متحرك سازي رايانه اي



مرجع تخصصی کنکور ہنر (حضوری / آنلاین)

با حضور اساتید مطرح و مولفان با تجربه کشور

- ۵۵۸۸۰۷۰ ۹۳۰۶
- 🔘 konkorkarnamehsazan
- 💮 karnamehsazan.com

مشاورہ / کلاس / آزمون آنلاین برای همه دانش آهوزان ایران با حضور اساتید و هولفان مطرح کشور





متحرك سازي رايانهاي

رشتهٔ پویانمایی (انیمیشن) گروه هنر شاخهٔ فنی و حرفهای پایهٔ دوازدهم دورهٔ دوم متوسطه





وزارت آموزش و پرورش سازمان پژوهش و برنامهریزی آموزشی

متحرکسازی رایانهای - ۲۱۲۶۵۳	نام کتاب:
سازمان پژوهش و برنامهریزی آموزشی	پدیدآورنده:
دفتر تأليف كتابهاي درسي فني و حرفهاي وكاردانش	مدیریت برنامهریزی درسی و تألیف:
ادریس ارمغانی، مصطفی حسینی، اسماعیل مسکرانیان، حسن توکلی، مریم یگانه (اعضای	شناسه افزوده برنامهريزي وتأليف:
شورای برنامهریزی)	
ادریس ارمغانی (پودمان۱)، مصطفی حسینی (پودمان،های۲ و۳)، اسماعیل مسکرانیان	
(پودمان ۴)، حسن توکلی(پودمان ۵) (اعضای گروه تألیف) ـ مرتضیکریمی (ویراستارعلمی) ـ	
مريم يگانه (ويراستار ادبي)	
ادارهٔ کلّ نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی	مدیریت آمادهسازی هنری:
بهار محمدزادهشمخال (صفحهآرا) _بهزاد نوحسینی(طراح جلد) _مریم یگانه (مدیر هنری)_	شناسه افزوده آمادهسازی:
اسماعیل مسکرانیان (تصاویر سرفصل) ـ بردیا جانفزا و سحر قهرمانیان (طراح و تصویرساز)	
تهران: خیابان ایرانشهر شمالی _ ساختمان شمارهٔ ۴ آموزش و پرورش (شهیدموسوی)	نشانی سازمان:
تلفن: ۹_۸۸۸۳۱۱۶۱، دورنگار: ۸۸۳۰۹۲۶۶ ، کدپستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹	
وب سایت: www.chap.sch.ir و www.irtextbook.ir	
شرکتچاپ و نشرکتاب های درسی ایران: تهران_کیلومتر ۱۷جادهٔ مخصوص کرج _	ناشر :
خيابان۶۱ (داروپخش) تلفن ۵۰ ـ ۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۰/صندوق پستی:	
۳۷۵۱۵ _ ۱۳۹	
شرکت چاپ و نشر کتابهای درسی ایران «سهامی خاص»	چاپخانه:
چاپ پنجم ۱۴۰۱	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 بهصورت 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 از این سازمان ممنوع است و متخلفان تحت پیگرد قانونی قرار می گیرند.

شابک ۵ – ۳۱۴۹ – ۵۵ – ۹۶۴ – ۹۷۸ – ۹۶۴ – ۱SBN 978 - 964 - 05 - 3149-5

ملت شریف ما اگر در این انقلاب بخواهد پیروز شود باید دست از آستین برآرد و به کار بپردازد. از متن دانشگاهها تا بازارها و کارخانهها و مزارع و باغستانها تا آنجا که خودکفا شود و روی پای خود بایستد.

امام خميني (قُدِّسَ سِرُّهُ)

- 💻 🖿 🖿 🖿 🖿 پودمان اول: کاربرد رایانه در متحر ک سازی و جلوه های تکمیلی
- ا کاربردهای متحرک سازی سنتی (شیوه سِل انیمیشن)......
- ■ ■ ■ ■ پودمان پنجم: متحرک سازی مبتنی بر اسکلت گذاری

سخنی با هنـرآموزان گرامی

در راستای تحقق اهداف سند تحول بنیادین آموزش و پرورش و برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران و نیازهای متغیر دنیای کار و مشاغل، برنامه درسی رشته یوپانمایی (انیمیشن) طراحی و بر اساس آن محتوای آموزشی نیز تألیف گردید. کتاب حاضر از مجموعه کتابهای کارگاهی می باشد که برای سال دوازدهم تدوین و تألیف گردیده است این کتاب دارای ۵ یودمان است که هر یودمان از یک یا چند واحد یادگیری تشکیل شده است. همچنین ارزشیابی مبتنی بر شایستگی از ویژگی های این کتاب میباشد که در یایان هر پودمان شیوه ارزشیابی آورده شده است. هنرآموزان گرامی می بایست برای هر پودمان یک نمره در سامانه ثبت نمرات برای هر هنرجو ثبت کنند. نمره قبولی در هر پودمان حداقل ۱۲ می باشد و نمره هر پودمان از دو بخش تشکیل می گردد که شامل ارزشیابی پایانی در هر پودمان و ارزشیابی مستمر برای هریک از پودمانها است. از ویژگیهای دیگر این کتاب طراحی فعالیتهای یادگیری ساخت یافته در ارتباط با شایستگیهای فنی و غیرفنی از جمله مدیریت منابع، اخلاق حرفهای و مباحث زیست محیطی است. این کتاب جزئی از بسته آموزشی تدارک دیده شده برای هنرجویان است که لازم است از سایر اجزای بستهٔ آموزشی مانند کتاب همراه هنرجو، نرمافزار و فیلم آموزشی در فرایند یادگیری استفاده شود. کتاب همراه هنرجو در هنگام یادگیری، ارزشیابی و انجام کار واقعی مورد استفاده قرار می گیرد. شما می توانید برای آشنایی بیشتر با اجزای بسته یادگیری، روشهای تدریس کتاب، شیوه ارزشیابی مبتنی بر شایستگی، مشکلات رایج در یادگیری محتوای کتاب، بودجهبندی زمانی، نکات آموزشی شایستگیهای غیرفنی، آموزش ایمنی و بهداشت و دریافت راهنما و پاسخ فعالیت های یادگیری و تمرین ها به کتاب راهنمای هنرآموز این درس مراجعه کنید. لازم به یادآوری است، کارنامه صادر شده در سال تحصیلی قبل بر اساس نمره ۵ پودمان بوده است و در هنگام آموزش و سنجش و ارزشیابی پودمانها و شایستگیها، می ایست به استاندارد ارزشیابی پیشرفت تحصیلی منتشر شده توسط سازمان پژوهش و برنامهریزی آموزشی مراجعه گردد. رعایت ایمنی و بهداشت، شایستگیهای غیرفنی و مراحل کلیدی بر اساس استاندارد از ملزومات کسب شایستگی میباشند. همچنین برای هنرجویان تبیین شود که این درس با ضریب ۸ در معدل کل محاسبه می شود و دارای تأثیر زیادی است.

کتاب شامل يودمان هاي ذيل است: پودمان اول: «کاربرد رایانه در متحرکسازی و جلوههای تکمیلی» که به کاربردهای نرمافزار، جلوههای تکمیلی و ترکیببندی در محیط Moho می پردازد. پودمان دوم: «متحرکسازی مبتنی بر طراحی (شیوه سل انیمیشن)» که به مدیریت تولید و ترتیب فريمها در محيط TV Paint مى يردازد. پودمان سوم: «کاربردهای متحرکسازی سنتی (شیوه سل انیمیشن)» که به مدیریت تکمیلی و روتوسکوپی در محیط TV Paint می پردازد. پودمان چهارم: «طراحی مبتنی بر وکتور (شیوه کات اوت)» که به طراحی شکلهای ساده و پیچیدهٔ دوبعدی در محیط Moho می پردازد. پودمان پنجم: با عنوان «متحرکسازی مبتنی بر اسکلت گذاری (شیوه کاتاوت)» که به اسکلت گذاری و متحرکسازی در محیط Moho می پردازد. امید است که با تلاش و کوشش شما همکاران گرامی اهداف پیش بینی شده برای این درس محقق گردد. دفتر تألیف کتابهای درسی فنی و حرفهای و کاردانش

سخني با هنرجويان عزيز

شرایط در حال تغییر دنیای کار در مشاغل گوناگون، توسعه فناوریها و تحقق توسعه پایدار، ما را بر آن داشت تا برنامههای درسی و محتوای کتابهای درسی را در ادامه تغییرات پایههای قبلی براساس نیاز کشور و مطابق با رویکرد سند تحول بنیادین آموزش و پرورش و برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران در نظام جدید آموزشی باز طراحی و تألیف کنیم. مهمترین تغییر در کتابها، آموزش و ارزشیابی مبتنی بر شایستگی است. شایستگی، توانایی انجام کار واقعی به طور استاندارد و درست تعریف شده است. توانایی شامل دانش، مهارت و نگرش میشود. در رشته تحصیلی – حرفهای شما، چهار دسته شایستگی در نظر گرفته شده است: 1. شایستگیهای فنی برای جذب در بازار کار مانند توانایی ساخت یک انیمیشن دوبعدی رایانهای کوتاه

۳ شایستگیهای فناوری اطلاعات و ارتباطات مانند کار با نرمافزارها

۴ شایستگیهای مربوط به یادگیری مادام العمر مانند کسب اطلاعات از منابع دیگر بر این اساس دفتر تألیف کتابهای درسی فنی و حرفهای و کاردانش مبتنی بر اسناد بالادستی و با مشارکت متخصصان برنامه ریزی درسی فنی و حرفهای و خبرگان دنیای کار مجموعه اسناد برنامه درسی رشتههای شاخه فنی و حرفهای را تدوین نموده اند که مرجع اصلی و راهنمای تألیف کتابهای درسی هر رشته است.

این درس، پنجمین درس شایستگیهای فنی و کارگاهی است که ویژه رشته پویانمایی (انیمیشن) در پایه دوازدهم تألیف شده است. کسب شایستگیهای این کتاب برای موفقیت آینده شغلی و حرفه ای شما بسیار ضروری است. هنرجویان عزیز سعی نمایید؛ تمام شایستگیهای آموزش داده شده دراین کتاب را کسب و در فرایند ارزشیابی به اثبات رسانید.

کتاب درسی متحرکسازی رایانهای شامل پنج پودمان است و هر پودمان دارای یک یا چند واحد یادگیری است و هر واحد یادگیری از چند مرحله کاری تشکیل شده است. شما هنرجویان عزیز پس از یادگیری هر پودمان میتوانید شایستگیهای مربوط به آن را کسب نمایید. هنرآموز محترم شما برای هر پودمان یک نمره در سامانه ثبت نمرات منظور مینماید و نمره قبولی در هر پودمان حداقل ۱۲ میباشد. در صورت احراز نشدن شایستگی پس از ارزشیابی اول، فرصت جبران و ارزشیابی مجدد تا آخر سال تحصیلی وجود دارد. کارنامه شما در این درس شامل ۵ پودمان و از دو بخش نمره مستمر و نمره شایستگی برای هر پودمان خواهد بود و اگر در یکی از پودمانها نمره قبولی را کسب نکردید، تنها در همان پودمانها لازم است مورد ارزشیابی قرار گیرید و پودمانهای قبول شده در مرحله اول ارزشیابی مورد تأیید و لازم به ارزشیابی مجدد نمی باشد. همچنین این درس دارای ضریب ۸ است و در معدل کل شما بسیار تأثیر گذار است.

همچنین علاوه بر کتاب درسی؛ امکان استفاده از سایر اجزای بسته آموزشی که برای شما طراحی و تألیف شده است، وجود دارد. یکی از این اجزای بسته آموزشی کتاب همراه هنرجو میباشد که برای انجام فعالیتهای موجود در کتاب درسی باید استفاده نمایید. کتاب همراه خود را می توانید هنگام آزمون و فرایند ارزشیابی نیز همراه داشته باشید. سایر اجزای بسته آموزشی دیگری نیز برای شما در نظر گرفته شده است که با مراجعه به وبگاه رشته خود به نشانی www.tvoccd.oerp.ir میتوانید از عناوین آن مطلع شوید.

فعالیتهای یادگیری در ارتباط با شایستگیهای غیرفنی از جمله مدیریت منابع، اخلاق حرفهای، حفاظت از محیطزیست و شایستگیهای یادگیری مادامالعمر و فناوری اطلاعات و ارتباطات همراه با شایستگیهای فنی طراحی و در کتاب درسی و بسته آموزشی ارائه شده است. شما هنرجویان عزیز کوشش نمایید این شایستگیها را در کنار شایستگیهای فنی آموزش ببینید، تجربه کنید و آنها را در انجام فعالیتهای یادگیری به کار گیرید.

رعایت نکات ایمنی، بهداشتی و حفاظتی از اصول انجام کار است لذا توصیههای هنرآموز محترمتان در خصوص رعایت مواردی که در کتاب آمده است را در انجام کارها جدی بگیرید.

امیدواریم با تلاش و کوشش شما هنرجویان عزیز و هدایت هنرآموزان گرامی، گامهای مؤثری در جهت سربلندی و استقلال کشور و پیشرفت اجتماعی و اقتصادی و تربیت مؤثر و شایسته جوانان برومند میهن اسلامی برداشته شود.

دفتر تألیف کتابهای درسی فنی و حرفهای و کاردانش



پودمان اول

کاربرد رایانه در متحرکسازی و جلوههای تکمیلی



واحد یادگیری

کاربردهای کلی نرمافزارها

آیا تا به حال پی بردهاید:

- اولین پویانماییهای رایانهای تاریخ چگونهاند؟
- تفاوت پویانماییهای دوبعدی رایانهای با یکدیگر در چیست؟
- جلوههای بصری، چه نقشی در جذابیت بیشتر پویانماییها دارند؟
- تأثیر نور به عنوان یکی از جلوههای بصری بر روی حالات درونی پویانمایی؛ چگونه است؟
 - تأثیر حرکت دوربین برای ایجاد عمقنمایی در پویانمایی دوبعدی رایانهای چگونه است؟

هدف از این واحد یادگیری:

هنرجو ضمن آشنایی با تاریخچهٔ پویانمایی رایانهای و تمرین کردن مقدمات اولیه، از مهارتهای آموزش داده شده در تولید یک پروژهٔ پویانمایی، استفاده می کند.

استاندارد عملکرد:

■ تحلیل استفاده از نرمافزارهای مختلف متحرکسازی و به کارگیری جلوههای تکمیلی بر روی یک پلان فیلم پویانمایی بر اساس تفاوتهای نرمافزاری با استفاده از نرمافزار Adobe Photoshop.

مقدم

P

پویانمایی دوبعدی رایانه ای بر مبنای طراحی و نقاشی در محیط رایانه ساخته می شود و رایانه فقط نقش ابزار نقاشی فضاها و شخصیت ها و متحرکسازی آن ها را ایفا می کند. برای تولید یک پویانمایی رایانه ای ابتدا باید اصول طراحی شخصیت و فضا، قوانین دوازده گانه پویانمایی و زیبایی شناسی تصویر را آموخته و به درک خوبی از آن ها رسیده باشیم. در این فصل از کتاب به ویژگی های عمده نرم افزارهای پویانمایی دوبعدی و دلیل چرایی استفاده از آن ها خواهیم پرداخت.

پویانمایی رایانهای دو بعدی و تاریخچهٔ آن

فكر كنيد:

 تا به حال به نحوهٔ اجرا و تکنیک پویانماییهای دوبعدی رایانهای مختلف فکر کردهاید؟

 پویانماییهای زیر به کمک رایانه ساخته شدهاند. فکر می کنید زمانی که هنوز فناوری رشد نکرده بود و رایانهها به شکل امروزی دارای توانایی پردازش بالا نبودند، پویانمایی رایانهای چگونه ساخته می شد؟ ایجاد تکنیکهای پویانمایی رایانهای از چه زمانی و چگونه شکل گرفت؟



نخستین روزهای به کار گیری رایانه در تولید پویانمایی، به دههٔ ۱۹۴۰م زمانی که اولین تجربیات گرافیک رایانهای شکل گرفتند برمی گردد. مفهوم رایانه در آن دوران با رایانههای امروزی تفاوت داشت به طوری که اولین تصاویر متحرک رایانهای را با سیستم رادار موشکی^۱ خلق کردند. «جان ویتنی» که به او پدر پویانمایی رایانهای می گویند؛ در آن سالها به کمک برادرش مجموعه فیلمهای تجربی رایانهای بسیار سادهای را خلق کردند، که شامل تصاویر انتزاعی و هندسی متحرک بودند.



اولین تصاویر متحرک رایانهای، جان ویتنی، ۱۹۵۸م

از مهمترین آثار «ویتنی» ساخت عنوان بندی (تیتراژ) فیلم سینمایی *سرگیجه* به کارگردانی آلفرد هیچکاک در سال ۱۹۵۸م بود. شهرت *سرگیجه* در حرکت دوربینی بود که هیچکاک برای القای حس سرگیجه ابداع کرده و ویتنی با عنوان بندی که برای آن ساخت به القای بیشتر این حس، در آغاز فیلم کمک شایانی کرد.



۱- سیستم رادار موشکی: یک رایانه آنالوگ که برپایه عملکرد سامانه پدافند هوایی خودکار طراحی شده بود. جان ویتنی با بهره گیری از این دستگاه مکانیکی توانست دوربین و اشیا را به صورت برنامهریزی شده حرکت دهد و حاصل کار، تصاویر متحرک بود. در سال ۱۹۶۸م گروهی از فیزیکدانان و ریاضیدانان شوروی حرکت یک گربه را در رایانه خلق کردند؛ این اولین بار بود که حرکت یک شخصیت در رایانه متحرکسازی میشد.



انجمن ملی فیلم کانادا (NFB) که در حال حاضر یک مرکز معتبر جهانی برای هنر پویانمایی محسوب می شود، در سال ۱۹۷۱م پویانمایی *متادیتا* را تولید کرد. این فیلم شامل نقاشی های متحرک شدهای بود که از یک تصویر به تصویر بعد تغییر شکل می داد و یکی از اولین فیلم هایی بود که برای ارائه آن، از رندر استفاده شد.



پویانمایی متادیتا، انجمن ملی فیلم کانادا (NFB)، ۱۹۷۱م

در سال ۱۹۸۱م، «کوانتل میراژ^۱» اولین سیستم رایانهای طراحی شده برای ایجاد و ترکیب فیلم و گرافیک تلویزیونی را منتشر کرد. این سیستم رایانهای «Paint box» نام داشت که به سرعت در برنامههای خبری، آب و هوا، میان برنامههای تلویزیونی و آگهیهای تبلیغاتی استفاده شد.







اولین سیستم رایانهای با نام Paint Box برای طراحی گرافیک تلویزیونی

اواخر دههٔ ۸۰ م، سیستم تولید یویانمایی رایانهای شرکت دورگیری خطی می شدند. سپس طرحها و پس زمینهها را رايانهاي بود.

دیزنی ایجاد شد؛ که هدف آن فرایند جوهر و رنگکاری در نرمافزار با یکدیگر ترکیب میکردند. اولین بار در سال در مرحلهٔ پس از تولید پویانماییهای سنتی، به صورت ۱۹۸۹م در قسمتهایی از پویانمایی سینمایی *پری دریایی کوچک* از این تکنیک استفاده شد و در سال ۱۹۹۰م، تصاویر طراحی شدهٔ پس زمینه در رایانه، اسکن شده و شرکت دیزنی اولین پویانمایی سینمایی کاملاً رایانهای را با تصاویر متحرک توسط هنرمندان دیجیتالی رنگ گذاری و نام *امداد گران: مأموریت زیرزمینی* تولید کرد.

پویانمایی *امدادگران: مأموریت زیرزمینی*، ۱۹۹۰م

۱- شرکت کوانتل میراژ در سال ۱۹۷۳م توسط فردی به نام پیتر مایکل افتتاح شد. تمرکز اصلی این شرکت ساخت فناوری هایی در جهت تولید برنامه تلويزيونى بود. گفت وگو: حداقل دو نمونه پویانمایی دوبعدی رایانهای و دو نمونه پویانمایی دوبعدی سنتی را تماشا کنید و در کلاس دربارهٔ آنها و تفاوتهایی که با یکدیگر دارند گفت وگو کنید. برای گفت وگوی خود میتوانید از جدول زیر به عنوان راهنما استفاده کنید.

تکنیک دو بعدی رایانه ای	تکنیک دو بعدی سنتی	عنوان ها تکنیک ها
چیزی که در این تکنیک مشاهده کردم، بیشتر دوربین ها دارای حرکت های پیچیده و با حس عمق نمایی بودند	دوربین های این تکنیک خیلی حرکات پیچیده ای نداشتند و حرکات دوربین یا خیلی کم بودند و یا کاملا ثابت بودند	حرکت دوربین
با دیدن دو پویانمایی مختلف دو بعدی رایانه ای متوجه شدم که خطوط قلم گیری می توانند لرزان و یا ثابت باشند	چیزی که در این تکنیک دیدم این بود که به خاطر دستی بودن آن، دسن ها اکثرا لرزان بودند	قلم گیری یا دسن
من در این تکنیک متوجه شدم .	به علت تعداد زیاد فریم و کم أمدن رنگ ها، در بعضی فریم ها شاهد تغییر رنگ شخصیت ها بودم	رنگ گذاری و ایجاد بافت
	چیزی که توجه من را جلب کرد	شیوه متحرک سازی
		تعداد لایه ها
********	***************************************	

کاربرد و تأثیر بودجه، زمان و شکل گرافیک در متحرکسازی رایانهای



• فکر کنید: پویانماییهای دوبعدی رایانهای چه تفاوتهایی با پویانماییهای سنتی دو بعدی دارند؟

■ بودجه و زمان: وقتی زمان تولید یک پروژه زیاد شود ناخواسته هزینه های مالی پروژه نیز زیاد خواهد شد. تهیه کنندگان در یک پروژهٔ پویانمایی بر اساس بودجهٔ خود، زمان تولید را ارزیابی می کنند. مقدار بودجه و مدت زمان تولید پروژه، در انتخاب نرمافزار مؤثر است. به عنوان مثال نرمافزاری مانند Moho یک نرمافزار برای تولیدات انبوه است که می تواند در پروژه های سریالی با بودجه و زمان تولید پروژه، در انتخاب نرمافزار مؤثر است. به عنوان مثال نرمافزاری مانند Moho یک نرمافزار برای تولیدات انبوه است که می تواند در پروژه های سریالی با بودجه و زمان تولید را ارزیابی می کنند. مقدار بودجه و مدت زمان تولید پروژه، در انتخاب نرمافزار مؤثر است. به عنوان مثال نرمافزاری مانند Moho یک نرمافزار برای تولیدات انبوه است که می تواند در پروژه های سریالی با بودجه و زمان تولید کمتر مورد استفاده قرار گیرد؛ اما نرمافزاری مانند TV Paint بیشتر برای آثار تروزه های مورد استفاده قرار آن زمان و بودجه بیشتری نیاز دارد.

■ **کرافیک:** شکل ظاهری و گرافیک پروژه؛ دومین عامل انتخاب نرمافزارهای پویانمایی است. نرمافزارهای گرافیکی بر دو پایه بیتمپ (Bitmap) و وکتور(Vector) که در کتاب طراحی صحنه و فضا با آنها آشنا شده اید، کار میکنند. همانطور که میدانید زمانی که یک تصویر را اسکن میکنیم و یا با دوربین دیجیتال، عکاسی میکنیم، تصویری بیتمپ ایجاد میشود. زمانی که این تصاویر را بزرگنمایی کنیم به تدریج از وضوح آنها کم شده و روی تصویر، چهاروجهیهای کوچکی که کوچکترین واحد تشکیل دهندهٔ تصویرهستند؛ دیده خواهد شد. به این چهاروجهیها پیکسل گفته میشود.



در تصویر بالا مراحل حرکت پریدن یک شخصیت، توسط متحرکساز سنتی روی کاغذ طراحی و سپس اسکن شده است. زمانی که در رایانه تصویر را بزرگ کنیم به پیکسلها میرسیم. در حقیقت از کنار هم قرار گرفتن تعداد زیادی پیکسل، تصویر بیتمپ شکل می گیرد.



•نکتـه: برای آثار هنری که جنبهٔ تولید انبوه به صورت سریال، مجموعه و یا سینمایی ندارند اغلب از نرمافزارهای پایهٔ بیت مپ استفاده می شود.

گرافیک وکتور (برداری) روشی در تولید و ذخیرهٔ فایلهای تصویری رایانهای است که بر پایهٔ محاسبات ریاضی عمل می کند. می توان این تصاویر را تا مقدار زیادی بزرگنمایی کرد، بدون اینکه وضوح و کیفیت آنها کاهش یابد.



مراحل حركت يك شخصيت؛ براساس طراحي وكتور



• نکتـه: نرمافزار TV Paint بر مبنای بیتمپ و نرمافزارهای Moho ،Toon Boom و Adobe Animate بر پایه وکتور کار میکنند.

Q

• فعالیت: دو نمونه پویانمایی دوبعدی رایانهای را نام ببرید که یکی بر پایهٔ بیتمپ و دیگری بر پایهٔ وکتور طرحریزی و ساخته شده باشند.

از تصاویر بیتمپ معمولاً در پروژههایی که با خطوط طراحی دستی و بافتدار اجرا میشوند استفاده می شود و از تصاویر وکتور، برای رسم خطوط بسیار صاف و سطوح تخت و مرتب استفاده می کنند. هنگام پویانمایی بر مبنای بیتمپ معمولاً لازم است برای اجرای حرکات، طراحی به صورت فریم به فریم انجام شود. اما برای یک پویانمایی بر پایهٔ وکتور کلیدهای اصلی حرکت، طراحی شده و حرکات میانی توسط رایانه ساخته می شوند. بنابراین شکل ظاهری و گرافیک پروژه در انتخاب نرمافزار تأثیرگذار خواهد بود.





• جست وجو: بودجه، زمان و گرافیک در مجموعهٔ پویانمایی *مستربین* چه تأثیری در انتخاب نرمافزار آن داشته است؟

قابلیتهای اصلی نرمافزارها

ه فکر کنید: نرمافزارهای گرافیکی، تدوین فیلم، نقاشی و... هر کدام امکاناتی مخصوص به خود دارند. این امکانات سبب تفکیک آنها از یکدیگر شده است. نرمافزارهای پویانمایی چه ویژگیهای مشترکی دارند که آنها را از دیگر نرمافزارها متمایز میکند؟

نرمافزارها از منوها و پنجرههای متفاوتی تشکیل شدهاند، اما دو ویژگی بارز نرمافزارهای پویانمایی دوبعدی که در همه آنها کاربرد یکسانی دارد پنجرههای Timeline و Layer است که در متحرکسازی مورد استفاده قرار می گیرند.

نوار زمان (تایملاین) یکی از ویژگیهای مهم نرمافزارهای پویانمایی است که متحرکسازان میتوانند در هنگام تولید، متحرکسازی پروژههای خود را مدیریت کرده و در صورت نیاز به تغییر، نحوهٔ متحرکسازی آن را اصلاح کنند.

