالی راه می‌رود، حرکت قوسی بیشتری دارد نسبت به شخصی که با حالت خستگی راه می‌رود. این موضوع را در چرخش دست، حول مفصل و یا یک شیء که پرتاب شده و در یک مسیر قوسی در حال حرکت است؛ می‌توان مشاهده نمود.



پیش حرکت (Anticipation)

پیش حرکت، قانونی است که برای آماده‌کردن بیننده و نیز قابل باور کردن متحرک‌سازی ضروری است. البته می‌توان گفت شخصیت گاهی برای گرفتن

انرژی در شروع حرکت، ابتدا در جهت مخالف آن حرکت عمل می‌کند که خود به نوعی آماده‌سازی بیننده برای شروع حرکت است. به‌عنوان مثال یک پرتاب‌کننده توپ بیس‌بال قبل از پرتاب تا حد ممکن به عقب خم شده و دستی که با آن توپ را گرفته به عقب می‌برد.



اگر در صحنه‌ای تمام اشیای درون آن ثابت است و یکی از آنها به‌طور ناگهانی حرکت کند، تمام چشم‌ها تقریباً ثانیه بعد به آن جلب خواهد شد. در واقع حرکت، نشان جلب توجه است. لازم نیست انتظار حتماً به صورت فیزیکی بیان شود. بلکه مثلاً شخصیتی که به بیرون صفحه نمایش نگاه می‌کند، انتظار وقوع رخدادی را در بیننده بر می‌انگیزد.

در بعضی موارد می‌توان در جایی که انتظار پیش حرکت می‌رود، آن را حذف کرد. این عمل باعث ایجاد حسی از غافلگیر شدن در بیننده می‌کند و اغلب بار کمدی کار را بالا می‌برد.

شیوه تدریس

- ۱ پیشنهاد می‌شود برای درک بهتر قوانین فیزیکی، آموزش همراه با آزمایش‌های مربوط به آن قانون انجام شود. برای مثال در بحث نیرو و شتاب از هنرجویان خواسته شود اجسام را با وزن‌های متفاوت هل دهند و شتاب آنها را با هم مقایسه کنند و یا حتی عمل و عکس‌العمل را در این آزمایش بررسی کنند.
- ۲ برای تحلیل و بررسی قوانین در پویانمایی بهتر است هنگام پخش فیلم با دستگاه پروژکتور در زمان‌هایی که داستان به قوانین مربوطه فیزیکی یا قوانین پویانمایی می‌رسد، پخش را متوقف کرده و از هنرجویان خواسته شود قوانین

صحنه مورد نظر را شرح دهند و با یکدیگر در این مورد گفت‌وگو شود. گاهی یکی از هنرجویان به طور داوطلب این کار را انجام دهد به طوری که خود هنرجو مسئولیت هدایت، پخش و توضیح قوانین را بر عهده بگیرد.

۲ برای تمرین‌های متحرک‌سازی بهتر است در جلسه‌های ابتدایی، به آماده‌سازی کاغذها برای متحرک‌سازی پرداخته شود و مطابق فریم‌های متحرک‌سازی پویانمایی با پنج‌های مخصوص آنها را آماده کنند. سپس یکی از تمرین‌های اولیه را با کاغذهایی که هنرجویان آماده کرده‌اند روی میز نور مخصوص انجام دهند.

ترکیب تصاویر و خروجی از فریم‌ها

مقدمه:

همان‌طور که در مباحث به آن پرداخته شد؛ ابتدا مباحث اولیه فیزیک و در ادامه، قوانینی از پویانمایی که این مباحث فیزیکی به کمک آنها می‌آیند، آورده شده است. آموزش مباحث فیزیک به هنرجویان کمک می‌کند که نه تنها درک بهتری از حرکت و چگونگی جابه‌جایی اجسام داشته باشند بلکه قوانین پویانمایی را به درستی دریابند و متحرک‌سازی قابل باورتری ارائه دهند. این قوانینی که هنرجویان خواهند آموخت در تمام موارد متحرک‌سازی کاربرد دارند؛ از زمین خوردن یک توپ تا حرکات پیچیده‌تر مانند درگیری دو شخصیت با هم.

مواد و تجهیزات: نرم‌افزارهای TV Paint و KM Player، رایانه.

دانش افزایی

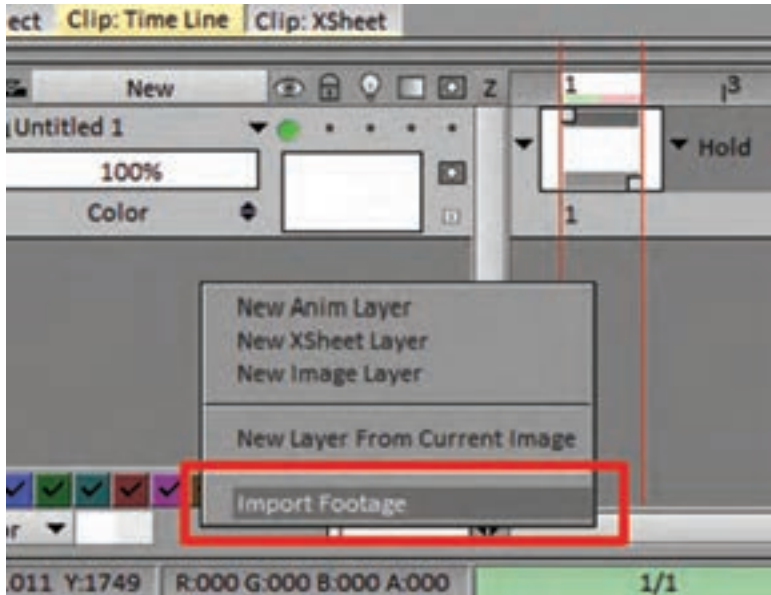
بررسی فریم به فریم پخش پویانمایی

برای تحلیل فیلم‌هایی که در کلاس پخش می‌شود بهتر است از نرم‌افزارهای پخش ویدئو مانند KM Player استفاده شود. برای بررسی نمونه‌های موردی که نمایانگر قوانین فیزیک یا قوانین پویانمایی است به صورت فریم به فریم می‌توان با فشردن کلید F در هر دفعه، فیلم را یک فریم جلو برد.

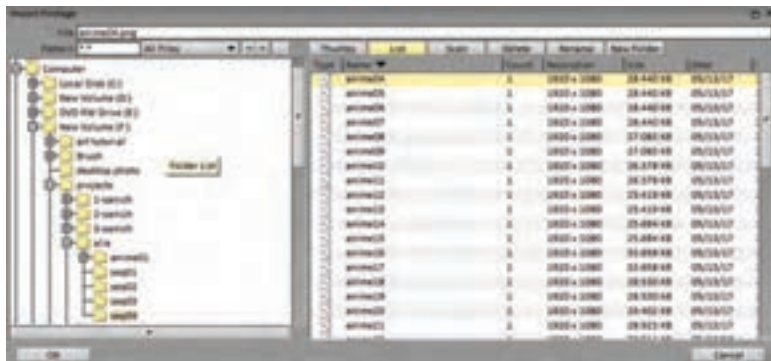
نحوه چیدمان فریم‌ها در نرم‌افزار TV Paint:

۱ برای وارد کردن فریم‌ها در نرم‌افزار، در پنل time line راست کلیک می‌کنیم، پنجره کوچکی مطابق تصویر زیر باز می‌شود. بر روی گزینه Import Footage کلیک می‌کنیم.

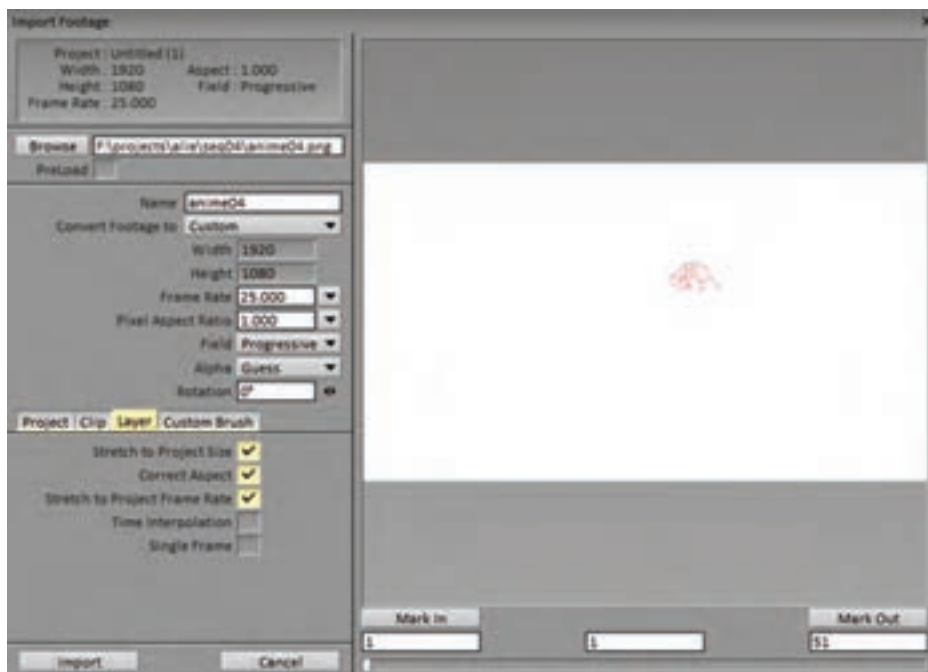
فصل اول: متحرک سازی در هم تنیده



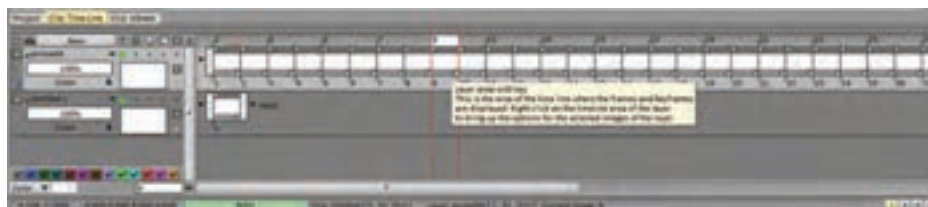
۲ پنجره‌ای مطابق تصویر زیر باز می‌شود، فولدری را که فریم‌ها در آن قرار دارند انتخاب می‌کنیم. باید توجه داشت که فریم‌ها باید به ترتیب اعداد باشند. روی اولین فریم که دبل کلیک کنیم تمامی فریم‌های پشت سر هم وارد نرم‌افزار می‌شوند.



۳ بعد از انتخاب فریم‌ها پنجره‌ای مطابق تصویر زیر باز می‌شود، frame rate باید روی ۲۵ فریم بر ثانیه باشد. روی دکمه import کلیک می‌کنیم.



۴ فریم‌ها مطابق تصویر زیر در time line قرار می‌گیرند.



نحوه خروجی گرفتن از نرم افزار TV Paint:

۱ برای خروجی گرفتن از نرم افزار TV Paint ابتدا از منوی File گزینه، Export to را انتخاب می کنیم، با این انتخاب پنجره زیر باز می شود.



۲ دقت داشته باشید که گزینه sequence انتخاب شده باشد. برای خروجی گرفتن به صورت فیلم، فرمت AVI پیشنهاد می شود.



۳ بعد از انتخاب فرمت پخش، برای ذخیره شدن فایل، آدرس محل را وارد می‌کنیم و دکمه Export را کلیک می‌کنیم.



فصل دوم

متحرک سازی مفصلی



واحد یادگیری ۳: حرکت مفاصل ساده

مقدمه

هدف از یادگیری مفاصل، آن هم به شکل ساده این است که هنرجو با ساده‌ترین اشکال می‌تواند حس حرکت و وزن را ایجاد کند. ساده‌سازی می‌تواند شروع خوبی باشد برای آنکه تمامی هنرجویان چه کسانی که طراحی‌شان خوب است و چه کسانی که از نظر طراحی ضعیف هستند آن را فرا بگیرند. هدف از یادگیری متحرک‌سازی، حس حرکت و زمان‌بندی درست است و با ساده‌سازی همه می‌توانند آن را فراگیرند. در این فصل شاید حرکات، پیچیده باشد؛ اما هنرجویان با ساده‌ترین اشکال مانند دایره و مستطیل هنرجویان می‌توانند این حرکات پیچیده را شبیه‌سازی کنند.

مواد و تجهیزات: مداد، پاک‌کن، پین، کاغذ پوستی، میز نور، کاتر (تیغ موکت‌بری)، تخته شاسی.

دانش افزایی

مرکز ثقل

مفاصل مانند مرکز ثقل عمل می‌کنند و طبق تعریف هر جسم حول مرکز خود می‌چرخند و هر آنچه به مفصل متصل باشد حول مرکز آن مفصل به گردش در می‌آید. در مثال مداد و فاصله بین دو انگشت دست، می‌توان گفت هرگاه برآیند نیروهای وارده بر یک جسم صفر باشد، آن جسم در حال تعادل خواهد بود و در نتیجه مرکز ثقل ما همان‌جا می‌باشد.

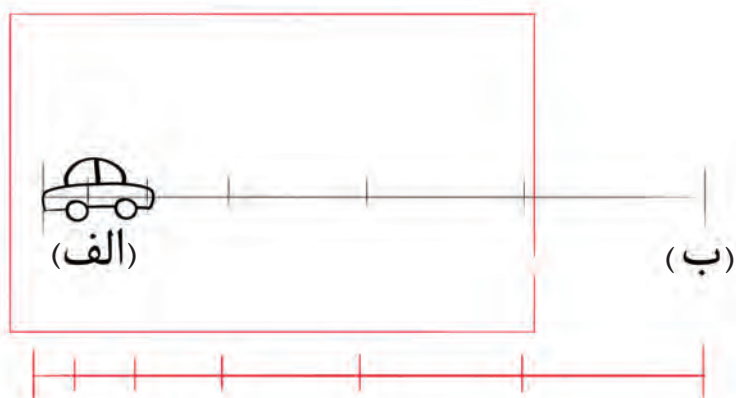
ساده‌ترین شکل ممکن در تمرین پیدا کردن مرکز ثقل در کلاس، استفاده از خودکار است. یک بار بدون درب خودکار و بار دیگر همراه با آن، هر دو را علامت‌گذاری و با هم مقایسه کنید.

نکته

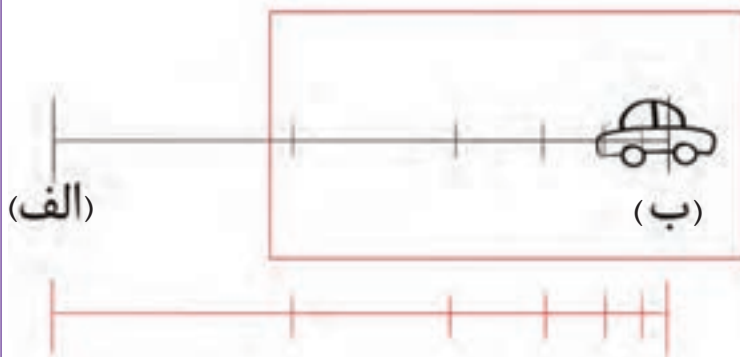


قبل از شروع مباحث بعدی بهتر است مثالی از نمودار تندشونده و کندشونده بزینم. فرض کنید شما در اتاق و در کنار پنجره ایستاده اید و ماشین همسایه را می بینید که گوشه خیابان پارک است. همسایه ماشین را روشن کرده و به سمت راست حرکت می کند و از نقطه دید شما دور می شود.

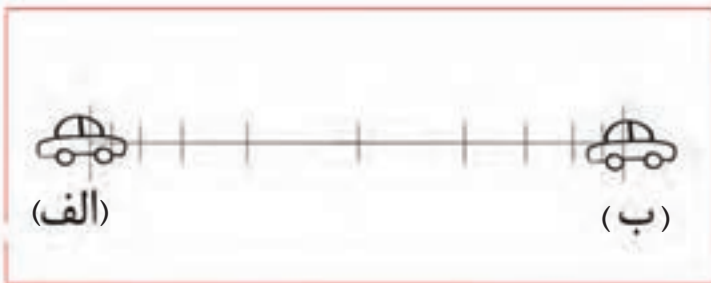
اتفاقی که در اینجا می افتد این است که ماشین از سرعت صفر شروع و با تعویض دنده ها (۱-۲-۳) سرعت می گیرد و از کادر خارج می شود. نموداری که برای آن در نظر می گیریم از کند به تند می باشد مانند شکل زیر:



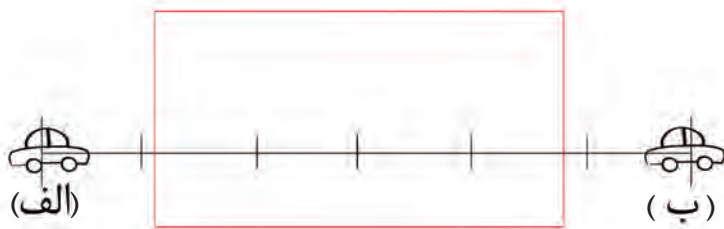
شما همچنان در کنار پنجره ایستاده اید ماشین دیگری از چپ کادر وارد می شود و در گوشه سمت راست می ایستد؛ ماشین رفته رفته سرعت خود را کم می کند تا به صفر برسد. این همان نمودار کندشونده است مانند شکل زیر:



اگر ماشین مشکل جای پارک داشته باشد و از سمت چپ کادر حرکت کند و در سمت راست کادر بایستد، نمودار حرکتی آن تند شونده و کند شونده می شود یعنی شروع و پایان حرکت را می توان در تصویر دید مانند شکل زیر:

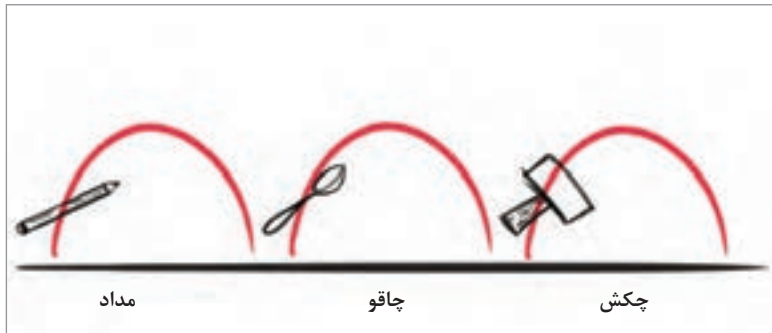


اکنون اگر به ماشین های در حال رفت و آمد از پشت پنجره نگاه کنیم، شروع حرکت و پایان حرکت آنها را نمی توانیم ببینیم، بلکه فقط تعدادی ماشین با یک سرعت یکسان در حال رفت و آمد هستند و نمودار آنها هم نمودار یکنواختی خواهد بود.



چرخش اجسام

در این قسمت، نمودار حرکتی چکش طراحی شده است که می توان اجسام دیگری مثل قاشق، مداد و چیزهای دیگری مانند اینها را بر این نمودار اضافه کرد. نمودار، همان است فقط مرکز ثقل ها تغییر می کند به نمودار زیر توجه کنید:



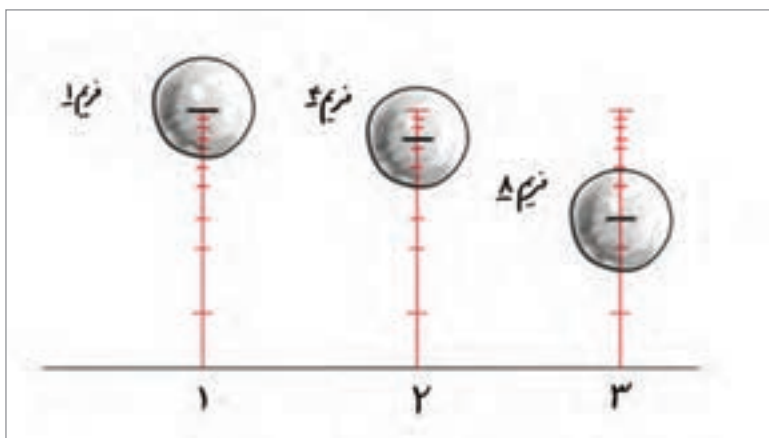
در صورت تغییر مرکز ثقل ها، اجسام همچنان حول محور ثقل خود می چرخند و متحرک سازی آنها بر اساس وزنی که دارند تغییر می کند و اصل حرکت همچنان در جای خود پا برجا می ماند.

دنباله ها و هم پوشانی

در این بخش اولین و ساده ترین مثال را می توان برای هنرجویان توضیح داد. یک برگه A4 را در دست گرفته و آن را به اطراف حرکت دهید و در آن می توان موارد اتصال دنباله ها، انعطاف پذیری و مقاومت هوا را به طور کامل توضیح داد. در صورت وجود برگه هایی با وزن های متفاوت، می توان تأثیر وزن بر مقاومت هوا را به طور واضح بیان کرد.

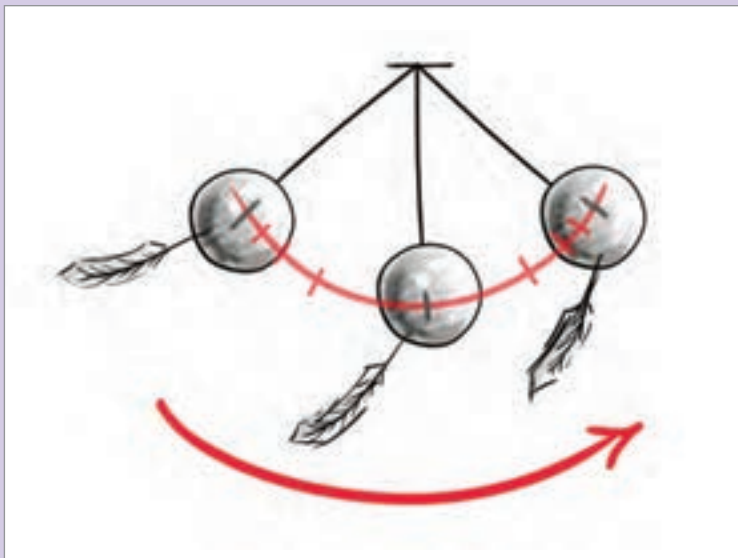
در مثال دویدن دسته جمعی، هدف فقط تصویری از هم پوشانی بوده است. می توان مثال های دیگری هم مانند رژه سربازان را بیان کرد که در رژه، پاهای سربازان به صورت منظم حرکت می کنند ولی اگر هر سرباز برای خود قدم بردارد حرکت از حالت نظم خارج شده و حالت نرم تری به خود می گیرد. در تمرین شماره ۱، فرود آمدن ۳ توپ همان حرکت افتادن توپ است که در فصل اول کتاب توضیح داده شد.

توپ‌ها ۲ یا ۳ فریم یا بیشتر، با هم اختلاف زمانی دارند، مثلاً اگر توپ شماره ۱ فریم ۱ باشد، توپ شماره ۲ فریم ۴ و توپ شماره ۳، فریم ۸ می‌باشد.



در تمرین آونگ و پَر، پر به علت اتصال با آونگ حرکت می‌کند و به علت مقاومت هوا و سبک بودن پَر، در صورتی که آونگ به راست حرکت کند پر به چپ حرکت می‌کند و برعکس.

حل تمرین





برای این تمرین حتماً از پرگار برای رسم نمودار حرکتی استفاده شود.

شیوه تدریس

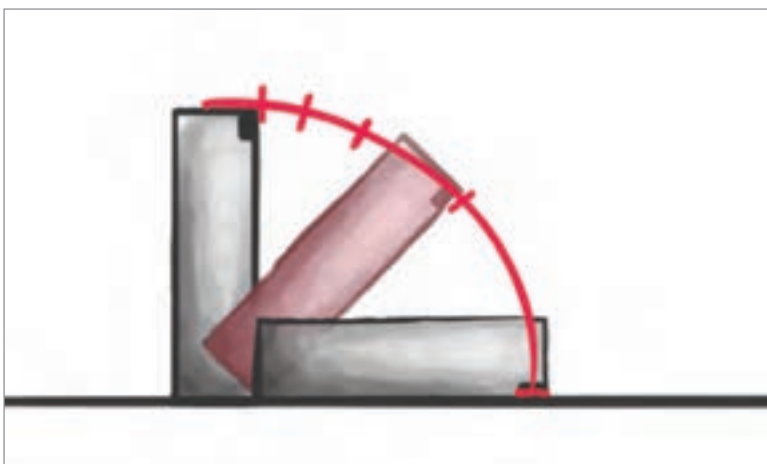
انتقال نیرو در مفاصل

از این قسمت به بعد می‌توانید برای راحتی و تمیزی کار از یک الگو استفاده کنید و یکی از مفصل‌ها را به همراه بازو جداگانه طراحی کنید و در صورت نیاز از آن استفاده کنید.

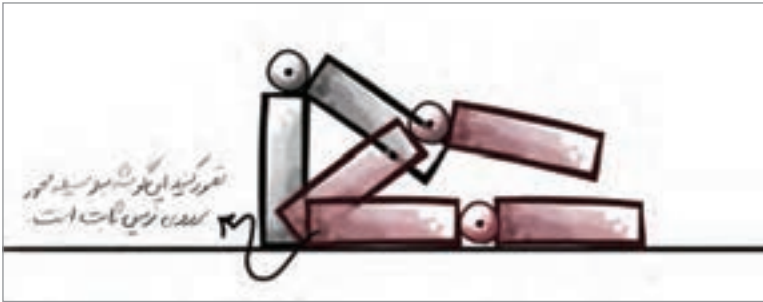


الگو

این کار باعث می‌شود تا بازوها در تمامی فریم‌ها به یک اندازه طراحی شوند و از کوچک و بزرگ شدن آنها جلوگیری می‌شود. در کلاس با هنرجویان تمرین بازو و ریسمان کار شود. به دلیل اینکه ریسمان انعطاف پذیر است و هنرجویان را درگیر اندازه‌ها نمی‌کند، می‌تواند تمرین مناسبی برای مفاصل باشد و زمان زیادی برای طراحی آن صرف نمی‌شود. در این بخش باید دقت شود که مسیر حرکت چرخش بازو با پرگار مشخص شود. همان طور که گفته شد ابتدا ریسمان کاملاً کشیده شده و سپس بازو حول مرکز ثقل خود به گردش درمی‌آید و بر زمین می‌افتد و بعد ریسمان، آن را به بیرون کادر انتقال می‌دهد.

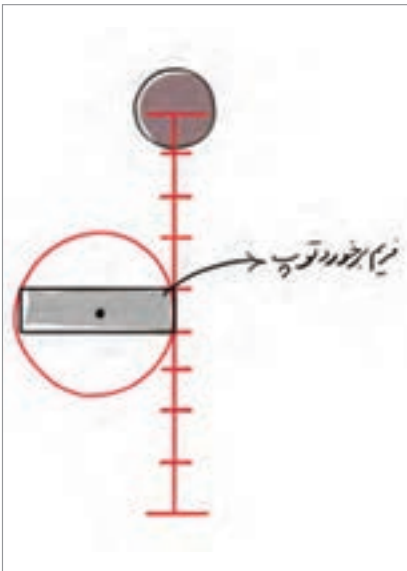


به مربع کوچک مشکی در گوشه بالای سمت راست دقت کنید. این گوشه بر روی نقاط نمودار قرار می‌گیرد. بعد از آنکه ریسمان و بازو کاملاً در ذهن هنرجویان جای گرفت، می‌توان تمرین بعدی را - که به جای ریسمان، بازوی دیگری قرار می‌گیرد و بازوها به کمک مفصل به هم متصل می‌شوند - در کلاس انجام داد.