1-		0		40 D	00 00	00	Frame 11	8	of 2	40		0				× II	Display Qua	lity 🔻
-	Channels	Sequence	r Mot	ion Gra	sph	5	mooth	v) 1 1	r) Onio	nskins 1		nenne	-		-	-	(6	
11 II II	0 6 0 0	12	18	24	30	36	- 42 0	48	54	60	66	12	78	84	90	96	102	
	- Internet						1	_				_				_		100

تايم لاين نرم افزار Moho



تايملاين نرمافزار TV Paint



تايم لاين نرم افزار Adobe After Effects

Timeline Output												-	
		0	ô	0	1	5	10	15	20 2	5 30	35 40	45	
📲 Labels		٠	٠		didie							P	î
The Actions	ø												
🔚 bunny-hand-right-main		+			• >								
🔚 bunny-arm-right-fron		٠	٠		0			Do		Do		Do	
📲 bunny-head-main		٠	٠		• ;							• :	
📲 bunny-arm-right-main		٠	٠		• :							• :	
📲 bunny-body-main		٠	٠		•		Contraction					• ; ;	
				-	14	41)	- 11	+ 🖒	504	i (2 <u>∩</u> 1 →	(24.00 fps 0	<u>us as</u>	

تايم لاين نرم افزار Adobe Animate

هرچند در نرمافزارها، شکل گرافیکی تایم لاین با هم کمی متفاوت هستند، اما کاربرد همه آنها یکسان است. تایم لاین از یک خط زمانی افقی تشکیل شده است که به کمک آن میتوان زمان بندی پویانمایی را سنجید. همچنین این پنجره شامل یک خط پیمایش زمانی قرمز رنگ است که به آن Time Slider می گویند و متحرکساز به کمک آن میتواند، پلان پویانمایی را مرور کند.



• فعالیت: از لوح فشرده، کتاب، و از پوشه پروژههای آماده، دو پروژه را با نرم افزار Moho و TVPaint باز کنید و در تایملاین هر نرمافزار با استفاده از Time Slider روند متحرکسازیهای آن رامرور کنید.

11

د المعالم (Layers) بنجرة لايه ها (Layers)

عملکرد لایهها در نرمافزارهای پویانمایی مانند طلقهای شفاف سل در پویانمایی سنتی است. لایهها را معمولاً به سه دسته اصلی پیشزمینه، پسزمینه و لایه شخصیت، تقسیم میکنند. شخصیتها میتوانند در بین پیشزمینه و پسزمینه حرکت کنند؛ هر کدام از این سه دسته میتواند شامل چندین لایه باشد، به عنوان مثال برای طراحی یک صحنه از نمایی خیلی دور یا خیلی باز (E.L.S)، هرکدام از بخشهای آسمان، کوهها و درختان میتوانند در لایههای جداگانه ترسیم شوند.

Layers Channels Paths	Project Clip: Time Line Clip: XSheet	me Line Clip: XSheet Clip: XSheet Augers w Image: Clip: XSheet Image: Clip: XSheet Image: Clip: XSheet w Image: Clip: XSheet Image: Clip: XSheet Image: Clip: XSheet w Image: Clip: XSheet Image: Clip: XSheet Image: Clip: XSheet w Image: Clip: XSheet Image: Clip: XSheet Image: Clip: XSheet w Image: Clip: XSheet Image: Clip: XSheet Image: Clip: XSheet w Image: Clip: XSheet Image: Clip: XSheet Image: Clip: XSheet v Image: Clip: XSheet Image: Clip: XSheet Image: Clip: XSheet v Image: Clip: XSheet Image: Clip: XSheet Image: Clip: XSheet v Image: Clip: XSheet Image: Clip: XSheet Image: Clip: XSheet v Image: Clip: XSheet Image: Clip: XSheet Image: Clip: XSheet v Image: Clip: XSheet Image: Clip: XSheet Image: Clip: XSheet v Image: Clip: XSheet Image: Clip: XSheet Image: Clip: XSheet v Image: Clip: XSheet Image: Clip: XSheet Image: Clip: XSheet v Image: Clip: XSheet Image: Clip: XSheet Image: Clip: XSheet v Image: Clip: XSheet Image: Clip: XSheet Image: Clip: XSheet		
PKed VEGTIS	New DDD Z	Name contains *		
Normal v Opacity: 100% v	Pemeaabi 🔹 💿 • • • •	🐃 🙆 Name 🔳 💌		
Lock 20 / do th A th 1995 -	64%		· ·	
	/ Color •	Edimotion		
O Madd, Edmoton	🕅 🛛 Yasaman 🛛 👻 🕤 🔹 🔹 🔹	the O shadow		
O (SOO Layer)	100%	20 PL pane		
• 50.8 pic1	Color • 0 0 . ·	20 Banaz		
• 5150 pic2		the second secon		
O SOUTH Layer 1		22 🔤 trees 🔲		
• Background		😁 🔛 🔚 mountains 🗏		
∞ fx D @ m 司 會		🗠 🖬 sky 🔲		

پنجرهٔ لایهها در نرمافزارهای مختلف

هرچند شکل پنجرهٔ لایهها در نرمافزارهای مختلف با هم متفاوت است اما حذف و اضافه کردن لایهها، تغییر نام لایهها، کپی گرفتن از لایه و علامت گذاری آنها به وسیله رنگ، از جمله ویژگیهای مشترک آنها است.



ه فعالیت: تصویر منظرهای ساده با پیشزمینه، شخصیت و پسزمینه را در نرمافزار فتوشاپ، مطابق تصویر زیر در چند لایهٔ مختلف طراحی و اجرا کنید.



تنظيمات مشترك پروژههای پويانمايي



• فکر کنید: یک نقاش با توجه به اندازهٔ بوم، دست به خلق یک اثر هنری میزند و با توجه به ابعاد کادر، ترکیببندی میکند. در یک اثر یوپانمایی غیر از ابعاد کادر چه عوامل دیگری در فرمت اثر دخیل هستند؟

Frame rate تعداد فريم برثانيه

قبل از شروع تولید پویانمایی رایانهای باید به نکات زیر توجه کرده و بر اساس نوع کار، پروژه خود را تنظیم کنیم. هر فیلم یک توالی از تصاویر ضبط شده است که با یک سرعت معین پخش می شوند. بر اثر ماندگاری تصاویر در ذهن و افتادن این تصاویر به صورت مداوم پشت سر همدیگر؛ چشم، این تصاویر را به صورت یک حرکت مداوم می بیند. برای پخش تلویزیونی در ایران از ۲۵ فریم در هر ثانیه استفاده می شود که ممکن است در هر ثانیه، ۲۵ تصویر متفاوت یخش شود و یا پنج تصویر، هر کدام پنج بار پشت سرهم تکرار و نمایش داده شوند.

، نکته: Sampel به معنای نمونه است، به تعداد دفعات تکرار تصاویر نمونه که متوالی هستند، «Sample rate» می گویند.

) گفتوگو: Sample rate یو پانمایی های سنتی و رایانهای را مقایسه کنید و در مورد آنها گفتوگو کنید. برای این کار می توانید با یک نرم افزار یخش فیلم، نمونه های ذکر شده را به صورت فریم به فریم جلو ببرید و تعداد دفعات تکرار فریمها را مرور کنید.

برای مثال نسخهٔ قدیمی و نسخهٔ جدید پویانمایی *پلنگ صورتی* را تماشا کنید. در نسخهٔ قدیمی این پویانمایی که به شیوهٔ سنتی ساخته شده است، حرکات کمی «تیکدار» است. علت این امر آن است که Sample rate آن، دو فریم است یعنی هر فریم دوبار تکرارشده است؛ اما در نسخه جدید آن که به صورت رایانهای اجرا شده است، از Sample rate فقط یکبار استفاده شده است که نتیجهٔ آن این است که حرکات شخصیتها نرم و بدون تیک است. سببت تصوير (Aspect ratio) المسببة المسب



نسبت طول و عرض کادر بستگی به فرمت رسانهٔ پخش کنندهٔ آن یعنی تلویزیون، سینما و یا رسانه های جدید مانند تلفن همراه و... دارد که با یکدیگر متفاوت می باشند. مرسومترین این کادرها نسبت۴:۳ (چهار به سه) و ۱۶:۹(شانزده ىە نە) است.





• نکته: امروزه برای پویانماییهای تلویزیونی بیشتر از کادرهای ۱۶:۹ استفاده مىشود.



• فعالیت: چند فیلم پویانمایی تلویزیونی قدیمی و جدید را در کلاس نمایش داده و نسبت تصاویر کادر آنها را با هم مقایسه کنید.



کار برای بادام زمینی (Working for Peanuts)، اثر جک هانا، ۱۹۵۳م

ماجرای اردک (Duck Tales)، جیم ماگون، ۱۷ ۲۰م

المعالية المعالية المعالية المعالية المعالية (Dimensions) المعالية المعالية المعالية المعالية المعالية المعالية

واحد اندازه گیری ابعاد تصاویر دیجیتالی پیکسل است. هرقدر تعداد پیکسلهای عمودی و افقی کادر یک پروژه بیشتر باشند طبیعتاً از وضوح بالاتری برخوردار است. برای تولیدات پویانمایی معمولاً از کادرهایی با ابعاد استاندارد استفاده میشود.

نوع استاندارد	ابعاد به پیکسل	نوع استاندارد	ابعاد به پيکسل
NTSC DV	720*480	PAL D1/DV	720*576
HDV/HDTV 720	1280*720	HDTV 1080	1920*1280
UHD 4K	3840*2160	UHD 8K	7680*4320

• نکته: برای تولید آثار هنری و جشنوارهای بهتر است از ابعاد NTSC استفاده نشود، زیرا پخش جشنوارهها معمولاً بر روی پردههای سینمایی انجام می گیرد. برای این آثار ابعاد HDV و HDTV مناسب تر هستند.

مدت زمان هر پلان از یک فیلم پویانمایی به زمانبندی کار گردان در مرحله استوریبرد بستگی دارد. بنا به نظر کار گردان طول هر پلان بر اساس بیان و اهمیت آن در داستان متفاوت میباشد و در هنگام تولید پروژه، باید به آن دقت کرد. سازندگان پویانمایی برای این که تایم لاین قابل دسترس تری داشته باشند، می توانند به صورت موقت از قسمت تنظیمات پروژه نرمافزارها، مدت زمان پروژه خود را کوتاه در نظر بگیرند.

• نکتـه: در برخی از نرم افزارها مانند TVPaint، طول نوار زمان (تایم لاین) هر پلان در داخل پروژهٔ کلی، با پلانهای دیگر متفاوت است.



• فعالیت: در نرمافزارهای Moho و TV Paint یک پروژه جدید سی ثانیهای را بر پایه تولید پویانمایی تلویزیونی تنظیم کرده و از هر چهار مورد تنظیمات مشترک پروژههای پویانمایی استفاده کنید.

روش مرتبسازی پروژه



تعدادی فایل صوتی، تصویری و نرمافزاری با نام گذاری نامناسب

در روند ساخت پویانمایی با رایانه؛ معمولاً حجم دادهها بسیار زیاد می شود. به طور مثال تعداد طرحها، چه به صورت دستی روی کاغذ طراحی و سپس اسکن شده باشند و چه به صورت نرمافزاری با قلم نوری طراحی شده باشند، زیاد خواهند بود. این حجم زیاد تصاویر و همچنین تعداد زیاد صداهایی که قرار است به فیلم افزوده شوند، سبب سردرگمی کاربران رایانه می شود و ممکن است نتوانند به راحتی فایلهای مورد نیاز خود را پیدا کنند. به این منظور کاربران رایانه می بایست ابتدا برای تمامی فایلهای خود نام مناسب انتخاب کنند و برای هر پروژه، یک پوشه مجزا ایجاد کنند و سپس همه فایلهای مختلف از جمله تصاویر، فایلهای نرمافزاری، ویدئوها، صداها و... را به داخل آن پوشه منتقل کرده و دسته بندی کنید.

العام اول: در آغاز، یکی از درایوهای رایانه را تعیین و پوشهای به نام Projects را در آن ایجاد کرده و سپس تمامی پروژههای جدید را در آن پوشه بسازید.

■ گام دوم: برای ساخت یک پروژهٔ پویانمایی یک پوشه با نام پروژهٔ مذکور داخل پوشه Projects بسازید.

کام سوم: در داخل پوشهای که به نام پروژهٔ مورد نظر ساختهاید، پوشههایی را با نامهای مرتبط برای تصاویر، فایلهای ویدیویی، فایلهای نرمافزاری، صداها و... به صورت جداگانه ایجاد کنید. این کار بستگی به نوع پروژه دارد؛ گاهی پروژهٔ مورد نظر به صورت کاملاً بیصدا است؛ در این صورت نیاز به ساخت پوشهای برای صداها نیست. گاهی برای ساخت یک پویانمایی از چند نرمافزار مختلف استفاده میشود؛ بهتر است برای فایلهای هر نرمافزار، یک پوشهٔ مخصوص ایجاد کرد.



ه نکته: مرتبسازی پروژه؛ یک کار کاملاً سلیقهای است و شما برای طبقهبندی فایلها آزاد هستید. افراد حرفهای پروژههای خود را طوری مرتبسازی میکنند که اگر پس از مدتها دوباره به آن نیاز داشته باشند، همه فایلها به راحتی در دسترس باشند.

واحد یادگیری

شایستگی: جلوههای تکمیلی و ترکیببندی

گفتوگو:

 \bigcirc

- در تصاویر پویانمایی سینمایی *نام تو* چه چیزهای دیگری غیر از شخصیتها و فضاها
 به این تصاویر هویت بخشیده و به جذاب شدن بیشتر آن ها کمک کرده است.
- چند پویانمایی دوبعدی رایانه ای دیگر ببینید و در مورد این ویژگیها که به کامل
 شدن حس تصویر کمک میکنند، با دوستان خود گفت وگو کنید.



تأثیر نور بر روی محیط و جذابیت دادن به فضا



تأثیر بارش رگبار و پاشیدن آب، با کوبیده شدن پاها بر روی زمین و ایجاد حس هیجان



تأثير بازتابش طبيعت بر روى شيشهٔ اتومبيل و نمايش زمان ظهر



تأثیر نورپردازی نقطهای روی تمرکز بیننده بر نقاط تأکید



تأثیر مه بر روی نشان دادن حس تنهایی شخصیت



تأثیر انعکاس دیوار بر روی سطح برای نمایش تمیزی محیط



تأثیر جنسیت شیشه و بازتابش نور بر روی سطوح شیشهای، برای درک بهتر بیننده از فضا



تأثیر نمایش برف و بخار دهان شخصیت برای القای حس سرما



تأثیر رنگ گرم و نمایش شعلههای آتش برای القای حس گرما





تأثیر نور، شعاع نور و شعله آتش برای نشان دادن عظمت کاخ تأثیر جلوه نور برای نشان دادن شخصیت مذهبی (پویانمایی مرد مهربان)

صنعت فیلمسازی از ابتدا به انواع جلوههای تکمیلی وابسته 🦳 جلوههای طبیعی را که به خاطر محدودیتهایی که در تولید بوده است؛ این جلوهها به فیلمساز کمک میکنند تا آنچه در دنیای واقعی وجود ندارد را به فیلم بیفزاید و به بیننده کمک میکند تا به لحاظ بصری حس تازهای را تجربه کند. علاوہ بر این، به کارگردان این امکان را می دھد که

وجود دارند، به صورت مصنوعی به فیلم اضافه کند. برای مثال افزودن مه به صحنه زماني كه صحنه مهآلود نيست با جلوهای نظیر چرب کردن لنز دوربین و یا بخار و دود مصنوعی به صحنه، انجام می شده است.



• نکته: جلوههای تکمیلی تصویری به دو دسته تقسیم میشوند: جلوههای ویژه Special Effects و جلوههای بصری Visual Effects.

> جلوههای ویژه (Special Effects) به آن دسته از جلوههایی گفته می شود که شامل تغییراتی در هنگام تصویربرداری است و به کمک ابزارهای واقعی و مکانیکی در مرحلهٔ تولید (Production) به وجود می آیند و با علامت اختصاری (SFX) نمایش داده می شوند. جلوههای بصری (SFX

Effects) به فرایندی اطلاق می گردد که در مرحلهٔ پس از توليد (Post Production) و بيش تر با کمک رايانه، براي تغییر در تصاویر صورت می گیرد و آن را به اختصار (VFX) می گویند. در این بخش کاربرد چند نمونه از جلوههای بصری آموزش داده خواهد شد.

روش نوریردازی (Lighting) رایانهای

• فکر کنید: بدون وجود نور چیزهای پیرامون ما چگونه دیده میشدند؟

نور سبب ديدن اشيا و احجام مي شود و اين احجام و محيط خالي بينشان، فضا را تعريف مي كنند. استفاده از نور و نورپردازی، یکی از جلوههای تکمیلی پویانمایی است که بخشی از آن مربوط به تولید و بخشی دیگر مربوط به مرحله پس از تولید است. نور در پویانمایی کاربردهای مختلفی نظیر نشان دادن عمق و حجم، ایجاد حس و بیان داستانی، ایجاد طرحهای سیاه و سفید و... دارد.

ماهيت نور

نوری که بر روی شخصیتها تابانده می شود می تواند حسهای متفاوتی را به بیننده القاء کند، به طوری که مفاهیم داستانی را کامل می کند؛ معمولا این انتقال احساس توسط نور پردازی به چهار طریق انجام می شود.

نوعی نورپردازی که در آن از نورهای شدید استفاده میشود. برای مثال آفتاب ظهر دارای نور سخت با سایههای کاملاً مشخص، تند، و کنارههای واضح است.



در نورپردازی نرم، روشناییها پخش هستند و شدت نور به نسبت نورپردازی سخت کمتر و ملایمتر است. برای مثال؛ نور آسمان ابر آلود، دارای خطوط و بافتهای نرم، پخش شدگی نور بیشتر و تضاد ملایمتری بین نور و سایه است و کنارههای سایهها وضوح کمتری دارد.



Q

• فعالیت: مطابق تصویر زیر، در نرمافزار فتوشاپ با یک شکل ساده، دو نوع نور پردازی سخت و نرم را ایجاد کنید.



■ رنگ نور : رنگها حاوی پیامهای مختلفی هستند و میتوانند در معنا و مفهوم فیلم تأثیرگذار باشند. در تصاویر زیر که نماهایی از پویانمایی شیرشاه است؛ رنگهای سبز و قرمز در نورپردازی، کمک شایانی کرده است تا حس پلیدی و خشونت به مخاطب منتقل شود.





• فعالیت: دو پلان از چند پویانمایی را بیابید که رنگ در نورپردازی صحنههای آن، بر روی مفهوم تصاویر تأثیر گذاشته است. ■ شدت نور: زیادی یا کمی نور بر روی شخصیتها و حالتهای درونی آنها تأثیر می گذارد. معمولاً از نورهای کم برای حس سردی، غم یا تنهایی و از نورهایی با شدت زیاد برای حس هیجان، ترس یا خشونت استفاده می شود. شدت نور سبب ایجاد نورهای سخت و نرم می شود.

جهت نور: مسیری که نور به شیء میتابد را جهت نور میگویند که تغییر آن بر روی چهرهٔ شخصیتها میتواند تا حد زیادی بر روی هویت آنها تأثیر بگذارد.



گفت و گو: تصاویر زیر که دو نما از پویانمایی سینمایی لاک پشت قرمز را نمایش
 میدهد را با دقت تماشا کنید و در مورد ماهیت نور آن با توجه به آنچه فرا گرفته اید؛
 گفت و گو کنید.





محمد المحمد المحمد

نور از پشت: این نور از پشت شخصیت به آن میتابد و اگر همراه دیگر نورها نباشد اثری ضد نور خواهد داشت و سوژه را تاریک و تیره می *ک*ند.

همچنین کمک می کند خطوط مرزی مشخص شده و سوژه از پس زمینه جدا شود. در این حالت شخصیت به درستی دیده نمی شود و حس کنجکاوی بیننده را ترغیب می کند. برای راز آلود کردن فضا، شخصیتها و رفتارهای آنها و یا ایجاد تعلیق، از اینگونه نورپردازی در پلانها استفاده می شود.



نمونه نورپردازی از پشت

نور از پایین: نوری است که از روبه رو و از پایین به سوژه می تابد؛ برای مثال نور چهره کسی که در کنار آتش نشسته و نور آتش از پایین بر چهره او می تابد. از آنجا که نورپردازی از پایین، چهره را تحریف می کند، ممکن است برای افزایش ترس در صحنهٔ خلق وحشت از اینگونه نورپردازی استفاده شود.



نمونه نورپردازی از پایین
نور بالا: نوری که از روبهرو و از بالا به سوژه می تابد. این نور اگر بر چهرهٔ بازیگر بتابد استخوان بندی صورت او را به خوبی نشان میدهد، به همین خاطر هر گاه فیلمساز بخواهد حالت چهره و حس موجود در چهره بازیگر، نمایان شود از این نور استفاده می کند.



نمونه نور پردازی از بالا



• فعالیت: در نرمافزار فتوشاپ شخصیت ساده ای مانند شخصیت زیر را طراحی کرده و سپس با کمک ماسک کردن و قلمها، مطابق تصویر نمونه، آن را از جهات مختلف سايەپردازى كنيد.



• تأگید با استفاده از نور در ترگیببندی: در سینما، نورپردازی چیزی فراتر از نورتاباندن به اشیا برای نمایاندن آنها است. یک سطح که نور بیشتری دریافت کرده، میتواند چشم بیننده را به یک نکته مهم جلب کند و سایه، جزییات را پنهان می کند و یا برای بیننده این پرسش را ایجاد می کند که چه چیزی ممکن است در آنجا وجود داشته باشد؟





بررسی نقاط تأکید و نحوهٔ ترکیببندی بر اساس نحوهٔ نورپردازی

• فعالیت: کانسیت زیر، پسر بچهای را نشان میدهد که درب یک انبار قدیمی را باز کرده وبرای جستوجوی چیزی از پلهها پایین می رود. نقطهٔ تأکید تصویر را مشخص کنید و در مورد نقش نور پر دازی در بیان مفهوم داستان توضیح دهید.



■ نخست نورپردازی محیط و فضایی که دارای نور ثابت است؛ اجرای این نورها بیشتر توسط نقاشان پسزمینه انجام مىشود.



نقاشی نور در پسزمینه

نورهایی که با توجه به عوامل مختلف نظیر حرکت ماه و خورشید، خاموش و روشن کردن چراغهای یک اتاق، عبور جسمی از روبهروی منبع نور و ... تغییر میکنند. در بعضی مواقع برای خلق چنین صحنههایی ممکن است چندین فریم طراحی شود و یا توسط بعضی جلوههای نرمافزاری انجام شوند.



کرم شبتابی که در هنگام حرکت، فضای اطراف خود را روشن میکند و روی نور محیط تأثیر میگذارد.



 نکته: گاهی تغییرات رنگ و نور در تمامی سطح تصویر لازم نیست، برای همین بایستی محیطی از تصویری که نیاز به اصلاح دارد به همراه مقدار نرمی(Feather) متناسب با خواسته مان، در فتوشاپ انتخاب شود و سپس تغییرات اعمال شود. تعیین مقدار نرمی برای انتخاب محیط، معمولاً به صورت چشمی و تجربی انجام می شود.

در جاهایی که نور نرم داشته باشیم و طراح، لایههای نوری جدا را طراحی نکرده باشد میتوانیم با استفاده از چند افکت مختلف، تغییر را بر اساس رنگ و شدت نور در صحنه ایجاد کنیم.



العام اول: تصویری مشابه با تصویر زیر را در نرمافزار فتوشاپ باز میکنیم.

■ **گام دوم:** با استفاده از افکت Hue/Saturation ابتدا از قسمت Master رنگهای زرد و قرمز را انتخاب کرده و با گزینه Hue تهرنگ آنها را به سمت رنگهای سرد میبریم.

Master ~ Master Master : می تــوان با انتخاب کانال Reds رنگ های قرمز، زرد، سبز، سبز آبی، آبی Vellows و ســرخ آبی؛ بر روی هر کدام از آن ها Greens تغییرات را اعمال نمود. Cyans Blues HUE : فام یا ته رنگ را تغییر می دهد. Magentas Saturation : میزان و درجه اشباع و غلظت رنگ را تغییر می دهد. Lightness : میزان روشــنایی و تاریکی رنگ را تغییر می دهد. 8 8. 8. 🗆 Colorize Colorize : با این گزینه می توان کل رنگ یک لایه را تغییر داد.

زمانی که تهرنگ را تغییر میدهیم باید دقت کنیم متناسب با چیزی که میخواهیم، میزان اشباع و روشنایی را نیز تغییر دهیم. به عنوان مثال در تصویر بالا نورهای چراغ دارای تهرنگ زرد هستند و ما قصد داریم تهرنگ را به سمت آبی تغییر دهیم، در این حالت چون رنگ زرد دارای درخشندگی زیادی است، رنگ آبی نیز روشن خواهد شد. بنابراین در اینجا غیر از تغییر تهرنگ، باید میزان روشنایی را نیز کم کنیم. در این صورت پس از انجام تغییرات؛ باید تصویری مطابق با شکل زیر داشته باشیم.

الم سوم: اگر با استفاده از فرمان Opacity ، شفافیت لایه ها را کم و زیاد کنیم به نظر می رسد نور چراغ خانه ها سوسو می زند یعنی اگر میزان Opacity را کم کنیم احساس می شود یک نفر چراغ ها را خاموش کرده است.



روش ایجاد سایه (Shadow)

فک کنید:

یکی از کاربردهای سایه در پویانمایی دوبعدی تعیین جایگاه اشیا است. به تصویر زیر دقت کنید؛ سایه شخصیت به ما کمک میکند تا فاصله او با زمین را تشخیص دهیم.



آیا نبود سایه می تواند باعث معلق بودن یا بی وزنی اشیا در تصویر شود؟



هرگاه جسم کدری را در مقابل منبع نوری قرار دهیم، در پشت جسم، فضای تاریکی پدید میآید که آن را سایه مینامند. تغییر شکل و رنگ سایه به شدت و ضعف نور بستگی دارد. در حوالی ظهر موقعی که خورشید در بالای سر قرار میگیرد، سایهها کوتاه تر شده و دارای لبههای واضح تری هستند. اما صبح زود و در پایان بعد ازظهر، کشیده تر و دارای لبههای محوتری هستند.

سایهها نه تنها برای ایجاد عمق و برجستگی فرمها اهمیت دارند بلکه شکل آنها نیز به تنهایی، موضوع جالب و زیبایی برای به تصویر کشیدن است و یکی از جذابترین عناصر زیبایی به شمار میروند.





فعالیت: با استفاده از یک شکل مستطیل، مانند تصویر زیر برای یک شخصیت متحرک، سايه خلق كنيد.



به تصاویر زیر توجه کنید.



پویانمایی *تغییر*، مهدی علی بیگی

در نمای اول پرندهای را می بینیم که به یک توپ بدمینتون خیره شده است. از زاویه سایهها می توان جهت خور شید را حدس زد. در نمای دوم یک شخصیت به سمت توپ بدمینتون حرکت کرده و قصد برداشتن آن را دارد. شخصیت در کادر دیده نمی شود اما از روی فرم سایه او می توان هیکل، جنسیت و تا حدی سنش را حدس زد. هنگامی که سایه شخصیت وارد کادر می شود دو چیز تغییر می کند. نخست اینکه با ورود او به داخل کادر، تأثیر سایه های پرنده و توپ را بسیار کم میکند. دوم اینکه شخصیت پرنده و توپ نیز تحت تأثیر سایه شخصیت انسان قرار گرفته و از روشنایی آنها کم می شود.

C)

• فعالیت: در نرمافزار فتوشاپ سایه یک توپ کوچک بر روی زمین را ترسیم کنید. در فریم بعدی ورود توپ بزرگتر و تأثیر آن بر روی محیط و توپ کوچکتر را بررسی و سپس طراحی کنید.



المعالمة المعالمة المعالمة المعالمة (Reflection) المعالمة المعالمة المعالمة المعالمة المعالمة المعالمة المعالم

• فکر کنید: سطوح صیقلی و براق، تصاویر محیط را در خود منعکس میکنند. به اطراف خود دقت کنید و فکر کنید چه اشیایی را میشناسید که تصاویر را منعکس میکنند؟

عبور و یا تغییر مسیر نور پس از برخورد با یک شیء را شکست نور می گویند. اشیای براق شعاعهای نور را می شکنند و آنها را کاملاً بازتاب میدهند. اگر نور بر روی اشیای براق تابانده شود زاویهٔ تابش با بازتابش آن برابر خواهد بود. برای همین تصویری که از اشیا بر اثر تابش آنها بر سطوح براق و صیقلی بازتابش می یابند، دقیقاً معکوس و قرینهٔ آن اشیا می باشد. در پویانماییهای دوبعدی انعکاس اجسام و شخصیتها می تواند بر روی آب، آینه و یا شیشهٔ ساختمانها دیده شود.



نمایش انعکاس در پویانمایی *پس از باران*



نمایش انعکاس در سراب پویانمایی ایرانی در *مسیر باران*

برای ساختن جلوهٔ انعکاس روشهای متفاوتی وجود دارد. ساده ترین روش استفاده از کپی لایهٔ شیء و یا شخصیت منعکس شونده است. برای نمونه قصد داریم انعکاس تصویر شخصیت زیر را در پنجرهٔ پشت سرش نشان دهیم. برای همين مراحل زير را طي مي نماييم.

العام اول: با نرمافزار فتوشاپ یک کپی از لایه شخصیت تهیه میکنیم.





العام دوم: لایهٔ کپی شده را بین لایهٔ شیشه و شخصیت میگذاریم و کمی آن را جا بهجا می کنیم.



کام سوم: به خاطر فاصلهٔ شخصیت تا شیشه، لایهٔ انعکاس شخصیت را کمی کوچک میکنیم و قسمت های اضافهٔ لایه که در فضای خارج از پنجره قرار گرفته است را پاک میکنیم.

الاعام چهارم: برای اینکه انعکاس، جلوه بهتری پیدا کند و طبیعیتر به نظر برسد، شفافیت لایه انعکاس را کمتر میکنیم.





• فعالیت: مطابق آنچه فرا گرفته اید، انعکاس یک قایق را بر روی آب نمایش دهید. میتوانید لبههای تصویر منعکس شده را با اندکی اعوجاج ترسیم کنید تا نشان دهنده حرکت اندک امواج سطح آب باشد.

کاربرد سیستم های ذر های (Particle Systems)

برخی از جلوهها مانند: پاشیدن آب، گرد و غبار، برف و باران، دود، بخار و یا چیزهایی از این دست، به وسیلهٔ ذراتی خلق می شوند که قابلیت پیش بینی ندارند. به سیستم خلق این جلوه ها، سیستم ذرمای یا پارتیکل می گویند. در پویانمایی های بزرگ، معمولاً تیمهای تخصصی جداگانهای وجود دارند که ساخت این جلوه ها را انجام میدهند. پارتیکلها ذرات دارای حرکتهای غیرقابل پیشبینی هستند و بر اساس عوامل تأثیرگذار در خلق حرکتهای این ذرات، نوع حرکت آنها دستخوش تغییر می شود. برای نمونه در خلق آتش، شدت و ارتفاع شعلهٔ آن یک عامل تأثير گذار است که تغيير اين عوامل باعث تأثيرات مختلف در آتش خلق شده در صحنه دارد.





دو نما از پویانمایی *باغ کلمات*، استفاده از باران جلوهای زیبا به آن بخشیده است.

انواع متحركسازي زمينسه

ساخت صحنهٔ برفی به شکل ساده
کام اول: برای ساخت صحنهٔ برفی کافی است ابتدا لایه پس زمینه را که قبلاً طراحی کردهایم، باز کنیم.



■ **گام دوم:** سپس ابزار Custom Shape Tool را انتخاب کرده و از قسمت تنظیمات بالای نرمافزار فتوشاپ، مطابق حالت شماره ۳ تصویر پایین بر روی گزینه Click to open Custom Shape picker کلیک می کنیم. سپس شکل برف را انتخاب می کنیم و بر روی زمینه، طراحی کنیم.





الم سوم: از روی لایهٔ برفی که ساختهایم، چند کپی تهیه کرده و در قسمتهای مختلف تصویر می گذاریم.

العام چهارم: دقت داشته باشیم که دانههای برف دارای اندازههای متنوعی هستند، بنابراین یک کپی جدید از لایهٔ برف تهیه کرده و اندازهٔ آن را کمی کوچکتر کرده، سپس برای ایجاد تراکم بیشتر دانههای برف؛ از آن لایه، کپی تهیه مي كنيم.



کام پنجم: همین عمل را می توان چند بار تکرار کرد تا دانه های برف با اندازه های مختلف داشته باشیم.



🔳 گام ششم: طبیعتاً دانه های برف در شت تر که نز دیکتر به نظر می رسند، حرکت بیشتر و دانه های برفِ ریز تر که دور تر به نظر می رسند، حرکت کندتری در فرود آمدن دارند. بنابراین هنگام متحرکسازی؛ حرکت این لایه ها با همدیگر متفاوت خواهد بود.



مولتیپلان (Multiplan) و روش به کارگیری دوربین

ج فکر کنید:

در نرمافزار چگونه می توان دوربین پویانمایی را میان لایههای طراحی حرکت داد؟
چطور می توان از لایههای طراحی شده در نرمافزار که به صورت دو بعدی طراحی
شدهاند، حسی سه بعدی و دارای عمق را به بیننده منتقل کرد؟

تصاویر زیر حرکت اتومبیل و تعقیب آن به کمک دوربین را نشان میدهد. در این نما جایگاه اتومبیل ثابت است؛ درختانی که نزدیک به دوربین قرار گرفتهاند با سرعت زیاد در حرکت هستند و هرچقدر به عمق تصویر نزدیک میشویم، عناصر طبیعت با سرعتی کمتر حرکت میکنند.



همان طور که تاکنون آموختهایم، برای تولید یک اثر پویانمایی دوبعدی رایانهای، نیاز به تعداد زیادی لایههای طراحی است. این لایهها معمولاً به کمک یک نرمافزار خلق نقاشی مانند Adobe Photoshop و یا Adobe Illustrator به وجود میآیند.

سازندگان پویانماییهای دوبعدی برای اینکه بتوانند حس عمق نمایی را در صحنه القا کنند از چندین لایهٔ مختلف استفاده کرده و آنها را جابهجا میکنند و یا بدون جابهجا کردن لایهها میتوانند از طریق افزودن دوربین در نرمافزارهای پویانمایی این کار را انجام دهند. به این سیستم لایهبندی در اصطلاح مولتیپلان میگویند.



تصویر بالا شبیه سازی مولتی پلان به شکل سنتی است. در پویانمایی سنتی، مولتی پلان به این شکل بود که لایه های تصویر بر روی تلق های شفاف (سل) نقاشی می شدند؛ سپس این لایه ها بر روی همدیگر در زیر یک دوربین عکاسی قرار می گرفتند و با توجه به فاصله مجازی لایه ها، آنها را با سرعت های مختلف حرکت داده و از آنها عکاسی می کردند.



برای حرکت در یک صحنه، ابتدا صحنه را به لایه های متعدد تقسیم میکنیم.



باید توجه داشت که اگر خواسته باشیم به صورت عمودی-افقی و یا عمقی در صحنه حرکت کنیم لایههای عقب، حرکت کمتر و لایههای جلو حرکت بیشتری خواهند کرد. تصور کنید قصد داریم در طول ۱۲ فریم به تدریج از سمت چپ به سمت راست کادر تصویر بالا حرکت کنیم. در این صورت به تدریج باید لایههای جلو را به سمت چپ کادر جا بهجا کرد. مراحل کار در فتوشاپ به ترتیب زیر است:

العام اول: ابتدا فایل لایه به لایه را در فتوشاپ طراحی میکنیم.

■ گام دوم: سپس یک فریم اولیه برای متحر کسازی از آن فایل ایجاد می کنیم. برای این کار ابتدا از منوی Window نرمافزار فتوشاپ بر روی گزینهٔ Timeline کلیک می کنیم تا تصویری مطابق تصویر زیر باز شود. اگر بر روی دکمهٔ Create frame animation کلیک کنیم؛ اولین فریم پویانمایی ساخته می شود.



■ گام سوم: سپس بر روی دکمهٔ Duplicates Selected Frames کلیک کرده تا دومین فریم ساخته شود.

Time	line										
1 0 se	. ~										
≣ĭ≘	Once	•	14	∎.	►	11	Ð				

العام چهارم: به دلیل آنکه قرار است دوربین در جهت راست حرکت کند، لایههای عقبی را کمتر و لایههای جلو را بیشتر به سمت چپ حرکت میدهیم. فقط توجه داشته باشیم ترتیب و توالی حرکت لایهها را رعایت کنیم، یعنی هر لایه را نسبت به لایهٔ قبل به میزان مشخصی جا بهجا کنیم؛ نه کمتر و نه بیشتر. در تصویر صفحهٔ مقابل فریم اول و دوم و تغییرات آن دیده می شود.



• نکتـه: در فتوشاپ میتوان برای جابهجایی دقیق تر لایه ها از امکانات خط کش (Ruler) و خطوط راهنما (Guides) استفاده کرد. دسترسی به این امکانات در فتوشاپ از منوی View امکان پذیر می شود.





کنیم. کنیم. اول و دوم را با هم انتخاب کرده و بر روی دکمه Tweens animation frames کلیک می کنیم.



■ کام ششم: از پنجره Tween و از قسمت Frames to Add عدد ۱۰ را وارد کرده، زیرا ما قصد حرکت در ۱۲ فریم را داریم و به غیر از فریم اول و آخر نیاز به ده (۱۰) فریم بینابینی داریم.



■ گام هفتم: چنان چه بر روی دکمهٔ Plays animation کلیک کنیم، می توانیم حرکتی را که ثبت کرده ایم تماشا کنیم.



 فکر کنید: تصویر زیر جلوه رعد و برق در یک پویانمایی دوبعدی رایانهای را نشان میدهد. شما چه جلوه های دیگری سراغ دارید که در جذابیت، مفهوم و حس داستان تأثیر می گذارد؟



P

ارزشیابی شایستگی: کاربرد رایانه در متحر کسازی و جلوههای تکمیلی

شرح کار: تنظیم پروژه و افک <i>ت گذ</i> اری
استاندارد عملکرد : تحلیل استفاده از نرمافزارهای مختلف متحرکسازی و بهکارگیری جلوههای تکمیلی برروی پلان با استفاده از نرمافزا فتوشاپ براساس تفاوتهای نرمافزاری شاخص ها:
ساعص ہی۔ - زیباییشناسی (ہرمنوتیک) ۔ زبان بصری بینالمللی ۔ علم رایانه ۔ علم ریاضیات
شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات: مکان: ۱۹۰ دقیقه ابزار و تجهیزات: مداد، پاککن، تراش، ماژیک، تختهیاککن، دفترچه یادداشت، رایانه و متعلقاتش، نرمافزار فتوشاپ، دیتا پروژکتور و پرده نمایش، چایگر
پویشگر، قلم نوری، هارد اکسترنال، فلش مموری، Ram Reader، دوربین و متعلقاتش، شارژر، باتری، میز مناسب، صندلی مناسب.

معیار شایستگی:

نمره هنرجو	حداقل نمره قبولی از ۳	مرحله کار	رديف
	١	تحلیل عوامل مؤثر در متحرکسازی رایانهای و توضیح و تشریح قابلیتهای نرمافزار	١
	٢	بررسی تنظیمات مشترک پروژههای پویانمایی	۲
	٢	تجزیه و تحلیل مرتبسازی پروژه، نورپردازی رایانهای، سیستمهای ذرمای	٣
	٢	تحلیل روش ایجاد سایه و انعکاس	۴
	٢	تفکیک انواع متحرکسازی پیشزمینه	۵
	٢	به کارگیری سیستم لایهبندی در فتوشاپ	۶
	٢	یهای غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: محرفهای ۵_ارتباط مؤثر بودن ۶_امنیت ابزار و تجهیزات با گروه ۷_سر تایم بودن د فناوری	شایستگ ۱_ اخلاق ۲_ دقیق ۳_ تعامل ۴_ کاربرد
*		نمرات	میانگین

* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ میباشد.





پودمان دوم

متحر کسازی مبتنی بر طراحی (شیوهٔ سِل انیمیشن)





شایستگی: مدیریت تولید فریمها در محیط TV PAINT

آیا تا به حال پی بردهاید:

- چرا با وجود توسعهٔ روشهای تولید پویانمایی سهبعدی رایانهای، پویانماییهای دوبعدی همچنان مورد توجه هستند؟
 - چرا بیشتر سریالهای تلویزیونی با روش طراحی فریم به فریم رایانهای تولید میشوند؟
 - چرا شیوهٔ سِل انیمیشن در تولید فیلمهای کوتاه جشنوارهای و هنری بسیار پُر کاربرد است؟
 - کدام سختافزار برای طراحی دستی در محیط نرمافزار به کار برده می شود؟

هدف از این واحد یادگیری:

🔳 روش استفاده از نرمافزار برای متحرک سازی به شیوهٔ فریم به فریم به هنرجو آموزش داده شود.

استاندارد عملکرد:

ا متحرک سازی و رنگ آمیزی یک شخصیت با استفاده از نرم افزار TV Paint بر اساس نوار صدای ضبط شده.

مقدم

اساس پویانمایی، ساختن فریمهای تشکیل دهنده یک حرکت است به شکلی که با نمایش پی در پی آنها برای بیننده، توهم پویایی و زنده بودن تصاویر ایجاد شود. اولین روشی که برای این منظور به کار رفته است؛ کشیدن تک تک فریمهای لازم با دست بوده است. یکی از قدیمی ترین نمونهٔ تلاش بشر بر روی سفالینهای که بیشتر از پنج هزار سال قدمت دارد در شهر سوختهٔ زابل در ایران کشف شده است؛ تصاویری از یک بز که به سمت بالا می پرد تا از برگهای یک بوتهٔ گیاه تغذیه کند.





هزاران سال بعد، وقتی پویانمایی به عنوان زیر شاخهٔ سینما وارد صنعت سر گرمیسازی و هنر شد، باز هم نخستین روش استفاده شده برای تولید آن، روش طراحی فریم به فریم بود. نمونههای بسیاری از پویانماییهای تولید شده به این روش وجود دارند که تا همین امروز هم تماشایی و به یادماندنی هستند.



49

با توسعه رایانهها و کاربرد وسیع آنها در خدمت پویانمایی، نرمافزارهای تولید پویانمایی به سبک سنتی هم تولید و معرفی شدهاند؛ از جمله این نرمافزارها میتوان به تی وی پینت (TV Paint) و تونبوم هارمونی (Tonboom harmony) اشاره کرد. در این گونه نرمافزارها، تلاش شده است تا شرایط کار با میز نور گردان و کاغذهای پانچ شده و لایههای سلولوئیدی به بهترین نحو مشابه سازی شود و در عین حال از امکانات رایانه برای تسریع و تسهیل کار حداکثر بهرهبرداری به عمل آید.



تصاویری از پویانماییهایی که به کمک رایانه و فریم به فریم طراحی شدهاند.

ابتدا پُزهای اصلی بر اساس استوریبرد، به شکل اولیه طراحی می شوند و پس از کسب اطمینان از صحت و زیبایی آنها، فاصله گذاری مناسب از طریق طراحی های اولیهٔ میانی و تست زمان بندی صورت می گیرد تا پس از نهایی شدن، ابتدا پُزهای اصلی (کلیدها)، تمیز کاری و با جزئیات اجرا شوند؛ سپس بر اساس آنها و دیا گرام زمان بندی به دست آمده؛ طراحی های میانی ترسیم گردند؛ کار متحرک ساز در این مرحله به پایان می رسد.



بخشی از طراحی های اولیه، تمیز کاری و استوری برد یک پلان از پویانمایی کوتاه همهٔ ایمان



پس از اطمینان از درستی حرکت و اجرای جزئیات تصویر، تصاویر یک به یک رنگ گذاری میشوند و پس از ترکیب با دیگر لایههای تشکیل دهندهٔ تصویر مانند پیش و پسزمینه، از آنها خروجی با فرمت مورد نظر گرفته میشود تا یک نما یا پلان از پویانمایی نهایی، آماده نمایش شود. تک تک پلانهای یک فیلم پویانمایی، برحسب آنچه در استوریبرد آورده شده، همین مراحل را طی میکنند.

ايجاديسروژه

فکر کنید: کار یک متحرکساز از چه نقطهای آغاز می شود؟

نقطهٔ شروع برای ساخت پویانمایی در هر نرمافزاری، ایجاد یک پروژهٔ جدید است. نرمافزارها بعد از باز شدن به دو صورت ظاهر میشوند. در برخی از نرمافزارها مانند فتوشاپ، پنجرهٔ ورودی به صورت پیشفرض به کاربر پیشنهاد باز کردن فایلهایی را که قبلاً ایجاد و ویرایش کردهاید؛ ارائه میدهد و یا پیش فرضهایی برای ساختن پروژهٔ جدید را به کاربر پیشنهاد می کند.

در این حالت ابتدا باید با مراجعه به منوی File و کلیک بر روی گزینهٔ New یا New Project در پنجرهٔ باز شده؛ مشخصات لازم را وارد و با درج یک نام و آدرس روی حافظهٔ رایانه، پروژه را ذخیره کرد. گروه دوم نرمافزارهایی مانند تیوی پینت هستند که در ابتدای باز شدن، یک محیط کار بدون نام و آدرس را با مشخصات پیش فرض نرمافزار، در اختیار کاربر قرار میدهند که امکان انجام همهٔ عملیات طراحی و متحرکسازی در آن وجود دارد اما برای ذخیرهسازی نیازمند درج آدرس و نامگذاری آن پروژه بر روی حافظه است.





 نکته: در این گونه نرمافزارها علاوه بر امکان نام گذاری و ذخیرهٔ محیط پیش فرض برای ایجاد یک پروژهٔ جدید میتوان از روش ساخت New Project که در دستهٔ اول وجود داشت نیز بهره برد.

Open. Shifti	Template : None	-
Close Project	Project Project with Camera	
Save Project as Save Project as Save Project as Template	Project Size	
Export to Chri shift E Publish	Width 1920	
Twain	Height 1080	
Configure printer Print	Aspect Ratio 1.000	
Recent files	Field Progressive	



 فعالیت: در هر یک از نرمافزارهای فتوشاپ و تی وی پینت یک پروژهٔ جدید ایجاد و ذخیره کنید.

۵٣

روش اتحاد فسريم

(G

فکر کنید: برای تولید یک یویانمایی، نماها به لایههای مختلف تقسیم می شوند و هر لایه شامل چندین تصویر خواهدبود. متحر کسازی شخصیت و حرکات دوربین در واقع در بین این لایه ها صورت می گیرد؛ فکر کنید تقسیم بندی و ترتیب این لایه ها چگونه انجام می شود؟

> نياز دارد. لايهٔ طراحی اوليه يا اسکچ ، لايهٔ تميز کاري يا کلین آپ و لایهٔ خطوط راهنما یا گایدلاین.

در نرم افزار تی وی پینت، ایجاد لایهٔ جدید با کلیک بر روی گزینهٔ New که بالای نوار ابزار لایهها دیده می شود و درج نام و مشخصات مورد نظر، امکان پذیر است. در صورتی که نامگذاری لایهٔ جدید برایتان مهم نباشد دهید.

بر اساس آنچه پیشتر گفتیم، متحرکساز برای انجام میتوانید با کلیک راست بر روی همان گزینه، یک لایهٔ كار خود در محيط نرمافزار، دست كم به سه لاية متفاوت جديد بدون نام ايجاد كنيد. تغيير نام لايهها از طريق کلیک راست روی نام آنها و سپس کلیک بر روی نام لایه از باکس باز شده، امکانپذیر است. لایههای جدید معمولاً بالای لایه ای که در آن مشغول کار هستید ایجاد می شوند؛ مگر آنکه گزینهٔ Position یا محل قرار گیری لایهای را که ایجاد می کنید، به حالتهای دیگر تغییر

Project Clip: Time Line Clip: X5heet	_						Clip	: Untitl	ed [0 ,	0 (1)]
New Color		µ2 ▼ Hold	, j4	1 ⁶ ,	18	10	•	112	•	114

Project Clip: Time Lin	ne li	Clip: XSheet			_					Clip: Untitled	10.0(1)]
New New			0	l ² .	ر ام ات	16	18	20	10	12	, j ¹⁴
100% Color		New Layer Name :			Î		-	-	-		
		Group :		Blending Mode :							
		Default Desition :	•	Color	•						
		Above current layer	•	Animation							
		Pre Behaviour None		Post Behaviour : Hold							
		Import	1	OK Car	ncel						

متحرک سازی رایانه ای

 نکته: برای مرتب شدن یروژه و دسترسی آسان به لایه ها بهتر است در همان آغاز کار، لایهها نامگذاری شوند زیرا هنگامی که تعداد لایهها زیاد می شود پیدا کردن لایهای که نیاز به ویرایش و متحرکسازی و یا رنگآمیزی دارد؛ زمانبر است.

فعالسازی لای				اره فريم	شم
Project Clip: Time Lin	Gip XSheet			Clip: Untitled	0,0 (1)
Color		• Hold	 	 	
100% Color		* Hold		 	

در ابتدا به شکل کاملاً شفاف نسبت به هم و با میزان غلظت برابر ایجاد می شوند. اما بسته به نیاز متحر کساز می توان میزان غلظت (Layer density) هر کدام از آنها را تغییر داد و یا امکان نمایش یا عدم نمایش هر یک از اين لايهها را فعال كرد.

نوع نام گذاری تأثیری در کیفیت لایه ها ندارد. این لایه ها در نرمافزار تیوی پینت میزان غلظت هر لایه با عدد ۰ ۱۰ در کنار آن نمایش داده شده است. برای کم کردن غلظت لایه؛ کافی است با قلم دیجیتال یا ماوس همراه کلیک ماوس، روی مقدار آن حرکت کنیم تا میزان غلظت تغيير كند. همراه با تغيير اين مقدار؛ غلظت لايه نسبت به لایههای دیگر نشان داده می شود.



برای فعال یا غیر فعال کردن نمایش یک لایه، کافی است روی دایرهٔ سبز رنگی که زیر علامتی شبیه به چشم در قسمت مشخصات لایه، روشن است کلیک کنیم تا به رنگ قرمز دربیاید. با کلیک مجدد بر روی این دایره و تبدیل آن به رنگ سبز مجدداً لایه برای نمایش فعال خواهد شد.

(])

Q

• نکته: امکان ایجاد لایهٔ جدید در نرمافزارها نامحدود است. شما در هر مرحله از پروژه میتوانید به بالا یا زیر هرکدام از لایهها به تعداد دلخواه، لایه اضافه کنید. با این حال باید مراقب باشید که افزایش نامحدود تعداد لایهها باعث شلوغ شدن پروژه نشود. بنابراین هر از چندی لایههای اضافی را پاک یا درهم ادغام کنید تا محیط پروژه مرتب و خلاصه باقی بماند.

• فعالیت: سه لایه بر روی هم ایجاد کنید و آنها را به ترتیب از پایین به بالا: اسکچ (Sketch)، تمیزکاری (Clean Up) و خطوط راهنما (Guide Lines) نامگذاری کنید.

> در هر لایه میتوان بی شمار فریم ایجاد کرد. نرمافزارهایی مثل تیوی پینت از این نظر محدودیتی ندارند. البته تعداد خیلی زیاد فریم میتواند باعث سنگین شدن پروژه و کند شدن کار در جریان اجرای پروژه شود. هر لایه در بدو ایجاد، شامل یک فریم است. برای ایجاد

فریمهای بیشتر راههای متفاوتی در نرمافزار وجود دارد. سادهترین راه این است که روی نوار تایملاین، در هر نقطهای از لایه که میخواهید فریم تازه اضافه کنید، کلید BackSpace را فشار بدهید.

Project Clip: Time Lin	e Clip:1	XSheet	í										Clip	Untitle	ed [0 ,	8 (9)]
New New	æ			z	1 ⁰	12	. 14	S	16		8	10		12		14
Untitled 1		• •	• •	-							8	T Hold				
100%											-					
Color			10	1.1	'1					_	2					
🖾 "sketch	* 💿					T Hold										
100%					-	Hong										
Color					1											
Daguide lines	* 0				-	-										

 (\mathbf{P})

• نکته: در نرمافزار تی وی پینت به وضعیت ایجاد اولین فریم دقت کنید. سمت راست آخرین فریم در هر لایه، یک فلش رو به پایین وجود دارد که وضعیت تکرار فریمهای قبل از آن در ادامهٔ لایه تعیین می شود. علاوه بر این، هرگاه اولین فریم در ابتدای لایه نباشد، وضعیت تکرار فریمهای بعدی، قبل از فریم ایجاد شده نیز ممکن می شود.