بازوی شماره دو به کمک دست کشیده می‌شود و قانونی برای کشیدن آن وجود ندارد هم می‌توان آن را از پایین کشید و هم از بالا.

در تمرین این بخش، توپ به سرعت از بیرون و بالای کادر وارد و از پایین کادر خارج می‌شود. در این قسمت به دلیل آنکه شروع و پایان توپ را نمی‌بینیم نمودار حرکتی آن یکنواخت خواهد بود. توپ حرکت خود را در هنگام برخورد با بازو ادامه می‌دهد و سرعت خود را کند نمی‌کند.



به نمودار یکنواخت زیر توجه کنید. نمودار بازو را با پرگار طراحی می‌کنیم و تقسیم‌بندی‌ها را انجام می‌دهیم. در لحظه برخورد، در طراحی بازو به علت شتاب زیاد، فاصله طراحی دوم بیشتر خواهد بود و رفته رفته فواصل آن بیشتر می‌شود.

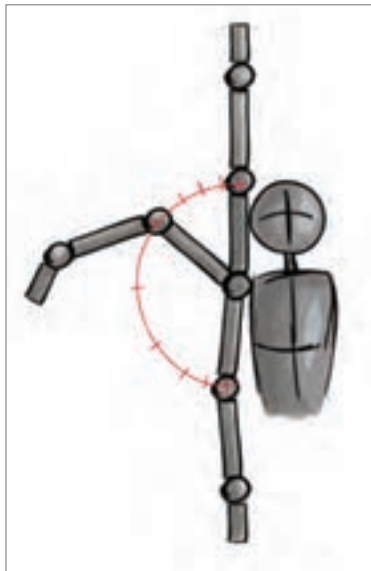
بگذارید هنرجویان در تقسیم بندی ها و میزان چرخش بازو آزادانه عمل کنند تا معنی درست زمان بندی در ذهنشان بنشیند. در پایان برای ایست کامل، فواصل به هم نزدیک شده و در نهایت بازو می ایستد.

افتادن و بلند شدن مفصل ها:

در این قسمت می توان از دست و انگشتان هم برای مثال ها استفاده کرد. تمرین داده شده همان دست شخصیت است که از آرنج بر روی میز می شکند (می افتد و بلند می شود).



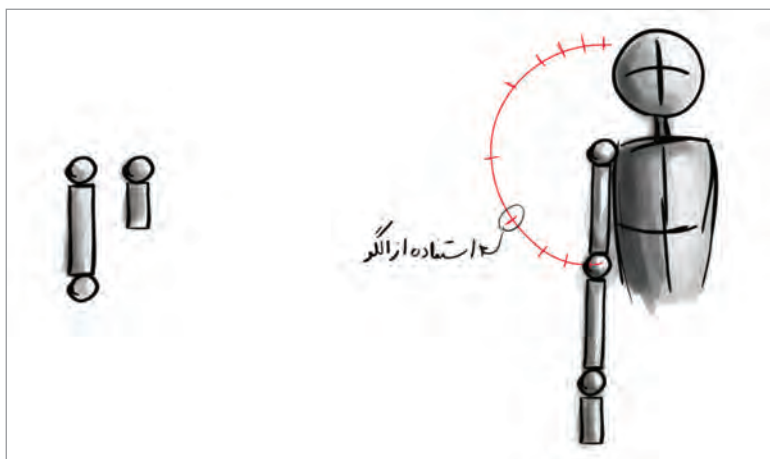
اگر دست را بدون انعطاف بالا و پایین ببریم متحرک سازی خشک خواهد شد. هنرجویان می توانند این حرکت ساده را در کلاس انجام دهند و آن را ببینند. آنها می توانند تمرین افتادن و بلند شدن را بین ۱۰ الی ۱۵ فریم در کلاس اجرا کنند.



تمرین دست شخصیت به آن دلیل وارد شد که پیش زمینه ای باشد برای آشنایی هنرجویان با شخصیت و مفاصلی که در آن وجود دارد. سعی شود تا جایی که امکان دارد هنرجویان تمام حرکت های انعطاف پذیر مانند شخصیت، پارچه، طناب و مانند اینها را به صورت مفاصل، آنالیز کنند تا در درک متحرک سازی، سریع تر به هدف برسند شکل روبه رو.

در تمرین زیر برای حس انعطاف پذیری، مفاصل را می شکنیم. در واقع دست به این صورت نمی شکند. در پویانمایی برای انتقال حس فانتزی و انعطاف بیشتر می توانیم با خلاقیت خود؛ این شکستگی را بیشتر کنیم.

هنرجویان می‌توانند در هنگام بالا بردن دستان، از خود فیلم تهیه کنند و بعد از نگاه کردن حرکت واقعی، با خلاقیت خود میزان شکستگی را بیشتر کنند. در اینجا داشتن الگو کمک می‌کند تا اندازه‌ها تغییر نکنند و به راحتی متحرک‌سازی را مانند الگوهای زیر انجام دهند.



الگو را در زیر فریم قرار می‌دهیم و به کمک میز نور آن را در مسیر حرکتی طراحی می‌کنیم.

مفصل دوتایی:

در اینجا مقاومت هوا به‌طور آشکارا نمایان است و با چپ و راست بردن مفصل می‌توان تأثیر آن را بر روی مفصل آویز مشاهده کرد. همان‌طور که گفته شد نمودار حرکتی این مفصل دوتایی به دلیل اینکه شروع و پایان آن را در تصویر مشاهده می‌کنیم. تندشونده و کندشونده می‌باشد. این تمرین را می‌توانید به صورت تک‌فریم در تعداد فریم‌های اختیاری انجام دهید.

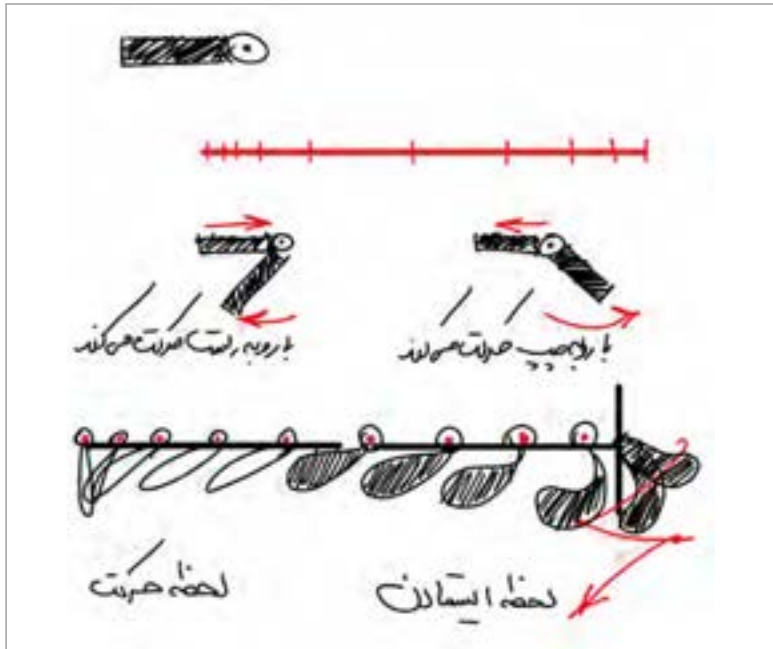
برای مثال، بازو در ۱۳ فریم از چپ به راست حرکت می‌کند و برای بازوی آویز دنیال آن، ابتدا مسیر حرکت و فاصله‌گذاری را انجام می‌دهیم و سپس طراحی‌ها را فریم به فریم طراحی می‌کنیم.

پس از طراحی به کمک میز نور، فریم‌ها را براساس تقسیم‌بندی طراحی می‌کنیم. شروع حرکت ابتدا کند و بعد شتاب می‌گیرد و در نهایت هنگام ایستادن، سرعت حرکت کند می‌شود. باید توجه داشت مسیر حرکت به هر سمتی که باشد بازوی متحرک و آویز، خلاف آن حرکت می‌چرخد.

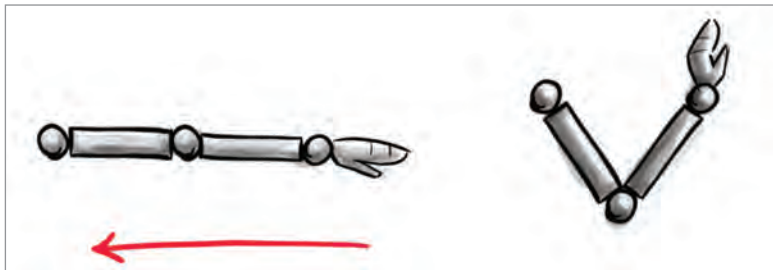
برای متحرک‌سازی بازوی آویز می‌توان به کمک پرگار نموداری جداگانه طراحی کنید و یا با استفاده از الگو، فریم‌ها را طراحی کرد. در لحظه ایستادن، بازوی متحرک

فصل دوم: متحرک سازی مفصلی

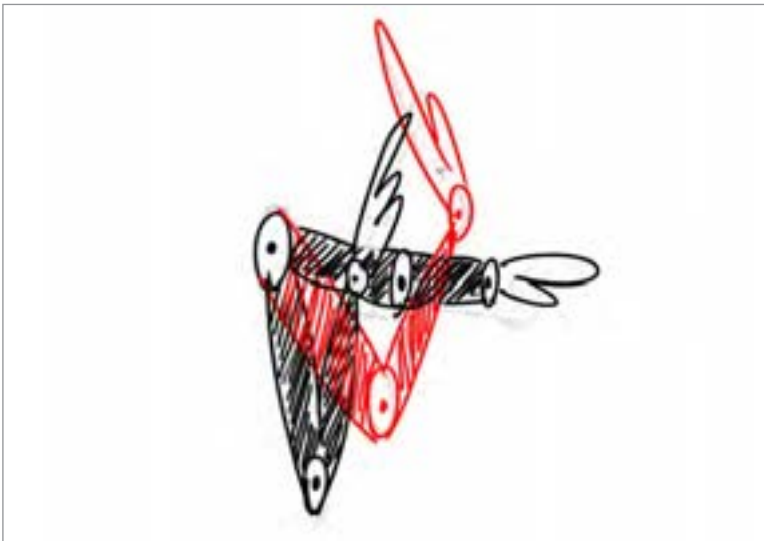
و آویز بعد از کاهش مقاومت به سکون می‌رسد. در این بخش می‌توان مثال‌های دیگری را هم گفت مانند گوش سگ در شکل زیر.



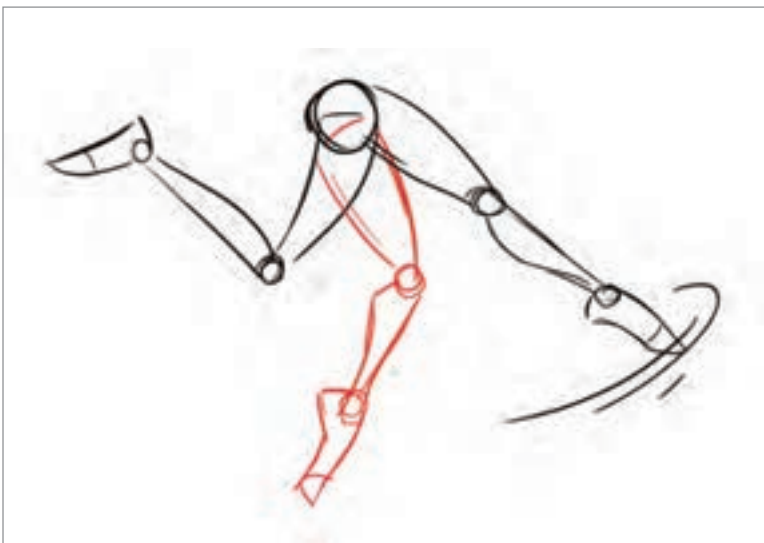
برای آنکه هنرجویان از سادگی بیش از حد بازوها و مفاصل خسته نشوند می‌توانید مثال‌هایی از بدن شخصیت را برای آنها بیاورید و کاربرد استفاده از مفاصل را در این فصل برای آنها توضیح دهید. برای مثال به تصاویر زیر توجه شود:



وقتی دست به عقب کشیده می‌شود.



دستی که به جلو اشاره می‌کند.

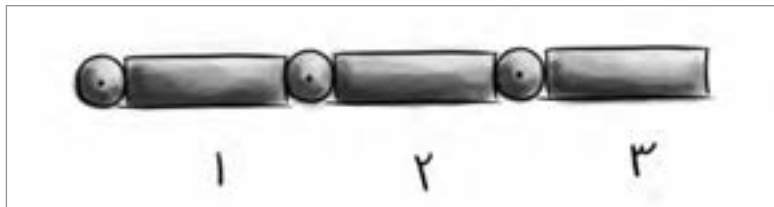


پا در حال شوت زدن

بعد از آنکه به هنرجویان چند تمرین داده شد در کلاس از آنان بخواهید تا مثالی بزنند و فریم‌های حرکتی آن را طراحی کنند، در صورت درست بودن حرکت می‌توان آنها را اسکن و تبدیل به فیلم کرد.

مفصل سه تایی:

یکی از اهداف این بخش آن است که هنرجویان بدانند که بازوها چگونه به کمک مفاصل به یکدیگر متصل هستند و یکی پس از دیگری همدیگر را کنترل می کنند. در این مثال ۳ مفصل داریم که می خواهیم یکی از مفاصل را که بازوها به کمک مفاصل دیگر به آن متصل هستند، بچرخانیم. در اینجا بازوها به ترتیب حرکت می کنند و تا زمانی که مفصل اول حرکت نکند بازوها و مفاصل دیگر حرکت نمی کنند.

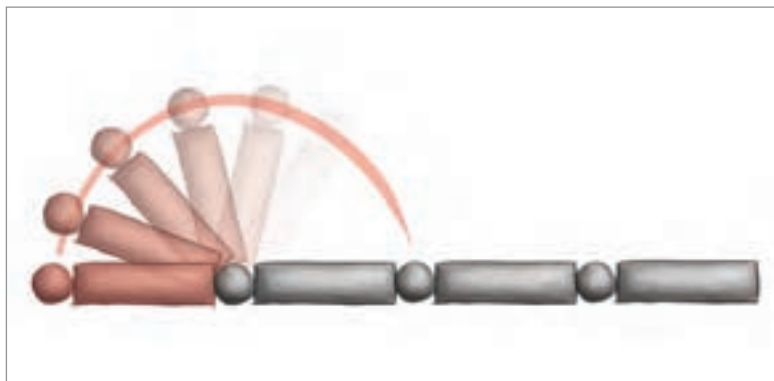


ابتدا نمودار حرکتی را روی بازوی اول کشیده و باقی مفاصل را به عنوان دنباله، متحرک سازی می کنیم.

این نمودار، می تواند حرکتی یکنواخت داشته باشد مانند آنکه مفصل به کمک قطعه‌ای مکانیکی به گردش درمی آید و یا از گُندِ شروع و تندِ پایان، حرکت را متحرک سازی کرد.

بر اساس تقسیم بندی نمودار شروع، میانه و پایان را طراحی می کنیم و کلیدهای حرکتی را به آن اضافه می کنیم.

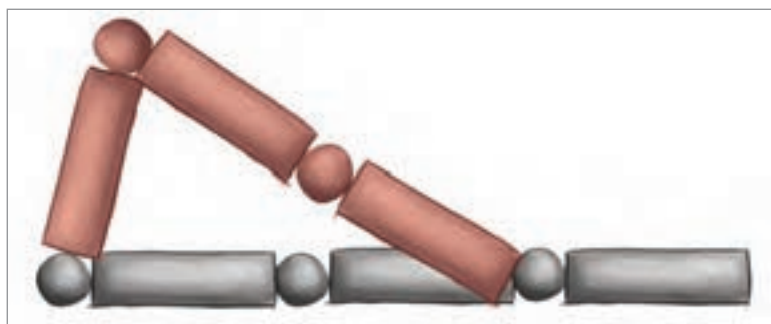
برای راحتی کار می توان بازوی اول را به طور کامل متحرک سازی و بعد بازوهای بعدی را مانند شکل به آن اضافه کنیم.



دقت داشته باشید تا زمانی که بازوی اول به طور کامل نچرخیده است؛ بازوی بعدی از روی زمین بلند خواهد شد.

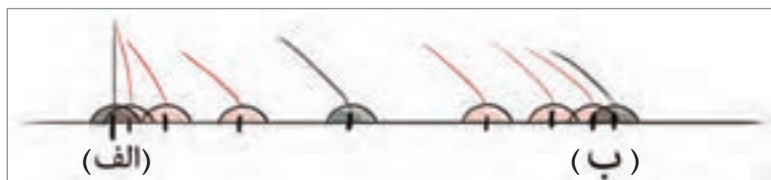


بازوی شماره ۳ کمی به چپ کشیده می شود.



در فریم ۵، بازوی ۲ به طور کامل از روی زمین بلند می شود.

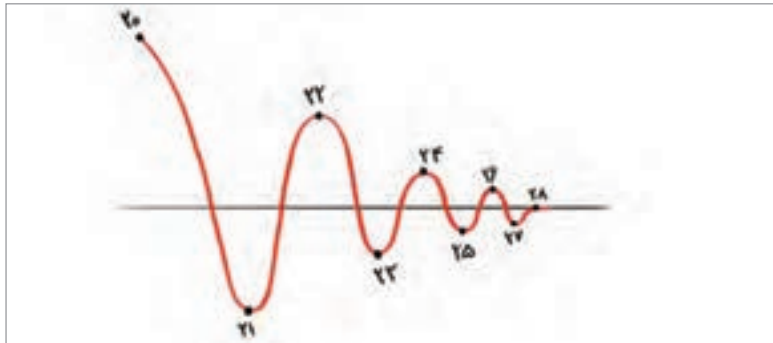
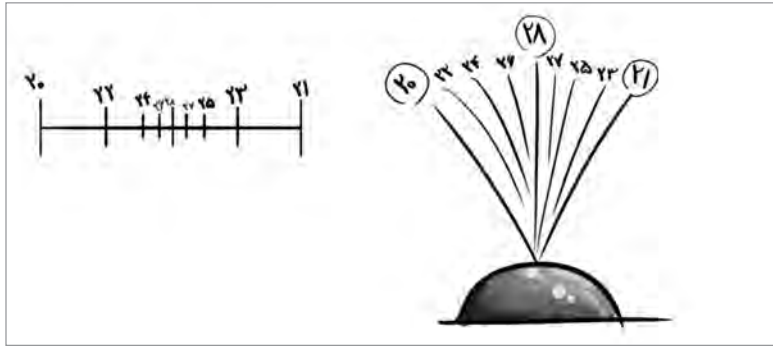
در این تمرین به آنتن جنسیت داده شود تا کمی ذهن را درگیر کند مثلاً جنس فنر که هم ایستادگی دارد و هم انعطاف پذیر است. مانند قبل اول نمودار را طراحی و بعد نیم‌دایره را می کشیم در نهایت آنتن را به آن اضافه می کنیم. می توانید با سلیقه خود تعداد فریم‌ها را تغییر دهید.



زمانی که نیم‌دایره در نقطه (ب) ایستاد، آنتن پس از مقداری لرزش می ایستد.

فصل دوم: متحرک سازی مفصلی

برای متحرک سازی لرزش، از روش زیر استفاده می کنیم. برای مثال از فریم ۲۰ شروع می شود.



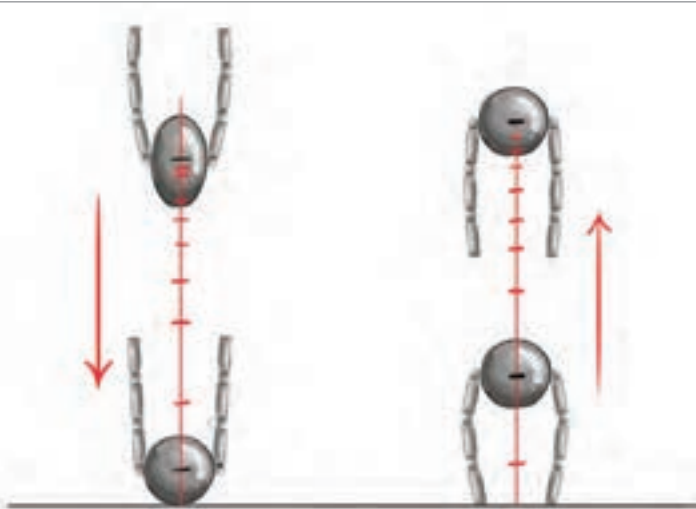
نمودار سینوسی حرکت ارتعاشی

ترکیب مفصل و توپ

در ترکیب مفصل و توپ ابتدا توپ را مانند فصل اول متحرک سازی می کنیم و سپس مفصل ها را به آن اضافه می کنیم. ابتدا مسیر حرکت توپ را مشخص می کنیم. می توانید از فشردگی و کشیدگی هم استفاده کنید و اگر استفاده نکردید مشکلی به وجود نخواهد آمد به دلیل آنکه در این متحرک سازی نوع حرکت مفصل ها مهم است.



الگو



در زمان بازگشت بازوها تغییر جهت می دهند
 و خلاف مسیر می آیند
 در لحظه برخورد بازوها هم چنین با افترا در آیند

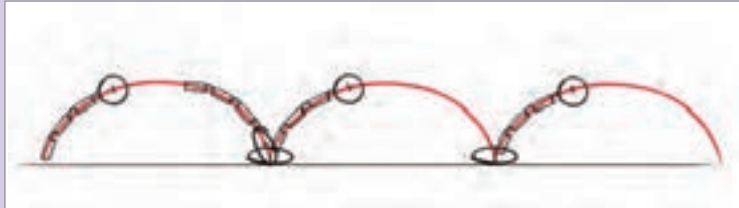


در لحظه تغییر مسیر

حل تمرین



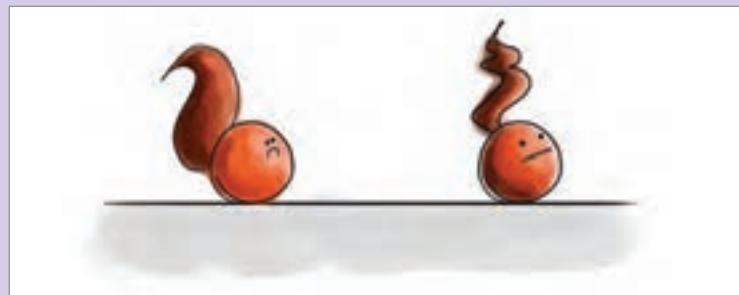
در تمرین این بخش ابتدا مسیر حرکت را مشخص کرده و سپس کلیدهای اصلی را طراحی می‌کنیم.



سپس بر اساس زمان‌بندی فریم‌های میانی را طراحی می‌کنیم. در لحظه برخورد، توپ قبل از جمع شدن کامل به زمین برخورد می‌کند و سپس جمع می‌شود. در لحظه بلند شدن، توپ را کمی از زمین فاصله می‌دهیم تا حس چسبندگی به زمین را از بین ببریم.



مفاصل را در مسیر حرکتی طراحی کنیم. پس از این تمرین، می‌توانید توپ را به یک شخصیت ساده و بازوها را به مو و یا دم تبدیل کنید.



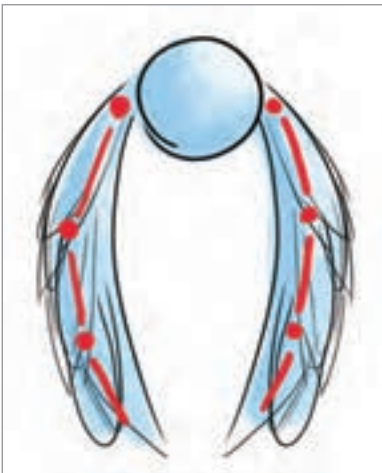
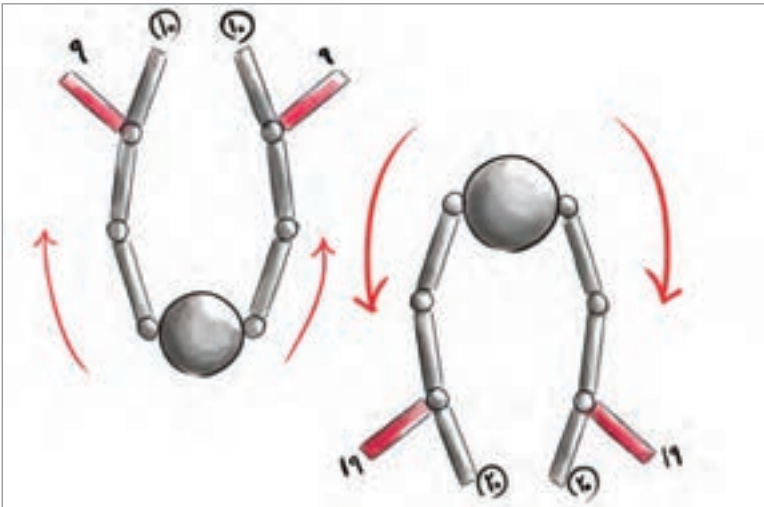
مانند فصل ۵ توپ را به یک سنجابک تبدیل کنید.

واحد یادگیری ۴: حرکت مفاصل پیچیده

دانش افزایی

پرواز پرنده

نکته‌ای که در پرواز پرنده وجود دارد در فریم‌های یکی مانده به فریم‌های اصلی است؛ باید تا لحظه آخر مفصل را شکست مانند شکل زیر:



در این حالت می‌توان مقاومت هوا و فشاری را که به پرنده وارد می‌کند به‌طور کامل نشان داد.

هدف از مفصلی بودن بال‌های پرنده درگیر نشدن هنرجویان با طراحی آناتومی پرنده می‌باشد. در صورت تمایل می‌توانید مفاصل و بازوها را به بال پرنده تبدیل کنید.

می‌توان بال‌زدن پرنده‌های سنگین و سبک را به صورت جدا در کلاس تمرین و آن را تبدیل به فیلم کرد.

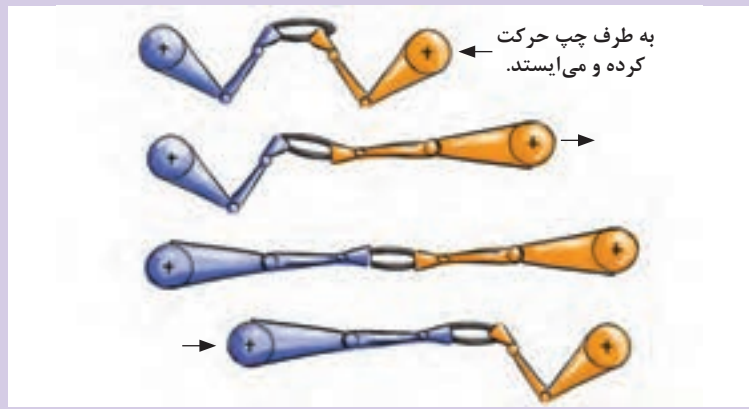
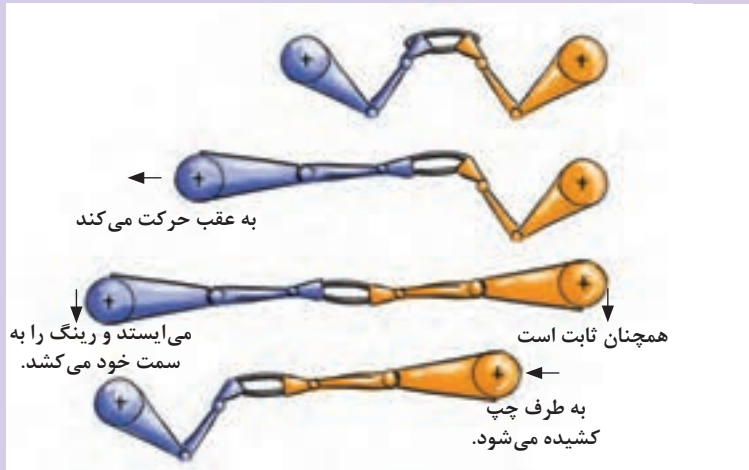
درگیری مفاصل از دو منبع نیروی حرکتی

در این بخش می توان مثال عینی از دست و دیوار در کلاس زده شود یا از در کلاس که هنرجویان بتوانند آن را ببینند یا دو هنرجو در کلاس بر سر یک کتاب با هم کشمکش دارند. هر یک از آنها کتاب را به طرف خود می کشد. می توان دید که مفاصل در هنگام کشمکش چه عکس العملی نشان می دهند. هدف در این بخش آن است که هنرجو بدانند تا زمانی که بازوها کش نیامده باشند، قادر نخواهند بود آنچه را که به آنها متصل است به سمت خود بکشند.