روش طـراحي در نرمافـزار

فکر کنید: چه سخت افزارهایی را برای طراحی در محیط نرمافزارها می شناسید؟



اکنون شما لایههای لازم و فریمهای خالی برای کار را در اختیار دارید ابزار بعدی مورد نیاز شما قلم است. قلمهای متنوعی در نرمافزار تی وی پینت برای کار وجود دارند که هرکدام کیفیت متفاوتی از جنس خطوط را در اختیار کاربر قرار میدهند. در عین حال همهٔ این قلمها امکان تنظیم ضخامت خط و میزان اثرپذیری از فشار قلم را دارا هستند؛ از طرفی امکان انتخاب رنگ قلم هم به روشهای مختلفی وجود دارد. Tool : PenBrush 10130 Color Options Bin Size P 2.50 • Power C 100% • 100% • Opacity Drying Gradient AAliasing 🗸 Reset

Size: اندازهٔ نوک قلم را به پیکسل تعیین میکند. Power: میزان وضوح اثر نوک قلم را تعیین میکند. مربع کوچکی در مقابل این دو گزینه وجود دارد که وضعیت آن تعیین کننده نحوهٔ اثرپذیری آن گزینه از میزان فشار دست متحرکساز در حین طراحی است. میکند. میکند. یکی از امکانات ویژهٔ نرمافزار، در اختیار گذاشتن قلم مخصوص اسکچ است. این قلم در سه رنگ آبی، مشکی و قرمز در اختیار کاربر قرار میگیرد. از ویژگیهای این قلم امکان تبدیل رنگ خطوط طراحی شده با هرکدام از آنها به همدیگر و نیز امکان پاک کردن آنها، بدون صدمه به خطوط طراحی شده با رنگهای دیگر است.



میدانیم که اساس کار متحرکساز، حدود تعریف شده در استوریبرد است. با این حال معمولاً فریم های ارائه شده در استوریبرد، نمایشگر مقدار و چگونگی حرکت شخصیتها و یا حرکات دوربین هستند ولی از نظر انطباق جزئیات با شخصیتهای نهایی دقت بالایی ندارند؛ از سوی دیگر حس متحرکساز در نوع بازی که میخواهد در شخصیت داخل قاب به وجود آورد، در طراحی کلیدها بسیار مؤثر است.



قسمتی از استوریبرد فیلم کوتاه حمزه، شکارچی شیر

در این مرحله معمولاً متحرکساز، حالتهای مختلف کلیدهای اصلی را به صورت طراحیهای اولیه (اسکچ) خلق میکند تا اینکه به فرمهای مورد نظرش برسد. برای این منظور ممکن است در یک یا چند فریم، چندین اسکچ متفاوت طراحی شود که در نهایت، اسکچ نهایی در یک فریم از بقیه جدا می شود و طراحیهای اضافه؛ پاک شده یا به لایهٔ دیگری جهت ذخیره سازی منتقل می شوند.



اسکچهای مختلف برای کلید اول با توجه به استوریبرد



 فعالیت: با توجه به استوریبرد داده شده، کلیدهای این حرکت را به صورت اسکچ ترسیم کنید.



ه نکته: چنان که میدانید مسیر حرکت سر از کلید اول به دوم، کمانی شکل یا قوسدار است. این قوس میتواند شیبهای متفاوتی به سمت بالا یا پایین داشته باشد. آنچه بر روی شکل این قوس مؤثر است حس مورد نظر متحرکساز مانند ترس و یا تعجب و نیز فیزیک شخصیتی است که باید متحرکسازی شود.

به مثالهای زیر برای انواع قوس حرکت سر شخصیت توجه کنید.





• فعالیت: در لایهٔ راهنما، مسیر حرکت سر شخصیت را طراحی کنید.



 نکته: غلظت لایهٔ راهنما را معمولاً پایین تر از ۱۰۰ درصد قرار میدهیم تا مزاحم خطوطی که در لایهٔ اسکچ طراحی می شود؛ نباشد.

روش استفاده از میسز نسور

• فکر کنید: دیده شدن تصاویر قبل و بعد یک فریم و نیز لایههای زیرین آن تصویر در سرعت و دقت تولید چه تأثیری دارد؟ یک میز نور مطلوب در نرمافزار، چه امکانات دیگری می تواند در اختیار کاربر قرار بدهد؟

یکی دیگر از قابلیتهایی که برای متحرکسازی به آن برای تغییر تنظیمات پیشفرض میز نور که شامل: تعداد نیازمندیم امکان دیدن تصاویر طراحی شده در فریمهای فریمهای قابل مشاهده پیش و پس از فریم در حال قبل و بعد از فریمی است که در حال کار بر روی آن هستیم. کار، میزان غلظت هر کدام از آنها، و رنگ گذاری برای چه در مرحلهٔ طراحی کلیدهای اصلی و چه در مرحلهٔ تشخیص فریمهای قبل و بعد، می شود؛ باید به قسمت طراحي ميانيها به اين امكان نيازمند خواهيم بود. میز نور نرمافزار تی وی پینت با کلیک بر روی دایرهٔ علامت لامپ بزرگتری که در این قسمت وجود دارد به خاموش زیر علامت لامپ، در قسمت مشخصات هر لایه جعبهٔ تنظیمات دسترسی پیدا کرد. برای همان لایه، فعال می شود.

نوار ابزار بالای صفحه مراجعه و از طریق کلیک بر روی



تنظیمات نمونه برای میز نور که یک فریم قبل و بعد را با وضوحی برابر و حدود ۲۵ درصد و در دو رنگ متفاوت بنفش و سبز نمایش میدهد.



72	8		10	12
	8			- Hold
-				Hold
	2	3	4	

گوشهٔ پایین، سمت راست هر فریم دیده میشوند. با کلیک روی آنها و کشیدنشان به سمت راست، میتوان به تعداد دفعات تکرار آن فریم در تایملاین اضافه کرد. برای داشتن یک فریم خالی بین دو فریم، کافی است فریم اول را به اندازه یک فریم تکرار کنیم و بعد آن را با فشردن Backspace خالی کنیم.

روش دوم: استفاده از مربعهای کوچکی است که در



• فعالیت: برای دو کلید سر، که پیش از این طراحی کردهاید سه فریم میانی با فواصل برابر و بر اساس قوس طراحی شده در لایهٔ راهنما، طراحی کنید.
رنگآمیـزی

• فكركنيد:

فکرکنید: برای ترکیب رنگی، مناسب تصویر نهایی و همچنین انتخاب رنگهای
 لایههای مختلف یک پروژه از چه شیوهای میتوان استفاده نمود؟

رنگآمیزی در نرمافزار به روشهای مختلفی امکانپذیر است. با توجه به گرافیک انتخاب شده برای تمام کار، میتوان بخشهای مختلف تصاویر را با نوک قلم دیجیتالی فریم به فریم رنگآمیزی کرد.



اما در پویانماییهایی که از سطوح تخت رنگ و بدون بافت استفاده می شود، روش انتخاب قسمتهای یکپارچهٔ هر تصویر و سپس ریختن رنگ در آنها روش معمول تری به شمار میرود. برای انتخاب قسمتهایی از تصویر می توان از ابزار انتخاب (Select) نرمافزار استفاده کرد که در وضعیتهای مختلف در دسترس قرار می گیرد.



در صورتی که تصاویر تولید شده ابتدا به وسیلهٔ یک قلم مشخص، تمیز کاری و در یک لایهٔ جداگانه، اجرای مجدد شوند رنگآمیزی آنها در نرمافزار بسیار سادهتر خواهد بود. برای این منظور کافی است یک لایهٔ جدید بین لایههای اسکچ و تمیزکاری ایجاد کنیم و آن را لایهٔ رنگ (Color) نام گذاری کنیم.



سیس ابزار ریختن رنگ را که با شکل یک سطل وارونه تا کاربر با کلیک کردن، این سطوح را با رنگ انتخابی پُر شده مشخص شده است؛ انتخاب می کنیم. این ابزار یک کند. گزینهای تحت عنوان Source به معنای منبع و قابلیت جالب دارد که مراحل رنگ آمیزی در این نرمافزار سرچشمه در قسمت تنظیمات این ابزار وجود دارد که از را بسیار ساده کرده است. به طور معمول کارکرد این طریق آن میتوان رنگها را در داخل یک لایهٔ مستقل

ابزار؛ تشخيص سطوح بسته به وسيلة خطوط بسته است ريخت و سطوح جديد در لاية ديگر ايجاد كرد.

Main Panel

- X

	× ∅, 🗆 / • 👬
	Filling Shape 🔶 👻
	Color
	Smooth 0.00 ↔ Opacity 100.00% ↔
	Source Layer 💌
Fill: در باکس مقابل این گزینه می توان شیوهٔ پر کردن	Fill Color & Density Gan Closer 0
سطوح را تعیین نمود. Gan Closer: مردم که به این گنینه دادم میشود.	Expand 4
عبارت است از عرض پیکسلے شکافهایے که در صورت	Range 25
وجود در طول یک خط، نرمافزار از آن صرف نظر می کند	Auto Pick Color
و با آن خط مانند یک خط بسته برخورد می کند.	Gradient
Expand: با دادن یک عدد به این گزینه، می توان	
گسترهٔ ریختن رنگ را قدری بزرگتر از محدودهٔ سطح	
ایجاد شده تعیین کرد. تا همپوشانی خطوط و رنگها	Brush Wrapping
مانع از ایجاد لکههای سفید جا مانده و خالی از رنگ در	Width Stretch 💌
تصویر نهایی شود.	Height Stretch 💌
	Opacity Mapping
Source Layer	
Fill Color & Density V	
Gap Closer 0	
Expand 4	Reset



 فعالیت: پنج فریمی را که پیش از این طراحی کردهاید با یک قلم مناسب در لایهٔ تمیزکاری، مجدداً اجراکنید و سپس با ایجاد لایهٔ رنگ (Color) آنها را رنگ آمیزی کنید.

25

واحد یادگیری 4

شایستگی: مدیریت ترتیب فریم در محیط TV PAINT



زمان بنــدي

چنان که گفتیم پُزهای سازندهٔ هر حرکت یا اَکت را میتوان به دو دستهٔ کلی پُزهای اصلی یا کلید و پُزهای میانی تقسیم کرد. برای یک متحرکسازی خلاق و جذاب، متحرکساز باید اولاً به طراحی پُزهای اصلی فکر کند و آنها را از نظر بیان حسی، خوانایی، صحت تناسبات و تطابق با طراحی شخصیت، با دقت مورد بررسی قرار دهد. رسیدن به یک پُز مناسب؛ اولین قدم در راستای رسیدن به یک متحرکسازی خوب است.







در مرحلهٔ دوم، زمان تبدیل این پزها به همدیگر است که اهمیت زیادی دارد و معنای یک حرکت را تغییر می دهد. زمان در متحر کسازی از طریق اضافه و کم کردن تعداد میانیها کنترل می شود. هرچه تعداد تصاویر میانی بین دو كليد بيشتر باشد حركت كندتر انجام مي شود و معناي آن از نظر حسى تغيير مي كند.







برای دستیابی به حسهای متفاوت میتوان این فواصل را به هم زد و به نتایج متنوعتر و متفاوتتری رسید. به عنوان مثال میتوان فاصله سه میانی مثال قبل را به شکلهای زیر تقسیم کرد که در هرکدام، نتیجه از نظر حسی و ریتم متفاوت است.



در این وضعیت، زمان بندی کلی تغییری نکرده اما بیان حسی ایجاد شده در متحر کسازی بسیار متفاوت است. به این کار اصطلاحاً Easing می گویند. وقتی تعداد میانی به سمت یکی از کلیدها به تدریج افزایش پیدا می کند باعث کند شدن حرکت از سمت آن کلید به سمت پایان حرکت می شود. در این مواقع زمانی که حرکت با کندی آغاز می شود اصطلاحاً Ease In و وقتی حرکت با کندی به پایان می رسد، Ease Out انجام شده است. معمولاً تعداد این میانی ها و نوع تقسیم آنها به وسیلهٔ دیا گرام هایی به شکل زیر، توسط متحرکساز مشخص و در اختیار دستیار متحرکساز یا طراحی میانی ها قرار می گیرد.





متحرکساز میتواند با استفاده از این ابزار و طراحی میانیها به صورت خطوط اولیه و کلی، بارها و بارها در وضعیتهای مختلف؛ زمانیندی کارش را امتحان کند تا به بهترین نتیجهٔ مورد نظر برسد و آن را مبنای طراحی دیاگرام قرار بدهد.



نوار صــدا به عنوان راهنما

Ŧ

• فکر کنید: جدا از حرکات لب، هماهنگی حرکات بدن با دیالوگ شخصیت و یا موسیقی حاکم بر صحنه چه تأثیری بر جذابیت یک پویانمایی دارد؟

> یکی از عوامل مؤثر و بسیار مهم در زمان بندی، هماهنگی حرکت با صدا است. وقتی شخصیتی در حال صحبت است، هماهنگ کردن وضعیت بدن و حرکت لبها با صدا تأثیر زیادی در باورپذیر و زیبا شدن متحرکسازی دارد. همچنین اگر موسیقی مشخصی در صحنه جاری باشد هماهنگ کردن حرکت شخصیتها با ضرباهنگ موسیقی به جذابیت متحرکسازی کمک شایانی میکند.

> برای این منظور معمولاً دیالوگهای شخصیتها یک بار پیش از مرحلهٔ متحرکسازی با نظر کارگردان و بازیساز شخصیتها و به حالتهای مختلفی ضبط میشوند و در اختیار متحرکساز قرار میگیرند. در صورتی که دیالوگها به وسیله صدای بازیگرانی غیر از بازیگران اصلی ضبط شود و مبنای متحرکسازی قرار بگیرد به آن «صدای شاهد» گفته میشود که معمولاً برای کمتر کردن هزینهها در پروژههای کوچکتر مورد استفاده است. در این حالت دوبله نهایی بعد از اتمام متحرکسازی به وسیله صدای بازیگران اصلی صورت می یزیرد.



فانتازیا و فانتازیا ۵ • • ۲ دو پویانمایی بلند سینمایی که برپایه مشهور ترین سمفونیهای جهان ساخته شدهاند.



پرویز پرستویی در فیلم جمشید و خورشید، جک بلک و جی کی سیمونز در پاندای کونگ فو کار ۳

همهٔ نرمافزارهای متحرکسازی امکان وارد کردن نوار صدای ضبط شده به پروژه را دارند. در نرمافزاز تیوی پینت، بالای بخش لایههای تصویر، جعبهٔ نوار صدا قرار گرفته است. برای وارد کردن نوار صدا میتوان بر روی علامت نُت موسیقی موجود در این بخش کلیک کرد و گزینهٔ Load a Sound Track را انتخاب کرد. امکان بارگذاری نوار صدا از آبشاریهای Project وClip هم وجود دارد.

Project Clip Layer Image Effects	Clip Layer Image Effects View Window
Duplicate Project	Rename Clip
Modify Project	
Dependencies •	New Clip
	Duplicate Clip
Render Camera to a New Project	Delete Clip
Render Camera to a New merged Project	Split Clip
Lond Council	New Course
Load Sound	New Scene
	Duplicate Scene
Project Information	Delete Scene
	Dependencies
	Insert Instances Before Current Image Shift
	Insert Instances After Current Image
	Duplicate Image
	Delete Image
	Add Exposures
	Background
	Load Sound

سادهترین راه برای وارد کردن نوار صدا، کشیدن (درگ کردن) فایل آن به داخل محیط پروژه است. برای در گردن کافی است این و درگ کردن کافی است ابتدا به محل فایل موسیقی ذخیره شده روی حافظه رایانه برویم و با کلیک روی فایل و نگهداشتن دکمهٔ چپ ماوس، آیکون فایل را به داخل محیط نرمافزار تیوی پینت بکشیم.

Project Clip: Time Line Clip: XSI	heet								
A MASTER	- ()	5						n kan sana Antoni ka ka	
Armik - 14 - Marbella.mp3	· () •	-					d-sheet been		
	• • • •	/º,	12 ,	ı ⁴ ,	ı ⁶ ,	× 4	10	¹² ,	14
Asketches • • •	•••					8 ⁰ - P		→ Hold	

امکان وارد کردن چندین نوار صدا در این بخش وجود دارد. همچنین می توان هر نوار را به نسبت بقیه و نوار تصاویر جابه جا کرد و نیز بلندی صدای آن را تنظیم کرد. در شروع و خاتمهٔ پخش هم، نوار صدا قابل تنظیم است.



نوشتن جدول فيلم برداري



 فکر کنید: تعداد تصاویر مورد نیاز برای ایجاد حس حرکت، در هر ثانیه بین ۱۵ تا ۳۰ تصویر و به طور معمول ۲۴ تصویر است. اما آیا تک تک این تصاویر یا فریمها باید به یک میزان در برابر چشمان مخاطب مکث کنند؟

اکسپوژرشیت (exposure sheet)، صفحاتی است شامل جداولی که بر اساس فریمریت یک پروژه، به عنوان راهنمای نحوهٔ قرارگیری تصاویر استفاده میشوند. متحرکسازهای سنتی بر روی این جداول، بر اساس زمان بندی صداهای ضبط شده، نقاط عطف متحرکسازی و یا لیپسینک شخصیتها را مشخص میکنند و آن را مبنای متحرکسازی خود قرار میدهند.

[.] اصطلاح روسی آن Dope Sheet



تعداد فریمهای مورد نیاز هر کُنش و دفعات تکرار ضبط و نمایش هر فریم در این جداول مشخص می شود.

HIGE SEQ.	SCIM	-	_					.9
ACTION	DIAL	5	4	- 3	1	1	84	CAMERA INSTRUCTIONS
			-		-		-	
	2 · · · · ·			-	-		1. I.	
	_			_	-	_	-	
	-			_	-	_	-	
	-		-	-	-	<u> </u>	-	
	-		_	-	-	-		
	-	-	-	-	_	-	-	
		_			_		1.1	
	-			_	_		-	
	-	+ +	-	-	-	-	-	
	-	-	_	-	-	-	-	
	-	-		_	-	_	-	
	0			_				
	S.							
	-			_	_	_	-	
	-		_	_	-	-	-	
	-	-	_	-	-	-	-	
	-	-		_	-	_		
							0.00	
	-			_	_			
	-		_	_	-	-		
	-	-	_	-	-	-	-	
	-	-	-	_	_	_	-	
	-			_				
			-	-	_			
	-	-		-	_	_	-	
	-			_	-	-	-	
	-		-	-	-	-		
	-		_	-	-	-		
	-	-	_	_	-	-		
			_	_				
				_	-			
	-	1 11		-		_		
	-	-	-	-	-	-		
	-	+ +	_	-	-	-	-	
	-	-	_	_	-	_	-	
	-		-					
							1	
				-			-	
	-	-		_	-			
		-						

در محیط نرمافزار هرکدام از این مراحل به شکل متفاوتی انجام میشوند. دفعات تکرار هر فریم هم در لایهٔ خودش مستقیماً اعمال می گردد.

Project City: Time Lin	Clap XSheet								
Diale New	18000	z P P		420. P	10	ez , p.s ,	j16 .	18 , 10	, j23 j24
Line shadow 100% Calor		۰Ľ	LT.					10	a mold
Laner 100% Calor			11		1		1	-	
Z7% Color					-				
C) # 111		1.80							

برای متحرکسازی بر اساس نوار صدا، متحرکساز باید کلیدهای حرکت را بر اساس صدا مشخص کند. برای این کار باید چندین بار صدای ضبط شده را به دقت گوش کرده و نقاط تأکید صداها را روی تایم لاین مشخص کنیم. حروفی که روی نحوهٔ حرکت لبها و دندانها بیشترین تأثیر را میگذارند مثل «ب» ، «میم» ، «سین» و «واو» و همچنین اصوات سه گانه «آ» ، «او» و «ای» از جمله نقاط کلیدی هستند که روی تایم لاین جای گذاری می شوند.



نکته: آغاز جملات، پایان جملات و نقاط تأکیدی که در جمله وجود دارند و می توانند
 باعث تغییراتی در پُز شخصیت باشند؛ روی نوار طراحی علامت گذاری می شوند.



برای مشخص کردن این نقاط تأکید بر روی تایم لاین، اول باید یک لایهٔ جدید ایجاد کرد و آن را به نام دلخواه مثل «صدا» یا Sound نامگذاری کرد. بعد از گوش کردن کافی به نوار صدای در حال پخش، قلم را بر میداریم و این بار با رسیدن به نقطهٔ تأکید مورد نظر، کلید Backspace را فشار میدهیم تا یک فریم خالی دقیقاً در آن نقطه ایجاد شود. با قلم، نوع حرف یا تأکید مورد نظر را یادداشت میکنیم و دوباره دکمهٔ نمایش را فشار میدهیم. این روند ممکن است چندین بار تکرار شود همه نقاط تأکید در مکان درستشان روی تایم لاین اجرا شود. سپس طراحی کلیدها بر اساس یادداشتهای انجام شده در هر نقطه انجام میشود.



روش دقیق تر، فعال نمودن از کرنومتر برای ثبت مکان و زمان کلیدهای اصلی بر روی تایم لاین به صورت بو کمارک (مکان مشخص بر روی تایم لاین) از مسیر زیر است. Stopwatch → Tools → Stopwatch

یکی از راههای کنترل زمانبندی، تکرار فریمها است. به عنوان مثال اگر مکث یک شخصیت در یک پُز خاص مورد نیاز باشد باید فریم مربوط به آن پُز بیش از یک بار در تایملاین گنجانده شود. برای این منظور هم کافی است به سراغ مربع کوچک سمت راست هر تصویر برویم و آن را به تعداد فریم لازم به سمت چپ بکشیم تا تکرار شود.



· نکتـه: به نحوهٔ نمایش فریمهای تکراری در نرمافزار دقت کنید.



ه فعالیت: بر اساس نوار صدای وارد شده به پروژه، لایهٔ راهنمای لیپ سینک را طراحی کنید.

مديريت لايــهها



• فکر کنید: در تولید پویانمایی، بخشهای مختلف یک تصویر بر چه اساسی لایه بندی می شوند؟

> لایهبندی در پویانمایی یک رکن مهم در اجرا به حساب میآید. در بیشتر پویانماییهای دوبعدی، تصویر نهایی حاصل؛ برهمنمایی دست کم سه لایهٔ پسزمینه، شخصیت و پیشزمینه است. علاوه بر این، شخصیتهایی که متحرکسازی میشوند هم در بسیاری موارد و به تناسب نوع حرکت در چند لایه اجرا میشوند. تقسیم اجزای شخصیت به لایههای ثابت و متحرک کمک میکند تا هم قسمتهای کم تحرک بدون لرزش و در نتیجه با کیفیت بهتری به نمایش دربیایند و هم زمان و در نتیجه هزینهٔ تولید فریمها پایین بیاید که به معنای کاهش کلی هزینههای تولید پویانمایی است.



ساختن لوپ یا سیکل تکرارشونده برای متحرکسازی بسیاری از نماها کاربرد دارد. به عنوان مثال وقتی شخصیتی در حال راه رفتن عادی است و از یک طرف کادر به طرف دیگر کادر میرود یا به سمت دوربین حرکت میکند معمولاً یک دور کامل قدم زدن او اجرا و سپس به همان ترتیب تا پایان نما تکرار میشود.



مثال دیگر از کاربرد لوپ؛ زمانی است که جزئی از صحنه، یک حرِکت تکرار شونده دارد. مثلاً پسری، فرفرهای در دست دارد که در هنگام صحبت او با حرکت باد می چرخد. یا مثلاً بخشی از لباس شخصیت در باد، حرکت تکرار شونده دارد و مثالهایی از این قبیل.



در این گونه موارد جدا از لایهٔ اصلی متحر کسازی شخصیت، لایههایی برای متحر کسازی سیکلهای تکرار شونده ایجاد می شود و در فلش رو به پایین آخر هر کدام از این لایهها یکی از وضعیتهای تکرار مورد نظر انتخاب می گردد. وضعیت Repeat فریمهای لایه را هر بار از اول نمایش می دهد و وضعیت Ping Pong به صورت رفت و بر گشتی است.

Mashenel	 			-	2	2	2	2	2	None	
100%						-				✓ Repeat	
/ Color	C.	•		1	2	3	4	5		Ping-Pong	
		_	-							Hold	

در نرمافزار تیوی پینت، فریمها یا همان تک تک تصاویری که هر لایه را میسازند با عنوان Instance شناخته میشوند. در نتیجه ویرایشهای مربوط به آنها با همین عنوان قابل مشاهده هستند. مجموع ویرایشهایی که برای لایهها و فریمهای موجود در آنها قابل انجام است در پنلی تحت عنوان Animator Panel گرد آمدهاند. فریمهای موجود در هر لایه، به روشهای متفاوت قابل ویرایش هستند:

- 🔳 میتوان یک فریم را کپی و در همان لایه یا لایههای دیگر جای گذاری مجدد کرد.
 - ممكن است نياز باشد يك فريم را از ميان لايه حذف كنيم.
 - می شود لایه ها را از محل مورد نظر به دو یا سه لایهٔ متفاوت تقسیم کرد.
 - 🔳 ممكن است دو يا چند لايه را با هم ادغام كنيم.





- با کلیک راست بر روی Instance یا همان فریمهای طراحی شده؛ در هر لایه، منوبی باز می شود که بیشتر این ویرایش ها از طریق آن قابل دستر سی است.
- د صورتی که تکرار حرکت در یک لایه تا انتهای زمان نما مد نظر نباشد باید فریمهای سازندهٔ حرکت را به تعداد مراحل مورد نظر کپی و پشت سر هم جای گذاری کرد.



• فعاليت: سيكل حركت يقة شخصيت بر اثر فشار باد را در يك لايه ايجاد كنيد.

یخش، تست متحرک سازی و خسروجی



نرمافزار تیوی پینت امکانات لازم برای انجام عملیات تولید پویانمایی را از ابتدا تا خروجی گرفتن در اختیار کاربر قرار می دهد. با این حال ممکن است تیم تولید به این نتیجه برسد که بخشهایی از کار را به دلایل مختلف در نرمافزارهای دیگری به سرانجام برساند.

پیشتر به نوار ابزار پخش در نرمافزار تیوی پینت اشاره کردیم. این نوار ابزار، معمولاً در زیر صفحهٔ کار قرار گرفته و همان ظاهر آشنا را دارا است.

					6 0 67.72% 0 - +	Display -
Mark In	4 0 5 24.000	- '8' F	. 144	 		Mark Out +
	FALSE AND A DESCRIPTION		I to the second	1	and the second second	0

علاوہ ہر این میتوان از طریق کلیک ہر روی علامت پخش که به شکل فلش بالای محیط کار آمده گزینهٔ Remot Control را باز و به همین امکانات دسترسی یپدا کرد.



آیکون دسترسی به پنجرهٔ ریموت کنترل در نوار ابزار بالای محیط کار



، نکته: کاربر قادر است تصاویر تولید شده را در فرمتهای متنوعی خروجی بگیرد. گزینهٔ Export در زیر مجموعهٔ آبشاری File قرار دارد و کلید ترکیبی میانبر آن Ctrl+Shift+E است.



در پنجرهٔ Export Footage که بعد از استفاده از کلید میانبر Ctrl+Shift+E ظاهر می شود، می توان یک یا چند فریم را انتخاب و خروجی تصویر Jpeg ،BMP و… از فریمهای مذکور گرفت و یا همه این فریمها را در قالب یک فایل PSD قابل خوانش در فتوشاپ دریافت نمود.

اما طبیعتاً خروجی به صورت فیلم با فرمتهای AVI و QuickTime و مانند آنها هم در این زیر مجموعه وجود دارند.

• نکته: در هنگام خروجی گرفتن باید ابتدا و انتهای تایملاین مورد نظر را از طریق گزینههای Mark In و Mark Out مشخص کرد. در غیر این صورت نرمافزار از اولین تا آخرین فریم موجود را خروجی خواهد گرفت.

Mark In		Mark Out
0	0	13
0		

همچنین تناسب و ابعاد پیکسلی تصاویر خروجی میتواند برابر با تناسبات و ابعاد کل پروژه باشد و یا محدود به بخش قابل نمایش از طریق دوربین تعریف شده در پروژه باشد که در این صورت تناسبات کادر دوربین و ابعاد پیکسلی مشخص آن را خواهد داشت.

	View	Project		V P	roject
	Convert to	No Conversio	on (HDTV 1080)	C	roject amera
οſ	Width	1920	▶ 1920	•	×
	Height	1080	1080	•	
	Frame Rate	24.000	24.000	-	
Pixel /	Aspect Ratio	1.000	1.000	-	
	Field	Progressive	> Progressive	-	

پنجرهٔ تنظیماتِ خروجی در نرمافزار تیوی پینت

به طور معمول نرمافزار، همه تصاویر موجود در لایههای مختلف یک فریم را با هم ترکیب میکند و خروجی میدهد. در صورتی که نیاز به گرفتن خروجی تنها از یک یا چند لایه باشد با کلیک روی دایرهٔ سبز بخش مشخصات لایه، لایههای دیگر را غیر فعال یا خاموش میکنیم.







ه نکت. . می توان فریمهای تولید شده در این نرمافزار را با یکی از فرمتهای تصویری موجود در بخش Format پنجرهٔ خروجی، ذخیره کرده و سپس در نرمافزارهای تدوین مانند افترافکتس آنها را چیدمان کرد.



• فعالیت: از پروژهای که در طول این پودمان تکمیل کردهاید به هر دو صورت فیلم و تصویر خروجی بگیرید.

ارزشیابی شایستگی: متحرکسازی مبتنی بر طراحی (شیوهٔ سِل انیمیشن)

شرح کار: طراحی برای روش سل انیمیشن در تیوی پینت

استاندارد عملکرد: متحرکسازی و رنگ آمیزی یک شخصیت با استفاده از نرمافزار TV Paint براساس نوار صدای ضبط شده **شاخص ها:** _ زیبایی شناسی (هرمنوتیک) _ _ زبان بصری بین المللی _ _ علم رایانه و ریاضیات _ _ قوانین وزن، مرکز ثقل و تعادل

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

مکان: سایت ز**مان**: ۹۰ دقیقه **ابزار و تجهیزات:** مداد، پاککن، تراش، ماژیک، تخته پاککن، دفترچه یادداشت، رایانه و متعلقاتش، نرمافزار تیوی پینت، دیتا پروژکتور و پرده نمایش، چاپگر،

پویشگر، قلم نوری، هارد اکسترنال، دوربین و متعلقاتش، فلش مموری، Ram Reader، شارژر، باتری.

معیار شایستگی:

رديف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو			
١	تبيين پروژه و فريم	٢				
٢	تبیین طراحی در نرمافزار TV Paint	٢				
٣	ارزیابی میز نور در نرمافزار TV Paint، رنگآمیزی نرمافزار	٢				
۴	ارزیابی زمان.بندی (Timing)، ارزیابی نوار صدا	٢				
۵	تجزیه و تحلیل جدول فیلمبرداری و لایهها	۲ ۲				
۶	تکمیل پروژه و خروجی					
شایست ۱ـ اخلاق ۲ـ دقیق ۲ـ تعامل ۴ـ کاربر	ا <mark>ی های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:</mark> حرفهای ۵ محافظت از محیطزیست بودن ۶ ماییت ابزار و تجهیزات با گروه ۷ مایمنی و بهداشت فناوری	٢				
ىيانگىن	نمرات		*			

* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ میباشد.





پودمان سوم

کاربردهای متحرکسازی سنتی (شیوه سِل انیمیشن)





مدیریت تکمیلی در محیط TV PAINT

آیا تا به حال پی بردهاید:

ایجاد حس عمق نمایی و حرکت در میان تصاویر دوبعدی چگونه ممکن است؟
 برای ایجاد تنوع در شیوهٔ روایت داستان، حرکات دوربین چه نقشی ایفا میکنند؟
 نرمافزارها چگونه به سازندگان پویانمایی برای استفاده از جلوههای بصری تکرار شونده، کمک میکنند؟
 در محیط نرمافزارهای پویانمایی دوبعدی چگونه میتوان از فیلمهای زنده به عنوان منبعی برای متحرکسازی بهره گرفت؟

هدف از این واحد یادگیری:

هنرجو با نحوهٔ کاربرد افکتها و تمهیدات جانبی نرمافزار تی وی پینت برای سرعت دادن به توهم حرکت و عمق بخشی به تصاویر و نیز استفاده از منابع فیلمبرداری شده آشنا خواهد شد.

استاندارد عملکرد:

متحرکسازی یک شخصیت، صحنه، ایجاد عمق و روتوسکوپی بر اساس نوار فیلم زنده ضبط شده با استفاده از افکتهای نرمافزار TV Paint.

مقدم

دوربین سینما و دنیای پویانمایی در نقش چشم بیننده شدن آن تابع منطق روایی و اثر حسی است که کار گردان است و دارای تأثیر بسیار مهمی در نحوهٔ ارتباط مخاطب به آن اندیشیده و برای آن تصمیم گرفته است. بنابراین، با روایت داستان است. ثابت بودن دوربین یا متحرک پیش فرضی از این جهت برای دوربین وجود ندارد.

 \bigcirc

• نکتـه: برای به کارگیری هرکدام از حالتهای متحرک و یا ثابت دوربین و یا هر یک از انواع حرکتهای آن، بر مبنای اصول منطقی روایت تصمیم گیری می شود.



انواع حركات دوربيسن

• فکر کنید: انواع حرکت دوربین با چه مقاصدی در سینما و پویانمایی مورد استفاده قرار میگیرند؟

> با انواع حرکتهای دوربین پیش از این آشنا شدهاید. در این بخش به چگونگی شبیهسازی آنها در محیط نرمافزار TV Paint می پردازیم. دوربینِ نرمافزار TV Paint با آیکونی به شکل دوربین مشخص شده است و نیاز به تنظیم ابعاد دارد.

> استانداردهای مختلف به صورت پیش فرض برای آن تعریف شده و قابل انتخاب است و همچنین میتوان کل صفحهٔ کار را با هر اندازه و تناسبی به عنوان محوطهٔ زیر دوربین معرفی کرد. این تنظیمات را میتوان در لحظهٔ ایجاد پروژه جدید انجام داد.



Main Panel





 نکته: بعد از ایجاد پروژه، می توان با مراجعه به بخش پارامترهای دوربین، این پارامترها را به دلخواه تغییر داد.

Command 🔫	Global camera parameters	×	
Lock All	Format HDTV	1 ✓ No Conversion	
LOCK AIT	Preserve Proportion 🗸	Display	
Time Profile	Width 1920	Clipboard	
Mode Spline 🔻	Heiske 1000	HDTV	✓ 1080
Motion Blur 0.00%	Height 1080	VGA	720
	Frame Rate 24.00	NTSC	480 (16:
X 🔒 960.00 🚸	Pixel Aspect Ratio 1.00	PAL	480 (4:3)
Y 🔒 540.00 🚸	Field Progr	e Film	•
Rotation 🔒 0.00°	4/3 border 🗸	Video CD	
Zoom 🔒 100.00% 🚸	Safe Area 🗸	Illustration	

پنجرهٔ مربوط به تنظیمات دوربین به همراه مؤلفههای دوربین



با کلیک بر روی آیکون دوربین، چهارگوش قرمز رنگی با تناسبات تنظیم شده در مرکز تصویر پدیدار میشود که بیانگر سطح قابل مشاهدهٔ تصویر زیر دوربین است.



برای ایجاد حرکت در دوربین نرمافزار TV Paint، در هر جای دیگر تصویر که مجدداً کلیک کنیم؛ چهارگوش دومی به رنگ آبی پدیدار میشود که نمایشگر وضعیت دوربین در پایان حرکت خواهد بود. چهارگوش قرمز اولیه هم به رنگ سبز درمیآید و نمایشگر وضعیت دوربین در آغاز حرکت میباشد.

ه نکته: در این حالت می توان با کلیک روی خط آبی که مرکز دو کادر را به هم متصل کرده و مسیر حرکت دوربین را نشان میدهد، برای وضعیت دوربین در طول مسیر هم کادرهای جدید ایجاد کرد.



جابه جا کردن هر کادر از طریق گرفتن مربع وسط کادر انجام می شود، تغییر اندازهٔ هر کادر با حرکت دادن هریک از مربعهای چهار گوشه و چرخاندن آن با استفاده از دایرهٔ کوچکی که در وسط ضلع سمت راست وجود دارد امکان پذیر است.



اکنون می توان با کلیک بر روی علامت نمایش، حرکات دوربین را در طول زمان مشاهده کرد. جدا از مسیر، سرعت حرکت دوربین هم با استفاده از منحنی موجود در جعبهٔ ابزار دوربین قابل تنظیم است.



نکته: در صورتی که نمای شما تنها از یک تصویر تشکیل شده باشد؛ لازم است
 که روی نوار زمان یا همان تایم لاین، آن یک تصویر را ابتدا به اندازهٔ طول نمای مورد
 نظر بکشید تا حرکت دوربین قابل مشاهده باشد.

Q

0

 فعالیت: یک تصویر ثابت را به عنوان زمینه، وارد کرده و انواع حرکتهای پن، تیلت، زوماین و زوماوت را بر روی آن تجربه کنید.

حركت لايهها نسبت به هم



• فکر کنید: پرسپکتیو به معنای ژرفنمایی، چه تأثیری در دید انسان در حال حرکت می گذارد؟

یک ماشین در حال حرکت در یک جاده و دوربینی که حرکت به نظر می سند. برای ایجاد توهم حرکت در با سرعتی برابر یا نزدیک به سرعت ماشین در کنار آن این گونه نماها، که در سینما و پویانمایی بسیار هم مورد در حال حرکت و فیلمبرداری است؛ را در نظر بگیرید. استفاده هستند از ترکیب دو تکنیک سیکل حرکتی در این حالت از نگاه دوربین، ماشین تقریباً در کادر ثابت برای شخصیت یا ماشین و حرکت دادن پس زمینه است و این جاده و زمینه تصویر هستند که در حال استفاده می کنیم.



برای این منظور باید به سراغ صفحهٔ دستهبندی افکتها یا Fx نرمافزار برویم که از طریق کلیک بر روی عبارت Effects در قسمت بالای نرمافزار یا کلیک بر روی عبارت Fx قابل دسترسی است.

File	e Edit	Project	t Clip	Layer	Image	Effects	View	Windows	Help					
			5	1	×QI	- 8 (♥ 🖬 🕂				Untitled (1)	×	
Ma	in Panel			×	P Open/	Close FX S	itack Pa	nel Intitled"	54.63	% 0* Curr	ent L	aver: "Untitled 1" Curren	t Image: 0	

انواع افکتهایی که برای مدیریت اتفاقات داخل یک لایه و یا ارتباط بین لایهها استفاده می شوند؛ در این صفحه قرار گرفتهاند.

File Edit Project Clip Layer Image	Multiple FX Single FX	dows Help	■ 🛛 🔍	Untitled (1)	×	
Main Panel • X d Project *	Blur Color Distortion Keying Motion Paint Rendering Stylize	titled* 54.639	6 Of Current L	ayer: "Untitled 1" (Current Image: 0	



در مثال حرکت ماشین، پروژه از سه لایهٔ ماشین، جاده و درختان پشت و آسمان زمینه تشکیل شده که از این میان لایههای ماشین و آسمان ثابت هستند و لایهٔ درختان آن سوی جاده باید از سمت راست کادر به سمت چپ حرکت داده شوند.

کام اول: بنابراین ابتدا تصویر ثابت اولیه را به تعداد فریم مورد نظر می کشیم یا تکرار می کنیم. برای این منظور می توان از کلیک بر روی مربع کوچک پایین سمت راست فریم و کشیدن آن به تعداد فریم مورد نظر استفاده کرد.

New T Z 0 12 14 6 18 10 12 14 d1 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - <td< th=""><th>116</th><th>18</th></td<>	116	18
d1 + + + Hold 100% I + Hold Color + I + Hold		
100% Color • 3		
Color •		
0.9 (
	116	118
	16	14
100%	- HG	Ha .
Color • 1	2	

گام دوم: فریم اول این لایه را انتخاب میکنیم و در صفحهٔ ابزار Fx روی عبارت Add Fx کلیک میکنیم تا آبشاری انواع افکت ظاهر شود. با کلیک روی گزینهٔ Motion آبشار دیگری باز می شود که گزینه keyFramer را در خود دارد. با کلیک بر روی این گزینه، آپشنهای این افکت در صفحهٔ ابزار افکت جایگزین شده و امکان ایجاد حرکت مورد نظر را فراهم می آورد.



FX Stack		
Add FX	Options	Bin V In 18
▼ ✓ KeyFram Progress Profile	er	▼ FxBin▼
Position Re	nder	
Position	Linear • X 2 960 Y 2 540 Tools • 7 2 2 0	• 4 c Þ
Pivot	Linear V 20	• 4 c Þ
Heading Align	Angle 2 0.00	• 4_c ♦
Pitch Align	Angle 0.000 Rotation 0	• 4 <u></u> ⊂ Þ
Bank Align	Rotation 0	*
	Width 1009 Height 1009 Noise 0	
Preview 🗸	HUD 🖌	Preview Full
Apply on Curr	ent Layer - Selection	- Frames
	Apply FX Stack	

یک مربع سبز رنگ کوچک در مرکز صفحه همراه با یک نمودار دوبعدی به شکل زاویهٔ قائمه روی صفحه پدیدار میشود.



نکته: اگر این نمودار را مشاهده نکردیم حتماً وضعیت Preview خاموش است؛
 آن را تیک میزنیم تا روشن شود.

گام سوم: اکنون با جابه جا کردن مربع کوچک به وسیلهٔ موس یا قلم، محل مورد نظر را برای شروع حرکت تعیین میکنیم.

گام چهارم: در مقابل عبارت Position در صفحهٔ ابزار keyFramer یک کلید با حرف c وجود دارد که با فشردن آن در هر قسمت از تایم لاین یک کلید برای افکت اعمال شده ایجاد می شود؛ آن را در این مرحله انتخاب (کلیک) می کنیم تا محل قرار گیری تصویر به عنوان کلید اول ثبت شود.

گام پنجم: اکنون آخرین فریم را انتخاب میکنیم و بعد با استفاده از همان مربع سبز رنگ مرکز تصویر، آن را به محل مورد نظر برای انتهای حرکت می بریم.

گام ششم: حالا کافی است روی دکمهٔ نمایش کلیک کنیم تا حرکت تصویر مورد نظر را در طول زمان بین دو کلید مشاهده کنیم.



Add FX Options Bin	▼ 1 ∩ ∩
🔻 🖌 KeyFramer 🔍 👻	Front
Progress Profile 🖌 🖉	Prome .keyrramer speed curve
Position Render	Bin
X = 711684 +	Flip X
Position Linear V 2 255.822 4	Flip Y
Tools V	Delete
Preview 🖌 HUD 🖌 Preview	Spline 🔻
Apply on Current Layer Selection	
Apply FX Stack	

مسیر حرکت در هرنقطهای قابل ویرایش است و می تواند به شکل خطی یا منحنی تغییر کند.

همچنین سرعت حرکت تصویر هم قابل ویرایش است برای این منظور مربع مقابل عبارت Progress Profile را با یک کلیک، تیک میزنیم تا نمودار سیاه و سفیدی در مقابل آن ظاهر شود. اکنون بر روی این نمودار کلیک می کنیم تا در پنجرهای جدید، منحنی تنطیم سرعت حرکت دوربین پدیدار شود.

· فعالیت: یک سیکل حرکت ماشین در جاده ایجاد کنید و لایهٔ زمینه را متناسب با سرعت ماشین حرکت دهید.

مولتي يلان Multi Plane

• فکر کنید: دور یا نزدیک بودن اتفاقات صحنه به دوربین، دیده شدن اتفاقات به طور واضح و شفاف یا از لابه لای موانع، چه تفاوتی در حس مخاطب ایجاد می کنند؟

> وقتی دوربین در صحنه به حرکت درمیآید، میزان تغییر مکان اشیا و اجزای محیط، بسته به فاصلهای که با دوربین دارند فرق می کند. اشیایی که نزدیک ترند با سرعت بیشتری از مقابل دوربین عبور میکنند و اشیا دور، به نظر به کندی جابه جا می شوند. خیلی از ما این تجربه را در حال قدم زدنهای شبانه و تماشای ماه داشتهایم که انگار ماه از یشت شاخههای درختان و یشتبام خانهها ما را همراهی میکند.



برای القای درست این حس در یویانمایی، هر نما به به این ترتیب مثلاً برای همان صحنهٔ حرکت ماشین لایه های متفاوتی تقسیم می شود. غیر از لایهٔ شخصیت در طول جاده، تصویر را به لایه های زیر می توان تقسیم که متحرکسازی شخصیت در آن صورت می یذیرد، کرد: اجزا صحنه و یس زمینه هم، بنا به میزان فاصله ای که با درختان نزدیک به دوربین، ماشین، جاده، درختان آن دوربین دارند، تقسیم و لایهبندی میشوند.

سوی جاده، کوهها و در نهایت آسمان.



اکنون باید لایه های ایجاد شده با فاصلهٔ متناسب از دیگر به سراغ صفحهٔ ابزار FX نرمافزار و بخش Motion حرکت دوربین، میزان جابهجایی هرکدام از لایه ها بسته Multi Plane Camera کلیک می کنیم. به فاصلهاش از دوربین متفاوت باشد. برای این منظور بار

هم قرار بگیرند. این وضعیت باعث می شود در هنگام می رویم و این بار زیر عبارت KeyFramer بر روی

FX Stack		▼ ×	FX Stack Add FX. V Options V Bin	* * • • • •
Add FX	✓ Multiple FX	🔻 Bin 🔻 🖍 ଲା	Multi Plane Cemera Progress Profile	FXBin ¥
	Blur Color Distortion Keying Motion	KeyFramer Multi Plane Camera	Open Stage Wilcard. View Planes • Camera Tools • • Tools • • • Rotation • • • Rotation • • • Field of View 56.7381 • Depth of Field Stance 1000 • Auliasing Medium •	
Preview ✓ Apply on Current	Rendering Stylize	Shaker Stabilization 1 Point	Preview V MJD V Preview	Full -
	Apply FX Stat	.K	Apply on Current Layer Selection Apply PX Stack	Frames *

در زیر مجموعهٔ عبارت View تنظیمات مربوط به دوربین قرار دارد که شامل محل قرار گیری آن، میزان چرخش نسبت به محور قرار گیری لایهها و نیز عمق میدان و دامنهٔ لنز است. با کلیک روی عبارت Open Stage یک نمای شماتیک از وضعیت قرار گیری دوربین نسبت به لایههای پروژه از نماهای مختلف آشکار می شود. هر گونه تغییر در وضعیت دوربین و لایهها اعم از چرخش و یا جابه جایی در این صفحه قابل مشاهده خواهد بود.



در زیر مجموعهٔ عبارت Planes، تنظیمات مربوط به لایهها قرار گرفته است که برای چیدمان آنها نسبت به دوربین باید ابتدا نماهای جدید در این بخش ایجاد شوند و برای هر کدام از آنها، یکی از لایههای پروژه به عنوان مرجع یا Source معرفی گردند.

PX Stack	• ×	FX Stark 👻 🗙
Add FX V Options V Bin	* * *	Add FX
♥ ♥ Multi Plane Camera ♥ Progress Profile	PXBin V	✓ Multi Plane Camera ✓ PXBin▼ Progress Profile
Open Stage		Open Stage Willard
Planes None New Plane	d cib	▼ Planes Plane 1 ▼ 4 c p
	COLUMN TWO IS NOT	Source PX Stack VIX Stack
		Pre Behavior - Hold First Correct Layer Avian Normal - Scale Post Dehavior - Hold Last Offset [0
		Rotation Ange 0.007 ** 4 c b Rotation 0 ** 4 c b Stat 100% * 4 c b
		Bier 1000 0 Color
Preview V BUD V Previe	e Pull -	Preview V Hu0 V Preview Pull V
Apply on Current Layer Selection	· Frames ·	Apply on Current Layer Selection Frames
Apply PX Stack		Apply PX Stack



• نکته: برای جلوگیری از سردر گمی در کار با لایه ها؛ پلین ها (Plane) امکان نام گذاری دارند.

با بارگذاری لایهها بر روی نماها، زمان ایجاد فاصله میان آنها فرا می سد. برای این منظور کافی است حالت هر لایه را در محور z نسبت به دیگر نماها تعیین کنیم؛ هرچه لایهٔ مورد نظر به دوربین نزدیکتر باشد عدد آن در محور z بزرگ تر خواهد بود.

 نکته: برای دوربین در بخش View یک عدد به عنوان فاصلهٔ فوکوس در نظر گرفته می شود که به صورت پیش فرض روی عدد ۱۰۰۰ تنظیم شده است. عددی که در قسمت Planes و در مقابل عبارت Position به محور z نسبت داده می شود در واقع نسبت به این فاصله تعریف شده است. در نتیجه اعداد مثبت بین این فاصله و



در این حالت استیج، یا همان صحنه، آماده فیلمبرداری زیر مجموعه view در صفحهٔ ابزار FX قابل اجرا است. است. کلیدهای حرکت دوربین در ابتدا و انتهای بعد از تعیین کلیدها کافی است روی دکمهٔ نمایش، لایهای که به همین منظور در پروژه ایجاد کردهایم به کلیک کنیم و نتیجهٔ حرکت دوربین را مشاهده کنیم. همان شیوهٔ کلیک بر روی کلید c در بخش Position از

🛋 🔿 😥 12.000 ! 🔻	'®' ► ■	144 >> 1 +44 >> + 411	IIÞ
نکته: برای حرکت دوربین به صورت تراولینگ، کلیدهای حرکتی در راستای محور x؛
 برای حرکت به صورت کرین کلیدها در راستای محور y؛
 و برای حرکت به صورت دالی کلیدها در محور z ایجاد می شوند.
 طبیعتاً امکان ترکیب این حرکات هم با یکدیگر وجود دارد.

FX Stack		* >
Add FX	▼ Options ▼ Bir	n - 19 @
▼ ✓ Multi Pl Progress Profile	ane Camera	FXBin ▼
	Open Stage Wizard	
View Plane	s	
Camera	Linear V 2 0 Tools V 7 2 1000	
Rotation	Angle 0.00° Rotation 0	* 4 <u>c</u> ¢
	Field of View 56.7381 ^e Depth of Field Effect 0	 ↓ ↓
	Focusing Distance 1000	
AAliasing	Medium	•
Preview 🗸	HUD 🖌 Prev	view Full 🔻
Apply on Cur	rent Layer 🔻 Selection	Frames
	Apply FX Stack	



 فعالیت: پروژهٔ حرکت ماشین در جنگل را با چهار یا پنج لایهٔ مختلف به شیوهٔ مولتی پلان اجرا و حرکت دوربین را در آن اعمال کنید.

روش ایجاد افکتهای تصویری

• فکر کنید: برای ایجاد ذهنیت دوری ونزدیکی اشیا، چه ترفندهایی وجود دارد؟

دورتر را به صورت مات مشاهده می کنیم و وقتی چشم، انزدیکتر شدن به واقعیت، آن را شبیهسازی می کنند.

چشم انسان امکان فوکوس همزمان روی بخشهای به دور دستها میاندازیم چیزهای نزدیک را روشن و مختلفی از صحنه پیش روی خود را ندارد. وقتی روی شفاف نمی بینیم. این اتفاق در دوربین های فیلم برداری چیزی که به ما نزدیک است متمرکز می شویم اجزا و عکاسی هم وجود دارد بنابراین نرمافزارها هم برای





• نکته: فولو و فوکوس دوربین نرمافزار TV Paint، در افکت مولتی پلان و در زیر مجموعه view قابل تنظيم است.

مولتی پلان، همه لایه ها به صورت فو کوس و شفاف دیده فاصلهٔ فو کوس دوربین قرار گرفته باشند به صورت واضح می شوند. این تا زمانی است که عدد مقابل Dept of Field و نماهای پس و پیش آن بسته به میزان فاصله، تاریا صفر باشد. با تغییر این عدد، افکت عمق میدان برای بلر دیده می شوند.

در مثال پروژهٔ حرکت ماشین؛ با وجود اعمال افکت دوربین فعال می شود. به این ترتیب نماهایی که روی



افکت عمق میدان یا همان Depth of Field هم فاصله فوکوس دوربین خارج شده و در نتیجه کم کم خودش قابل کلیدگذاری است. مثلاً تصور کنید دوربین از وضوح در می آید و ممکن است به جای آن، فوکوس در حال حرکت دالی به سمت ماشین در حال حرکت دوربین روی لایهٔ درختان پشتی قرار بگیرد که کاملاً هم است. در این حالت نمای حاوی ماشین به تدریج از طبیعی است.



اما اگر بخواهیم دوربین در عین نزدیک شدن به ماشین همچنان آن را هدف فوکوس خود قرار بدهد باید برای افکت عمق میدان کلیدگذاری کنیم. شیوهٔ کلیدگذاری مشابه بقیه موارد از طریق کلیدc و روی لایهای است که به همين منظور در پروژه تعريف مي كنيم.



اما ایجاد افکتهای تار شدن یا Blur تصویر، مسیر از نوع حرکت خود شیء یا شخصیت باشد. مثلاً وقتی کوتاهتری هم دارد که بسته به نوع نمای در حال ساخت شخصیتی با سرعت خیلی زیاد به حرکت در می آید ممکن است ارجحیت داشته باشند. به علاوه اینکه تاری وضوح تصویری آن کم می شود و در مورد اشیائی که تصاویر ممکن است نه ناشی از حرکت دوربین که ناشی با سرعت حرکت میکنند هم این موضوع صادق است.



برای ایجاد این حالت در نرمافزار TV Paint، در زیر مجموعهٔ Fx افکت Blur وجود دارد که در حالتهای مختلف مىتواند روى تصوير و يا لايه اعمال شود.