حل تمرین



در تمرین این بخش با فریم های کلیدی رفت و برگشت، این کشمکش را بر سر رینگ انجام می دهیم.





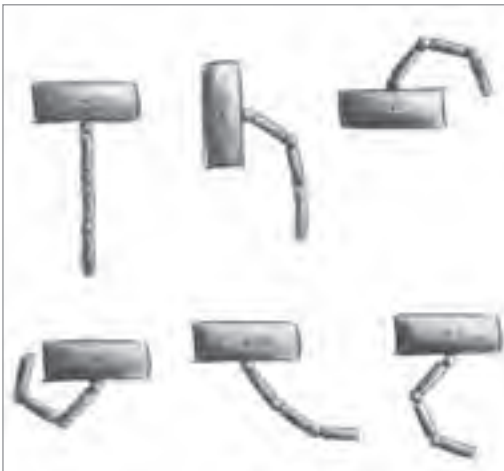
اکنون شخصیت (ب) رینگ را به طرف خود می کشد. در اینجا دست هر دو جمع شده است. شخصیت (ب) به عقب حرکت می کند. دستش صاف می شود و رینگ را می کشد. دست شخصیت (الف) صاف می شود و بعد به سمت شخصیت (ب) حرکت می کند. در نهایت مانند بخش اول، شخصیت (الف) به سمت شخصیت (ب) حرکت می کند و می ایستد.

می توان درگیری مفاصل را در اعضای بدن شخصیت نیز نشان داد. پس از فراگیری بخش درگیری مفاصل، هنرجویان به راحتی می توانند حرکاتی مانند پریدن و فرود آمدن شخصیت را متحرک سازی کنند.

حرکت آویزان:

تا اینجا هنرجویان توانسته اند حرکت دنباله ها را به درستی درک کنند. اکنون با اضافه کردن دو مفصل دیگر به مفصل آویز قبل، کمی حرکت را پیچیده تر می کنیم. با این فرض که این مستطیل بر روی ریلی در حال حرکت به چپ و راست باشد، مانند قبل مستطیل را متحرک سازی کنید و سپس مفاصل را به آن وصل کنید. ویژگی های حرکت دنباله ها را که در قسمت دنباله ها و هم پوشانی گفته شد، در آن اعمال کنید. در هنگام حرکت، مفاصل از پایین جا می مانند و ابتدا مفصل متصل به مستطیل حرکت می کند، زیرا مستطیل است که حرکت را هدایت می کند و سپس دیگر مفاصل خلاف جهت حرکت می چرخند.

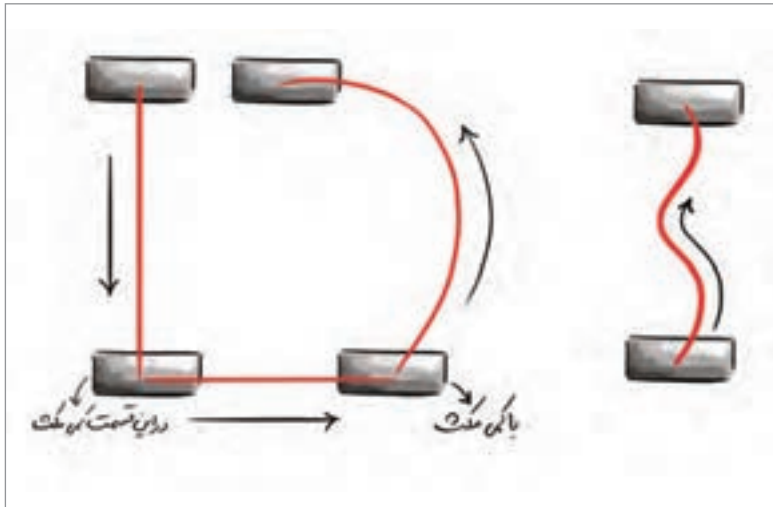
در تمرین حرکت آویزان یک مسیر پیشنهاد داده شده است. می توان مسیرهای دیگر و پیچیده تری را در کلاس مطرح و آن را متحرک سازی کرد.



مثلاً اگر مستطیل در جای خود درجا بچرخد با این فرض که مفاصل بیش از ۹۰ درجه شکسته نشوند، چه بر سر مفاصل خواهد آمد؟!!

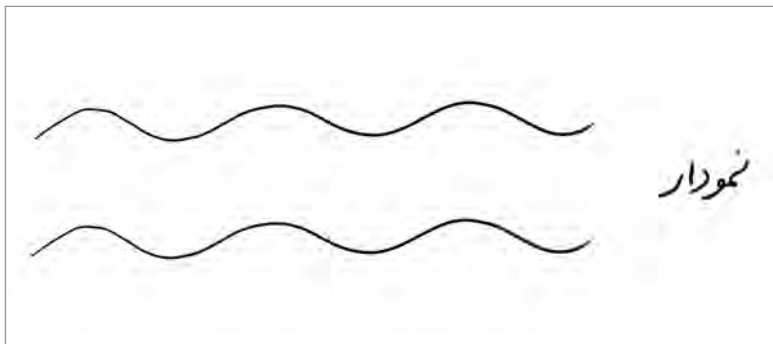
فصل دوم: متحرک سازی مفصلی

نیرو از مستطیل وارد شده و به ترتیب از اولین مفصل به مفصل آخر (پایین) انتقال پیدا می کند و پس از ایست کامل مفاصل هم یک به یک می ایستند. می توانید مسیرهای حرکتی مختلفی را تجربه کنید مانند شکل زیر:

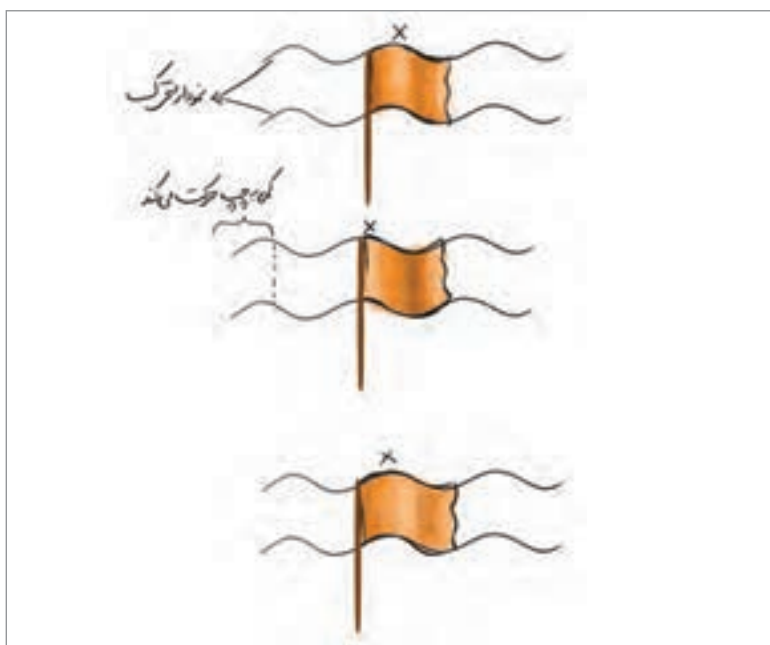


حرکت پرچم و مو

برای طراحی این حرکت نمودار آن را طراحی کنید و پرچم را از درون نمودار به وجود آورید.



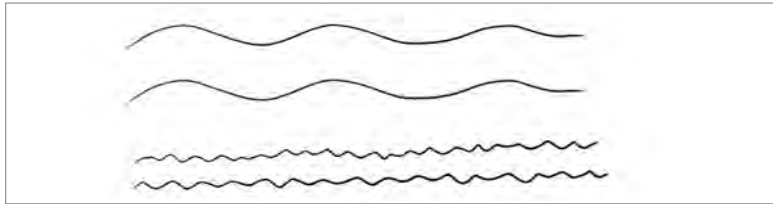
نمودار را کمی به سمت چپ حرکت می‌دهیم و فریم را می‌کشیم و همین‌طور الی آخر. باید توجه داشته باشید که قسمت اتصال پرچم بر روی میله یا چوب درست صورت گیرد. برای این کار یک الگواز میله پرچم طراحی کنید و به کمک میز نور بر روی همه برگه‌ها انتقال دهید.



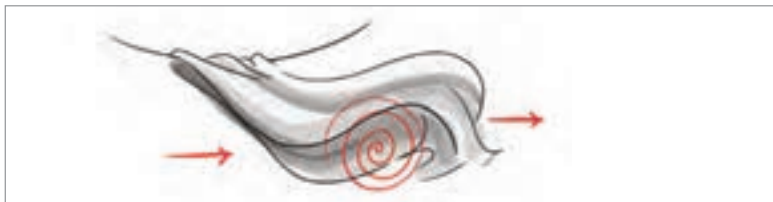
در تمرین دو پرچم در مقابل باد شدید و باد ملایم، با طراحی نمودارهای مختلف می‌توانید این حس حرکت را برای این دو پرچم شبیه‌سازی کنید. برای باد شدید دایره‌های کوچک و برای باد ملایم دایره‌های بزرگ با فاصله بیشتر طراحی می‌کنیم.



در طراحی نمودار می توان این گونه عمل کرد.



در ادامه می توانید موارد دیگری مانند پرده، لباس روی بند رخت، شال در مسیر باد و را هم مثال بزنید.

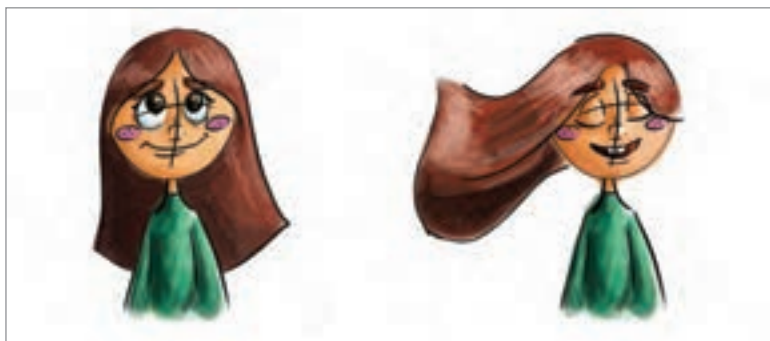


به گره داخل پارچه توجه کنید از یک سمت وارد می شود و از سمت دیگر خارج می شود.

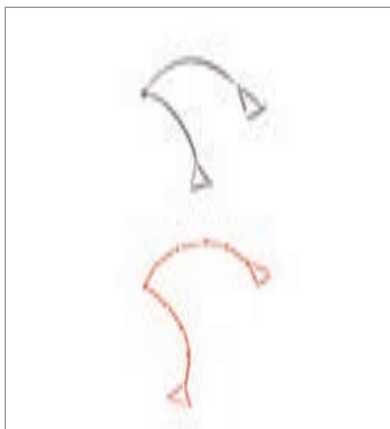
در حرکت مو، سر حرکت را هدایت می کند و در کنار حرکت سر، حرکت پیچشی باد در مو را هم باید در نظر گرفت.

با تمرین فراوان، دیگر نیازی به رسم نمودار و گره نخواهد بود و به راحتی می توان آن را اجرا کرد. در کتاب مثالی از چرخش سر از چپ به راست زده شد. می توان مسیره های مختلف حرکت سر را امتحان و برای هر کدام، یک نمودار طراحی کرد. می توان قبل از متحرک سازی پیچیده سر شخصیت، ابتدا آن را به طور ثابت در برابر باد قرار داد و به دلیل آن که هنرجویان حرکت پرچم را تجربه کرده اند، همان قوانین را بر روی موها پیاده خواهند کرد و بعد از آن می توان حرکات پیچیده سر، همراه با مو را تجربه کرد.

اگر برای شروع، موهای شخصیت را یکپارچه در نظر بگیریم راحت تر و بهتر خواهد بود، زیرا هنرجویان، دیگر درگیر طراحی بافت های مو نخواهند شد و یکپارچه بودن آن یادآور حرکت پرچم خواهد بود.



تاب خوردن کودک:



در این قسمت نیازی به طراحی دقیق کودک نیست و می توان با دایره و مستطیل هم آن را طراحی کرد؛ مهم درک درست در متحرک سازی می باشد و به مرور زمان هم دست هنرجویان در طراحی قوی خواهد شد. همان طور که گفته شد طناب را به صورت مفاصل در نظر بگیرید و به راحتی آن را متحرک سازی کنید. می توانید اول مفاصل را طراحی کرده و بعد آن را تبدیل به طناب کنید.

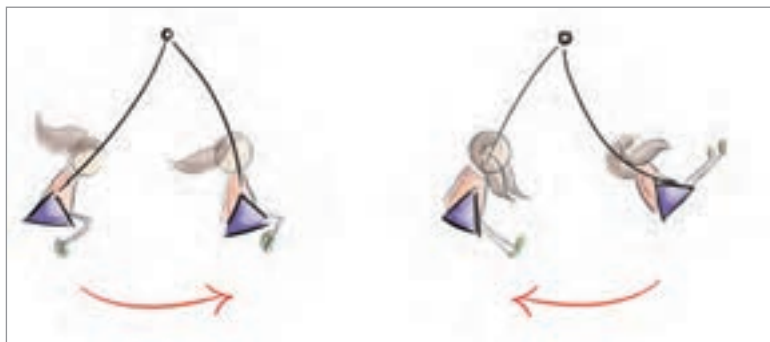
بعد از تمرین فراوان می توانید این روش را (طراحی مفصل) در ذهن خود پیاده سازی و طناب را مستقیم متحرک سازی کنید.

در تمرین، ابتدا شخصیت را سوار بر تاب متحرک سازی کنید. توجه داشته باشید که شخصیت بر روی تاب باعث سنگینی می شود و از شلاقی بودن حرکت تاب جلوگیری خواهد شد. هنرجویان می توانند در هنگام تاب خوردن از خود فیلم بگیرند و حرکت درست را طراحی کنند.

پس از آنکه شخصیت متحرک سازی شد، اکنون دنباله ها را به آن اضافه می کنیم. موقعیت پاها در زمان رفت، جمع بوده تا به کمک آن، بدن نیرویی به تاب وارد کرده و به جلو

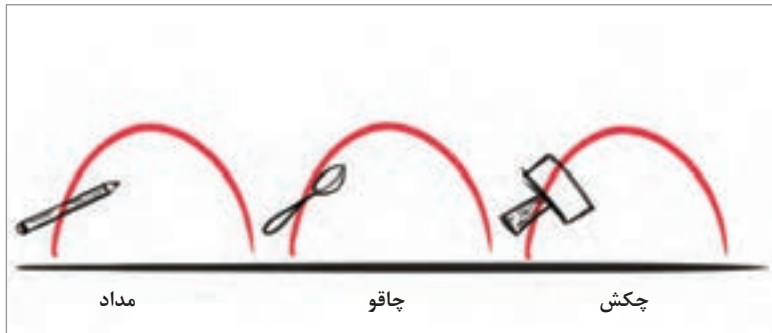
فصل دوم: متحرک سازی مفصلی

حرکت کند، در زمان برگشت؛ پاها کاملاً کشیده و بدن رها می شود، در اینجا دنباله‌ها
خلاف حرکت، متحرک سازی می شوند.



چرخش اجسام

در این قسمت، نمودار حرکتی چکش طراحی شده است که می توان اجسام دیگری مثل قاشق، مداد و چیزهای دیگری مانند اینها را بر این نمودار اضافه کرد. نمودار، همان است فقط مرکز ثقل ها تغییر می کند به نمودار زیر توجه کنید:



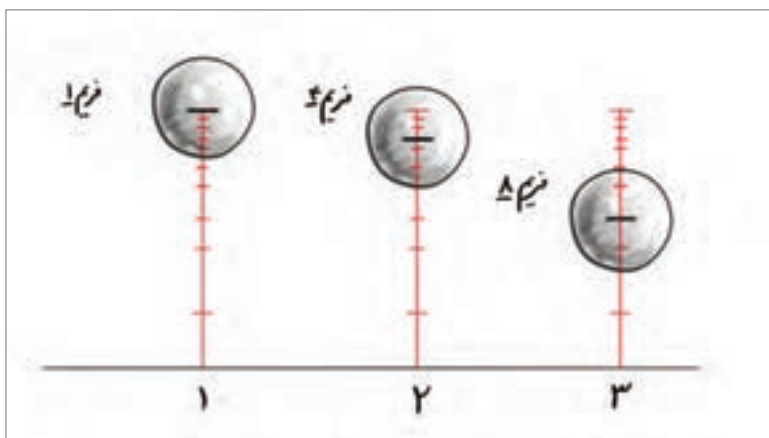
در صورت تغییر مرکز ثقل ها، اجسام همچنان حول محور ثقل خود می چرخند و متحرک سازی آنها بر اساس وزنی که دارند تغییر می کند و اصل حرکت همچنان در جای خود پا برجا می ماند.

دنباله ها و هم پوشانی

در این بخش اولین و ساده ترین مثال را می توان برای هنرجویان توضیح داد. یک برگه A4 را در دست گرفته و آن را به اطراف حرکت دهید و در آن می توان موارد اتصال دنباله ها، انعطاف پذیری و مقاومت هوا را به طور کامل توضیح داد. در صورت وجود برگه هایی با وزن های متفاوت، می توان تأثیر وزن بر مقاومت هوا را به طور واضح بیان کرد.

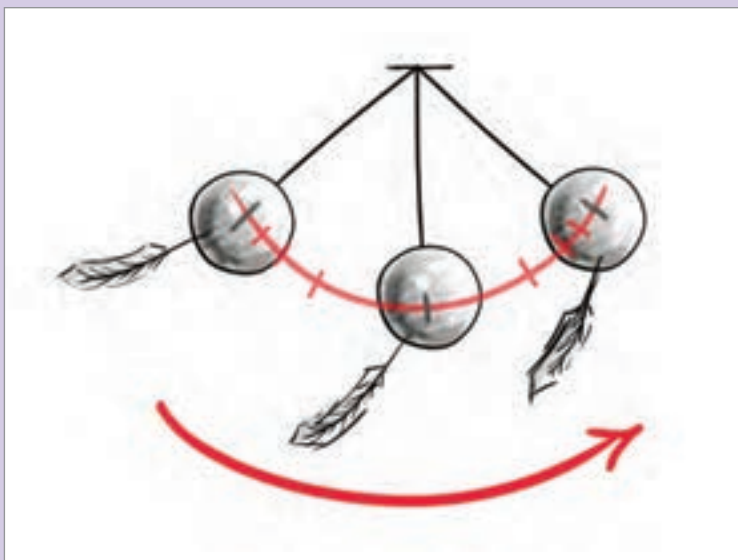
در مثال دویدن دسته جمعی، هدف فقط تصویری از هم پوشانی بوده است. می توان مثال های دیگری هم مانند رژه سربازان را بیان کرد که در رژه، پاهای سربازان به صورت منظم حرکت می کنند ولی اگر هر سرباز برای خود قدم بردارد حرکت از حالت نظم خارج شده و حالت نرم تری به خود می گیرد. در تمرین شماره ۱، فرود آمدن ۳ توپ همان حرکت افتادن توپ است که در فصل اول کتاب توضیح داده شد.

توپ‌ها ۲ یا ۳ فریم یا بیشتر، با هم اختلاف زمانی دارند، مثلاً اگر توپ شماره ۱ فریم ۱ باشد، توپ شماره ۲ فریم ۴ و توپ شماره ۳، فریم ۸ می‌باشد.



در تمرین آونگ و پَر، پر به علت اتصال با آونگ حرکت می‌کند و به علت مقاومت هوا و سبک بودن پَر، در صورتی که آونگ به راست حرکت کند پر به چپ حرکت می‌کند و برعکس.

حل تمرین





برای این تمرین حتماً از پرگار برای رسم نمودار حرکتی استفاده شود.

شیوه تدریس

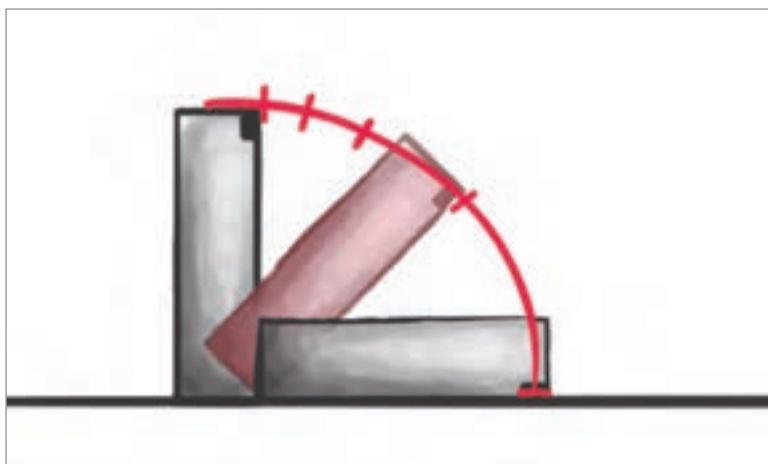
انتقال نیرو در مفاصل

از این قسمت به بعد می‌توانید برای راحتی و تمیزی کار از یک الگو استفاده کنید و یکی از مفصل‌ها را به همراه بازو جداگانه طراحی کنید و در صورت نیاز از آن استفاده کنید.

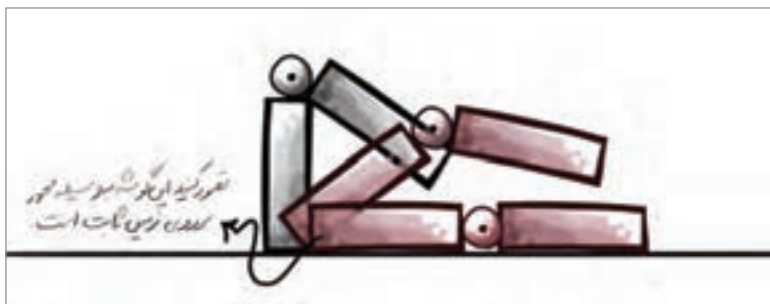


الگو

این کار باعث می‌شود تا بازوها در تمامی فریم‌ها به یک اندازه طراحی شوند و از کوچک و بزرگ شدن آنها جلوگیری می‌شود. در کلاس با هنرجویان تمرین بازو و ریسمان کار شود. به دلیل اینکه ریسمان انعطاف پذیر است و هنرجویان را درگیر اندازه‌ها نمی‌کند، می‌تواند تمرین مناسبی برای مفاصل باشد و زمان زیادی برای طراحی آن صرف نمی‌شود. در این بخش باید دقت شود که مسیر حرکت چرخش بازو با پرگار مشخص شود. همان طور که گفته شد ابتدا ریسمان کاملاً کشیده شده و سپس بازو حول مرکز ثقل خود به گردش درمی‌آید و بر زمین می‌افتد و بعد ریسمان، آن را به بیرون کادر انتقال می‌دهد.

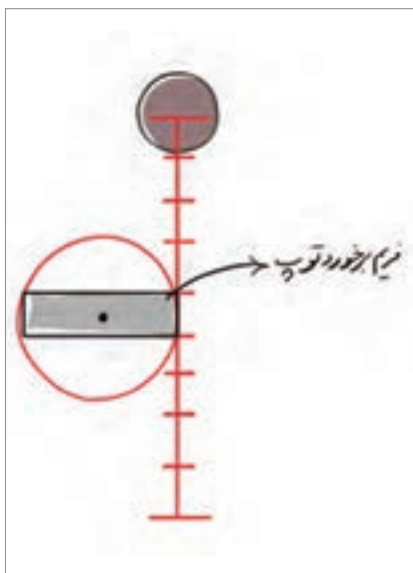


به مربع کوچک مشکی در گوشه بالای سمت راست دقت کنید. این گوشه بر روی نقاط نمودار قرار می‌گیرد. بعد از آنکه ریسمان و بازو کاملاً در ذهن هنرجویان جای گرفت، می‌توان تمرین بعدی را - که به جای ریسمان، بازوی دیگری قرار می‌گیرد و بازوها به کمک مفصل به هم متصل می‌شوند - در کلاس انجام داد.



بازوی شماره دو به کمک دست کشیده می‌شود و قانونی برای کشیدن آن وجود ندارد هم می‌توان آن را از پایین کشید و هم از بالا.

در تمرین این بخش، توپ به سرعت از بیرون و بالای کادر وارد و از پایین کادر خارج می‌شود. در این قسمت به دلیل آنکه شروع و پایان توپ را نمی‌بینیم نمودار حرکتی آن یکنواخت خواهد بود. توپ حرکت خود را در هنگام برخورد با بازو ادامه می‌دهد و سرعت خود را کند نمی‌کند.



به نمودار یکنواخت زیر توجه کنید. نمودار بازو را با پرگار طراحی می‌کنیم و تقسیم‌بندی‌ها را انجام می‌دهیم. در لحظه برخورد، در طراحی بازو به علت شتاب زیاد، فاصله طراحی دوم بیشتر خواهد بود و رفته رفته فواصل آن بیشتر می‌شود.

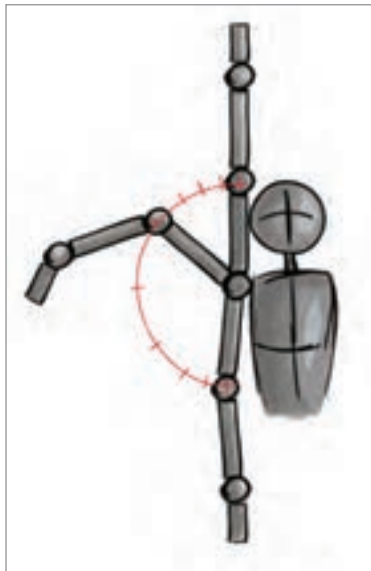
بگذارید هنرجویان در تقسیم بندی ها و میزان چرخش بازو آزادانه عمل کنند تا معنی درست زمان بندی در ذهنشان بنشیند. در پایان برای ایست کامل، فواصل به هم نزدیک شده و در نهایت بازو می ایستد.

افتادن و بلند شدن مفصل ها:

در این قسمت می توان از دست و انگشتان هم برای مثال ها استفاده کرد. تمرین داده شده همان دست شخصیت است که از آرنج بر روی میز می شکند (می افتد و بلند می شود).