Add FX	✓ Multiple FX	▼ Bin ▼	n a
	Single FX		
	Blur 🔶	Center Blur	
	Color	Chroma Blur	
	Distortion 🕨	Cubic Blur	
	Keying 🕨	Deinterlace	
	Motion 🕨	Directional Blur	
	Paint 🕨	Gaussian Blur	
1000	Rendering 🕨	Median Blur	
1414	Stylize 🕨	Motion Blur	
	Transition 🕨	Radial Blur	

در نمای حرکت ماشین بین درختان، اگر بخواهیم تاری اعمال شده روی تصویر را کم یا زیاد کند. مثلاً نمایش از سرعت زیاد ماشین داشته باشیم می توانیم ممکن است در مثال ماشین در حال حرکت، بخواهیم به آن قدری تاری یا بلر بدهیم. برای این منظور از که قسمت جلویی ماشین کمتر تار باشد و هر چه به موشن بلر استفاده می کنیم که می تواند به تدریج میزان سمت عقب ماشین نزدیک تر می شویم تاری بیشتر شود.



عنوان Edit در صفحهٔ ابزار به دو شیوهٔ باکسی و دایرهای روی تصویر عمل می کند. این افکت ابتدا تصویر را به تعداد مشخصی نقطه تقسیم می کند که تعداد آنها از طریق Set Size قابل تنظیم است.



اکنون با استفاده از وضعیت دایرهای می توان به نقاط مورد نظر تصویر، موشن بلر را اعمال کرد.



استفاده از وضعیت باکس، همه تصویر را تحت تأثیر افکت قرار میدهد.



میزان تاری و جهت آن در فریمهای مختلف حرکت، قابلیت تنظیم و کلیدگذاری دارد. به این ترتیب می توان میزان تار دیده شدن هر بخش از تصویر را در طول زمان نما تغییر داد.



• نکته: در همهٔ مواردی که از افکتها استفاده می کنیم، پس از اطمینان از نتیجه باید با کلیک بر روی Apply Effect آن را بر روی تصاویر انتخاب شده ثبت و نهایی کنیم.



• فعالیت: ماشین قبلی را این بار با سرعت وارد کادر کنید و کم کم در انتهای کادر متوقف كنيد.

روش طراحي يويانمايي جانبي (Effects)



از طریق کشیدن تک تک فریمهای لازم صورت اختیار می گذارند که در صورت هماهنگی با گرافیک مى پذيرد. تک تک قطرات باران، حرکت ابرها و حتى مه کلى کار مى توانند سرعت اجرا و کيفيت خروجى را به و دود موجود در فضا باید فریم به فریم کشیده شوند. با خوبی بالا ببرند. این حال نرمافزارها عموماً قابلیتهایی برای ایجاد بخشی

در ساخت پویانماییهای دوبعدی، هر گونه متحر کسازی از این جلوههای بصری و پویانماییهای جانبی را در

این گونه موارد را زیر مجموعهٔ متحرکسازی ذرات یا نشان میدهند و در عین حال در کنار هم، حرکات ریزی Particles دستهبندی می کنیم. چرا که در واقع همه دارند و شکلهای نامنظم و پراکندهای را ایجاد می کنند. اینها از یک سری ذرات تشکیل یافتهاند که نسبت به

به عنوان مثال؛ دود، مه، آتش و نور را در نظر بگیرید؛ عواملی مثل جاذبه، جریان هوا و غلظت محیط واکنش



در مثال حرکت ماشین در جاده، می خواهیم دود اگزوز می کنیم تا در آبشاری باز شده Particles Generator به سراغ افکت پارتیکلز نرمافزار TV Paint میرویم. در World و Emitters باز می شود. آبشاری زیر مجموعهٔ FX، روی Rendering کلیک

آن را هم به متحر کسازی اضافه کنیم. برای این منظور را پیدا کنیم. صفحهٔ ابزار مورد نظر با دو گزینهٔ اصلی

FX Stack	▼ ×	FX Stack			-	×
Add FX Multiple FX Single FX	🔻 Bin 🔻 🖨 🖄	Add FX	Options Generator	▼ Bin	▼ Iŋ	R
Blur 🕨		Progress Profile	•			
Color Distortion		World Emi	tters Rounding Box	~		
Keying Motion			Seed [123456		
Paint Rendering	Background Generator		Gravity	9.81 (*) 0.00° (*)		
Transition	Lens Flare	Wind Direction	Rotation	•		
	Multiline Text	Alpha Co	wind Strength [ollision	• •		
	Pattern Generator	Source	FX Stack	•		
	Perlin Noise		Pre Behavior	Hold First ▼		•
	RotoTracking		Anim _	Normal V		
	Simple Text		Offeet			
	Time Code Generator		Flin	None 🔻		
	volumetric Light		Quick Preview			
						1

گزینهٔ World مربوط به تنظیمات مورد نظر برای Angle و Rotation هم زاویه وزش و میزان چرخش قرار بگیرند و اثر گذارترین آنها میزان جاذبه یا Gravity گزینهٔ Emitters مربوط به تنظیمات منابع توزیع یارتیکلها در محیط است که تنوع زیادی دارد. با Seed عددی است که نرمافزار بر مبنای آن الگویی کلیک بر روی هر یک از گزینههای نقطه، خط، بیضی تصادفي از نحوهٔ حركت پارتيكلها را ايجاد ميكند و با و چند وجهي انواع شكلهاي قابل تعريف براي خروجي تغییر آن می توان از ایجاد دو حرکت کاملاً مشابه در یک پارتیکل در دسترس کاربر قرار خواهد گرفت تا بسته به شکل موجود در تصویر مورد انتخاب قرار بگیرند.

محیطی است که قرار است پارتیکلها در آن محیط باد را معین میکنند. و قدرت باد یا همان Wind است.

نما جلوگيري کرد.

▼ ✓ Particles Generator ▼ FXBin ▼	100
World Emitters	
▼ Emitters None New ▶	Point
Quick Preview	Line

در بالای سمت راست صفحهٔ ابزار افکت پارتیکلساز، گزینهٔ FxBin وجود دارد که از طریق آن می توان به افکتهای پیشفرض نرمافزار Presets دسترسی پیدا کرد. گزینه دود یا Smoke در زیر مجموعهٔ Pyrotechnic گزینهٔ مورد نظر ما است. با انتخاب این گزینه یک پنجره پیش نمایش از آنچه در نهایت دیده خواهد شد باز می شود.





اکنون کافی است با استفاده از مربعهای اطراف منبع دود، شکل دهانهٔ خروجی و محل آن را روی تصویر معین کنیم و بعد با استفاده از پارامترهای زیر مجموعهٔ World تنظیمات مطلوب برای ایجاد شکل مناسب را به دست بیاوریم.



- نکتـه:
- محل منبع دود، قابلیت کلیدگذاری برای جابه جایی در تصویر و نیز ویرایش مسیر جابه جایی هم از نظر شکل و هم از نظر زمانبندی را دارا است.
- در همه مراحل استفاده از افکتها و کلیدگذاری برای پارامترهای مختلف آن، به موقعیت مکانی کلیدها روی تایم لاین دقت کنید.

• فعالیت: برای ماشین در حال حرکت در پروژهٔ قبل؛ دود اگزوز را با استفاده از افکت، ایجاد و متحرکسازی کنید.

واحد یادگیری

شایستگی: روتوسکوپی در محیط TV PAINT

مقدمسات نوار



 فکر کنید: میان حرکت شخصیتها در دنیای متحرکسازی با حرکتهای مشابه در دنیای واقعی، چه تفاوتهایی اعمال می شود؟

روتوسکوپی یکی از تکنیکهایی است که در متحر کسازی سنتی بسیار استفاده شده است. در این روش فریمهای لازم برای متحر کسازی شخصیت، با استفاده از تصاویر به دست آمده از طریق فیلمبرداری شخصیتها و موجودات واقعی تولید میشوند. این روش در تولید فیلمهای پویانمایی نخستین، بسیار پر کاربرد بود.



آخرین قطار سریع السیر، اولین روتوسکوپی دیجیتال، رابرت زمکیس، ۱۹۹۴م



آناستازیا، دان بلوث و گری گلدمن، ۱۹۹۷م

روتوسکوپی روشی است برای نزدیک شدن هرچه بیشتر زمانبندی و طراحیها به حرکات انسان و یا موجودات واقعی؛ همچنین از روتوسکوپی برای متحرکسازی شخصیتهای فانتزی و موجودات تخیلی بر طبق حرکات انسان و موجودات واقعی استفاده میشود.



آناستازیا، دان بلوث و گری گلدمن، ۱۹۹۷م

اگرچه روتوسکوپی بر اساس طراحی فریمها از روی تصاویر فیلمبرداری شده است اما برای تبدیل کردن آن به یک يويانمايي چشمنواز، متحر کساز نيازمند ویرایش و دخل و تصرف در زمانبندی و حرکات آن است تا لرزشهای بیجا و حركات اضافه را حذف نمايد و يک نمای متحر کسازی شدهٔ خوانا و گویا از لحاظ حس و بازی را ارائه کند.



آلویس نبل، توماس لوناک، ۱۱ ۲۰م



استفاده از روتوسکویی در ساخت یویانمایی همسنگران

با این همه گاهی وفاداری زیاده از حد متحرکساز به به عنوان مثال دهان شخصیت پویانمایی گاهی بیشتر تصاویر فیلمبرداری شده باعث ایجاد تحرک اضافه و از اندازه باز می شود و یا چشمها گاهی قدری بزرگتر از به اصطلاح وول خوردن نقاشیها در کادر می شود و اندازهٔ طبیعی طراحی می شوند و یا اینکه در پویانمایی می تواند باعث کسل کننده شدن و عدم جذابیت کار شود دامنه حرکات شخصیت ها به حرکت های معنی دار و زیرا در اغلب موارد برای برقراری ارتباط بصری مؤثر مرتبط با دیالوگ محدود می شود و فرمها به خطوط نقاشی متحرک با مخاطب از اغراق استفاده می گردد، در ساده تر و منسجم تر آنالیز می شوند.

استفاده از این روش، سرعت تولید کار را افزایش می دهد، صورتی که تصاویر فیلمبرداری شده این گونه نیستند؛



• فعالیت: سه فیلم از سینمای پویانمایی را که در آنها از تکنیک روتوسکوپی استفاده شده است معرفی و نماهای روتوسکوپی آن را به صورت یک آلبوم تصویری ارائه کنید.

به طور خلاصه در روتوسکوپی برای تبدیل شدن به یک پویانمایی خوب، نیازمند ویرایش و دخل و تصرفهای هنرمندانه متحركساز است و با صرف كپي كردن تصاوير زنده نمي توان به نماهاي زيبا و دوست داشتني پويانمايي دست يافت.



دختری که در زمان پرید، مامورو هوسودا، ۰۶ ۲م

روش وارد کردن نوار فیلم به نرم افزار



· فکر کنید: برای سرعت دادن به کپی فریمهای فیلم چه راههایی وجود دارد؟

نرمافزارهایی که برای تولید پویانمایی به شیوهٔ سنتی کردن نوار تصویر با فرمت ویدیویی به نرمافزارهای یا همان طراحی فریم به فریم ساخته شدهاند قابلیت پویانمایی وجود دارد. در نرمافزار TV Paint کافی است بازآفرینی انواع تکنیکهای مربوط به این نوع از فیلم مورد نظر را از طریق گزینهٔ File ← Open به متحر کسازی از جمله روتوسکوپی را فراهم میآورند. برای تولید نماهای روتوسکویی از طریق نرمافزار، نیازی به چاپ فریمهای فیلمها در ابعاد بزرگ و یا خروجی گرفتن از آنها به صورت عکس نیست زیرا قابلیت وارد

نرمافزار وارد کنیم تا به صورت یک پروژهٔ جدید که یک لایه تصویر دارد و یا یک لایه جدید در یروژه ای که از قبل ساختهایم، باز شود.

نکتیه:

اگر تنظیمات پنجرهٔ باز کردن فیلم، در نرمافزار بر روی گزینهٔ Layer باشد، فیلم به صورت یک لایه و اگر تنظیمات این پنجره بر روی Project باشد فیلم به صورت یک پروژهٔ جدید در نرمافزار باز میشود.

در صورتی که فیلم مورد نظر صدا هم داشته باشد همزمان نوار صدای فیلم هم به
 صورت جداگانه در محیط پروژه قرار خواهد گرفت.

The second	* + + _	Thumb	s Ust	Scan	Delete	Rename	New Folder
Desktop		Type N	lame 🔻		Count	Resolution	Size
- Ubraries		30	amera path		1	1137 x 287	162.988
Computer	1	1 0	amera		1	647 x 276	129.583
Local Disk (C)		- 0	ar		1	1920 x 1080	446.536
SRECYCLE BIN		- 1	war_e_Ab_Trail	er_720p H.264	1	1920 x 1080	636.048
Autodesk		5 0	Intitled-1		1	2480 x 3508	5.549 M
Boot		N V	alking man		?	2	7.626 M
Config Msi Coursents and Settings Filexim Grant Intel Grant MSOCache							

روش دیگر برای وارد کردن فیلم به محیط TV Paint، رفتن به محل ذخیره فایل و درگ کردن یا کشیدن فایل به داخل محیط نرمافزار است. در صورتی که فایل را به صورت یک پروژهٔ جدید وارد نرمافزار کرده باشیم، برای انتقال لایهٔ فیلم از این پروژه به پروژهٔ اصلی باید لایهٔ مربوطه انتخاب، کپی و در پروژهٔ مقصد جای گذاری شود.



در صورتی که به بخشی از یک فایل برای استفاده نیاز داریم میتوانیم در همان زمان وارد کردن فیلم؛ حدود فریمهای مورد نظر را به نرمافزار اعلام کنیم، وگرنه پس از وارد کردن کامل نوار هم امکان حذف بخشهای غیرضروری نوار فیلم وجود دارد هرچند ممکن است پروژه را بیش از حد سنگین کند.

	New Project Size 1280 x 720 Pixels	Mark In		Mark Out
L	Import Cancel		0	Out Point Value



• نکته: نوار تصویر و صدا امکان جابه جایی مستقل از هم را دارا خواهند بود که ممکن است باعث بر هم خوردن سینک صدا و تصویر شود.



فعالیت: از راه رفتن یک نفر رو به دوربین به مدت ۵ ثانیه فیلم برداری کنید و یک
 سیکل کامل آن را که شامل دو قدم پیاپی است وارد نرمافزار کنید.

روش تنظیم فریم بر ثانیه (Frame rate)

فکر کنید: سرعت و هزینه تولید پویانمایی دو بعدی به چه چیزهایی بستگی دارد؟

تعداد فریم برثانیه یا اصطلاحاً فریمریت فیلمهای مختلف ویدیویی با هم متفاوت است و میتواند اعداد ۲۵، ۲۵، ۳۰ و یا بیشتر را در بر بگیرد. چنان که گفتیم پروژهٔ ایجاد شده بر اساس نوار فیلم، فریمریت همان فیلم را دارد که ممکن است با فریمریت پروژهٔ مورد نظر تفاوت داشته باشد. این موضوع میتواند سبب مشکل در اجرای زمانبندی مطلوب شود. برای حل این مشکل معمولاً فریمریت فیلم را هنگام وارد کردن به نرمافزار TVPaint با پروژه اصلی یکی میکنند. برای طبیعی بودن حرکات شخصیتها و عناصر متحرک در یک فیلم و یا اثر پویانمایی ۲۴ فریم تصویر بر ثانیه مورد نیاز است. از آنجا که در روش متحرکسازی سنتی



این تصاویر بر خلاف فیلمبرداری زنده، باید فریم به فریم تولید شوند، متحرکسازان از روشهایی برای کم کردن حجم این تصاویر و در نتیجه پایین آوردن زمان و هزینه تولید آنها استفاده می کنند که از آن جمله، فیلمبرداری و یا تکرار بیش از یک بار هر فریم است. به عنوان مثال بیشتر در فیلمهای پویانمایی معروف آمریکایی برای هر ثانیه از فیلم تنها ۱۲ فریم تصویر تولید شده و از هر فریم دو بار فیلمبرداری شده است تا ترکیب ۲۴ فریمی مورد نیاز به دست بیاید.



در پویانماییهای ژاپنی یا همان انیمهها، تکرار فریمها به سه بار هم میرسد که به معنای تولید تنها هشت تصویر برای یک ثانیه پویانمایی و در نتیجه کاهش هزینهها به یک سوم است. این روش در بسیاری از پویانماییهای ایرانی هم مورد استفاده قرار گرفته است.





 نکته: تکرار فریمها اگر چه هزینهٔ تولید را پایین می آورد اما در صورتی که درست مورد استفاده قرار نگیرد باعث خراب شدن ریتم حرکت و یا پرش تصویر می شود.

قدم اول برای شروع روتوسکوپی، تنظیم تعداد دفعات قبل از شروع نقاشی از روی فریمها، فیلم را به صورت دو تکرار تصاویر است. در صورتی که بنا باشد پویانمایی 🦷 یا سه فریمی در بیاوریم. برای این منظور ابتدا به ازای هر نهایی دو فریمی یا سه فریمی باشد منطقی است که فریم از فیلم، یک یا دو فریم بعد از آن را پاک میکنیم.



در پایان این کار طول نوار فیلم به نسبت زمان؛ نمای ضرب کنیم. اکنون طول نوار فیلم با طول زمان پروژه مورد نظر به نصف یا یک سوم تقلیل پیدا می کند. اکنون برابر می شود در حالی که از فریم های تکرار شده تشکیل کافی است تمامی فریمهای موجود در لایهٔ فیلم را مافته است. انتخاب و با توجه به تعریف یروژه، در عدد دو یا سه



روش بهتر این است که برای به دست آورن همین نتیجه، با استفاده از مربع کوچک بالا سمت راست فریمها، هر کدام را به تعداد مورد نظر روی فریمهای بعد از خودشان بکشیم تا بدون جابهجایی در لایه، جایگزین یک یا دو فریم بعد از خود شوند.

	New	Ø	8	Q		o z		0	2	, 14	i	6	i.	8	i	10
iii ∡wa	alking man		٠	•	•	•	-	1000		3	98	3	1144		1000	P
	100%							. 1980								
1	Color	\$	~		1	•		1		2		3	4	5	6	7



فعالیت: نوار فیلم راه رفتن را به وضعیت دو فریمی تبدیل کنید.

ویرایش تصاویر (خواناسازی فریمهای فیلم)



• فکر کنید: در دنیای واقعی سطوح بر اساس رنگ و جنسیت از هم جدا می شوند اما در پویانمایی دو بعدی، این خطوط هستند که سطوح را از هم جدا می کنند و اگرچه در ویرایش نهایی خطوط ممکن است حذف شوند اما در شکل دهی به لکه ها نقش اساسی دارند. به دست آوردن بهترین خطوط برای بیان فرمها چگونه ممکن است؟

پس از وارد کردن نوار فیلم و تنظیم فریمریت، نوبت نقاشی کردن از روی فریمهاست. برای این منظور یک لایهٔ جدید بر روی لایهٔ فیلم ایجاد میکنیم و آن را نامگذاری میکنیم.

	New	New Layer		×
Image: A walking a wal	gman	 New Layer Name :		
	100%			
1	Color	\$	d see the second	
		Group :	Blending Mode :	
		Default 🔻	Color	-
		Position :	Type :	
		Above current layer 🔻	Animation	
		Pre Behaviour :	Post Behaviour :	
		None 🔻	Hold	-
		Import	OK Canc	al



غلظت (Density) لاية تصاوير فيلم را هم تا حد مناسبي يايين مي آوريم.

هدف فیلمبرداری می شوند و لذا مشخصات آنها از نظر گاهی فیلمهای معمولی دارای لایههای مختلف رنگی روشنایی و وضوح تصویر از قبل مورد توجه و دقت قرار و تداخلهای نور و سایه است که حدود فرمهای اصلی

فیلمهای مرجع برای روتوسکوپی معمولاً به همین اصلی را برای متحرکساز دشوار میکند. از آن گذشته دارد. با این حال تصاویر طبیعی معمولاً پر از اعوجاجها شخصیتها را مخدوش می کند. و خطوط اضافه هستند که گاهی تشخیص فرمهای



برای رفع این مشکلات و نیز آسان تر شدن کار طراح، از افکتهای تصحیح رنگ برای کل تصاویر نوار فیلم استفاده می کنیم. با رفتن به قسمت FX و در زیر مجموعهٔ Color، روی عبارت Color Adjust کلیک می کنیم.

FX	FX Stack		•	×gn	FX Stack 🗸 🗸
Pro	Add FX	Multiple FX Single FX Blur Color Distortion Keying Motion Paint Rendering Stylize Transition	Bin Bin Black And White Conve Color Adjust Color Fraser Color Replacer Curves Histogram Image Source Scan Cleaner	त्य ह. erter	Add FX Options Bin Contract Cont

Saturation: از طریق بالا یا پایین بردن این مقدار، غلظت رنگ تصاویر ویرایش میشود. Brightness: با کم یا زیاد کردن مقدار این گزینه، تیرگی و روشنی تصویر تغییر پیدا میکند. Contrast: با تغییر در مقدار این گزینه، میزان تضاد بین رنگها امکان پذیر می شود.



با استفاده از هر کدام از این گزینهها و یا ترکیبی از آنها میتوانیم تصاویر فیلمبرداری شده را به شرایط مورد نظر برای نقاشی نزدیک کنیم. این تغییرات را روی یک فریم از نوار تصاویر امتحان میکنیم و بعد از رسیدن به نتیجه مطلوب، با انتخاب کل تصاویر لایه، با انتخاب گزینهٔ Apply FX افکت را به کل تصاویر اعمال میکنیم.

Preview	~	HUD 🗸		Preview	Full	-
Apply on	Current Lay	yer 🔻	Selection	•	Frames	¥
	1	Apply	X Stack			



 نکته: برای بهتر دیده شدن نقاشیهای خودمان، رنگ قلم را در تضاد با فضای رنگی فیلم انتخاب میکنیم.





• فعالیت: از روی نوار فیلم راه رفتن، یک سیکل راه رفتن را روتوسکوپی کنید.

یکی از راههای تولید پویانمایی بر اساس فیلم زنده، همین اعمال افکتهای تصویری بر روی فریمهای آن است. این فرایند باعث می شود تصاویر حاصل از فیلم برداری کیفیتی نقاشی گونه پیدا کنند. این گونه فیلمها در کلیپهای تبلیغاتی و یا موزیک ویدیوها کاربرد بیشتری دارند. برای به دست آوردن چنین تصاویری، علاوه بر افکت یاد شده، افکتهای گوناگون دیگری هم در نرمافزار TV Paint تعبیه شده و قابل استفاده است.



تفکیک کاربردهای متفاوت فیلم در روتوسکوپی



• فکر کنید: در زمینهٔ پویانمایی، داشتن خلاقیت زیاد از ضروریات است. با استفاده از ویدیوهای ساده و تکنیک روتوسکوپی چگونه می توان به متحر کسازیهای متفاوت و تازه دست پیدا کرد؟

صحنهای را در نظر بگیریم که یک شخصیت در حال دویدن از عمق کادر به سمت جلو و نزدیک شدن به دوربین است. اگر فیلمی از یک سیکل کامل دویدن شخصیت به سمت دوربین داشته باشیم، اجرای چنین نمایی به کمک نرمافزار کار سادهای خواهد بود. کام اول: ابتدا سیکل دویدن را به تعداد دفعات مناسب برای رسیدن شخصیت از عمق صحنه تا جلوی دوربین تكرار مي كنيم. ممكن است؛ سه، جهاريا ده قدم براي اين منظور لازم باشد.



گام دوم: اکنون به سراغ ابزار تغییر اندازه یا Transform نرمافزار می رویم. این ابزار امکان تغییر اندازهٔ تصویر و یا بخش انتخاب شده از آن را با حفظ تناسبات اولیه فراهم می کند.



گام سوم: اکنون همه تصاویر نوار فیلم به جز فریم اول را انتخاب میکنیم. با کلیک روی ابزار Transform، چهارگوش سبز رنگی در اطراف محدودهٔ تصویر و یا بخش انتخاب شده ظاهر می شود. با کشیدن هرکدام از گوشهها به داخل یا خارج، میزان بزرگ یا کوچک کردن تصویر به صورت آزادانه صورت می پذیرد که نسبت به وضعیت اصلی با یک چهارگوش قرمز رنگ مشخص می شود.



همچنین می توان میزان تغییر اندازه را به روش وارد کردن عدد در گزینهٔ Scale به طور دقیق تعیین کرد.



گام چهارم: پس از اطمینان از میزان تغییر اندازه با زدن روی دکمهٔ Enter، آن را بر روی تصویر اعمال میکنیم. همزمان با این اتفاق چهارگوش قرمز رنگ هم دوباره به رنگ سبز درمیآید. اکنون این روند را برای فریم دوم به بعد و سپس سوم به بعد و الی آخر انجام میدهیم. برای حفظ ریتم تغییر اندازهٔ

تصاویر بهتر است از روش عددی برای این منظور استفاده کنیم.



 نکته: هرچه شخصیت از دوربین دورتر باشد تغییر اندازه کندتر است و با نزدیک شدن به دوربین تغییر اندازهها هم سریع تر اتفاق میافتد.





 نکته: کل این فرایند را با استفاده از تکنیک مولتی پلان نرمافزار هم می توانیم تا به این مرحله برسانیم.

گام پنجم: اکنون با فعال کردن دکمهٔ نمایش و اطمینان از درستی ریتم دویدن شخصیت رو به دوربین؛ زمان نقاشی از روی آنها در یک لایهٔ جداگانه فرا میرسد.



نکت.ه: توجه کنید که نقاشی از روی فریمها را در آخرین مرحله انجام میدهیم.
 چرا که اولاً با حفظ کیفیت خطوط در دور و نزدیک شدن شخصیت؛ کیفیت بصری نما حفظ می شود و از سوی دیگر با لرزشها و تفاوتهای جزئی که در هر بار طراحی از روی تصاویر توسط متحرکساز پیش می آید تکرارهای سیکل دویدن کمتر به چشم می خورد.

ضمناً در این حالت امکان اضافه و کم کردن متحر کسازیهای جانبی مثل تکان خوردن دنبالهٔ لباس و یا شال و موی شخصیت، در کل حرکت و مستقل از فریمهای اصلی بهتر ایجاد می شود. مشابه مثال فوق را می توان برای صحنه هایی مثل سقوط یک شخصیت از بلندی یا به درون چاه و یا پرواز شخصیت در آسمان و مانند آن اعمال کرد.





۷_ تناسبات در اجزای بدن

ارزشیابی شایستگی: کاربردهای متحر کسازی سنتی (شیوه سِل انیمیشن)

شرح کار: متحرکسازی سنتی به روش سل انیمیشن، تفکیک حرکات دوربین در نرمافزار TV Paint، حرکت لایهها، متحرکسازی

استاندارد عملکرد: متحرکسازی یک شخصیت، صحنه، ایجاد عمق و روتوسکوپی براساس نوار فیلم زنده ضبط شده با استفاده از افکتهای نرمافزار TV Paint

> **شاخص ها:** ۱_ زیبایی شناسی (هرمنوتیک) ۲_ زبان بصری بینالمللی ۳_ اصول سبکها و مکاتب هنری

۴_ علم رایانه ۵_ علم فیزیک و ریاضیات ۶_ قوانین وزن، مرکز ثقل و تعادل

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات: مکان: سایت زمان: ۱۲۰ دقیقه ابزار و تجهیزات:

مداد، پاککن، تراش، ماژیک، تختهپاککن، دفترچه یادداشت، رایانه و متعلقاتش، نرمافزار تیوی پینت، دیتا پروژکتور و پرده نمایش، چاپگر، پویشگر، قلم نوری، هارد اکسترنال، فلش مموری، Ram Reader، دوربین و متعلقاتش، شارژر، باتری.

معیار شایستگی:

نمره هنرجو	حداقل نمره قبولی از ۳	مرحله کار	رديف
	٢	ارزیابی حرکات دوربین در نرمافزار TV Paint، حرکت لایهها در نرمافزار	١
	٢	ارزیابی مولتی پلان در نرمافزار TV Paint و مقدمات نوار در نرمافزار TV Paint	٢
	٢	تبیین پویانمایی جانبی و ورود نوار فیلم در نرمافزار	٣
	٢	ارزیابی تنظیم فریم بر ثانیه Frame rate	۴
	٢	تجزیه و تحلیل و خواناسازی فریمهای فیلم	۵
	٢	تحلیل کاربردهای فیلم در روتوسکوپی	۶
	٢	فی های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیستمحیطی و نگرش: لیت پذیری ۴_ صداقت بودن ۵_ تعامل با گروه یم بودن ۶_ کاربرد فناوری	شایستگ ۱_ مسئو ۲_ دقیق ۳_ سر تا
*		, نمرات	میانگین

* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.





پودمان چهارم

طراحی مبتنی بر وکتور (شیوه کات اوت)





طراحی شکل های ساده دوبعدی در محیط MOHO

آیا تا به حال پی بردهاید:

- ارای طراحی و ترسیم شکلها در نرمافزارهای دو بعدی، چه ابزاری در اختیار کاربر قرار دارد؟
 - چگونه میتوان شکلهای ترسیم شده را رنگآمیزی و یا تنظیم کرد؟
- چگونه می توان در نوار زمان یک نرم افزار دوبعدی، شکل را به حرکت در آورده و یا تغییر فرم (مورف) داد؟
 - در حالت پیش فرض، یک سند در نرمافزارهای دوبعدی شامل چه تنظیماتی است؟

هدف از این واحد یادگیری:

هنرجویان در این واحد یادگیری ترسیم شکلهای ساده و پیچیده، رنگ گذاری و حرکتسازی در نوار زمان نرمافزار Moho را فرا می گیرند.

استاندارد عملکرد:

آماده سازی و متحر ک سازی شکل های ساده و پیچیده در حالت و کتور و تنظیم فریم های کلیدی با استفاده
 از نرمافزار Moho براساس نوار زمان نرمافزار.





در محیط Moho از طراحی وکتور استفاده میشود که کار با آن بسیار راحت است. کاربرها طراحی را مستقیماً در نرمافزار و به راحتی با ابزار پیشرفتهای که وجود دارد انجام میدهند. همچنین این امکان وجود دارد که طراحی در نرمافزار دیگر انجام شده و به داخل محیط Moho وارد شود و یا در خود نرمافزار فریم به فریم طراحی شود.

علاوه بر این، قابلیتهای دیگری از جمله اسکلت گذاری برای شکلها وجود دارد که با آن میتوانیم کار را سریعتر و راحتتر انجام دهیم. روش اسکلت گذاری در روند تولید پویانمایی بسیار مفید است و زمان پروژه را نسبت به طراحی فریم به فریم بسیار کاهش میدهد.

کاربری راحت محیط Moho باعث می شود؛ بتوانیم از کلیدهای حرکت، لایه های متعدد طراحی و یا صدا و هر آن چه که در متحرکسازی و تولید یک اثر پویانمایی به آن ها نیاز داریم به راحتی استفاده کنیم. درست است که معمولاً با این نرمافزار کارهای کم حجم و ساده ای تولید می شود ولی با قابلیت های متعدد و بی شمار آن می توان در پروژه های پیچیده نیز از آن استفاده کرد.



پویانمایی بلند سینمایی *آواز دریا*، برای خلق جلوههای آب

همچنین در تولید مجموعههای پویانمایی نیز از نرمافزار Moho بهره گرفته شده است که چند نمونه از آنها را در تصاویر زیر مشاهده میکنیم.



مجموعه پویانمایی *پافین راک*



مجموعه پويانمايي *لامپوت*

فکر کنید: استفاده از امکانات و ابزار نرمافزار Moho برای تولید پویانماییهای بلند چگونه است؟



برای مشخص شدن این موضوع، بهتر است ابتدا به طراحیهای اجرا شده در نرمافزار توجه کنیم.





مثال شماره دو

در مثال اول شخصیت طراحی شده بر اساس تولید مبتنی بر اسکلت گذاری است و شخصیت در حالت سهرخ که مناسبت ترین حالت در این روش است طراحی می شود.



نمونه لایههای مثال شماره یک در نرمافزار Moho

اما در مثال دوم شخصیت طراحی شده بدون اسکلت گذاری و مبتنی بر متحر کسازی فریم به فریم میباشد. در این حالت با استفاده از لایهٔ فریم به فریم تمام کلیدها اصلی و میانی طراحی خواهند شد.





نمونهٔ لایه های مثال شماره دو در نرم افزار Moho



ه نکت. د توجه داشته باشید مثال اول پرکاربردترین روش متحرکسازی به وسیله نرمافزار Moho است و نمونه دوم اگرچه در نرم افزار Moho قابل اجرا است اما اغلب در نرمافزاری مانند تی وی پینت (TV Paint) انجام می شود.

جستجو: تحقيق كنيد چه پويانمايي هايي با روش اسكلت گذاري توليد شدهاند؟ 💽

در این بخش با گذر از جزییات به مهمترین موارد ضروری کار در محیط Moho پرداخته می شود و مرحله به مرحله با تکنیکهای طراحی و متحرکسازی در آن آشنا خواهیم شد.

مكانات نرم افزار Moho معتقد معتقد معتقد المكانات المكان

علی غم توانایی متحر کسازی فایل های بیت مپ، اساس نرمافزار Moho بر مبنای طراحی وکتور است. در این نرمافزار برخی از ابزارها برای طراحی و برخی برای ویرایش و متحر کسازی مورد استفاده قرار می گیرند.

امکانات پایهای Moho عبارتند از:

- 🔳 ابزار ترسيم
- 🔳 ابزار رنگآمیزی
- ابزار اسکلت گذاری و متحرک سازی
 - 🔳 امكانات لايەھا
 - 🔳 امکانات متننویسی و افکتها

مراحي المراجع المراجع

🖤 🔹 ه فکر کنید: چه تنظیماتی باید پیش از ساختن یک پروژه جدید در نظر گرفته شوند؟



همانطور که میدانید، قبل از تولید یک پروژه پویانمایی موارد زیادی مانند ابعاد تصویر، گروه سنی مخاطب، سبک بصری و… باید در نظر گرفته شود، تنظیمات اولیه یک سند بهتر است با در نظر گرفتن موارد فوق باشد.

تنظیم اولیه پارامترهای سند مهم است،مخصوصاً گونه نرخ فریم و رزولوشن که میتوانند خروجی نهایی را به مقدار زیادی تغییر دهند. تغییر دادن هریک از این تنظیمات میتواند روی کیفیت و کارایی پویانمایی تأثیرگذار باشند. بنابراین تنظیمات صحیح پارامترهای سند در ابتدای کار ضروری است.

----- ایجاد یک سـند

می توان بین آنها جابه جا شد. می توان یک پروژه را با کلیک کردن روی علامت ضربدر کنار سربرگ سند ببندیم. در هنگام بستن یک سربرگ، ممکن است از ما دربارهٔ ذخیره کردن تغییرات قبل از خروج از سند، سوال پرسیده شود. به عنوان یک قانون کلی، ذخیره کردن کار به صورت چند لحظه یک بار مهم است! اکنون یک سند جدید ایجاد می کنیم تا بتوانیم تنظیمات را انجام دهیم. **کام اول:** با انتخاب گزینهٔ New از منوی File، می توان یک سند جدید ایجاد کرد. اگر یک پروژه به صورت باز شده داشته باشیم، هنگام کلیک بر روی New یک سربرگ برای سند جدید ایجاد خواهد شد. یعنی فایل قبلی بسته نمی شود و گزینهٔ دسترسی به آن در کنار اسم فایل جدید در بالای نرمافزار قرار می گیرد. اگر فایل پروژههای دیگری را نیز باز کنیم؛ همین اتفاق می افتد و به راحتی با کلیک کردن روی سربر گهای هر فایل،






گام دوم: بعد از ایجاد پوشهٔ جدید، از منوی File روی گزینه Project Settings کلیک میکنیم. با این کار، پنجرهٔ تنظیمات برای سند جاری باز میشود. کلید میانبر این گزینه CTRL+Shift+P میباشد.



Dimension همانطور که در فصل یک با کلیات اندازه های استاندارد فرمت های تلویزیونی و سینمایی به تنظیمات و مدیریت یک پروژه آشنا شدیم، در این بخش صورت پیش فرض (Preset) در این بخش تعبیه شده ابعاد تصویر را تعیین می کنیم. اندازهٔ سند رزولوشن که می توان از آنها استفاده کرد. ویدیوی منتشر شده نیز در این بخش تعیین می شود.

ا نکت

P HDV/ 720 امروزه فرمت مطلوب و استاندارد برای فیلم های ویدیویی 720 / P HDV الار20 معابل فرمتهای با کیفیتی مناسب در مقابل فرمتهای با کیفیتی نظیر 4k و یا 8k، بسیار سبک و کم حجم تر است.

 تعیین تعداد فریم بر ثانیه یا همان Frame rate، در ابتدای تشکیل پروژه و قبل از متحرکسازی خیلی مهم است؛ زیرا اگر بعد از متحرکسازی آن را تغییر دهیم، جریان پویانمایی، همزمانی صداو تنظیمات حرکتها تغییر میکنند.

زمانی متفاوت باشند. این اعداد را میتوان قبل از اینکه تصمیم به خروجی گرفتن از یک صحنه بگیریم؛ تنظیم شوند.

هنگامی که بخواهیم از یک پویانمایی خروجی بگیریم، اگر رنگی را برای بخش رنگ انتخاب کرده باشیم این رنگ به عنوان پس زمینهٔ بخش هایی از تصویر که رنگآمیزی نشده، نمایان می شود و تا زمانی که یک فریم یا صحنه را رندر نکنیم، تغییرات رنگ پسزمینه مشخص نخواهد شد. اهمیت این بخش زمانی مشخص می شود که قصد داشته باشیم عناصر مختلف پویانمایی خود را رند کرده و آنها را در برنامه دیگری ترکیب کنیم. فریم ریت هر چه بیشتر باشد؛ باعث می شود حرکت در متحرک سازی شخصیت ها و عوامل متحرک نرمتر دیده شود. البته این بدان معناست که برای متحرک سازی با کیفیت مناسب تر، به متحرک سازی تعداد بیشتری فریم در هر ثانیه نیاز داریم. امروزه، ممکن است ویدیوهایی که ۶۰ فریم در ثانیه دارند؛ را بیابیم. بهتر است از ۲۵ یا ۲۴ فریم در ثانیه برای پروژه خود استفاده کنیم، زیرا باوجود کیفیت مناسب، حجم پروژه خیلی سنگین نمی شود.

فیلدهای Start Frame و End Frame امکان کنترل بخشی از پویانمایی را که باید در زمان خروجی گرفتن در نظر گرفته شود؛ به عهده دارند. معمولاً مشخص کردن فریم شروع و فریم پایان متحرکسازی اهمیتی ندارد، زیرا صحنههای پویانمایی شده میتوانند از نظر شبیه سازی یک لنز دوربین و محو کردن اشیا مشخص استفاده از دوربین را آموزش خواهیم داد از این گزینه با توجه به فاصله آنها از دوربین مجازی در نرمافزار استفاده خواهیم کرد، بنابراین بهتر است این گزینه را به

■ Depth of Field (عمق میدان)، به ما امکان یک ویرایشگر فیلم، سادهتر است. در مراحل بعدی که را مي دهد. بعضي مواقع ايجاد جلوه عمق ميدان به حالت پيش فرض كه خاموش است؛ رها كنيم. صورت دستی، از طریق محو کردن لایهها یا از طریق

 اگر بخواهیم به خروجی یروژه، حالتی هنری اضافه کنیم، تنظیمات Render Style می تواند نتایج جالبی را تولید کند. انتخاب یکی از انواع Fill Style تمام پرشدنیهای شکلها را تغییر خواهد داد، در حالی که Stroke Style نحوهٔ نمایش خطوط دور شکلها را تغییر می دهد، Layer Style جلوههای انتخاب شده را به تمام محتویات لایهها اعمال مىكند.

تنظیمات Render Style تنها در هنگام خروجی قابل دیدن است و در هنگام انجام یروژه تأثیری بر نمایش آن ندارد.

گزینهٔ Save As Defaults که در یایین پنجره این کار باعث می شود در مورد تنظیم کردن دوباره این Project Settings قرار گرفته است، اجازه ذخیره تنظیمات؛ در مواقعی که مطابق کتاب پیش می ویم، کردن تنظیماتی که انجام دادهایم را میدهد، بنابراین زمان تلف نشود. اگر خواستیم تنظیمات پیشفرض را برای اسناد بعدی نیاز به تنظیم دوبارهٔ رزولوشن به عقب برگردانیم؛ به سادگی روی دکمه Restore فریم ریت نخواهیم داشت. روی این دکمه کلیک می کنیم. Defaults کلیک می کنیم.

• فعاليت: با ايجاد يك يروژهٔ جديد، تنظيمات ينجرهٔ Project Settings را تجربه كنيد.

ترسیم شکلهای ساده



۱۳۸

 یکی از پرکاربردترین روش ها برای تکثیر شکل ها در یک لایه، کپی کردن نقاط است ابتدا ابزار ویرایش نقطه را از نوار ابزار انتخاب نموده (کلید میانبر T بر روی صفحه کلید) و تمام نقاط شکل را انتخاب کرده ابتدا با Ctrl+C کپی و سپس با فرمان Ctrl+V شکل ایجاد شده را جابه جا می کنیم.

نکتـه: • کاربرد کلید Ctrl در ویرایش برای انتخاب نقاط شکل به کار میرود که با نگهداشتر کلید Ctrl می توانیم با حرکت دادن نشانگر موس و درگ کردن محدودهٔ نقاط مورد نظ را انتخاب کنیم؛ همچنین با کلیک در مرکز شکل، تمام نقاط انتخاب می شوند. • توجه داشته باشیم فرمان بالا زمانی اجرا می شود که ابزار ویرایش نقطه را انتخاب کرد باشیم.

نحوهٔ انتخاب نقاط شکل

نقاط انتخاب شده را میتوان با فرمان Delete (کلیک بر روی کلید Delete بر روی صفحهٔ کلید) حذف کرد.



انواع رنگگذاری و جنسیت

فکر کنید: چگونه می توان رنگ بندی یک شکل ترسیمی را تنظیم کرد؟



المستحد المستحد المتخاب رنگ المستحد المستحد المستحد

قبل از ترسیم شکل، رنگ دلخواه را انتخاب کرده و سپس شکل را ترسیم می کنیم. برای این امر باید از پنجرهٔ استایل Style استفاده کرد. برای انتخاب رنگ، بر روی کادر مقابل روی گزینه Fill کلیک کرده تا پنجرهٔ پالت رنگ باز شود. همچنین رنگ دلخواه را میتوانیم با ابزار قطره چکان مقابل کادر رنگ و از پالت Swatches نیز انتخاب کنیم. این مراحل برای تغییر رنگ خطوط (Stroke) نیز به کار میروند.



ه نکته: پالت رنگ آماده (Swatches) بر روی گزینهٔ (Basic Colors.Png) تنظیم شده است، می توان برای رنگ آمیزی از پالتهای مناسب تری که راه دسترسی به آنها از طریق فلش مشکی رنگ گوشهٔ این پنجره است، استفاده کرد.



 فعالیت: سه شکل دایره، چهارگوش و مثلث را به سه رنگ متفاوت در سطح و خط ترسیم کنید.



برای تنظیم رنگ شکل، گزینه سطل رنگ را در نوار ابزار انتخاب می کنیم.
 انتخاب رنگ جدید همانند قبل از طریق پنجرهٔ استایل انجام می شود و با کلیک بر روی شکل می توانیم تغییرات

را اعمال كنيم.







فعالیت: یک آسمان شب با ستارههایی در ابعاد مختلف ترسیم و رنگ آمیزی کنید.
 بهتر است لایهٔ آسمان و لایهٔ ستاره ها از همدیگر مجزا باشد.

انواع قلمها و ضخامت خطوط



 فکر کنید: ضخامتهای مختلف خطوط یک شخصیت چه تأثیری بر بیان خصوصیات درونی آن دارد.



در تصویرسازی بالا خطوط بسیاری به کار رفته تا حس بهتری در شخصیتها و فرمهای نهایی ایجاد شود. در پنجره استایل و مقابل خط (Stroke) میتوانیم با کلیک بر روی کادر (No Brush) پنجرهٔ قلمها را باز کرده، سپس قلم دلخواه خود را انتخاب و یک دایره با قلم خط جدید رسم میکنیم.

• نکته: قلمها معمولاً به صورت یک تصویر تکرارشونده هستند که با متغیرهای فاصله (Brush Jitter Angle)، زاویهٔ قلم (Brush Angle Drift) و حالت درهم (Brush Jitter Angle) قابل تنظیم هستند و از طریق این متغیرها می توان فواصل، زاویه و درهم تنیدگی این تصاویر را تنظیم کرد.



• یک شخصیت سادهٔ فانتزی چهار گوش را با استفاده از ابزار چهاروجهی و بیضی، ترسیم کنید.

، نوع خطوط و ضخامت های مختلف خطوط را برای این شخصیت امتحان کنید.

برای تغییر ضخامتهای یک خط و یا رنگ
 آن؛ بعد از ترسیم آن هم می توان اقدام نمود. کافی است
 از جعبه ابزار، ابزار انتخاب شکل (Select Shape) را
 انتخاب کنیم و با آن شکل مذکور را انتخاب کرده و
 ضخامت خطوط و رنگ سطوح آن را تغییر دهید.
 بعد از انتخاب شکل با ابزار انتخاب شکل، تغییر عدد
 ضخامت خط با استفاده از پنجره استایل و تغییر عدد
 مقابل گزینهٔ Width (پهنا) امکان پذیر است.



با ترسیم شخصیت و شکلها در فصل بعد آشنا خواهید شد.

فریمهای کلیدی و انواع آنها



بدیهی است زمانی که به مبحث حرکت میرسیم، رعایت قوانین متحرکسازی در اولویت قرار میگیرند و در این بخش با نوار زمان و متحرکسازی ساده در آن آشنا خواهیم شد.

سی (Time Line) نوار زمان(Time Line)

یکی از مهمترین پنجرهها در نرمافزارهای متحر کسازی، نوار زمان است؛ تمامی کلیدهای حرکت بر روی نوار زمان ثبت و تنظیم میشوند.



نوار زمان نرم افزار Moho

در نوار زمان Moho، بخش متحر کسازی شده با سه شکل نمایش داده می شوند که عبارتند از:

- گزینهٔ کانالها (Channels)، در این بخش کلیدهای حرکت به تفکیک زمان بندی لایه ها نمایش داده می شوند.
 - گزینهٔ سکانسها (Sequencer): در این بخش لایهها بدون نشان دادن کلیدها، نمایش داده می شوند.
 - 🔳 گزينهٔ گرافها (Graphs) قابليت تنظيم كليدها را به صورت نمودار خواهيم داشت.
 - ا بالای نوارزمان یک خط کش قرار دارد که شمارهٔ فریمها را در نوار زمان نشان میدهد.





نشانگر ماوس را در فریم صفر نوار زمان قرار میدهیم؛ ابتدا یک دایره با تنظیمات پیشفرض در وسط کادر ترسیم میکنیم.





• نکتـه: برای زیبایی و درک بهتر حرکت، شکلها را نه خیلی بزرگ و نه خیلی کوچک بلکه با اندازهٔ متناسب با کادر ترسیم کنید.

سپس ابزار انتخاب نقاط را از نوار ابزار انتخاب نموده و نوار زمان را بر روی فریم ۲۴ قرار میدهیم؛ اکنون نقطهٔ بالای دایره را انتخاب کرده و به پایین میکشیم.





• نکتـه: وقتی در محیط Moho متحر کسازی انجام میدهیم، مثلاً موقعیت یک شکل را در نوار زمان تغییر میدهیم، کلیدهای میانی آن به صورت خودکار و با فواصل مساوی محاسبه میشوند. همچنین در فریم صفر برای شکل اولیه کلید ساخته میشود.

مرا المراجع ا

در قسمت پایین پنجرهٔ نمایش، دکمههای نمایش قرار دارند که به معرفی و عملکرد آنها میپردازیم.



C\$

فعالیت: یک شکل چهارگوش را در فریم صفر نوار زمان ترسیم نموده و در فریم ۳۶
 آن را به مثلث تبدیل کنید و سپس با جابهجا کردن متحرکسازی کنید.

در کنار آیکونهای نمایش متحرکسازی، دو کادر وجود دارد که با استفاده از آنها میتوان تعداد فریمهای پروژه را جهت نمایش تنظیم کرد، در شکل زیر فریمهایی را که قصد داریم نمایش دهیم از فریم صفر تا فریم هشتاد تنظیم شده است.



ه نکته: به صورت پیشفرض تعداد فریمهای قابل نمایش، مابین فریم صفر و فریم ۲۴۰ است، فریمهایی که بعد از ۲۴۰ طراحی شده اند نمایش داده نمی شوند مگر آنکه عدد۲۴۰ را بیشتر کنیم به گونهای که مقدار این عدد بیشتر از شمارهٔ فریمهای مذکور باشد.

مرین سادہ ۲ با نوار زمان میں مدی اور اور زمان میں معلم معلم معلم معلم معلم م

ایش سند جدیدی را باز کرده و یک چهارگوش را در فریم صفر ترسیم و سپس آنرا در فریم ۳۶ با ابزار ویرایش لایه (کلید میانبر M) جابه جا می کنیم.





در فریم ۳۶، نشانگر ماوس را میان دو کادر نارنجی رنگی که اطراف شکل قرار گرفتهاند؛ قرار داده و به جهت دلخواه بچرخانیم تا شکل بچرخد.

• فعالیت: با استفاده از ابزار ترسیم شکل، ابزار ویرایش نقاط و ابزار ویرایش لایه، در طول ۵۰ فریم یک شخصیت ساده با مثلث، دایره و چهارگوش بسازید و حرکت دهید.

ساخت و تغییرات در فریمهای کلیدی در محیط Moho با ابزارهای ویرایش نقطه، لایه و همچنین ابزار ویرایش اسکلت بر روی نوار زمان صورت می پذیرد. ساخت و متحرک سازی کلیدهای میانی به صورت خودکار در نرمافزار انجام می گیرد.

در ویرایش شکلها، سه نوع فریم کلیدی بسیار اهمیت دارند:

فریم کلیدی جابهجایی نقاط (Transform point): این نوع کلید(کلیدی جابهجایی)، کلیدی است که به واسطه ابزار ویرایش نقاط، با جابهجا کردن نقاط شکل در نوار زمان ساخته می شود.

فریم کلیدی پهنای خطوط: (line width) این نوع کلید(کلید پهنای خطوط)، کلیدی است که توسط ابزار
 پهنای نقطه در نوار زمان با تغییر در اندازه نقطه یا نقاط انتخاب شده که خطوط را می سازند، ساخته می شود.

■ فریم کلیدی انحنای خطوط (Curvature): این نوع کلید (کلید انحنای خطوط)، کلیدی است که توسط ابزار انحنا با استفاده از دو بازویی که به واسطهٔ کلیک و کشیدن نقطه یا نقاط تشکیل دهندهٔ خطوط نمایان می شود؛ ساخته می شود.



در تصویر بالا آیکونهای قرمز رنگ، فریمهای کلیدی نقطه یا نقاط انتخاب شده را در نوار زمان نشان میدهد.



• نکته: هنگام استفاده از ابزار پهنای خطوط، اگر به جای انتخاب تمامی نقاط تشکیل دهندهٔ خط، تنها یک یا چند نقطهٔ دلخواه را برای تغییر ضخامت انتخاب کنیم، اندازهٔ بقیه نقاط ثابت می ماند و بقیه خط متناسب با مقدار تغییر پهنای نقطه، تغییر می بابد.



فعالیت: یک ابر ساده را به وسیلهٔ ابزار اضافه کردن نقطه (Add Points) ترسیم کنید
 و در ۱۲ فریم برای ضخامت نقطه آن کلید بسازید.



ه نکته: تغییرات در فریم صفر هر لایه، آنرا تبدیل به یک کلید قابل ویرایش میکند، اما شکل آن به صورت غیرفعال نمایان میشود. به محض ساخت یک کلید در تایملاین آن لایه، کلید دوم ساخته میشود و همچنان کلید یک نیز نمایان میشود.



• فعالیت: به وسیلهٔ ابزار انحنا یک شکل چهارگوش را در ۱۲ فریم به دایره مورف کنید.

در ویرایش لایهها سه نوع فریم کلیدی ساخته میشود:

- = جابهجایی لایه (Move): فریم کلیدی جابهجایی (Move) هنگام استفاده از ابزار ویرایش لایه، تولید می شود.
 - ابعاد لایه (Scale): با تغییر ابعاد لایه این فریم تولید می شود.
 - جرخش لایه (Rotate): با چرخش لایه این فریم تولید می شود.





ه هنگام تغییر ابعاد لایه، با نگه داشتن دکمهٔ Shift میتوان ابعاد لایه را به صورت دست آزاد و با نسبت های دلخواه تغییر داد.





 فعالیت: به وسیلهٔ ابزار ویرایش لایه، یک شکل چهارگوش را با کلیدهای Scale, Rotate, Move در ۳۶ فریم کنید.

متغیرهای تکمیلی در متحرکسازی شکل ساده



• فكر كنيد: چگونه با استفاده از چرخهٔ حركت، شعلهٔ آتش بسازيم؟



مى يابند مانند حركت شعله يك شمع در پس زمينه و ايجاد چرخهٔ حركت تا هر زماني كه مي خواهيم حركت در مقایسه با روشهای سنتی نیازی به طراحی فریم ادامه یابد. فریم هایی که در یک لایه به عنوان سیکل به فریم نخواهیم داشت، در این بخش روش تولید تعریف می شوند می توانند تا پایان نمای متحرکسازی حرکتهایی از این قبیل را فرا می گیریم. اکنون که با شده ادامه یابند بدون اینکه نیاز به ساخت مجدد آنها

بعضی از حرکتها در صحنه به صورت مداوم ادامه دیگری نیز قابل تنظیم است. این امکان وجود دارد که با انواع کلیدهای حرکت در Moho آشنا شدیم بهتر است باشد. بدانیم ساختن حرکت در نوار زمان به وسیله متغیرهای

چرخه حرکت (Cycle) -----

برای شروع، پروژه جدیدی را باز کرده و یک ستاره ترسیم و در خارج محدوده سمت چپ قرار میدهیم و در طول فريم ۳۶ با ابزار ويرايش لايهٔ شکل را از چپ به راست از کادر خارج مي کنيم.