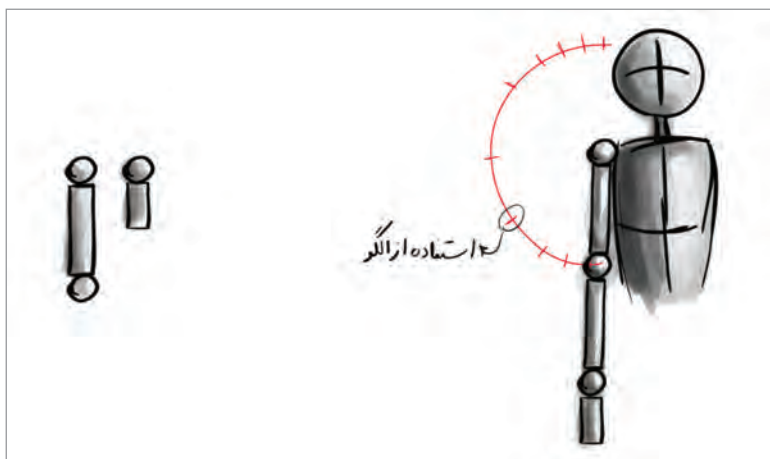
اگر دست را بدون انعطاف بالا و پایین ببریم متحرک سازی خشک خواهد شد. هنرجویان می توانند این حرکت ساده را در کلاس انجام دهند و آن را ببینند. آنها می توانند تمرین افتادن و بلند شدن را بین ۱۰ الی ۱۵ فریم در کلاس اجرا کنند.



تمرین دست شخصیت به آن دلیل وارد شد که پیش زمینه ای باشد برای آشنایی هنرجویان با شخصیت و مفاصلی که در آن وجود دارد. سعی شود تا جایی که امکان دارد هنرجویان تمام حرکت های انعطاف پذیر مانند شخصیت، پارچه، طناب و مانند اینها را به صورت مفاصل، آنالیز کنند تا در درک متحرک سازی، سریع تر به هدف برسند شکل روبه رو.

در تمرین زیر برای حس انعطاف پذیری، مفاصل را می شکنیم. در واقع دست به این صورت نمی شکند. در پویانمایی برای انتقال حس فانتزی و انعطاف بیشتر می توانیم با خلاقیت خود؛ این شکستگی را بیشتر کنیم.

هنرجویان می‌توانند در هنگام بالا بردن دستان، از خود فیلم تهیه کنند و بعد از نگاه کردن حرکت واقعی، با خلاقیت خود میزان شکستگی را بیشتر کنند. در اینجا داشتن الگو کمک می‌کند تا اندازه‌ها تغییر نکنند و به راحتی متحرک‌سازی را مانند الگوهای زیر انجام دهند.



الگو را در زیر فریم قرار می‌دهیم و به کمک میز نور آن را در مسیر حرکتی طراحی می‌کنیم.

مفصل دوتایی:

در اینجا مقاومت هوا به‌طور آشکارا نمایان است و با چپ و راست بردن مفصل می‌توان تأثیر آن را بر روی مفصل آویز مشاهده کرد. همان‌طور که گفته شد نمودار حرکتی این مفصل دوتایی به دلیل اینکه شروع و پایان آن را در تصویر مشاهده می‌کنیم. تندشونده و کندشونده می‌باشد. این تمرین را می‌توانید به صورت تک‌فریم در تعداد فریم‌های اختیاری انجام دهید.

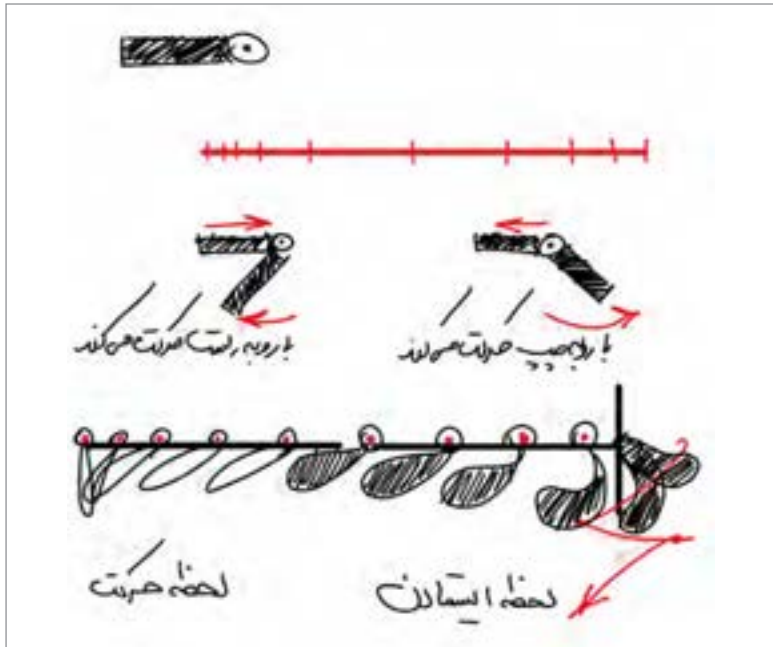
برای مثال، بازو در ۱۳ فریم از چپ به راست حرکت می‌کند و برای بازوی آویز دنبال آن، ابتدا مسیر حرکت و فاصله‌گذاری را انجام می‌دهیم و سپس طراحی‌ها را فریم به فریم طراحی می‌کنیم.

پس از طراحی به کمک میز نور، فریم‌ها را براساس تقسیم‌بندی طراحی می‌کنیم. شروع حرکت ابتدا کند و بعد شتاب می‌گیرد و در نهایت هنگام ایستادن، سرعت حرکت کند می‌شود. باید توجه داشت مسیر حرکت به هر سمتی که باشد بازوی متحرک و آویز، خلاف آن حرکت می‌چرخد.

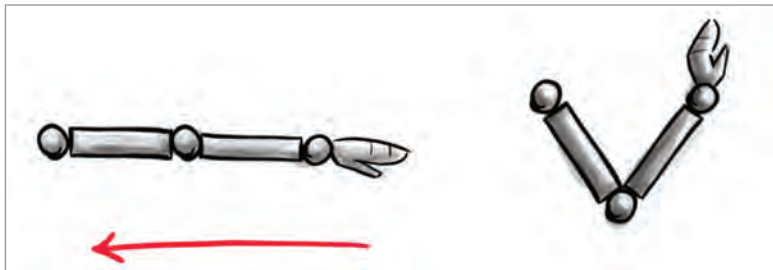
برای متحرک‌سازی بازوی آویز می‌توان به کمک پرگار نموداری جداگانه طراحی کنید و یا با استفاده از الگو، فریم‌ها را طراحی کرد. در لحظه ایستادن، بازوی متحرک

فصل دوم: متحرک سازی مفصلی

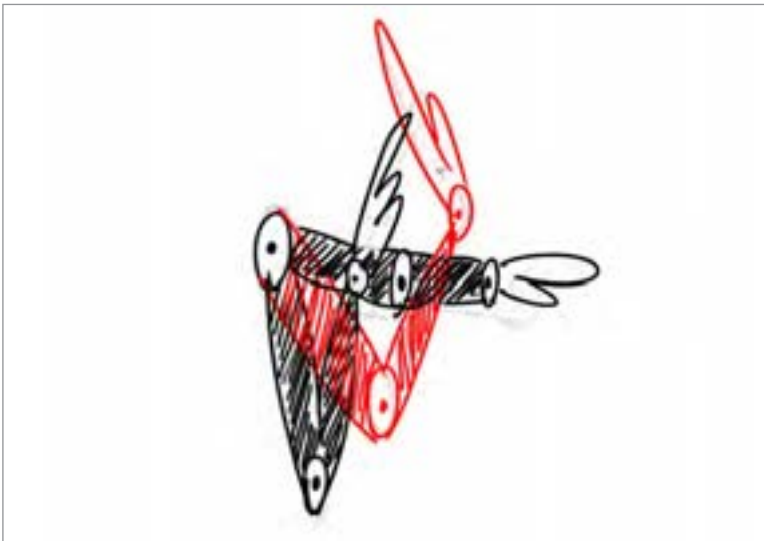
و آویز بعد از کاهش مقاومت به سکون می‌رسد. در این بخش می‌توان مثال‌های دیگری را هم گفت مانند گوش سگ در شکل زیر.



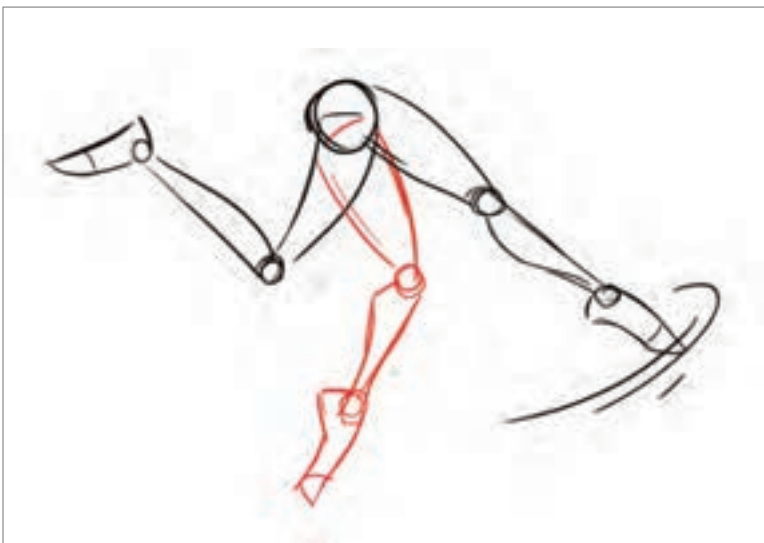
برای آنکه هنرجویان از سادگی بیش از حد بازوها و مفاصل خسته نشوند می‌توانید مثال‌هایی از بدن شخصیت را برای آنها بیاورید و کاربرد استفاده از مفاصل را در این فصل برای آنها توضیح دهید. برای مثال به تصاویر زیر توجه شود:



وقتی دست به عقب کشیده می‌شود.



دستی که به جلو اشاره می‌کند.

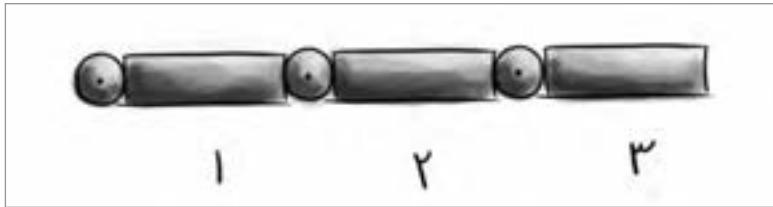


پا در حال شوت زدن

بعد از آنکه به هنرجویان چند تمرین داده شد در کلاس از آنان بخواهید تا مثالی بزنند و فریم‌های حرکتی آن را طراحی کنند، در صورت درست بودن حرکت می‌توان آنها را اسکن و تبدیل به فیلم کرد.

مفصل سه تایی:

یکی از اهداف این بخش آن است که هنرجویان بدانند که بازوها چگونه به کمک مفاصل به یکدیگر متصل هستند و یکی پس از دیگری همدیگر را کنترل می کنند. در این مثال ۳ مفصل داریم که می خواهیم یکی از مفاصل را که بازوها به کمک مفاصل دیگر به آن متصل هستند، بچرخانیم. در اینجا بازوها به ترتیب حرکت می کنند و تا زمانی که مفصل اول حرکت نکند بازوها و مفاصل دیگر حرکت نمی کنند.

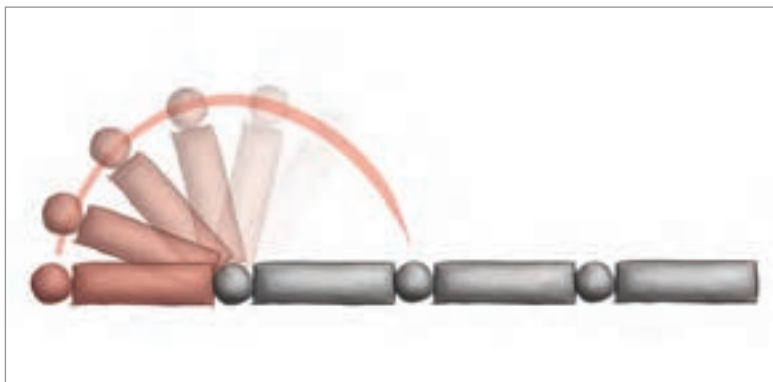


ابتدا نمودار حرکتی را روی بازوی اول کشیده و باقی مفاصل را به عنوان دنباله، متحرک سازی می کنیم.

این نمودار، می تواند حرکتی یکنواخت داشته باشد مانند آنکه مفصل به کمک قطعه‌ای مکانیکی به گردش درمی آید و یا از گُندِ شروع و تندِ پایان، حرکت را متحرک سازی کرد.

بر اساس تقسیم بندی نمودار شروع، میانه و پایان را طراحی می کنیم و کلیدهای حرکتی را به آن اضافه می کنیم.

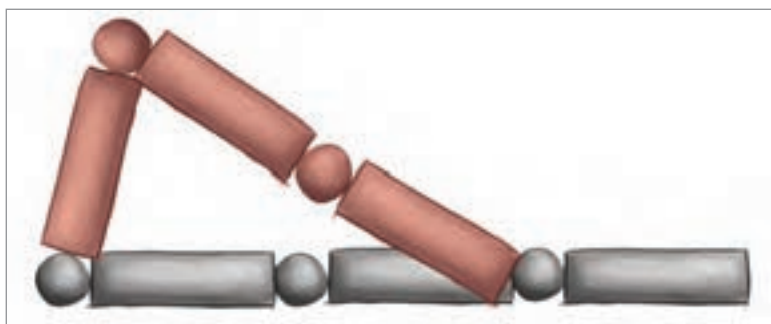
برای راحتی کار می توان بازوی اول را به طور کامل متحرک سازی و بعد بازوهای بعدی را مانند شکل به آن اضافه کنیم.



دقت داشته باشید تا زمانی که بازوی اول به طور کامل نچرخیده است؛ بازوی بعدی از روی زمین بلند خواهد شد.

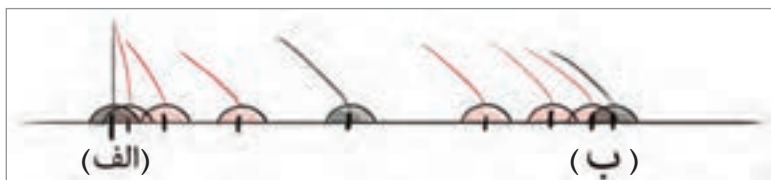


بازوی شماره ۳ کمی به چپ کشیده می شود.



در فریم ۵، بازوی ۲ به طور کامل از روی زمین بلند می شود.

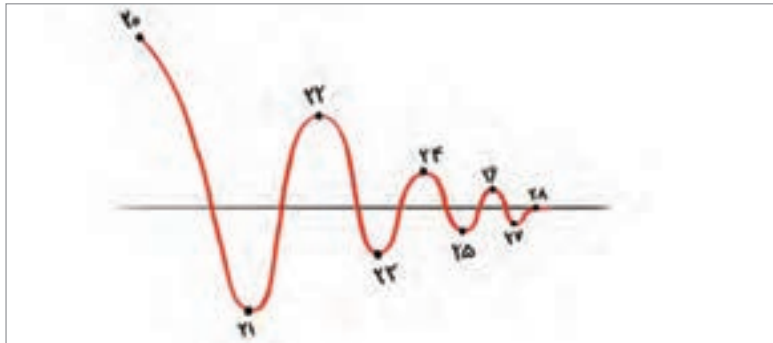
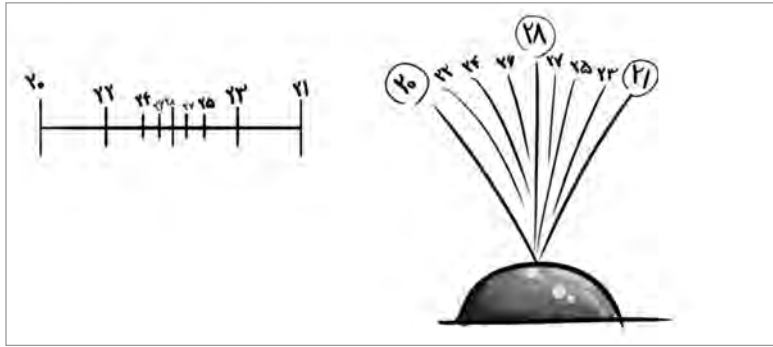
در این تمرین به آنتن جنسیت داده شود تا کمی ذهن را درگیر کند مثلاً جنس فنر که هم ایستادگی دارد و هم انعطاف پذیر است. مانند قبل اول نمودار را طراحی و بعد نیم‌دایره را می کشیم در نهایت آنتن را به آن اضافه می کنیم. می توانید با سلیقه خود تعداد فریم‌ها را تغییر دهید.



زمانی که نیم‌دایره در نقطه (ب) ایستاد، آنتن پس از مقداری لرزش می ایستد.

فصل دوم: متحرک سازی مفصلی

برای متحرک سازی لرزش، از روش زیر استفاده می کنیم. برای مثال از فریم ۲۰ شروع می شود.



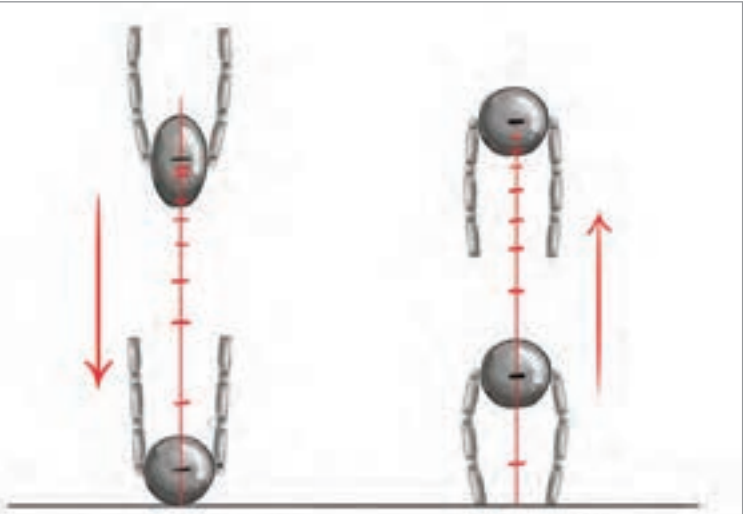
نمودار سینوسی حرکت ارتعاشی

ترکیب مفصل و توپ

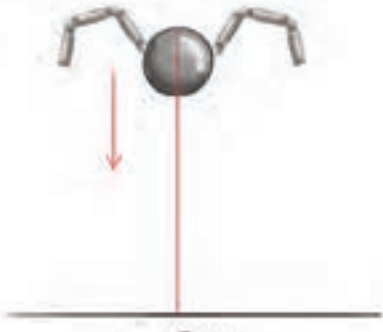
در ترکیب مفصل و توپ ابتدا توپ را مانند فصل اول متحرک سازی می کنیم و سپس مفصل ها را به آن اضافه می کنیم. ابتدا مسیر حرکت توپ را مشخص می کنیم. می توانید از فشردگی و کشیدگی هم استفاده کنید و اگر استفاده نکردید مشکلی به وجود نخواهد آمد به دلیل آنکه در این متحرک سازی نوع حرکت مفصل ها مهم است.



الگو



در زمان بازگشت بازوها تغییر جهت می دهند
 و خلاف مسیر می چرخند
 در لحظه برخورد بازوها هم چنین با لایق برخورد دارند

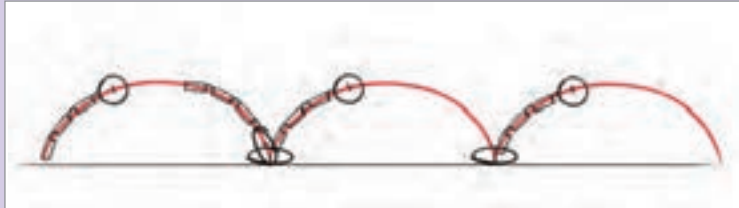


در لحظه تغییر مسیر

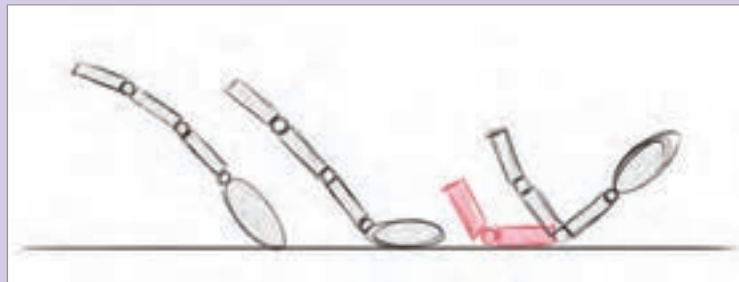
حل تمرین



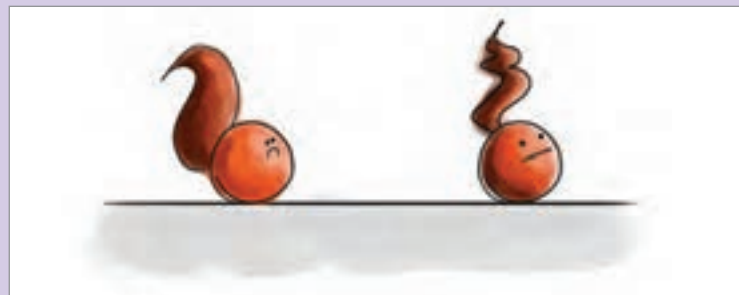
در تمرین این بخش ابتدا مسیر حرکت را مشخص کرده و سپس کلیدهای اصلی را طراحی می‌کنیم.



سپس بر اساس زمان‌بندی فریم‌های میانی را طراحی می‌کنیم. در لحظه برخورد، توپ قبل از جمع شدن کامل به زمین برخورد می‌کند و سپس جمع می‌شود. در لحظه بلند شدن، توپ را کمی از زمین فاصله می‌دهیم تا حس چسبندگی به زمین را از بین ببریم.



مفاصل را در مسیر حرکتی طراحی کنیم. پس از این تمرین، می‌توانید توپ را به یک شخصیت ساده و بازوها را به مو و یا دم تبدیل کنید.



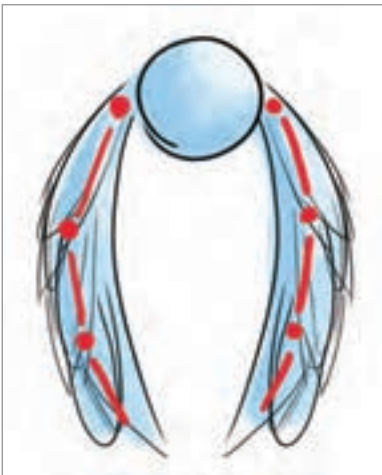
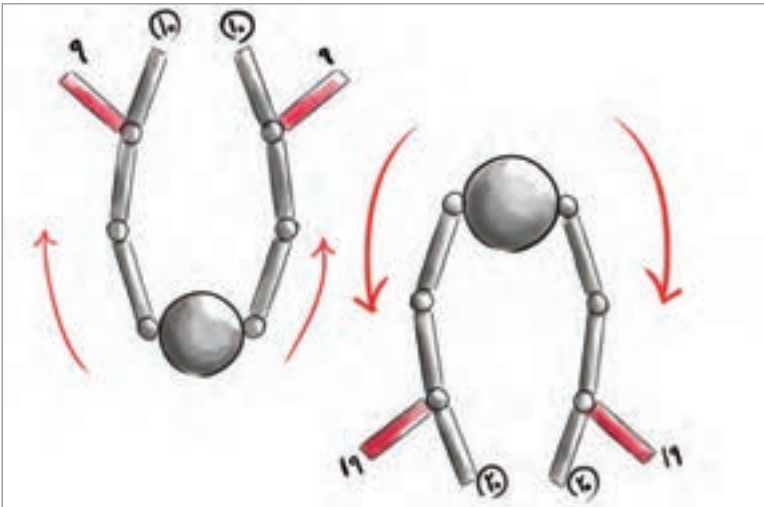
مانند فصل ۵ توپ را به یک سنجابک تبدیل کنید.

واحد یادگیری ۴: حرکت مفاصل پیچیده

دانش افزایی

پرواز پرنده

نکته‌ای که در پرواز پرنده وجود دارد در فریم‌های یکی مانده به فریم‌های اصلی است؛ باید تا لحظه آخر مفصل را شکست مانند شکل زیر:



در این حالت می‌توان مقاومت هوا و فشاری را که به پرنده وارد می‌کند به‌طور کامل نشان داد.

هدف از مفصلی بودن بال‌های پرنده درگیر نشدن هنرجویان با طراحی آناتومی پرنده می‌باشد. در صورت تمایل می‌توانید مفاصل و بازوها را به بال پرنده تبدیل کنید.

می‌توان بال‌زدن پرنده‌های سنگین و سبک را به صورت جدا در کلاس تمرین و آن را تبدیل به فیلم کرد.

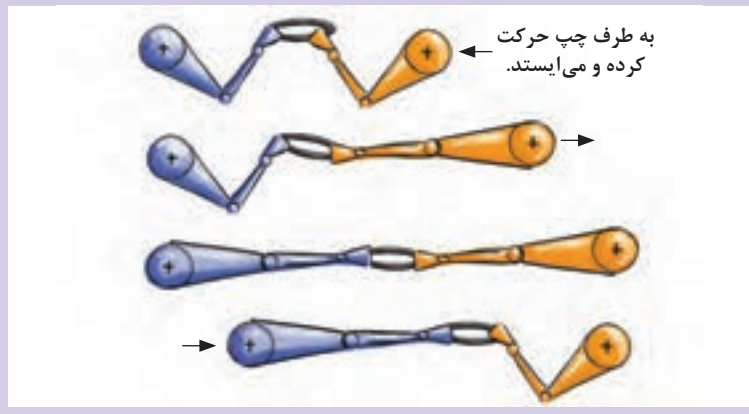
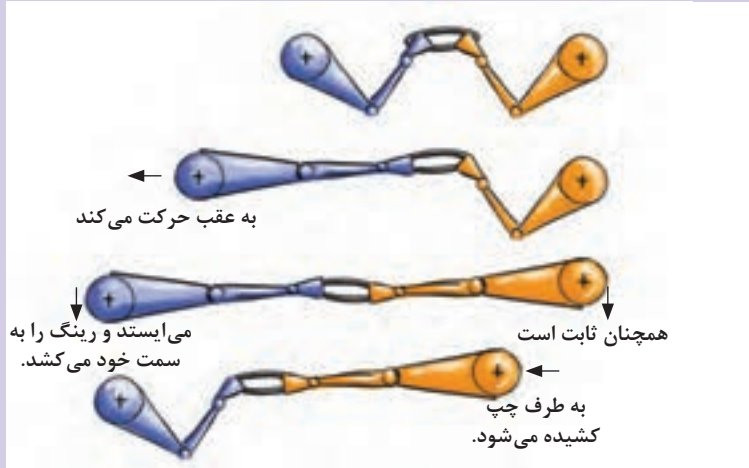
درگیری مفاصل از دو منبع نیروی حرکتی

در این بخش می توان مثال عینی از دست و دیوار در کلاس زده شود یا از در کلاس که هنرجویان بتوانند آن را ببینند یا دو هنرجو در کلاس بر سر یک کتاب با هم کشمکش دارند. هر یک از آنها کتاب را به طرف خود می کشد. می توان دید که مفاصل در هنگام کشمکش چه عکس العملی نشان می دهند. هدف در این بخش آن است که هنرجو بدانند تا زمانی که بازوها کش نیامده باشند، قادر نخواهند بود آنچه را که به آنها متصل است به سمت خود بکشند.

حل تمرین



در تمرین این بخش با فریم های کلیدی رفت و برگشت، این کشمکش را بر سر رینگ انجام می دهیم.





اکنون شخصیت (ب) رینگ را به طرف خود می‌کشد. در اینجا دست هر دو جمع شده است. شخصیت (ب) به عقب حرکت می‌کند. دستش صاف می‌شود و رینگ را می‌کشد. دست شخصیت (الف) صاف می‌شود و بعد به سمت شخصیت (ب) حرکت می‌کند. در نهایت مانند بخش اول، شخصیت (الف) به سمت شخصیت (ب) حرکت می‌کند و می‌ایستد.

می‌توان درگیری مفاصل را در اعضای بدن شخصیت نیز نشان داد. پس از فراگیری بخش درگیری مفاصل، هنرجویان به راحتی می‌توانند حرکاتی مانند پریدن و فرود آمدن شخصیت را متحرک‌سازی کنند.

حرکت آویزان:

تا اینجا هنرجویان توانسته‌اند حرکت دنباله‌ها را به درستی درک کنند. اکنون با اضافه کردن دو مفصل دیگر به مفصل آویز قبل، کمی حرکت را پیچیده‌تر می‌کنیم. با این فرض که این مستطیل بر روی ریلی در حال حرکت به چپ و راست باشد، مانند قبل مستطیل را متحرک‌سازی کنید و سپس مفاصل را به آن وصل کنید. ویژگی‌های حرکت دنباله‌ها را که در قسمت دنباله‌ها و هم‌پوشانی گفته شد، در آن اعمال کنید. در هنگام حرکت، مفاصل از پایین جا می‌مانند و ابتدا مفصل متصل به مستطیل حرکت می‌کند، زیرا مستطیل است که حرکت را هدایت می‌کند و سپس دیگر مفاصل خلاف جهت حرکت می‌چرخند.

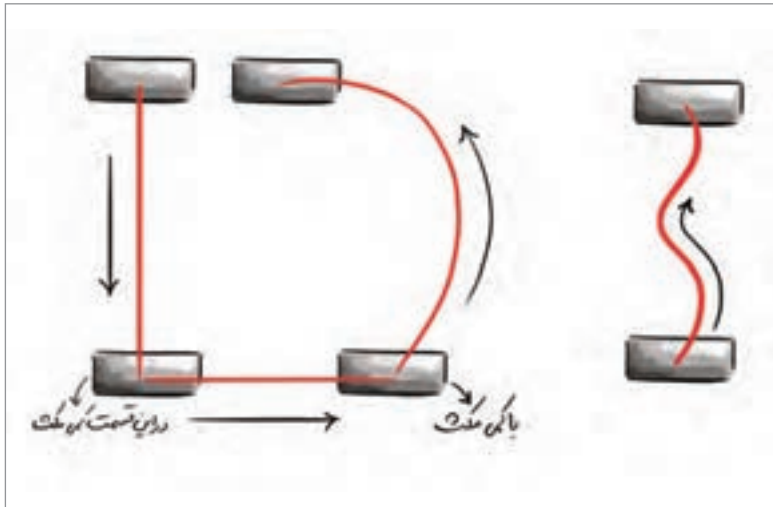
در تمرین حرکت آویزان یک مسیر پیشنهاد داده شده است. می‌توان مسیرهای دیگر و پیچیده‌تری را در کلاس مطرح و آن را متحرک‌سازی کرد.

مثلاً اگر مستطیل در جای خود درجا بچرخد با این فرض که مفاصل بیش از ۹۰ درجه شکسته نشوند، چه بر سر مفاصل خواهد آمد؟!



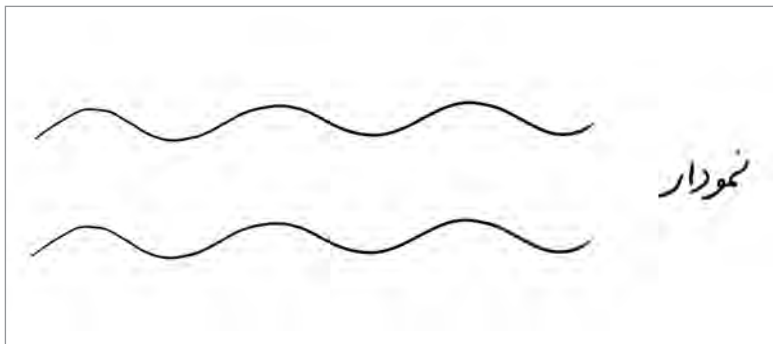
فصل دوم: متحرک سازی مفصلی

نیرو از مستطیل وارد شده و به ترتیب از اولین مفصل به مفصل آخر (پایین) انتقال پیدا می کند و پس از ایست کامل مفاصل هم یک به یک می ایستند. می توانید مسیرهای حرکتی مختلفی را تجربه کنید مانند شکل زیر:

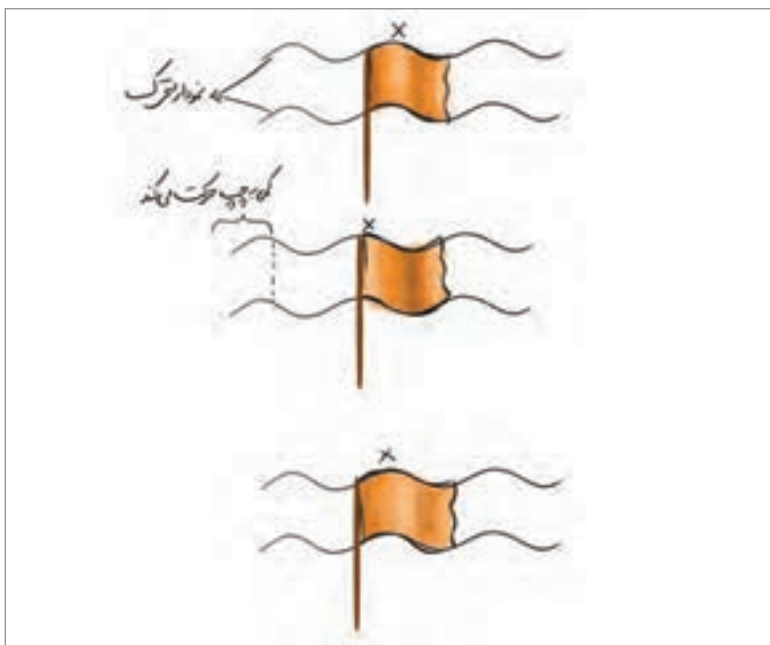


حرکت پرچم و مو

برای طراحی این حرکت نمودار آن را طراحی کنید و پرچم را از درون نمودار به وجود آورید.



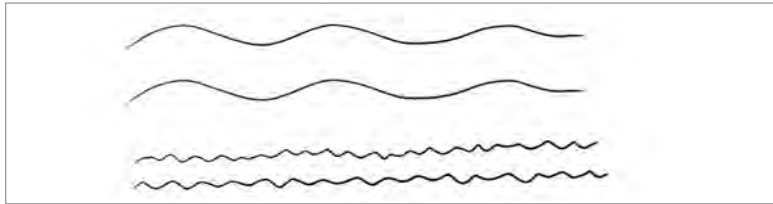
نمودار را کمی به سمت چپ حرکت می‌دهیم و فریم را می‌کشیم و همین طور الی آخر. باید توجه داشته باشید که قسمت اتصال پرچم بر روی میله یا چوب درست صورت گیرد. برای این کار یک الگواز میله پرچم طراحی کنید و به کمک میز نور بر روی همه برگه‌ها انتقال دهید.



در تمرین دو پرچم در مقابل باد شدید و باد ملایم، با طراحی نمودارهای مختلف می‌توانید این حس حرکت را برای این دو پرچم شبیه‌سازی کنید. برای باد شدید دایره‌های کوچک و برای باد ملایم دایره‌های بزرگ با فاصله بیشتر طراحی می‌کنیم.



در طراحی نمودار می توان این گونه عمل کرد.



در ادامه می توانید موارد دیگری مانند پرده، لباس روی بند رخت، شال در مسیر باد و را هم مثال بزنید.



به گره داخل پارچه توجه کنید از یک سمت وارد می شود و از سمت دیگر خارج می شود.

در حرکت مو، سر حرکت را هدایت می کند و در کنار حرکت سر، حرکت پیچشی باد در مو را هم باید در نظر گرفت.

با تمرین فراوان، دیگر نیازی به رسم نمودار و گره نخواهد بود و به راحتی می توان آن را اجرا کرد. در کتاب مثالی از چرخش سر از چپ به راست زده شد. می توان مسیرهای مختلف حرکت سر را امتحان و برای هر کدام، یک نمودار طراحی کرد. می توان قبل از متحرک سازی پیچیده سر شخصیت، ابتدا آن را به طور ثابت در برابر باد قرار داد و به دلیل آن که هنرجویان حرکت پرچم را تجربه کرده اند، همان قوانین را بر روی موها پیاده خواهند کرد و بعد از آن می توان حرکات پیچیده سر، همراه با مو را تجربه کرد.

اگر برای شروع، موهای شخصیت را یکپارچه در نظر بگیریم راحت تر و بهتر خواهد بود، زیرا هنرجویان، دیگر درگیر طراحی بافت های مو نخواهند شد و یکپارچه بودن آن یادآور حرکت پرچم خواهد بود.



تاب خوردن کودک:



در این قسمت نیازی به طراحی دقیق کودک نیست و می توان با دایره و مستطیل هم آن را طراحی کرد؛ مهم درک درست در متحرک سازی می باشد و به مرور زمان هم دست هنرجویان در طراحی قوی خواهد شد. همان طور که گفته شد طناب را به صورت مفاصل در نظر بگیرید و به راحتی آن را متحرک سازی کنید. می توانید اول مفاصل را طراحی کرده و بعد آن را تبدیل به طناب کنید.

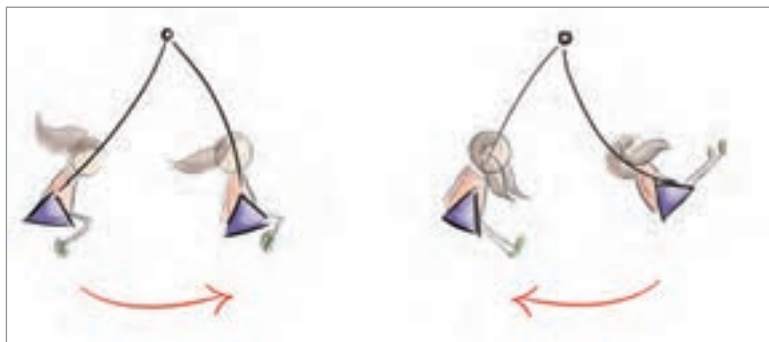
بعد از تمرین فراوان می توانید این روش را (طراحی مفصل) در ذهن خود پیاده سازی و طناب را مستقیم متحرک سازی کنید.

در تمرین، ابتدا شخصیت را سوار بر تاب متحرک سازی کنید. توجه داشته باشید که شخصیت بر روی تاب باعث سنگینی می شود و از شلاقی بودن حرکت تاب جلوگیری خواهد شد. هنرجویان می توانند در هنگام تاب خوردن از خود فیلم بگیرند و حرکت درست را طراحی کنند.

پس از آنکه شخصیت متحرک سازی شد، اکنون دنباله ها را به آن اضافه می کنیم. موقعیت پاها در زمان رفت، جمع بوده تا به کمک آن، بدن نیرویی به تاب وارد کرده و به جلو

فصل دوم: متحرک سازی مفصلی

حرکت کند، در زمان برگشت؛ پاها کاملاً کشیده و بدن رها می شود، در اینجا دنباله ها خلاف حرکت، متحرک سازی می شوند.





فصل سوم

متحرک سازی ترکیبی انسانی



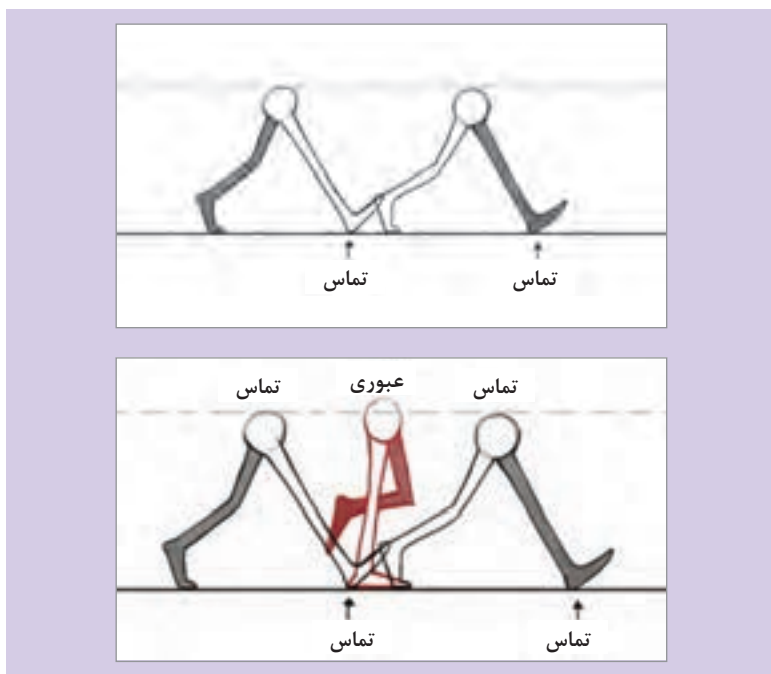
واحد یادگیری ۵: متحرک سازی راه رفتن انسانی

مقدمه

یکی از مهم ترین و پرکاربردترین حرکاتی که در دنیای پویانمایی استفاده می شود، مبحث حرکت انسان است. به دلیل راه رفتن بر روی دو پا و بروز احساسات متفاوت، انسان می تواند حرکات متنوع تری از خود بروز دهد. بدین منظور در این کتاب یک فصل را به متحرک سازی انسان اختصاص داده ایم؛ از اجرای حرکات ساده تا متحرک سازی های پیچیده انسانی.

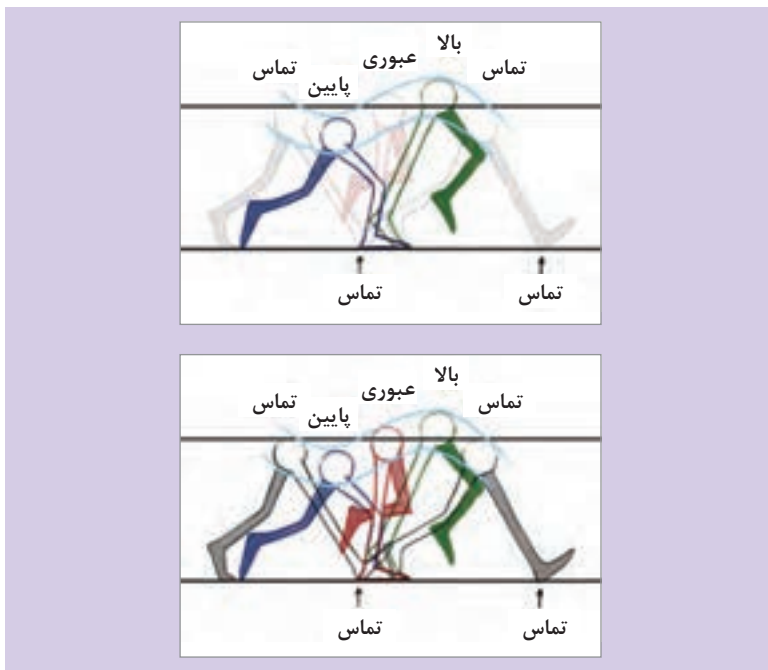
دانش افزایی

متحرک سازی پاها در راه رفتن



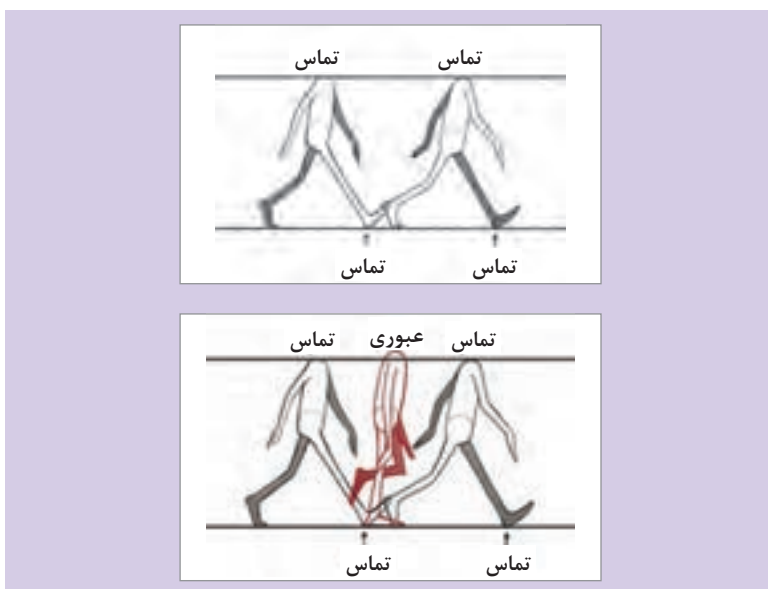
حل تمرین

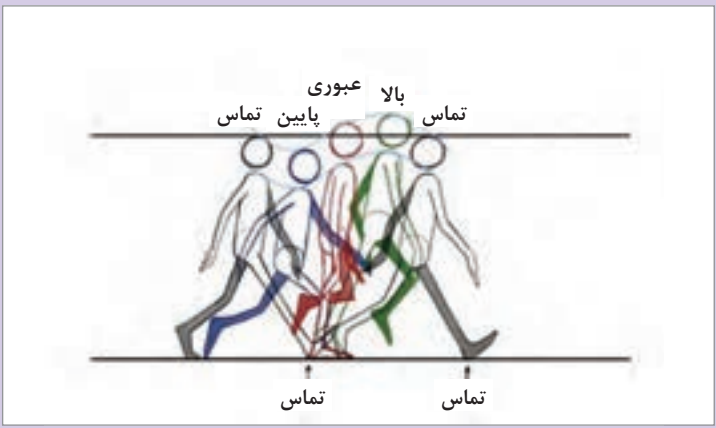
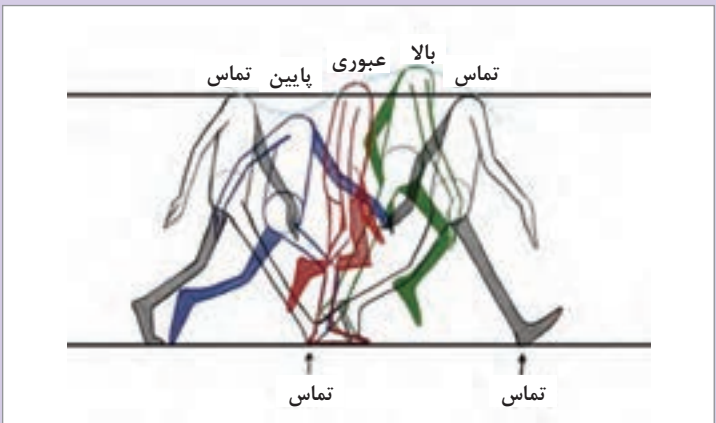
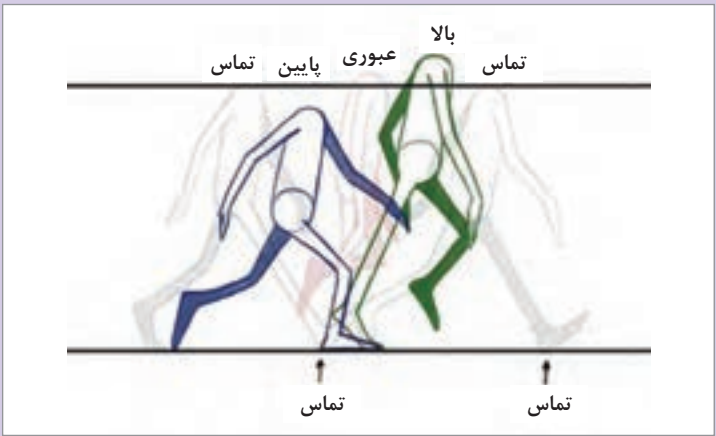




متحرک سازی دست ها در راه رفتن

حل تمرین





متحرک سازی کامل راه رفتن در ۸ فریم

حل تمرین



فریم های میانی راه رفتن بر اساس ۸ فریم



اجرای فریم های میانی راه رفتن بر اساس ۸ فریم
بین کلیدهای اصلی

متحرک سازی کامل راه رفتن در ۱۶ فریم

حل تمرین



شیوه تدریس

جهش دوتایی (در صورت نیاز تدریس شود)

این نوع راه رفتن، نوعی خوش بینی و انرژی زیاد را در شخصیت تداعی می کند؛ «از پس همه چیز بر می آیم» آمریکایی ها این شیوه راه رفتن را شاید به خاطر غرور و شادی فراوانشان به طرز دیوانه‌واری در اوایل دهه ۱۹۳۰م استفاده می کردند؛ بسیاری از شخصیت‌های کارتونی همگی با شور و نشاط و رجه رجه و رجه کنان راه می رفتند. منظور از جهش دوتایی، دو بار جهش در هر قدم است؛ یعنی به جای یک بار، دو بار در هر قدم بالا و پایین بروید.

حل تمرین

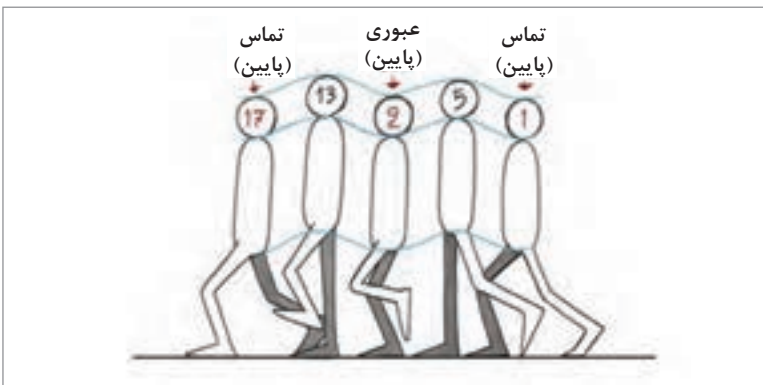
سعی کنید به جای یک شخصیت سرخوش بازی، کنید و ببینید معمولاً موقع حرکت چه ژست ثابتی دارد؟



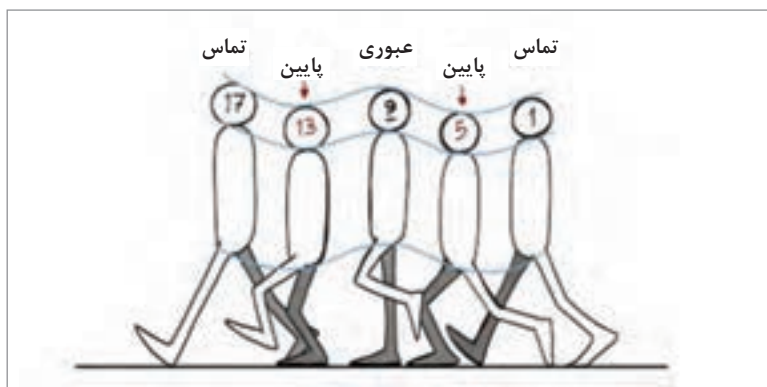
فرض کنید یک راه رفتن ۱۶ فریمی داریم. با اجرای فریم‌های کلیدی، جدول را این گونه ترسیم می کنیم.



نتیجه، چیزی شبیه به شکل زیر خواهد شد.



یا نوع دیگر آن؛



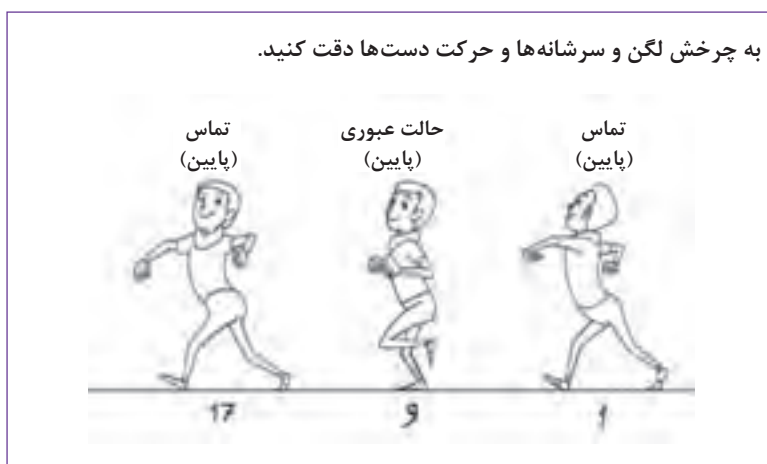
همان طور که می بینید، در هر گام دو بار پایین و بالا می رویم.

برای اضافه کردن دست‌ها، باید شادابی و سرزندگی شخصیت را در نظر داشته باشید. در این حالت، نشان دادن حرکت شانه‌ها برخلاف پا و لگن، سرزندگی آن را بیشتر می‌کند. ابتدا دو کلید تماس و سپس حالت عبوری را بین آن دو طراحی می‌کنیم.

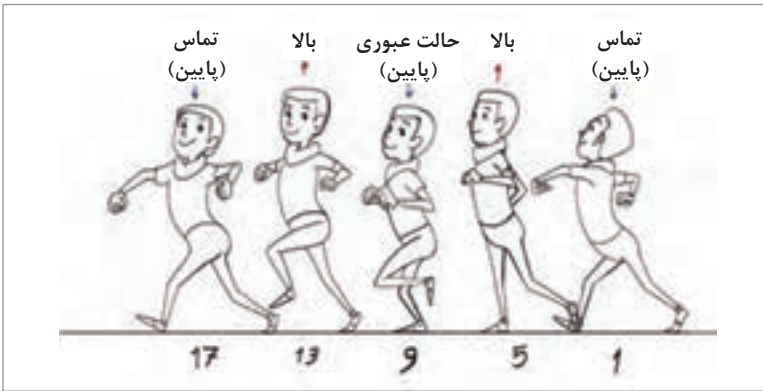
نکته



به چرخش لگن و سرشانه‌ها و حرکت دست‌ها دقت کنید.



این سه کلید در پایین‌ترین حالت شخصیت قرار دارند. اکنون کلیدهای بین فریم ۱ و ۹، همچنین ۹ و ۱۷ را طراحی می‌کنیم. در این فریم‌ها، بدن به بالاترین نقطه در این حرکت کشیده می‌شود.



اتصال‌ها و دنباله‌ها



حل تمرین



واحد یادگیری ۶: متحرک سازی پیچیده انسانی

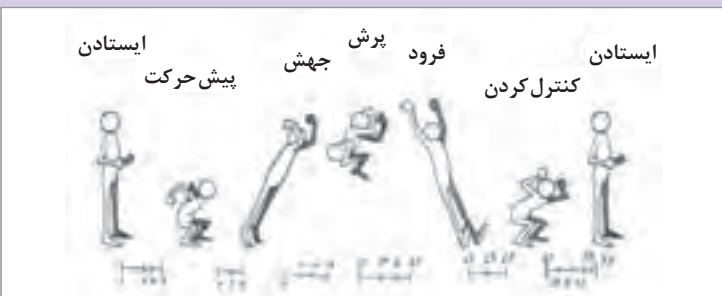
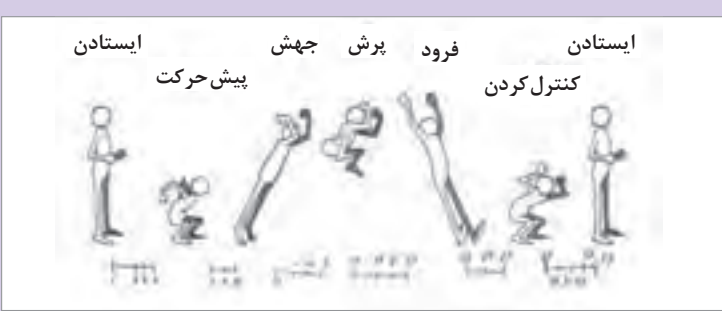
دویدن

حل تمرین



پريدن

حل تمرين



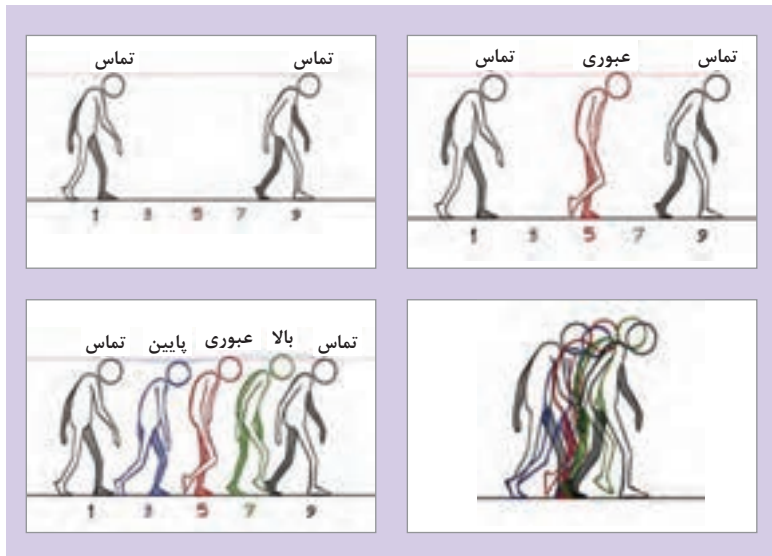
راه رفتن با خوشحالی

حل تمرین



راه رفتن با ناراحتی

حل تمرین

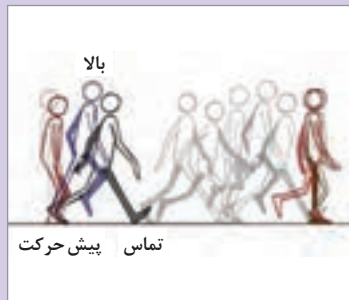
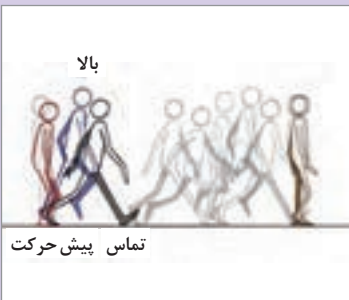
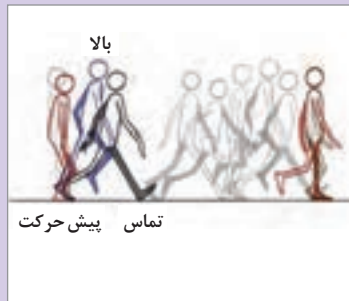
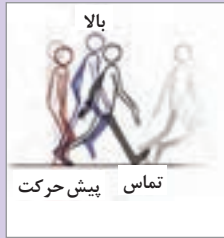


شروع حرکت و ایستادن

حل تمرین



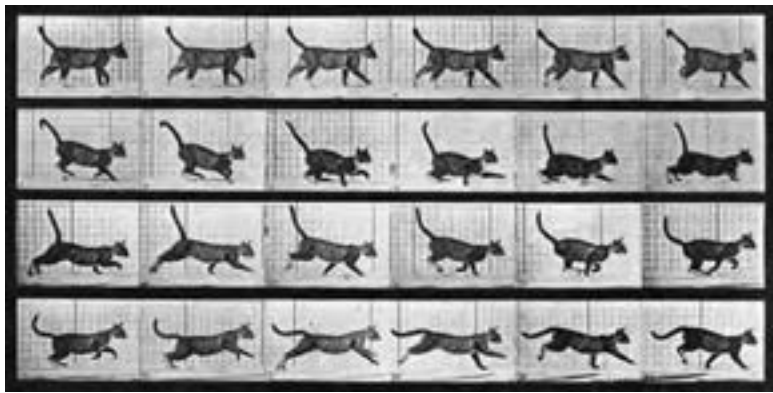
یک حالت ایستاده، فریم‌های راه رفتن عادی و در انتها یک حالت ایستاده دیگر



شیوه تدریس

حرکت حیوانات (در صورت صلاحدید و قابلیت توانایی هنرجویان در کلاس تدریس شود).

حرکت چهارپایان شبیه دو پای متصل به هم است که کمی با تأخیر از یکدیگر راه می‌روند. ما به دنبال همان قواعدی هستیم که در راه رفتن انسان انجام می‌دهیم. فیلم‌ها و عکس‌های حیوانات را که توسط مایبریج گرفته شده‌اند مطالعه کنید. دلیل پس زمینه‌های شطرنجی تغییرات و بالا و پایین شدن ماهیچه‌ها به وضوح دیده می‌شوند.



ریچارد ویلیامز به نقل از میلث کال (Milt Kahl) در کتاب خود این گونه بیان می‌کند که صدها ساعت صرف مطالعه حرکات حیوانات مختلف، راه رفتن و دویدنشان کرده است؛

اینکه چه اتفاقی می‌افتد؟

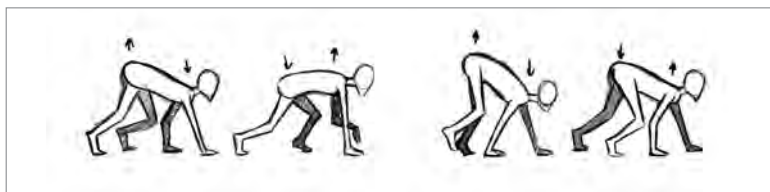
وزن کجاست و چطور باید آنها را طراحی کرد؟

و اینکه فکر نمی‌کند راهی آسان برای رسیدن به این چیزها وجود داشته باشد. تنها باید کاملاً بررسی‌اش کرد. او به کتاب‌های مایبریج سوگند می‌خورد. آنها را به دلیل زمینه شطرنجی، حتی از فیلم هم بهتر می‌دانست.

او به فرمول ساده‌ای رسیده بود؛ چیزی مثل این: «حیوانات اساساً همگی مثل هم راه می‌روند، اما باید طراحی را نیز در نظر بگیرید.»

از آنجا که راه رفتن همه حیوانات از یک قاعده پیروی می‌کند، اگر راه رفتن یک حیوان مثل اسب با جثه متوسط، سگ یا گربه بزرگ را یاد بگیریم، می‌توانیم همان قواعد را بر روی سایر حیوانات نیز، بسته به اندازه، وزن، ترکیب و زمان بندیشان اجرا کنیم.

برای تمرین می‌توانید راه رفتن چهار دست و پای یک کودک را مشاهده کرده و آن را تجزیه تحلیل کنید.

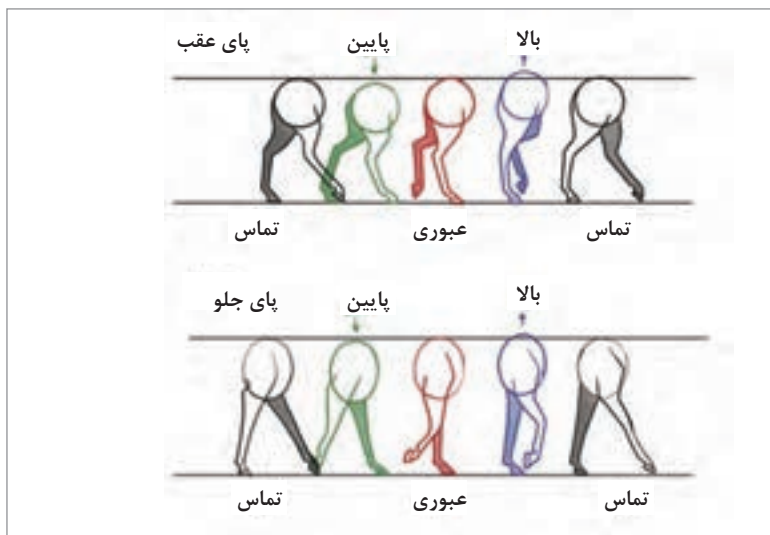


متحرک سازی اسب

اسب مانند یک انسان و شترمرغ راه می‌رود. به مثال داده شده توجه کنید:



ابتدا کلیدهای پای عقب و جلو را جداگانه طراحی می‌کنیم. درست مانند کلیدهای انسانی، حرکت پاهای اسب نیز دارای کلیدهای تماس، عبوری، بالا و پایین می‌باشد.



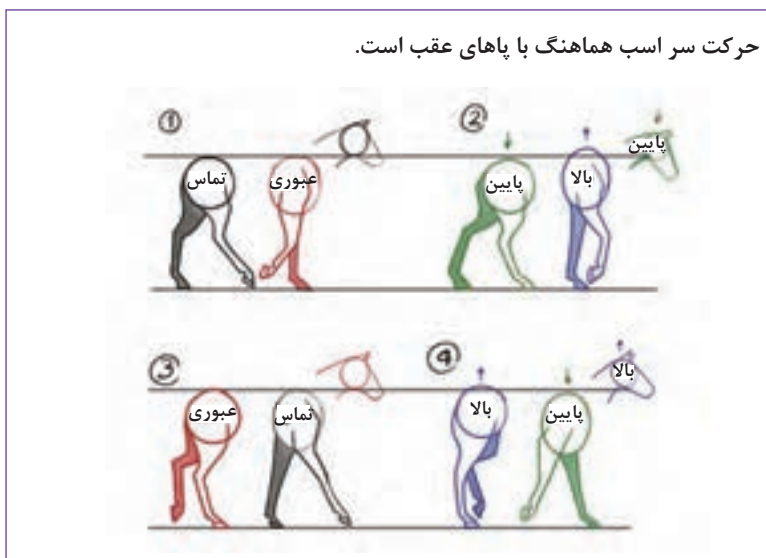
فصل سوم: متحرک سازی ترکیبی انسانی

سپس با دو کلید، تأخیر پای جلو و عقب را با هم جفت می کنیم. بدین صورت که حالت تماس پای عقب با حالت عبوری پای جلو جفت می شود و به ترتیب الی آخر.

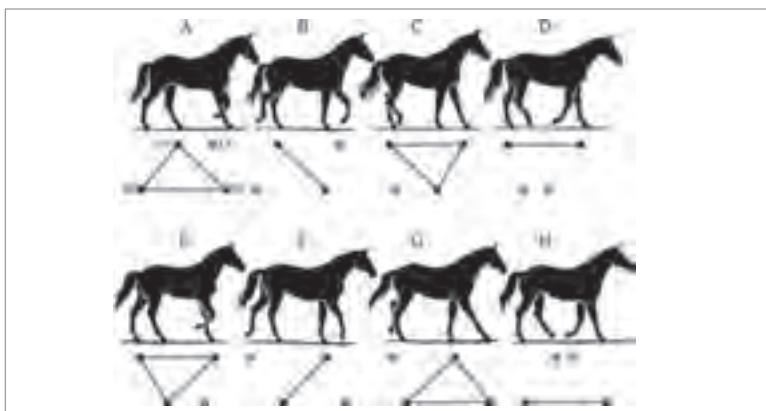
نکته



حرکت سر اسب هماهنگ با پای عقب است.



اکنون کلیدهای کامل راه رفتن اسب را مانند تصاویر زیر ترسیم می کنیم:



مواد و تجهیزات: میز نور، پویشگر (اسکرن) جهت ورودی تصاویر طراحی شده هنر جوین به رایانه و PC برای خروجی گرفتن ویدیویی متحرک سازی های انجام شده در کلاس.

روش پیشنهادی ۱:

برای اجرای متحرک سازی در کلاس، یک عدد قلم دیجیتال به همراه PC یا لپ تاپی که به پروژکتور متصل است پیشنهاد می شود. با این روش هنرجو می تواند به صورت زنده درک درست تری از متحرک سازی داشته باشد. سپس از هنرجویان خواسته شود تا برای تفهیم بیشتر، متحرک سازی را در کلاس توسط کاغذ و میز نور انجام دهند.

روش پیشنهادی ۲:

کلیدهای متحرک سازی بر روی تخته کلاس کشیده شود. سپس از هنرجو خواسته شود تا اجرای فریم به فریم درس را بر روی میز نورهای متحرک سازی طراحی کند.

روش پیشنهادی ۳:

در ابتدا درس و حرکت مربوطه، بازی سازی شود. بعد از تجزیه و تحلیل حرکت، کلیدهای آن بر روی تخته کلاس کشیده شود و همزمان هنرجویان نیز بر روی طراحی کلیدها بحث کرده و مشارکت نمایند.

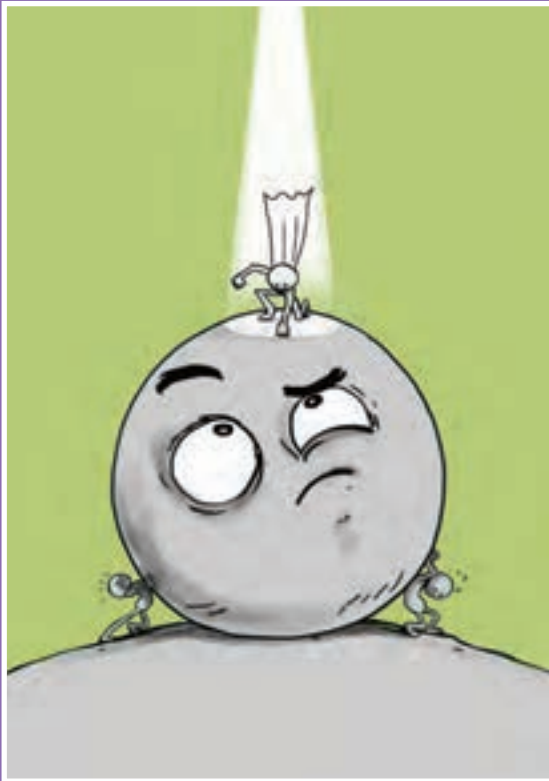
یکی از ویژگی های مهم در متحرک سازی تمرکز است. لذا حفظ سکوت در هنگام اجرای کلاسی هنرجویان الزامی است. بهداشت فردی و جمعی هنرجویان در هنگام کار کلاسی اجباری می باشد. حفظ سلامت تجهیزات کلاس توسط هنرجویان در هنگام کار و تحویل کلاس، ضروری است.

نکات ایمنی و بهداشتی



فصل چهارم

بازی سازی موقعیتی



واحد یادگیری ۷: بازی سازی صورت

مقدمه

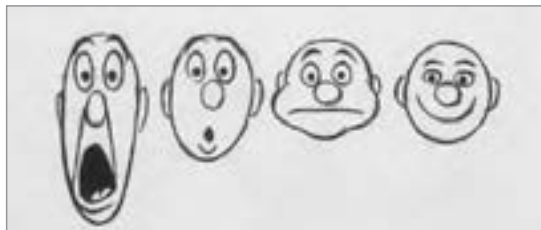
در روند یادگیری متحرک سازی، بعد از دانستن و درک قوانین دوازده گانه پویانمایی و به کارگیری آنها، مسئله مهمی که هر متحرک ساز باید بداند، بازیگری برای پویانمایی است. در این فصل هنرجویان علاوه بر یادگیری مباحث جدیدی که باعث جذاب تر و روان تر شدن پویانمایی می شوند، به مشاهده و تحلیل نحوه بازی بازیگران در فیلم های زنده ترغیب می شوند؛ چرا که آنها نیز باید توانایی بازیگری برای متحرک سازی های خود را با مشاهده و تمرین پیدا کنند. پاسخ های داده شده به صورت پیشنهادی خدمت هنرآموز مربوطه ارائه شده و با توجه به صلاحدید ایشان می تواند تغییر کند.

دانش افزایی

تبدیل حالات صورت



طراحی حالات صورت که نمونه های خوبی برای اغراق هستند.



نمونه خوبی از تبدیل حالت صورت از لبخند به تعجب

فصل چهارم: بازی سازی موقعیتی

نکته



در تبدیل حالات صورت، اول کلیدهای اصلی را طراحی کرده سپس کلید عبوری را اضافه می‌کنیم (به شیوه‌ای که در کتاب توضیح داده شد) سپس فریم‌های میانی را بین کلیدهای اصلی و عبوری طراحی می‌کنیم.

مورف

نکته



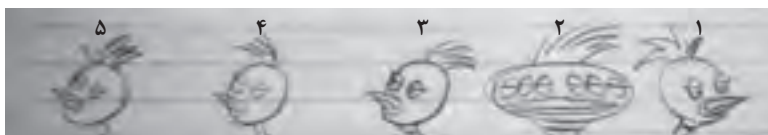
مسئله دیگر دربارهٔ تبدیل حالات و مورف این است که نیازی نیست بین کلید اصلی و کلید میانی همیشه میانی‌هایی به صورت فریم به فریم زده شود؛ گاهی از کلید اصلی بلافاصله به کلید میانی می‌رویم تا از مورف شدن در متحرک‌سازی جلوگیری کنیم.

نکته



برای تمرین مورف بهتر است از هنرجویان خواسته شود که شکل در حال حرکتی را به شکل دیگری مورف کنند تا جذابیت متحرک‌سازی بیشتر شود. برای نمونه دهانی در حال خمیازه کشیدن، به ساعت تبدیل شود.

تغییر حالات صورت چرخشی و فریم میانی کشیده



۱ فریم اول

۲ ناگهان سرش را برمی‌گرداند (فریم کشیدهٔ میانی).

۳ جایی که سر پرنده ثابت می‌ماند و مو، جا مانده است (دنبالهٔ حرکت).

۴ مو به جلو حرکت می‌کند (هم‌پوشانی).

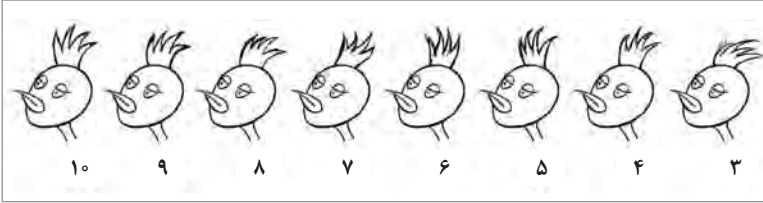
۵ مو ثابت می‌شود (می‌تواند نوسان بیشتری داشته باشد).

نکته



بعد از ساکن شدن سر، مو که به آن متصل است، تمایل به حرکت بیشتر داشته و به همین خاطر چند حرکت رفت و برگشتی دارد تا از حرکت بایستد.

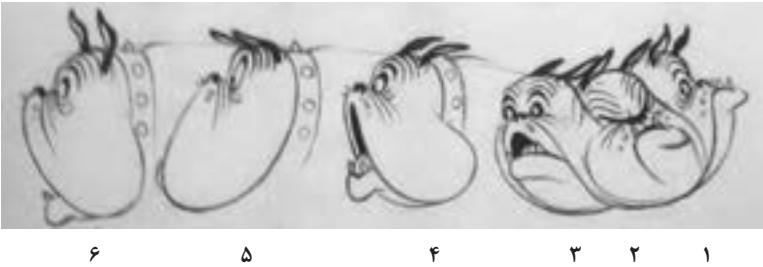
فریم‌های رفت و برگشتی مو:



بازی هم‌پوشانی

وقتی که اجزای یک شخصیت جزء به جزء حرکت کرده و همه چیز در یک زمان اتفاق نمی‌افتد.

این سگ را در نظر بگیرید که برای دیدن چیزی سرش را به سرعت می‌چرخاند.



۱ روبه‌رو را نگاه می‌کند؛ اول چشمانش را به چپ برمی‌گرداند.

۲ چشمانش را می‌بندد (به عنوان پیش‌حرکت نگاه کردن) و سرش را به پایین می‌برد که ایجاد قوس در چرخش سر می‌شود.

۳ غبغب کیش آمده و جا می‌ماند (Follow through)؛ گوش‌ها نیز جا می‌مانند.

۴ سر از حرکت می‌ایستد؛ غبغب و گوش‌ها عقب‌تر هستند.

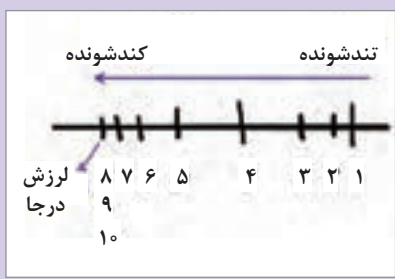
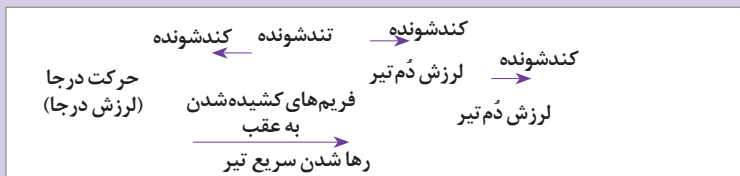
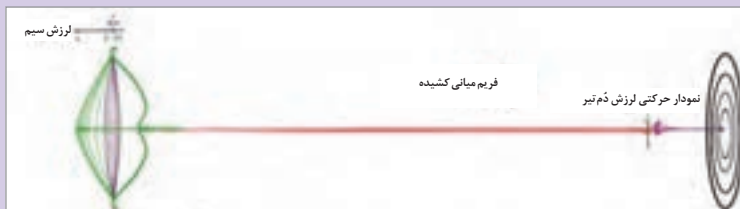
۵ غبغب و گوش‌ها دیرتر می‌رسند؛ به حرکت ادامه داده و از سر جلوتر می‌روند (Over lapping).

۶ و بعد ساکن می‌شوند؛ دهان و گوش‌ها می‌توانند مانند تاج پرنده در تمرین قبل حرکت بیشتری داشته باشند.

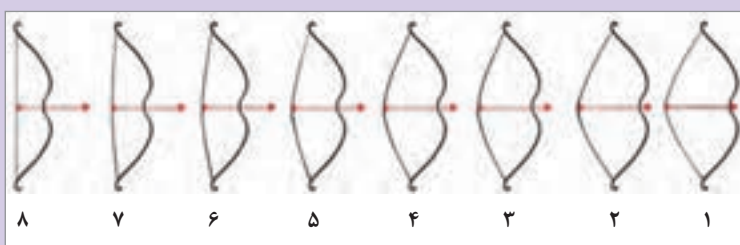
حل تمرین



برخورد تیر به سیبل:



در فریم ۱ تیر ثابت است. زمان این فریم را در تایم لاین (Time line) طولانی تر کنید. فرض کنید شخصی که دیده نمی شود تیر را به عقب می کشد. فریم‌ها به صورت تند شونده و سپس کند شونده عقب می روند، با این نمودار حرکتی (fishbone).

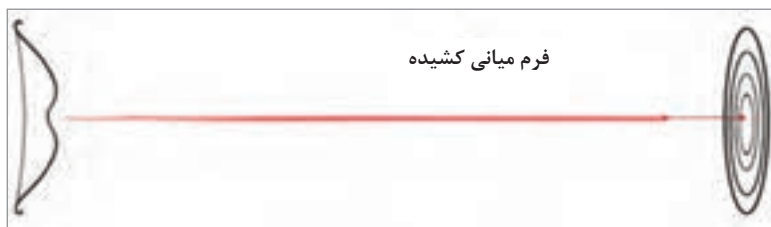


نکته

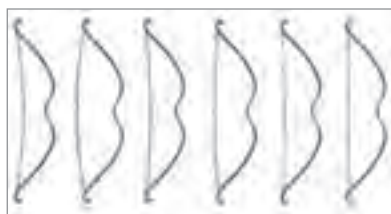
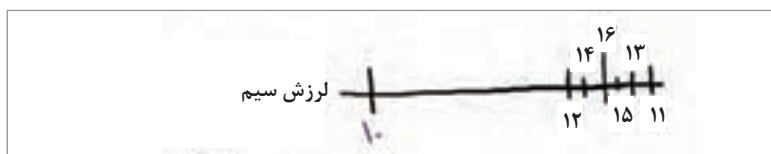


لرزش درجا زمانی اتفاق می افتد که بخواهیم نیرویی برای انجام کاری ذخیره کنیم. در این مثال وقتی تیر به عقب کشیده می شود برای اینکه با سرعت بیشتری به سیبل برخورد کند، نباید بلافاصله رها شود و در لحظه ای که بیشترین کشیدگی را داریم (فریم ۸)، زمان نمایش آن را بیشتر می کنیم. برای طبیعی به نظر رسیدن، از روی فریم ۸ دوبار دیگر طراحی می کنیم و چون دست برای طراحی دوباره کمی تغییر ایجاد می کند حس لرزش را ایجاد می کند.

بعد از فریم ۱۰ تیر رها شده و به سیبل برخورد می‌کند. به جای طراحی چندین فریم در طول رسیدن به سیبل، یک فریم کشیده طراحی می‌کنیم.

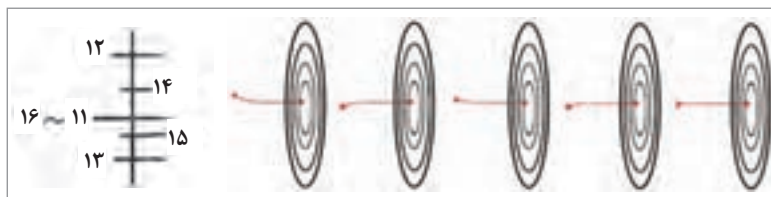


بعد از رها شدن تیر، سیم کمان لرزش پیدا می‌کند که این لرزش به صورت کند شونده از حرکت می‌ایستد و سر جایش قرار می‌گیرد؛ نمودار حرکتی آن به صورت زیر است:



همان طور که می‌بینید سیم در هر فریم، به فریم آخر نزدیک تر می‌شود که حس لرزش را ایجاد می‌کند.

بعد از برخورد تیر با سیبل، دم (انتهای) تیر بر اثر شدت ضربه می‌لرزد و به صورت کندشونده از حرکت می‌ایستد؛ نمودار حرکتی آن به صورت زیر خواهد بود:

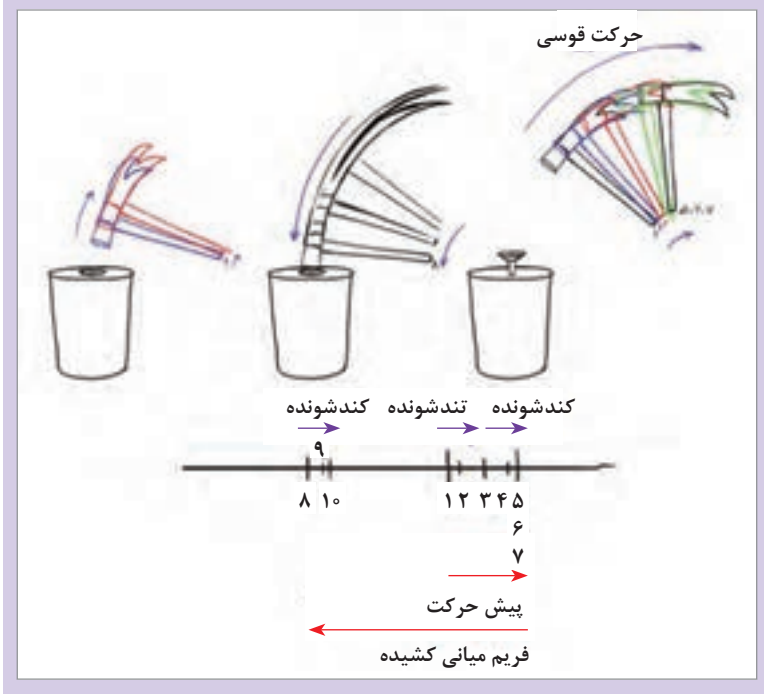


این تمرین را به صورت ۱۲ فریم چیدمان می‌کنیم.

نکته



ضربه زدن چکش به میخ:



چکش در موقعیت شماره ۱ قرار دارد. برای ضربه زدن نیاز به پیش حرکت دارد. در فریم ۵ که موقعیت نهایی پیش حرکت است، برای ذخیره کردن نیروی ضربه، مکث بیشتری ایجاد می‌کنیم (لرزش درجا). فریم ۸، فریم کشیده میانی است که چکش مستقیماً با میخ و سطح چوب برخورد می‌کند. بعد از برخورد چکش با چوب، چکش به سرعت به عقب برمی‌گردد فریم ۹ و ۱۰.

لیپ‌سینک

در لیپ‌سینک فرایندی مشابه بخش کردن کلمات در زبان اتفاق می‌افتد. برای نمونه اگر به کلمه «سلام» توجه کنید از دو بخش «س» و «لام» تشکیل شده است. از هنرجویان بخواهید که کلمات را به بخش‌های آن تقسیم کنند و آنها را ادا کرده، تا بتوانند فرم مناسب برای لیپ‌سینک را طراحی کنند.

بازی سازی گفت‌وگو و اجرا

در صورتی که توان کلاس بالا باشد و زمان اضافه وجود داشته باشد می‌توانید این تمرین را به هنرجویان بدهید.

حل تمرین



یک جمله کوتاه از یک فیلم پویانمایی را انتخاب نمایید. بهترین اجرا را انتخاب کرده و سعی کنید دو تأکید در جمله قرار داده و اغراق‌های اصلی را روی آنها اجرا کنید تا لیپ‌سینک شما دقیق‌تر به نظر برسد. بعد جمله را به کلمه تقسیم کنید و بسته به کوتاهی یا بلندی کلمه، برای هر کلمه یک، دو یا نهایتاً سه حالت لب طراحی کنید. در واقع تأکید و اغراق روی حروف صدا دار است. با توجه به اینکه متحرک‌سازی بر اساس صدا انجام می‌شود، بعد از ثبت تصاویر بازی گفت‌وگو (دیالوگ)، باید زمان‌بندی لازم برای متحرک‌سازی مشخص شود.

واحد یادگیری ۸: بازی سازی بدن

شیوه تدریس

در مرحله پس از زمان بندی، جای گذاری ها را به ترتیب زیر انجام می دهیم:

۱ اول تأکیدهای اصلی جمله را جای گذاری می کنیم؛

۲ حروف صدادار؛

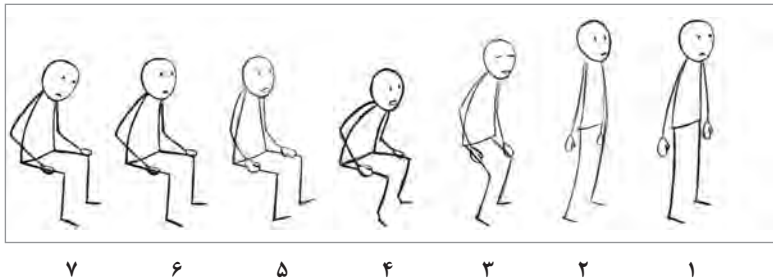
۳ حروفی که دهان بسته یا کشیده می شوند؛

۴ فریم های میانی طراحی می شوند.

تمرین های بیشتری برای بازی هم پوشانی:

تمرین اول

حرکت را خردتر می کنیم.



۱ کلید (نقطه عطف) بدن در جایش قرار می گیرد، سر روبه رو را نگاه می کند؛

۲ لگن به جلو می رود دست ها به عقب می روند سر بالا می رود؛

۳ حالت عبوری (کلید میانی) دست ها روی پا باقی می ماند پلک می زند؛

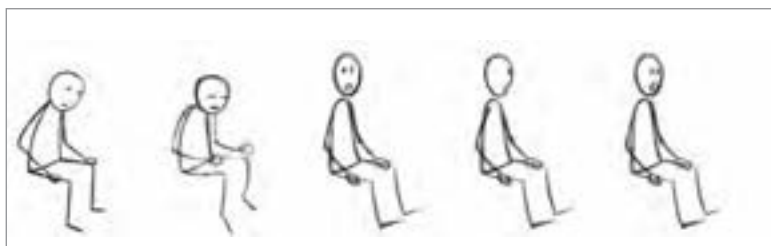
۴ پیش حرکت، به جلو خم می شود پاشنه را کمی بالا می آورد پاها عقب تر می روند؛ دست را روی پا می فشارد؛

۵ برای پیش حرکت چشمانش را باز می کند تا با دقت بیشتری نگاه کند با دهان باز نفس می کشد و سرشانه را بالا می دهد پنجه را از روی زمین بلند می کند؛

۶ سر را بالا می آورد؛

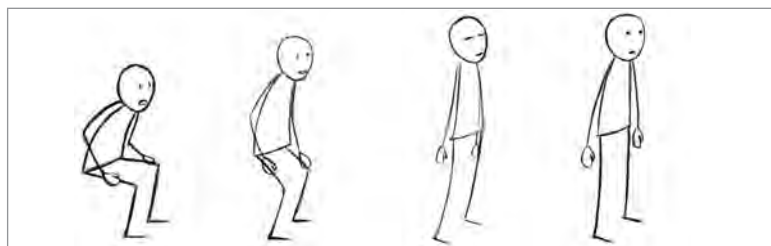
۷ کلید (نقطه عطف).

اکنون بازی را پیچیده تر می کنیم؛ شخصیت در فکر فرو رفته و ناگهان صدایی می شنود. در این مرحله، بازی سازی بیشتری اضافه می کنیم. کلید میانی به فریم آخر نزدیک تر می شود.



۵ ۴ ۳ ۲ ۱

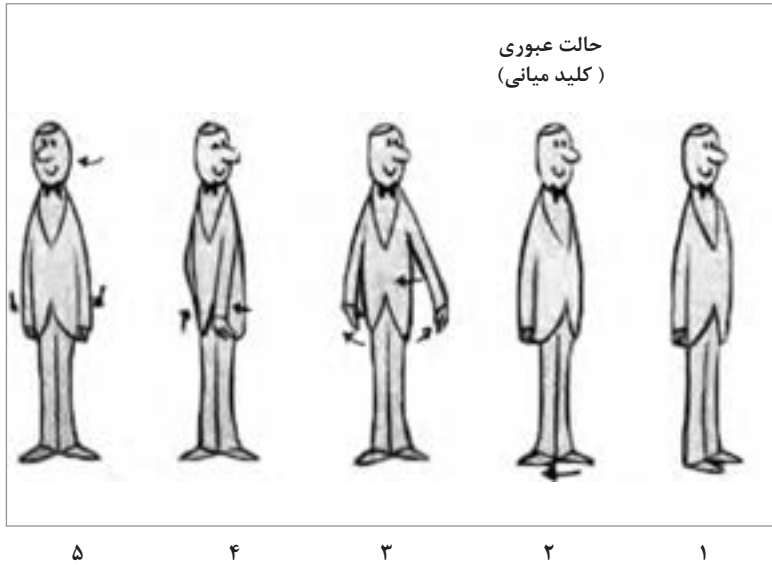
- ۱ بدن در حالت شوک باقی مانده و به روبه‌رو نگاه می‌کند (هم‌چنان کشیده می‌ماند)؛
- ۲ بدن در حالت شوک باقی مانده به چپ نگاه می‌کند؛ کشیدگی شخصیت با نیروی درونی ادامه پیدا می‌کند؛
- ۳ بدن صاف می‌شود دست‌هایش را روی پایش می‌گذارد پا روی پاشنه می‌رود به راست نگاه می‌کند (قانون کشیدگی)؛
- ۴ ظاهراً صدایی می‌شنود بدن را به جلو خم می‌کند (پیش حرکت) از ترس چشمانش را می‌بندد دستانش را مشت می‌کند. پاها را جمع می‌کند (قانون فشرده‌گی)؛
- ۵ کلید(نقطه عطف).



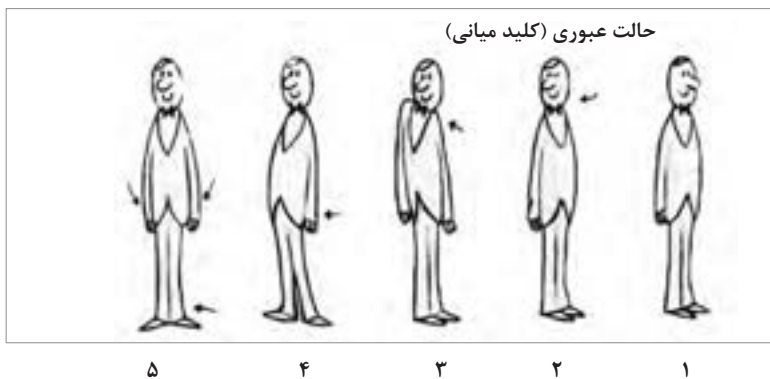
۴ ۳ ۲ ۱

- ۱ کلید (نقطه عطف)، بدن سر جاییش قرار می‌گیرد سر روبه‌رو را نگاه می‌کند؛
- ۲ لگن به جلو می‌رود؛ دست‌ها به عقب می‌روند؛ سر به بالا می‌رود؛ پلک می‌زند؛
- ۳ حالت عبوری (کلید میانی)، می‌تواند شروع پلک زدن باشد؛
- ۴ پیش حرکت، به جلو خم می‌شود؛ پنجه را روی زمین می‌گذارد؛ دست را روی پا می‌فشارد.

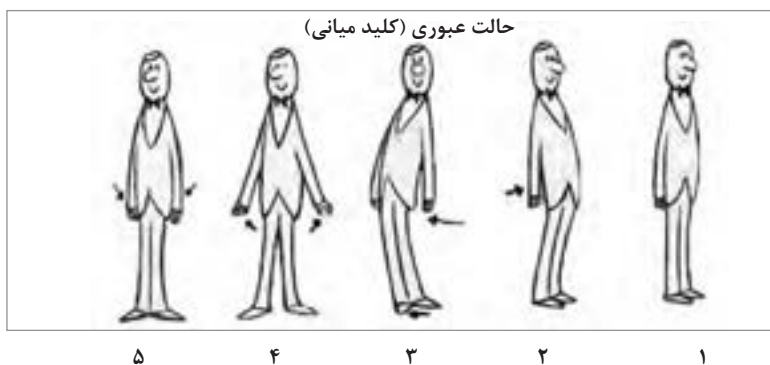
تمرین دوم



- ۱ شخصیت در حالت ایستاده است؛
 - ۲ پا را به سرعت حرکت می دهیم؛ بقیه اجزای بدن سر جایشان هستند؛
 - ۳ بدن می چرخد و هم زمان دست ها از بدن جدا می شوند؛ سر هنوز حرکتی نکرده است؛
 - ۴ سر را هم چنان عقب نگه داشته و چشمک می زند؛ بازوها به جلو تاب می خورند؛
 - ۵ دست ها سر جایشان قرار می گیرند. سر می چرخد و ساکن می شود؛
- هر چقدر هم بازی ساده باشد با هم پوشانی آن را جذاب تر می کنیم.



- ۱ شخصیت در حالت ایستاده است؛
 - ۲ در اینجا اول سرش را می چرخاند و هم‌زمان پلک می‌زند؛
 - ۳ شانه‌اش را بالا می‌برد؛
 - ۴ در حالی که قدم برمی‌دارد پایین تنه را نیز حرکت می‌دهد؛
 - ۵ پاها را به آرامی کنار هم قرار می‌دهد و ساکن می‌شود؛
- می‌توان فقط روی یک جزء کار کرد و حرکت را کاملاً تغییر داد. با تغییر وضعیت لگن؛ وزن را جابه‌جا می‌کنیم.



- ۱ شخصیت در حالت ایستاده است؛
 - ۲ لگن را به یک سمت می‌برد؛
 - ۳ در حالی که سرش را می چرخاند لگن را جابه‌جا می‌کند و پایش را نیز می چرخاند؛
 - ۴ دست‌ها برای حفظ تعادل به اطراف می‌روند؛ پلک می‌زند؛
 - ۵ دست‌ها کنار بدن و پاها کنار هم قرار می‌گیرند، بدن ساکن می‌شود؛
- برای این فریم‌های طراحی شده می‌توان میانی‌های متنوعی طراحی کرد.

مواد و تجهیزات:

ابزار طراحی شامل: مداد، پاک‌کن، کاغذ A4 و A5، خط‌کش کوتاه، کاتر (تیغ موکت بری)؛
میزنور جهت متحرک‌سازی فریم به فریم در کلاس؛
پویشگر (اسکنر) و رایانه برای هنرجویان، جهت خروجی گرفتن کارها در کلاس؛
رایانه یا لپ‌تاپ برای هنرآموز به همراه قلم‌نوری برای متحرک‌سازی توسط هنرآموز در کلاس؛
آینهٔ قدی برای دیدن بازی‌ها در هنگام اجرا؛
ویدئو پروژکتور؛
تخته سفید، مازیک در رنگ‌های مختلف، تخته پاک‌کن و خط‌کش فلزی بلند، برای طراحی فریم‌های کلیدی توسط هنرآموز.

شیوهٔ تدریس:

۱ پیشنهاد می‌شود درس مورد نظر به صورت تئوری آموزش داده شود و از هنرجویان خواسته شود که حرکت شخصیت یا شیء مورد نظر را بازی کنند. هنرآموز و هنرجویان بازی‌ها را مقایسه کنند. در صورت اشتباه بودن بازی‌سازی‌ها هنرآموز بازی را اجرا کند.

۲ در ابتدای کلاس، تمرین‌های منزل هنرجویان از ویدئو پروژکتور نمایش داده شود و از آنها خواسته شود که دربارهٔ کار یکدیگر نظر بدهند و ایرادهای یکدیگر را بیان کنند این کار باعث تفهیم بیشتر موضوع می‌شود.

۳ در شروع کلاس، درس جدید داده شود. سپس، کلاس به دو گروه تقسیم شود. گروه اول به کمک هنرآموز به بررسی و تحلیل متحرک‌سازی‌های یکدیگر بپردازند و گروه دوم تمرین جدید را با کاغذ و میزنور انجام دهند. بعد از اینکه تمرین‌های گروه اول توسط هنرآموز و هنرجویان بررسی شد نوبت به گروه دوم می‌رسد.

۴ هر جلسه برای فعالیت کلاسی نمره‌ای در نظر گرفته شود.

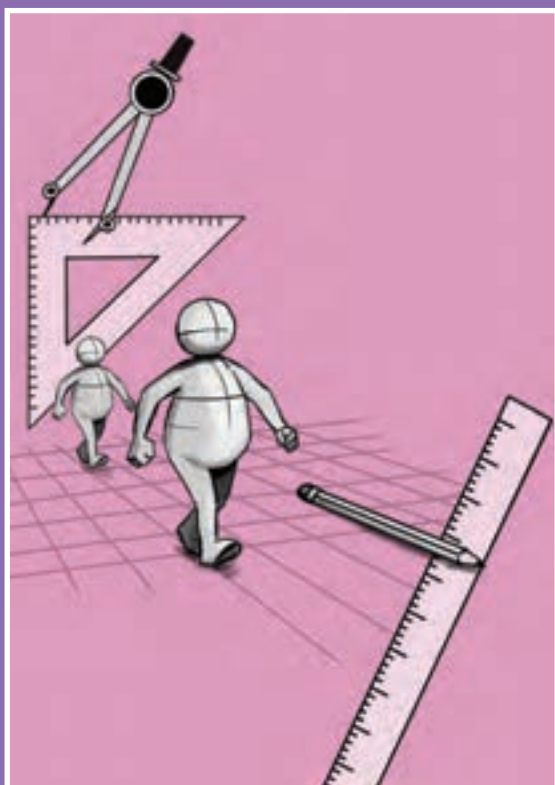
۵ هنرآموز بعد از توضیح لازم پیرامون تمرین، می‌تواند توسط قلم‌نوری و رایانه و نمایش توسط ویدئو پروژکتور، متحرک‌سازی را اجرا کند تا هنرجویان تغییرات حاصله و نتیجهٔ درست را ببینند.

نکات ایمنی و بهداشتی:

- ۱ اگر نیاز به برش دادن کاغذها با کاتر باشد، هنرجویان برای این کار باید احتیاط و دقت زیادی داشته باشند؛ چرا که کاتر وسیله‌ای بسیار تیز و برنده است.
- ۲ در هنگام استفاده از میزنور هنرجویان باید دقت کنند که وزن خود را روی شیشه آن نیندازند تا از شکستن شیشه جلوگیری شود و همچنین نباید وسایل سنگین خود را روی میز بگذارند.
- ۳ متحرک‌سازی، زمان زیادی را به خود اختصاص می‌دهد و معمولاً هنرجویان ساعات طولانی بدون حرکت مشغول کار می‌شوند. اولین نکته‌ای که هنرجویان در هنگام متحرک‌سازی باید به آن توجه کنند طریقهٔ درست نشستن و قوز نکردن است. مسئله دیگر اینکه بعد از هر نیم‌ساعت کار و حرکت کرده و کمی نرمش کنند تا از خشک شدن و آسیب دیدن ستون فقرات آنها جلوگیری شود.
- ۴ نگاه کردن مستقیم به نوری که از میز نور تابیده می‌شود باعث آسیب زدن به چشم می‌شود. هنرجویان باید بعد از هر نیم‌ساعت ورزش چشمی انجام دهند تا از آسیب دیدن چشم‌های آنها جلوگیری شود.
- ۵ به هنرجویان توصیه شود که به بهداشت تن، لباس و وسایل خود توجه کنند.
- ۶ هنرجویان باید همیشه میزکار خود را مرتب و خلوت نگه‌دارند تا بتوانند تمرکز کافی بر درس داشته و از شلوغی کارگاه جلوگیری کنند.
- ۷ هر روز نیم ساعت قبل از پایان کلاس، یک یا دو نفر برای تمیز کردن کارگاه انتخاب شوند تا هنرجویان در تمیزی کارگاه خود سهیم شده و مشارکت در کارهای گروهی را بهتر فرا گیرند.
- ۸ نمایندهٔ کلاس بعد از اتمام کلاس از بسته شدن پنجره‌ها، خاموشی رایانه، ویدئوپروژکتور و دیگر لوازم برقی مطمئن شود.
- ۹ بعد از اتمام کلاس، درب کارگاه توسط نمایندهٔ کلاس و یا هنرآموز، قفل شده و تجهیزات به مسئول مربوطه تحویل داده شود.

فصل پنجم

اجرای حرکات ترکیبی



واحد یادگیری ۹: ترکیب حرکت و آماده‌سازی

مقدمه

در این فصل تلاش بر این است تا هنرجویان تمام مواردی را که در فصل‌های پیش فراگرفته‌اند را به صورت عملی مرور و پیاده‌سازی کنند و کارکرد قوانین و نحوه پیشرفت یک پلان از مراحل ابتدایی تا نهایی شدن آن را تجربه و نتیجه آن را مشاهده کنند، که برای این منظور شخصیتی ساده از سنجاک طراحی شده تا از طریق آن مفاهیم و قوانین پویانمایی جمع‌بندی شود. تمام آنچه در فصل‌های پیش در مورد قوانین، ذکر شد در یک فضای تخت و بدون در نظر گرفتن پرسپکتیو بوده است و با توجه به اینکه در اکثر کارهای استودیویی و شخصی، هنرجویان با پلان‌ها و لی‌اوت‌هایی روبه‌رو خواهند شد که پرسپکتیو در آنها دخیل خواهد بود علاوه بر بخش جمع‌بندی به مبحث تکمیلی پرسپکتیو نیز اشاره‌ای مختصر شده تا هنرجویان با نمونه‌هایی از تأثیر پرسپکتیو در متحرک‌سازی آشنا شوند.

دانش افزایی

روش‌های متحرک‌سازی

در متحرک‌سازی همواره دو نگرش و روش کلی وجود داشته است به یکی از آنها روش سر راست (Straight ahead) و به دیگری حالت به حالت (Pose to pose) گفته می‌شود. در روش اول همان طور که ریچارد ویلیامز در کتاب خود یعنی راهنمای جامع پویانمایی مطرح می‌کند «ما فقط شروع به طراحی می‌کنیم و می‌بینیم چه پیش می‌آید، درست مشابه بچه‌ای که لبه صفحات کتاب مدرسه‌اش نقاشی می‌کند، سپس شماره گذاری می‌کنیم.»

و در روش دوم که روش مورد نظر ما برای آموزش است ریچارد ویلیامز می‌گوید: «نخست تصمیم می‌گیریم که مهم‌ترین طرح‌ها کدام‌اند (کلیدهای داستان گو)» - که در واقع با توجه به سر فصل ما همان گام اول خواهد بود - او ادامه می‌دهد «آن وقت تصمیم می‌گیریم حالت‌های مهم بعدی که باید در صحنه باشند کدام‌اند؟ این‌ها نقاط عطف هستند آنها و همه حالت‌های مهم دیگر را هم اضافه می‌کنیم. بعد حساب می‌کنیم چطور از وضعیتی به وضعیت دیگر برویم و بهترین انتقال میان دو حالت را پیدا می‌کنیم. این‌ها کلیدهای میانی یا حالات عبوری هستند.» این مراحل را ما در گام دوم با توجه به تمرینی که به هنرجو داده‌ایم آماده است، و نهایتاً اشاره می‌کند بعد از آن با حوصله، جدول‌های واضحی برای ابتدا و انتهای

حرکت می‌کشیم و ریزه‌کاری‌های پایانی را اضافه می‌کنیم. که این بخش‌ها را ما دقیق‌تر در گام‌های سوم به بعد مطرح کرده‌ایم. همان‌طور که ملاحظه کردید گام‌هایی که برای بخش ابتدایی در فصل در نظر گرفته شده منطبق بر تعریفی است که ریچارد ویلیامز از روش حالت به حالت ارائه می‌کند.

البته قبل از همه این موارد آنچه که باید به هنرجویان آموخته شود استفاده از روش تحقیق کتابخانه‌ای است. مخصوصاً اگر شخصیت مورد نظر برای متحرک‌سازی شخصیت انسانی باشد. متحرک‌ساز قبل از هر چیز بایستی متحرک‌سازی‌ای را که قرار است انجام دهد به طور مداوم مانند بازیگران تمرین کند و از خودش فیلم بگیرد، سپس از بین بازی‌های انجام داده بهترین را انتخاب کند و به تحلیل آن پردازد و سپس آن بازی را با توجه به شخصیت پویانمایی خود، روی کاغذ پیاده‌سازی کند. می‌توان نمونه‌های بسیاری از مراحل پیشرفت یک پلان که در اختیار متحرک‌ساز قرار گرفته است را به هنرجویان نشان داد. (می‌توان نمونه ویدیویی در اختیار هنرآموز گذاشت و مراحل رسیدن از استوری‌برد تا خروجی نهایی را به هنرجویان نشان داد زیرا با تصاویر ثابت آنچنان گویا نخواهد بود).

لی‌اوت

در روند تولید بعد از نگارش فیلم‌نامه و به تصویر کشیده شدن آن توسط تیم داستان و کسانی که آن را دکوپاژ و نهایتاً استوری‌برد می‌کنند، مرحله کلیدی و حساسی وجود دارد که به آن لی‌اوت یا به تعبیر دیگر چیدمان صحنه گفته می‌شود.

در یک فرایند حرفه‌ای تولید فایلی که به دست متحرک‌ساز برای متحرک‌سازی می‌رسد لی‌اوت کامل شخصیت و پس‌زمینه است و او تنها موظف است تا متحرک‌سازی آن را انجام دهد. اما در بسیاری از استودیوها این موضوع رعایت نمی‌شود یا به علت نبود بودجه و یا کم بودن نیروی متخصص که به ناچار بخشی از این کار به متحرک‌ساز واگذار می‌شود برای این منظور در بخش ابتدایی سعی شده است که هنرجو تا حدودی با مفاهیم لی‌اوت در پویانمایی آشنا شود و کمی دست او باز گذاشته شده تا راه‌ها و بازی‌های متنوع برای رسیدن سنجابک به خانه‌اش را تجربه کند.

در صورتی که در یک فرایند حرفه‌ای تولید مسیر رسیدن به خانه نیز توسط کسی که لی‌اوت را انجام می‌دهد با هماهنگی کارگردان نهایی می‌شود و متحرک‌ساز تنها متحرک‌سازی آن را انجام خواهد داد.

لی‌اوت در واقع مرحله‌ای است که اطلاعات در آن برای طراحی صحنه و پس‌زمینه‌ها از گروه تولید هنری، شخصیت‌ها از طراح شخصیت و استوری‌بردها از بخش داستان جمع‌آوری می‌شود و نهایتاً در این مرحله با توجه به داستان و

فیلم‌نامه در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند. اینکه شخصیت در چه بخشی از قاب قرار بگیرد و احتمالاً چه تعاملی با پس‌زمینه و یا صحنه دارد؛ به طور کامل در لی‌اوت لحاظ خواهد شد تا متحرک‌سازها تنها به متحرک‌سازی خود فکر کنند.

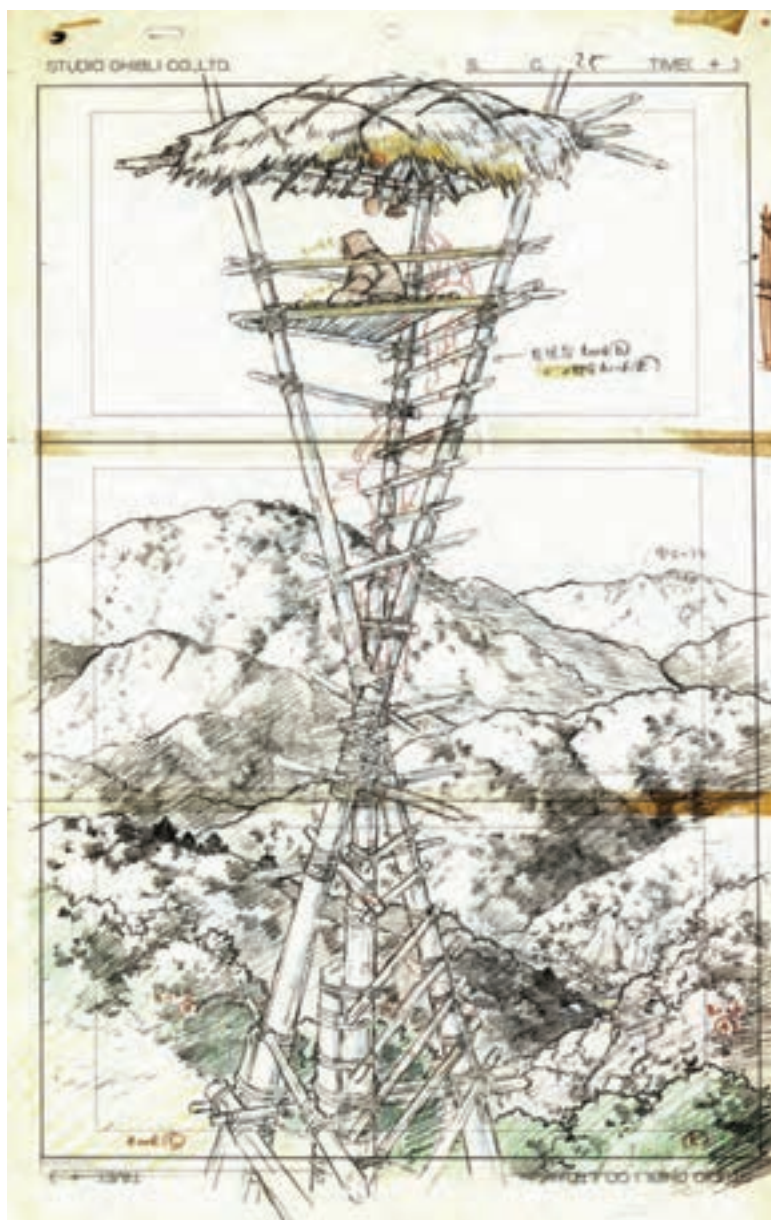
لی‌اوت از یک سو به مفهوم میزانشن در سینما نزدیک است و از سوی دیگر به یکی از قوانین دوازده‌گانه پویانمایی دیزنی که به طور مشخص در متن کتاب به آن اشاره شد و آن مفهوم «استیجینگ (Staging)» است. فرانک توماس و اولی جانسون در کتاب «توهم زندگی (Illusion of Life)» خود، این قانون را این‌گونه تعریف می‌کنند «به تصویر کشیدن ایده به‌گونه‌ای که کامل مشخص و واضح باشد» که در واقع این ایده می‌تواند یک عمل، شخصیت و یا حس و حال باشد. این موضوع را می‌توان به ترفندهای مختلف پیاده‌سازی کرد به طور مثال قرارگیری شخصیت در قاب، موقعیت دوربین نسبت به شخصیت و نورپردازی صحنه که همه این کارها تلاش برای این است که مخاطب هدف صحنه را دنبال کند و موارد غیر ضروری، خوانایی پلان و شات را کم نکند. در تصاویر زیر نمونه‌هایی از لی‌اوت‌های فیلم‌های مختلف شرکت ژاپنی جیبلی را می‌توان به هنرجویان نشان داده و سپس آنها را با خروجی نهایی فیلم مقایسه کرد.



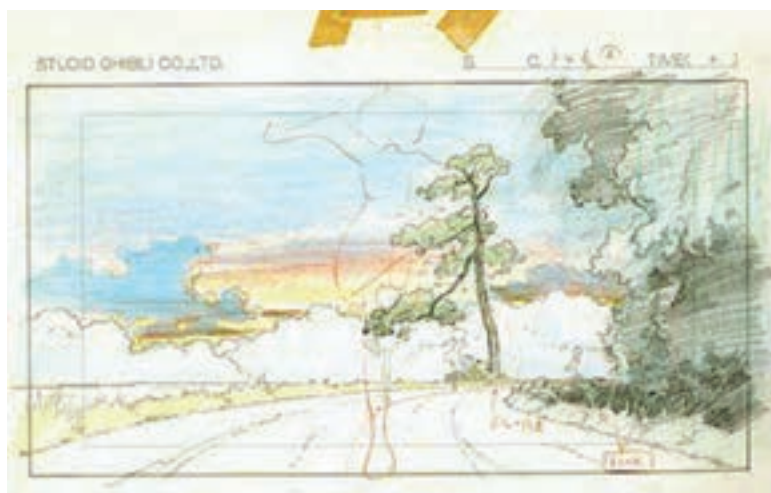
همان‌طور که در لی‌اوت بالا که مربوط به فیلم «خانه اشباح» میازاکی از استودیو جیبلی است مشاهده می‌کنید وضعیت پس‌زمینه و شخصیت نسبت به هم و حتی حس شخصیت در پلان مشخص شده است و اینکه او قرار است با دویدن، پله‌ها را پایین بیاورد. اگر کمی در تصویر دقیق‌تر شوید واضح است که وضعیت سایه‌ها روی شخصیت با رنگ آبی نیز برای متحرک‌ساز مشخص شده و علاوه بر آن پیکان کوچکی که سمت چپ کادر کشیده شده معرف خروج از کادر شخصیت است.

فصل پنجم: اجرای حرکات ترکیبی

در ادامه، لی اوت دیگری از پویانمایی «پرنسس مونونوکه» از همان شرکت را می‌بینید که در آن وضعیت شخصیت نسبت به پس‌زمینه و وضعیت دوربین که قرار است بالا رفتن شخصیت از دکل را دنبال کند کاملاً به تصویر کشیده شده است.



لیاوت زیر نیز نمونه‌ای از همان شرکت از فیلم «همسایه من توتورو» است، شخصیت قرار است مسیری که با خط قرمز مشخص شده را در عمق طی کند و پُزهای اصلی نیز برای متحرک‌ساز طراحی شده است.

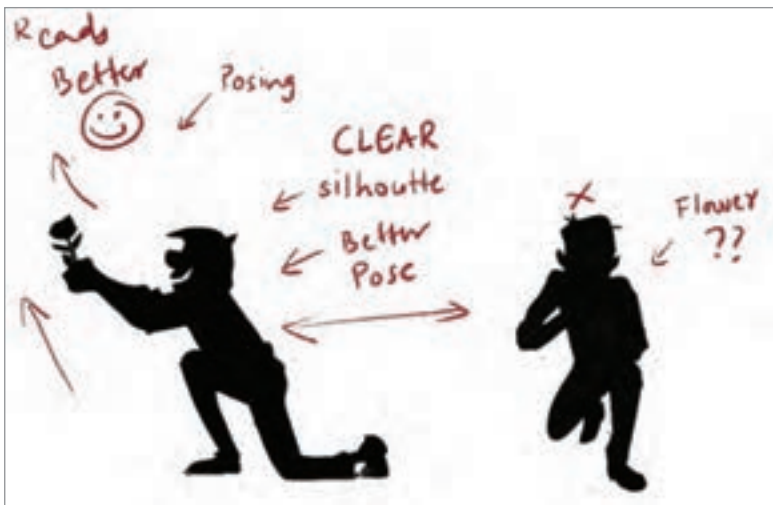


و اما در مورد استیجینگ نیز می‌توان با توجه به تصویری که در ادامه آمده است کمی مطلب را برای هنرجویان مشخص تر نمود. چرا مخاطب به راحتی می‌تواند با این تصویر ارتباط برقرار کند و آن را دریابد؟
سؤالی که باید با هنرجویان مطرح شود. برخی از ویژگی‌های استیجینگ مناسب به کمک پُز قوی، موقعیت درست شخصیت‌ها نسبت به هم و علاوه بر این سیلوئت مناسب پُز به تحقق رسیده است که در خوانایی هر چه بیشتر پلان و ارتباط مؤثر بین مخاطب و پویانمایی بسیار نقش مهمی ایفا می‌کند.

فصل پنجم: اجرای حرکات ترکیبی



اگر در تصویر زیر سیلوئت پُز سمت چپ را با راست مقایسه کنید متوجه هر چه خوانایی بیشتر پُز خواهید شد در صورتی که پُز سمت راست دست مقابل بدن قرار گرفته و گل در حالت سیلوئت به هیچ وجه قابل شناسایی نیست در صورتی که در پُز سمت چپ همه چیز مشخص و واضح می‌باشد.



مثال زیر نیز نمونه‌ای از استیجینگ درست است. اگر به مثال زیر توجه کنید تلاش بر این است تا تماشاچی ترس و وحشت شخصیتی را مشاهده کند که در حال دیدن تلویزیون است.



فصل پنجم: اجرای حرکات ترکیبی

اگر خیلی خلاصه به موضوع نگاه کنیم متوجه خواهیم شد که با استیجینگ درست، تماشاچی ابتدا شخصیت اصلی مرد، بعد از آن موش و نهایتاً واکنش شخصیت اصلی را می‌بیند.



در واقع با استیجینگ مناسب می‌توانید چشم مخاطب را کنترل کنید.

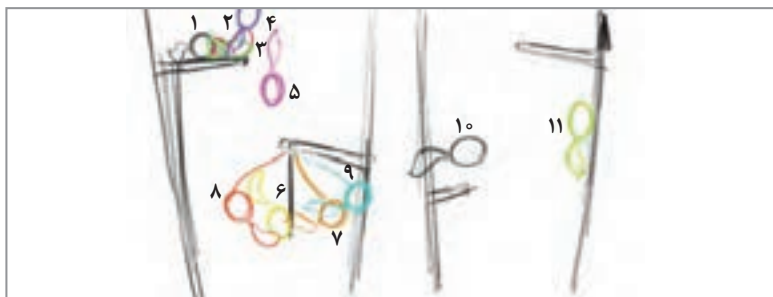
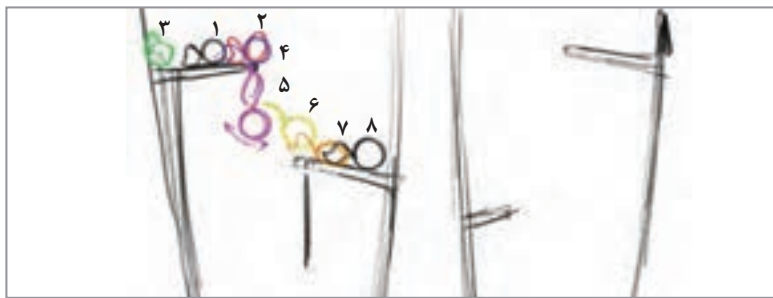
از جمله مواردی که استیجینگ صحنه شما را بهتر خواهد کرد:
■ نباید مخاطب را با عناصر متحرک دیگری که هیچ کمکی به خوانایی پلان نمی کنند گیج کرد.



شلوغ بودن پس زمینه خوانایی صحنه را کم می کند.



آیا سنجابک ترسو و یا تنبل برای رسیدن به خانه یک مسیر را انتخاب می‌کند؟ این سؤال می‌تواند کمی هنرجویان را با مفهوم و اهمیت کلیدهای اصلی و حالت عبوری بیشتر آشنا کند و علاوه بر آن به لی‌اوت و استیجینگ در پویانمایی بیشتر توجه کند. برای انتقال این مفهوم می‌توانید از تصاویر زیر کمک بگیرید. مقایسه استیجینگ‌ها و کلیدهای داستان‌گو مختلف برای شخصیت ترسو، ماجراجو. در تصویر کلیدهای داستان‌گو برای یک سنجابک ترسو طراحی شده است. در کلید ۲ کمی با ترس جلو می‌آید و وقتی ارتفاع را می‌بیند، می‌ترسد و عقب می‌رود و دُمش را مقابل صورتش می‌گیرد (کلید) و نهایتاً دوباره با ترس جلو می‌آید (۴)



دوباره می‌ترسد و تعادلش را از دست می‌دهد و با دُمش از درخت آویزان می‌شود و نهایتاً با زحمت خودش را روی شاخهٔ بعدی می‌اندازد. در تصویر بالا که نشان‌دهندهٔ شخصیت ماجراجو و شجاع است، سنجابک جلو می‌آید ارتفاع را چک می‌کند (۲) و با پیش حرکت، آمادهٔ پریدن می‌شود (۳) از شاخه می‌پرد و از کادر خارج می‌شود (۴)؛ با کمی تأخیر با سرعت به سمت پایین در حال شیرجه رفتن است (۵) و سپس با دهانش طناب را می‌گیرد (۶) تاب می‌خورد (۷) عقب می‌رود و آمادهٔ پریدن می‌شود (۸) طناب را رها می‌کند (۹) به سمت درخت سوم می‌پرد (۱۰) و نهایتاً به درخت سوم می‌رسد (۱۱).

پیش حرکت و حرکات ثانویه

در گام دوم توجه به دو قانون و تمیز دادن آنها از یکدیگر برای هنرجویان بسیار مفید خواهد بود، ابتدا مفهوم و قانون «پیش حرکت» و دوم قانون «حرکت‌های ثانویه و اولیه» که هر دو از قوانین دوازده‌گانه هستند. ابتدا می‌توان تعاریفی که اولی جانسون و فرانک توماس از این قوانین ارائه می‌دهند را مطرح کرد و نهایتاً با ارائه تصویر و ویدئو به تفاوت میان آنها پرداخت.

پیش حرکت در کتاب «توهم زندگی» از فرانک توماس و اولی جانسون این گونه تعریف می‌شود: «حرکتی که تماشاچی را برای فعالیت اصلی شخصیت که قرار است آن را انجام دهد آماده می‌کند مشابه دویدن، پریدن یا تغییر حالات. برای مثال حرکت به سمت عقب که قبل از حرکت رو به جلو اتفاق می‌افتد.» و اما تعریفی که از حرکت‌های ثانویه ارائه می‌دهند: «تمام فعالیت‌هایی که حرکت اصلی را تقویت می‌کنند و ابعاد بیشتری به شخصیت پویانمایی می‌دهند.»

برای مثال شخصی می‌خواهد توپی را پرتاب کند ابتدا دستش را عقب می‌برد و نهایتاً به سمت جلو پرت می‌کند، عقب بردن دست همان پیش حرکت است؛ اکنون اگر علاوه بر عقب آوردن، آن را چندین بار بچرخاند و سپس توپ را پرتاب کند، چرخاندن توپ پشت سرش و عقب بردن آن برای پرتاب فعالیت‌هایی هستند که فعالیت اصلی را تقویت می‌کند و در واقع حرکت‌های ثانویه هستند؛ به تعبیری دیگر می‌توان گفت پیش حرکت، فعالیتی است که می‌توان آن را زیر مجموعه حرکت‌های ثانویه در نظر گرفت.

اگر به مثال خود یعنی سنجابک برگردیم می‌بینیم که در تصویر اول صفحه ۶۲ در کتاب اصلی ستون سوم، شخصیت سنجابک قبل از اینکه اقدام به پریدن کند، جلو می‌آید، پایین را نگاه می‌کند و سپس عقب می‌رود خودش را جمع می‌کند و نهایتاً می‌پرد، تمام اعمالی که قبل از پریدن انجام داده است حرکت‌های ثانویه‌ای هستند که تقویت‌کننده فعالیت اصلی یعنی پریدن می‌باشند که علاوه بر اینکه آن را بهتر نشان خواهد داد به شخصیت سنجابک ابعاد بیشتری نیز خواهد داد یعنی اینکه واقعی‌تر به نظر می‌رسد و جلو آمدن او کمی ترسو بودن او را تقویت می‌کند و در همان فعالیت سنجابک قبل از پریدن خودش را جمع می‌کند که نشان دهنده پیش حرکت و البته قانون جمع شدگی نیز می‌باشد که از سوی دیگر همین فعالیت نیز زیر مجموعه حرکت‌های ثانویه قرار می‌گیرد.

اگر بخواهیم خیلی خلاصه این مفاهیم را دوباره مطرح کنیم باید به نکته‌ای از کتاب **GESTURE DRAWING FOR ANIMATION** از والت استنچفیلد اشاره کرد، او می‌نویسد که برای هر فعالیت حداقل باید سه پُز از آن را به تصویر کشید:

۱ آماده‌سازی - تماشاچی‌ها را در جریان اینکه فعالیتی قرار است اتفاق بیافتد بگذاریم.

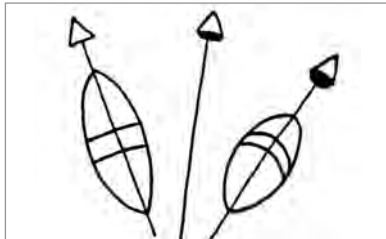
۲ پیش حرکت - جمع کردن نیروها برای منتقل کردن آن به فعالیت.

۳ فعالیت - به تحقق رساندن فعالیت.

می‌توان مثال‌های متنوع‌تری را برای هنرجویان مطرح کرد. برای مثال هنگام غذا خوردن اگر شما به غذا خوردن میل نداشته باشید چه حرکت‌های ثانویه‌ای انجام خواهید داد و اگر گرسنه باشید چطور؟ اگر گرسنه باشید مطمئناً یکی از حرکت‌های ثانویه‌ای که انجام خواهید داد این خواهد بود که ابتدا دستانتان را به یکدیگر می‌مالید و با ولع به ظرف غذا نگاه می‌کنید و سپس شروع به غذا خوردن می‌کنید. اگر هم گرسنه باشید ابتدا نگاهی از روی بی میلی به غذا می‌کنید شاید هم کمی صورت‌تان را از روی غذا بگردانید و نهایتاً خیلی آهسته قاشق را بردارید.

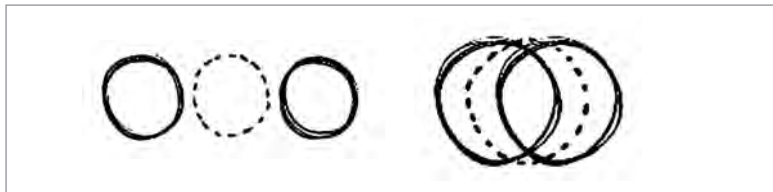
نکاتی پیرامون طراحی فریم‌های میانی (Inbetweening)^۱

در طراحی فریم‌های میانی بایستی به این نکته توجه کنیم که ما تنها خطوط را بین خطوط قرار نمی‌دهیم بلکه در واقع با کشیدن آنها در حال جابه‌جا کردن حجم‌ها و اشکال برای القای و نشان دادن یک حرکت هستیم.



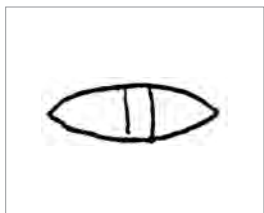
درست است که وقتی اشکال خیلی به یکدیگر نزدیک هستند و حرکت کوچکی داریم طراحی فریم‌های میانی به معنی قرار دادن خطوط بین خطوط است مشابه آنچه که در شکل می‌بینید.

اما وقتی حرکت گسترده‌تر است خطوط از یکدیگر فاصله بیشتری دارند و باید اندازه خود شکل را نیز مد نظر قرار داد.



۱- این مبحث با توجه به کتاب (gesture drawing for animation) از والت استنچفیلد ترجمه و مورد استفاده قرار گرفته است.

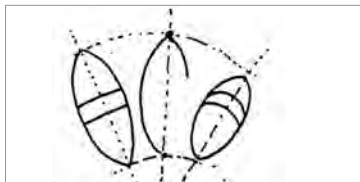
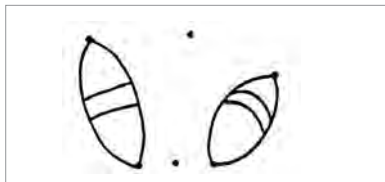
در مورد اول طراحی فریم‌های میانی، خیلی مکانیکی است فقط بایستی خطوط را میان یکدیگر کشید اما در مورد دوم خطوط از یکدیگر فاصله بیشتری دارند و لزوماً نمی‌توان گفت خطوط را بین یکدیگر طراحی می‌کنیم.



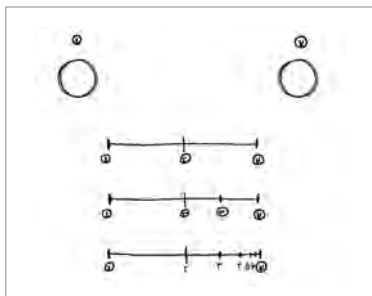
نکته دیگری که در طراحی فریم‌های میانی بایستی به آن توجه کرد، طول، عرض و زاویه اشکال در کلیدهای اصلی است در واقع ما با یک سطح تخت دو بعدی سروکار نداریم، بلکه احجام را طراحی می‌کنیم. برای مثال اگر شکلی مشابه فرم زیر برای طراحی فریم‌های میانی داشته باشید.

در ابتدا بایستی زاویه کلیدهای اصلی خود را تشخیص داده و با توجه به آنها، شاخص زاویه فریم میانی خود را رسم کنید.

بعد از آن بایستی طول فریم کلیدهای اصلی را تشخیص داده و بر اساس آنها و به کمک دو نقطه، طول فریم میانی را رسم کنیم؛ مشابه آنچه که در تصویر نشان داده شده است.



نکته آخری که بایستی در مورد فریم‌های میانی به آن اشاره کرد یکی از کارکردهای اصلی این فریم‌ها برای کند کردن ابتدا و انتهای حرکت است. برای تشخیص جای درست فریم‌های میانی ما معمولاً از روش فیش‌بون (استخوان ماهی) استفاده می‌کنیم در واقع بعد از تعیین کلیدهای اصلی با ترسیم فیش‌بون، تعداد و میزان نزدیکی فریم‌های میانی را نسبت به یکدیگر مشخص می‌کنیم که به صورت خیلی ساده متحرک‌ساز را از گیج شدن در طراحی فریم‌های میانی باز می‌دارد.

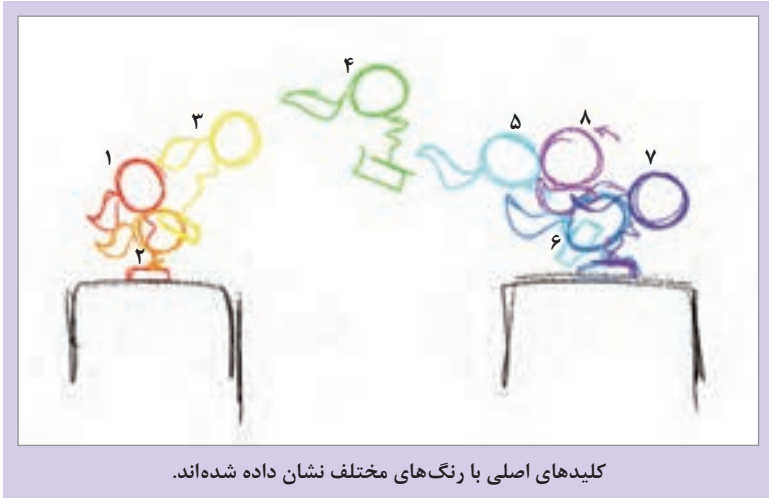


برای این منظور فاصله بین دو کلید اصلی را ابتدا به دو قسمت مساوی تقسیم می‌کنیم و سپس همین کار را بین یک فریم میانی و کلید اصلی انجام می‌دهیم تا موقعیت فریم میانی بعدی را پیدا کنیم. این کار را می‌توانیم همین‌طور ادامه دهیم و موقعیت فریم‌های میانی بعدی را نیز پیدا کنیم.

فصل پنجم: اجرای حرکات ترکیبی

همان طور که در تصویر نشان داده شده است توپ برای رسیدن از وضعیت و کلید اصلی ۱ قرار است با یک حرکت کندشونده به کلید اصلی ۷ برسد که برای این منظور طرز استفاده از فیش بون و چگونگی تقسیم آن نشان داده شده است.

حل تمرین



واحد یادگیری ۱۰: حرکت در پرسپکتیو

شیوه تدریس

در بخش ابتدایی این فصل تلاش بر این است تا هنرجویان علاوه بر مرور مجدد قوانین با نحوه پیاده‌سازی آنها در یک پلان آشنا شوند. در ابتدا باید تمام قوانین را برای آنها مرور کنیم و به طور مداوم از آنها خواسته شود که تمام قوانین ممکن را در متحرک‌سازی خود پیاده‌سازی کنند.

برای شروع ابتدا از آنها بخواهیم که به روش‌های گوناگونی که سنجابک می‌تواند به لانه برسد را مطرح کنند؛ حتی کمی به سنجابک خود ابعاد بیشتری نیز بدهند.

اگر شخصیت آنها ترسو است، چگونه مسیر را طی خواهد کرد؟
اگر جسور و ماجراجو است چطور؟

فکر کنید



با پرسش و پاسخ و بحث‌هایی که آنها مطرح می‌کنند و هدایت هنرآموز کمی آنها را به سمت بازیگری هدایت می‌کنیم، درست است که شخصیت آنها انسانی نیست ولی از آنها بخواهید مقابل یکدیگر خیلی ساده بازی‌های ذهنی خود را اجرا کنند. برای روشن شدن و آشنایی با روش تحقیق کتابخانه‌ای از خود قبل از شروع متحرک‌سازی (آنچه که هیچ متحرک‌سازی نباید از آن غفلت کند) نمونه‌هایی از سایت‌های اینترنتی دانلود کرده و آنها را به نمایش بگذارید تا این موضوع را دریابند که نباید لزوماً به ذهن خود وابسته باشند بلکه بازی کردن قبل از شروع متحرک‌سازی بسیار برای پیشبرد پلان به آنها کمک خواهد کرد.

در مرحله بعد باید از آنها بخواهیم طرح‌های کوچکی از بازی‌های خود برای سنجابک بزنند و قبل از اجرا خیلی ساده آنها را بررسی کنند که به اصطلاح به این اتودهای کوچک «تامینیل» گفته می‌شود. در همین مرحله باید با هنرجو مطرح کنند که چه قوانینی را می‌خواهند پیاده‌سازی کنند و از آنها خواسته شود از همین ابتدا حداکثر قوانین ممکن را که می‌توانند در آن بگنجانند.

یکی دیگر از نکاتی که باید در بخش ابتدایی به آن توجه شود گام‌های رسیدن برای نهایی شدن یک پلان و شات است که با توجه به روش حالت به حالت مدون شده است و بایستی تقدم و تأخرهایی که برای هر یک از مراحل در نظر گرفته شده کاملاً رعایت شود زیرا که آن مراحل کاملاً منطبق با آن چیزی است که در یک فرایند متحرک‌سازی دو بعدی برای رسیدن به تصویر نهایی در اکثر مواقع رعایت می‌شود.

نمونه‌های زیادی را می‌توان در سایت‌های اینترنتی یافت و با آنها به اشتراک گذاشت، فایل‌هایی که آنها را می‌توان تحت عنوان «shot progress» دانلود کنید و برای درک بیشتر هنرجویان، آنها را در کلاس با یکدیگر ببینید و اینکه چگونه باید از کل به جز برسیم.

بخش دوم فصل را می‌توان با مطرح کردن چند سؤال شروع کرد:

فکر کنید



پرسپکتیو چه تأثیراتی می‌تواند بر روی متحرک‌سازی آنها بگذارد؟
چه چیزی باعث می‌شود احساس کنیم هواپیما حرکتش بسیار آهسته است؟
میزان نزدیکی و دوری اشیاء متحرک از نقطه دید ما چه تأثیری بر روی درک ما نسبت به سرعت آنها خواهد گذاشت؟

و بعد از این مقدمه می‌توان قوانین اصلی و ساده پرسپکتیو، خط افق، نقطه گریز و زاویه دید را مطرح کرد و نهایتاً قسمت‌های ۱ و ۲ از بخش دوم فصل را باز و تدریس نمود، هر دو تمرینی که برای این دو قسمت در نظر گرفته شده با آنچه که در متن گفته شده تفاوت ندارد و تنها از لحاظ تصویری کمی متفاوت می‌باشند برای مثال تمرین حرکت دوار توپ تنها تفاوت موقعیت دوربین نسبت به توپ است که هیچ تفاوتی در جواب تمرین به وجود نمی‌آورد.

در قسمت‌های راه رفتن از روبه‌رو و از پشت دوباره با توجه به روش حالت به حالت متحرک‌سازی را پیش بردیم و باید از هنرجویان بخواهیم مجدداً از کل به جز روی کاغذ این تمرین را پیاده‌سازی کنند.

از آنها بخواهیم علاوه بر سیکل راه رفتن از روبه‌رو برای اینکه حرکت رو به جلو را بیش از پیش تداعی کنند یک سیکل تکرار شونده از زمین را نیز طراحی کرده و بر روی آن تطبیق دهند. نهایتاً متحرک‌سازی‌های آنها را در کلاس و در حضور بقیه نشان داده و ایرادهای احتمالی آنها را با مقایسه تصاویر مرجع کتاب متذکر شوید.