نکته: با توجه میباشند.

، نکتـه: با توجه به پروژهٔ گفته شده در نوار زمان، کلیدهای ایجاد شده مانند تصویر زیر ماشند.

		Channels	Seque	ncer	Motion	Graph		Smooth			Oni			Relat	ive keyf	raming	D
2	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45	48
പ.	0												0				
	Ĭ																

برای ایجاد چرخهٔ حرکت بر روی کلید دوم در نوار زمان راست کلیک نموده و گزینهٔ چرخهٔ حرکت(Cycle) را انتخاب کرده و در پنجره باز شده؛ تنظیمات را انجام میدهیم. گزینهٔ چرخهٔ کامل (Absolute) را انتخاب کرده و در کادر مقابل آن عدد یک را وارد میکنیم.



نکته: عدد یک، فریم تعیین شده برای شروع چرخهٔ حرکت میباشد و در حالت
 پیشفرض کلید انتهایی حرکتی است که قصد داریم تکرار کنیم.



 (\mathbf{P})

• نکته: هنگام ایجاد سیکل حرکت، همهٔ کلیدهای یک فریم بایستی باهم تنظیم شوند، به عنوان مثال در طول متحرکسازی یک شکل، همزمان برای جابهجا شدن و کوچک تر شدن؛ دو نوع کلید خواهیم داشت، که بایستی قبل از سیکل باهم انتخاب شوند تا سیکل حرکت دچار مشکل نشود.

پس از بستن پنجرهٔ تنظیمات در نوار زمان تغییرات زیر مشاهده می شود: کلید نهایی حرکت که انتخاب کرده ایم به کلید چرخه حرکت تبدیل می شود و با فلشی که به جهت چرخهٔ سیکل اشاره دارد، نمایش داده می شود. فلش بلندی که به سمت چپ کشیده شده است، طول چرخهٔ حرکت در نوار زمان را نشان می دهد. با نمایش حرکت، حرکت پشت سر هم تکرار می شود و بی نهایت ادامه می یابد.



ه نکته برای پایان دادن چرخهٔ حرکت کافی است که کلید حرکت جدیدی ساخته شود. بعد از ساخت کلید جدید، حرکت تکرار شونده متوقف شده و دیگر تکرار نمی شود. برای این کار کافی است روی فریم دلخواه راست کلیک کرده و گزینهٔ Add key Frame را انتخاب کنیم.

Q

 فعالیت: با توجه به آموزش بالا، یک شکل دلخواه را ترسیم کرده و درفریم ۳۶ با استفاده از ابزار ویرایش لایه آن را چرخانده و کوچک کنید. در انتها برای کلیدهای ساخته شده، چرخهٔ حرکت بسازید.



طراحی شکل پیچیده دوبعدی در محیط MOHO



فکر کنید: چه تفاوتهایی میان شکلهای ساده و پیچیده وجود دارد؟







 گفت و گو: با توجه به فرم متفاوت در دو مجموعه شخصیتهای بالا، در کدام یک بیشتر از فرمهای پیچیده استفاده شده است؟ چرا؟

شکل پیچیده، شکلی است که از فرمهای متنوع و زیادی ساخته شده است و در قالب فرمهای سادهٔ پیش فرض که در نرمافزار موجود است، نمی گنجد. اینگونه شکل ها معمولاً در ابتدا به صورت طراحی دستی (پیش طرح) خلق می شوند و سپس به شکل دیجیتالی در نرمافزار مجدداً اجرا می شوند.

ترسیم شکلهای پیچیـده

مراحل طراحی شکلهای پیچیده: ■ ابتدا پیش طرح را به نرمافزار وارد می کنیم. برای وارد کردن شکلهای طراحی شده به نرمافزار از طریق پنجرهٔ لایهها و انتخاب گزینهٔ Image اقدام می کنیم. علاوه بر این می توان از مسیر General Import→File طرحهای مورد نظر را به نرمافزار وارد کرد.



توسط ماوس در امتداد مسیر خطوط تشکیل دهندهٔ پیش طرحمان، نقاط و خطوطی تشکیل می شود. هر نقطه دو بازو دارد که امکان کنترل بیشتری بر روی خطوط و منحنی های وکتوری که می سازیم، فراهم می سازد. این نقاط بعداً با توجه به نیاز، می توانند جابه جا شده یا حذف شوند.

بعد از ترسیم هر پاره خط که میان دو نقطه تشکیل می شود، برای ادامه پاره خط بایستی بر روی نقطهٔ انتهایی کلیک کرد تا بتوان خط را ادامه داد و گرنه خطوط بریده بریده می شود. هنگام نزدیک کردن اشاره گر موس به هر نقطه، نمایش آن به شکل یک نقطهٔ سبز رنگ در می آید که نشانهٔ امکان ویرایش آن و همچنین اتصال پاره خط جدید به پاره خط قبلی است. یک لایهٔ جدید وکتور بالای لایه ای که وارد کرده ایم می سازیم.
 شفافیت لایهٔ پیش طرح را کم می کنیم تا مزاحم دیدمان هنگام ترسیم دیجیتالی آن نشود.
 برای کاهش شفافیت لایهٔ پیش طرح، در پنجرهٔ لایه ها، روی لایهٔ پیش طرح دوبار کلیک کرده و از پنجرهٔ لایه ها Settings که باز می شود، گزینهٔ Opacity را کاهش می دهیم.

مانند Add Point طراحیمان را اجرا میکنیم. کلید میانبر این ابزار A است. این ابزار امکان ایجاد خطوط و شکلها را با استفاده از

یک سری نقطه(Point)، به ما میدهد. با هر بار کلیک

 (\mathbf{P})

نکتـه:

هنگام ویرایش نقاط توسط ابزار ویرایش نقاط (Transform Point)، برای ویرایش
 جداگانه هر کدام از بازوهای آن نقطه، بایستی کلید میانبر Alt را پایین نگه داریم.

 با پایین نگه داشتن Alt در هنگام ترسیم با ابزار Add Point، می توان پاره خطهای بعدی را در امتداد پاره خط منحنی قبلیشان، به صورت خط راست ترسیم کرد. علاوه بر این می توانیم گزینه Sharp Corners را از گزینه های نوار ابزار، انتخاب کرده تا خطوط کاملاً مستقیمی از نقطه ای به نقطه دیگر ایجاد شود.

بعد از انتخاب ابزار Add Point ، مثل همهٔ ابزارهای دیگر، تنظیمات آن در نوار ابزار فعال میشود. در این نوار باید گزینهٔ Auto-Weld فعال باشد. می توان Auto-Fill را نیز انتخاب کرد تا شکلهای ترسیم شده پر از رنگ شود.



• نکته: Auto-Weld دو نقطهای را که به همدیگر متصل می کنیم؛ به هم جوش می دهد.

تصویر مان را همزمان با ترسیم، رنگ آمیزی نیز می کنیم. هنگام اتصال آخرین نقطهٔ تشکیل دهندهٔ یک شکل به اولین نقطهٔ آن، در صورت انتخاب گزینهٔ Auto Fill، شکل مذکور بسته می شود و این شکل به صورت خودکار با رنگی که در پالت Style که قبلاً انتخاب کردہایم، پر می شود. این رنگ را بعداً هم می توان با ابزار انتخاب شکل (Select Shape) و یا سطل رنگ (Paint Bucket)، و رنگهای ينجرهٔ استايل (Style)، تغيير داد.

و و مانتخاب دیک شکل و دنگ خط دور آن درینجرهی استانل و مانت و

در ينجرهٔ استايل(Style)، دو رنگ را مشاهده مي كنيم، انتخاب رنگ، امكان تغيير شفافيت رنگ نيز وجود دارد. که با اسامی Fill و Stroke نام گذاری شدهاند. روی اکنون، مستطیل سیاه رنگ Stroke را انتخاب کرده و مستطیل سفید Fill کلیک کرده و برای سطوح پر مراحل قبلی را تکرار میکنیم و رنگ خطوط محیطی

شدنی، یک رنگ به دلخواه از بین گزینههای داده شکلمان را انتخاب میکنیم. شده انتخاب می کنیم. در ینجرهٔ Color Picker هنگام



ابزار Add Point کنترل زیادی را فراهم کرده و برای کاربرانی که با ماوس کار میکنند، رایج و مرسوم است. برای عادت کردن به این ابزار، ممکن است زمان زیادی صرف شود، اما اگر دقت را ترجیح می دهیم، تمرین کردن با آن ارزش دارد. این ابزار در شروع ترسیم اشیا کم استفاده می شود. هرچند، ابزارهای دیگری نیز وجود دارد که می توانند کار را به اتمام برسانند و ما با آنها کم کم آشنا می شویم.

رنگ سطوح و خطوط می تواند به صورت شفاف (Transparency) انتخاب شود. برای این امر در ینجرهٔ (Color Picker)، بر روی ستون (Transparency) که در کنار ستون رنگ قرار دارد، کلیک و مقدار شفافیت رنگ را تعیین کنید و یا اینکه عدد گزینهٔ آلفا (Alpha) را تغيير دهيد.

 برای دیدن تأثیر تغییر شفافیت لایه؛ کیفیت نمایش تصویر را از گزینه Display Quality که در نوار ابزار زیر پنجرهٔ نمایش قرار دارد، تغییر داد؛ انتخاب مناسب برای دیدن این تأثیر بایستی از گزینهٔ High و یا Preview استفاده گردد.

• فعالیت: تصویر یک شخصیت دستی دلخواه را به نرمافزار منتقل کرده و با استفاده از ابزار add point و ینجرهٔ (Style)، ترسیم و رنگ آمیزی کنید.

____ ترسیم شکل با استفاده از ابزار لکه (Blob) و ابزار (Freehand) ترسیم دست آزاد _____

🖍 ابزار Freehand (ترسیم دست آزاد) به ما امکان ترسیم به صورت دست آزاد در نرمافزار را می دهد، همانطورکه با ابزاری مثل مداد، طراحی میکنیم. این ابزار مورد علاقهٔ کاربران تبلت و قلم نوری است، به دلیل اینکه امکان آزادی مطلق در جابهجایی را میدهد؛ همچنین مزایایی برای کاربران ماوس نیز دارد مخصوصاً از ابزار Transform Points (ویرایش نقاط) استفاده اگر قصد ایجاد یک تصویر با پهناهای متفاوت ضربه قلم می شود. را داشته باشند.

در نظر داشته باشید با این ابزار مانند ابزار Add Point برای خطوط محیطی شکل ها نقاطی ایجاد می کنیم که همانند ابزار Add Point این نقاط را هنگام ترسیم نمی بینیم تا از شلوغی و از هم ریختگی فضای کار کاسته شود. به منظور مشاهده و ویرایش نقاط،

Freehand تنظيمات ابزار ترسيم دست آزاد Freehand Freeha

■ همانند ابزار Add Point، با انتخاب ابزار Freehand 🔹 🗉 یک دکمه با عنوان Freehand Options وجود دارد. در نوار وضعیت تنظیمات مربوط به این ابزار فعال Auto-Stroke در این بخش نیز مانند ابزار Add Point عمل مىكند.

که هنگام کلیک کردن بر روی آن ینجرهٔ تنظیمات ابزار می گردد که گزینه های Auto-Weld، Auto-Fill و فری هند باز شود.

Freehand Options 🔻
Variable line width:
🔵 None
Use pen pressure
Random
Width variation % 75
✓ Taper start 20 %
✓ Taper end 20 %
Smoothing:
Point reduction (0-100): 50
Reset

پنجرهٔ تنظیمات (Freehand Options) ابزار دست آزاد

در این پنجره، گزینههای Variable Line Width تنوع عملکرد ماوس یا قلم نوری را هنگام ترسیم تعیین میکنند که به این ترتیب هستند:

- None: انتخاب این گزینه باعث می شود که خطوط ترسیمی با ابزار فری هند دارای یک ضخامت ثابت باشند.
 Use Pen Pressure: انتخاب این گزینه باعث می شود که با تغییر فشار دست در هنگام استفاده از قلم نوری، ضخامت خطوط نیز تغییر کند. (با فشار زیاد، خط ضخیم و با فشار کم، خط نازک می شود.)
- Random: انتخاب این گزینه باعث می گردد که هنگام استفاده از ابزار فری هند، چه با ماوس و چه با قلم،
 ضخامت خطوط به صورت نامنظم و اتفاقی تغییر کند.

Point reduction با تعیین مقدار این گزینه می توان خطوط ترسیمی را اصلاح کرد. برای مثال سرعت ترسیم و یا لرزش دست باعث می شود که پاره خطهای تشکیل دهندهٔ منحنیها، کج شوند، با زیاد کردن درصد این گزینه نرمافزار به صورت خودکار کجی و لرزش خطوط را اصلاح می کند و منحنی مرتب تر می شود.
 ابتدا مانند مقادیر زیر، تنظیمات ابزار فری هند را انجام می دهیم.

Variable line width: none Taper start: ٪۲۰ Taper end: ٪۲۰ Point reduction: ٪۵۰

بعد از اینکه گزینههای مناسب را تنظیم کردیم، اشاره گر ماوس را روی صفحه قرار داده، دکمه چپ ماوس را پایین نگهداشته و برای ایجاد یک خط، درگ می کنیم. در نظر داشته باشید که هر کدام از تنظیماتی که در پنجرهٔ Freehand Options اعمال کردهایم، در خط ترسیم شده تأثیر خواهد داشت.

از آنجایی که ما Auto-Weld و Auto-Fill را انتخاب کرده بودیم، میتوانیم به صورت خودکار اشیای بسته را
 ایجاد کنیم. میتوانیم مثالی از خطوط و شکلهایی که با ابزار Freehand ترسیم شدهاند را در تصویر زیر ببینیم:





 نکته: اگر با یک قلم نوری و تبلت کار میکنید و با روشهای سنتی ترسیم آشنایی دارید، ابزار Freehand میتواند یک انتخاب بهتر نسبت به ابزار Add Point باشد، اما با ماوس؛ ابزار Add Point بیشتر استفاده میشود. فعالیت: با استفاده از ابزار ترسیم آزاد (Freehand) یک درخت فانتزی طراحی
 کنید. میتوانید برای شاخهها و بخشهای مختلف طرحتان از ضخامتهای مختلف
 استفاده کنید.

عمد المعالمة المعالمة

ا برای ترسیم با ابزار Blob (لکه)، ابتدا این ابزار را انتخاب کرده و در داخل محدوده کلیک می کنیم شکلی با تعداد نقطههای نامنظم ایجاد خواهد شد که با ابزار ویرایش؛ نقاط قابل ویرایش است.



برای ویرایش نقاط با ابزار ویرایش نقاط، باید آیکون نمایش دستگیرهها را که در نوار ابزار است، فعال کنیم.



آيكون نمايش دستگيرهها

نکته:

• در هنگام ترسیم با این ابزار، با پایین نگهداشتن کلید Alt می توان اندازهٔ قلم را تغییر داد و همچنین با نگهداشتن کلید Ctrl، می توان شکلی را که ترسیم کرده اید پاک کنید.

هر تعداد لکه که با استفاده از این ابزار در یک مرحله ترسیم می شود، در یک دسته متصل به هم قرار دارند، یعنی هنگام جابه جایی آنها داخل لایه با همدیگر جابه جا می شوند و یا هنگام تغییر رنگ با ابزار انتخاب شکل (Select Shape) با هم تغییر رنگ می یابند.



• فعالیت: با استفاده از ابزار لکه، یک چشم فانتزی ترسیم کرده و برای آن قرنیه و جلوهٔ انعکاس نور ترسیم کنید.

تنظيمات پنجرة لايهها و انواع آن



• فکر کنید: چگونه می توان چشمی ترسیم کرد تا مردمک چشم از آن بیرون نرود؟

سیستم لایهبندی از مهم ترین امکاناتی است که تقریباً خلق می شوند به صورت ج در تمامی نرمافزارهایی که برای طراحی به کار می رود، برای مثال به تصاویر زیر ک استفاده می شوند. مهم ترین دلیل استفاده از این سیستم ترسیم شدهاند دقت کنید. این است که بخشهای مختلف تصاویری که به این شکل

خلق می شوند به صورت جداگانه قابل ویرایش هستند. برای مثال به تصاویر زیر که از حالتهای مختلف چشم ترسیم شدهاند دقت کنید.



چشمها از مهم ترین عناصر در بیان احساسات می باشند، همه فعالیت های شما با یک نوع خاص از لایه یعنی ترسیم شکلها و لایه بندی آن بر کنترل حالتها در لایه های وکتور(Vector) بوده است، در ادامهٔ پودمان با هنگام متحرک سازی بسیار مؤثر خواهد بود. تاکنون انواع لایه ها و امکانات مربوط به آنها آشنا خواهیم شد.

یکی از قدرتمندترین ویژگیهای محیط Moho قابلیت ماسک کردن لایههاست که بسیار پر کاربرد است. روش ماسک کردن به شکل زیر است: ابتدا تعداد دو یا چند لایه طراحی ایجاد میکنیم. (برای مثال مانند شکل زیر، ابتدا یک لایهٔ جدید می سازیم و داخل آن یک دایره ترسیم میکنیم، سپس یک لایهٔ وکتور جدید ساخته و در آن یک چهارگوش با رنگ متفاوت ترسیم میکنیم.)





نکته: • در طراحی شخصیتها، هر لایه باید نامگذاری شده تا با وجود تعداد زیاد لایهها، دسترسی به آنها سادهتر شود. • برای ماسک کردن لایهها حداقل به دو لایه نیاز است و محدودیتی برای لایههای بیشتر وجود ندارد.

سپس در پنجرهٔ لایهها، لایههای ساخته شده را با پایین نگه داشتن دکمهٔ Ctrl انتخاب کرده، راست کلیک کرده
 و گزینه Group with Selection را انتخاب می کنیم.

بر روی گروه ساخته شده دو بار کلیک و نام گذاری کرده و در گزینه ماسکینگ (Masking) گزینه (Hide all)
 را انتخاب و تنظیمات را تأیید می کنیم.



گرفته می شود و لایهٔ بالاتر در آن ماسک خواهد شد.

 Name contains Name ▼ ▼ ✓ 	 Name contains 	라 ① d	Layers		~
🔺 🔹 چهارگوش 🗢 🔄 🚾	 ▲ ◄ ◄	no õ	Name	• •	
	دایره 🗢 💿	••	چهارگوش 🗘	•	•



با به حرکت در آوردن لایه خواهید دید که لایهٔ بالاتر درون لایهٔ پایین قرار گرفته است و بخشی از آن که خارج لایهٔ زیر است، قابل رؤیت نیست و اصطلاحاً ماسکه شده است.



با دو بار کلیک بر روی هر لایهٔ پنجره تنظیمات لایه باز می شود، که می توان در بخش (Opacity) میزان شفافیت لایه را از صفر تا صد تنظیم کرد. در پنجرهٔ تنظیمات لایه ها، متغیرهای دیگری نیز وجود دارد که به کاربردهای آنها در صورت لزوم پرداخته می شود.



 نکته: برای ایجاد یک کپی از هر لایه در پنجرهٔ لایهها، لایهٔ مورد نظر را انتخاب و مطابق تصویر زیر بر روی آیکون Duplicate layer کلیک می کنیم. یا اینکه بر روی لایهٔ مذکور راست کلیک کرده و گزینهٔ Duplicate layer را انتخاب می کنیم.

فعالیت: با استفاده از ابزار فری هند، یک شخصیت سادهٔ فانتزی را به صورت لایه
 به لایه طراحی کنید، سپس دست و پای راست آن را کپی کرده و به جای دست و پای
 چپش استفاده کنید.

• فکر کنید:

ŀ

چرا در نرمافزارهای پویانمایی نظیر Moho، قابلیت طراحی فریم به فریم وجود دارد؟

طراحی فریم به فریم در نرمافزار یکی از ویژگیهای جانبی است که استفاده از آن به توانایی متحرکساز در طراحی فریم به فریم بستگی دارد. در تصاویر زیر نمونههایی از خلق جلوههایی را میبینیم که تنها با طراحی فریم به فریم امکانپذیر خواهد بود.





روش استفاده از لایهٔ فریم به فریم



ابتدا یک سند جدید ایجاد می کنیم. برای ایجاد یک لایهٔ فریم به فریم در پنجرهٔ لایهها با کلیک بر روی آیکون (New Layer)، گزینهٔFrame By Frame را انتخاب کرده تا لایهٔ فریم به فریم ساخته شود. به محض ایجاد لایهٔ فریم به فریم، ابتدای نوار نمایش، منوی جدیدی اضافه میشود که با آن میتوان فریم را اضافه، حذف و یا کپی کرد؛ در اینجا متغیر عددی وجود دارد که برای انتخاب فریم مورد نظر به کار میرود.







در این مرحله قصد داریم حرکت خزیدن یک کرم را
 بسازیم. ابتدا ابزار لکه را انتخاب نموده و اندازهٔ آن را به
 مقدار ۱۳/۰ تنظیم میکنیم.







آنگاه در نوار زمان یک فریم به جلو میرویم و با کلیک بر روی آیکون+(New Frame) که در ابتدای نوار زمان قرار دارد، فریم دوم را می سازیم و برای مشاهده فریم قبل حالت پوست پیازی (Onion Skin) را فعال می کنیم.



 نکته: اگر در پنجرهٔ لایهها لایهٔ Frame By Frame فعال نباشد، آیکون + در ابتدای نوار زمان برای اضافه کردن فریم جدید دیده نمی شود. بنابراین بهتر است با کلیک بر روی لایهٔ فریم به فریم از فعال بودن آن مطمئن شویم.

اکنون در فریم دوم، کرم دیگری ترسیم کرده که قسمت میانی آن بالا آمده باشد و نسبت به فریم قبلی کوتاه تر باشد؛ علت کوتاه بودن این است که کرم هنگام خزیدن بدن خود را جمع میکند تا کمرش بلند شده و خود را به جلو بکشد.





این کار را تا ۹ فریم مانند شکل انجام میدهیم.

در انتها بر روی فریم ۹ در نوار زمان راست کلیک کرده و گزینهٔ چرخه حرکت را انتخاب و متغیر چرخه کامل را
 بر روی صفر تنظیم می کنیم؛ سپس حرکت ساخته شده را نمایش می دهیم.



Animation نکته: حرکت ساخته شده بسیار سریع است؛ میتوانیم از منوی Animation گزینهٔ Rescale key frames را انتخاب کنیم. در پنجرهٔ باز شده مطابق شکل گزینه (NewEndFrameرافعال می کنیم و کلید جدید پایانی (NewEndFrame) را به ۱۶ تنظیم می کنیم.

Rescale Keylhames					
		1			
		1.3		14	
			0		4.
					4
	P				
					Cancel

١٧٥



 نکته: عدد ۱۶ در واقع نشان گر تکرار فریمها با ضریب دو برابری است؛ در نتیجه فریم ۹ که فریم انتهایی حرکت و ابتدای چرخهٔ حرکت است، به فریم ۱۶ تبدیل می شود و به تناسب هر کدام دو بار تکرار می شوند. با نمایش پروژه، سرعت آن مطلوب تر دیده خواهد شد.



فعالیت: با استفاده از لایهٔ فریم به فریم چرخهٔ حرکت یک توپ جهنده را بسازید.
 میتوانید از ابزار بیضی برای طراحی سادهٔ توپ استفاده کنید.

روش ایجاد حفره در شکل و ترتیب شکلها



فکر کنید: تفاوت میان شکل بسته و شکل باز چیست؟










ومستحد ومستحد والمستحد والمست

میتوانیم با استفاده از ترفند حفره، به وسیله ابزار اضافه کردن نقطه (Add point) یا هر کدام از ابزارهای ترسیمی که تاکنون آموختهایم، شکلها را ترسیم کنیم. مراحل آن به ترتیب زیر است:

ابتدا با استفاده از ابزار Add point یا Freehand Tool، تصویر صفحه قبل را همراه تصویر شکل داخلی آن ترسیم می کنیم؛ قبل از ترسیم گزینهٔ Auto weld را فعال می کنیم.



∎سپس از تنظیمات این ابزار در نوار وضعیت، بر روی گزینهٔ Create Shape کلیک می کنیم تا شکل با حفره ساخته شود.



• نکته: میتوان شکلهای حفرهدار را مانند شکلهای ساده، با خط محیطی و یا بدون خط محیطی دور ساخت. ابزار فری هند امکان ساخت شکلها پیچیدهٔ حفرهدار را به ما میدهد.



 فعالیت: با استفاده از ابزار Draw Shape، شکل یک پنجره را با جای خالی شیشههایش ترسیم کنید.







 نکته: هر شکل که بعد از شکل دیگر ترسیم شود نسبت به دیگر شکلها بالاتر قرار می گیرد.

> ■ به وسیلهٔ ابزار انتخاب شکل (Select Shape)، قادرید شکل مورد نظر را انتخاب کرده و با کلیدهای بالا و پایین در صفحهٔ کلید آن را به بالا یا به پایین شکلهای دیگر انتقال دهید.





نکته:

شکل انتخاب شده شفاف تر دیده می شود.

برای اینکه یک شکل را به بالای تمام شکلها انتقال دهیم کافی است هنگام استفاده
 از ابزار Select Shape، کلید Shift را پایین نگه داشته و کلید بالا در صفحهٔ کلید را
 بزنیم و برای انتقال شکل به زیر تمام شکلها، کلید پایین را بزنیم.

Draw	Bone	Animation	Scripts	View	W	
Inser	rt Text			Ctrl	+T	
Snap	To Gric					
Rese	t Line W	/idth		Ctrl+Alt	:+L	
Rand	lom Line	e Width	Ctrl+D			
Peak			Ctrl+P			
Smo	oth			Ctrl+	۲M	
Raise	e Shape				1	
Lowe	er Shape					
Raise	e To Fro	nt				
Lowe	er To Ba	ck				

برای جابهجایی و چیدن شکلهای مختلف در یک لایه علاوه بر روش فوق که توضیح داده شد، از منوی Draw (ترسیم)، گزینههایی برای ترتیب چیدن شکلها در یک لایه وجود دارد. که عبارتند از:

- Raise Shape برای انتقال یک شکل به بالای شکل دیگر در یک لایه
- Lower Shape برای انتقال یک شکل به زیر شکل دیگر در یک لایه
- Raise to Front برای انتقال یک شکل به بالای همهٔ شکلهای دیگر در یک لایه
- Lower To Back برای انتقال یک شکل به زیر همهٔ شکل های دیگر در یک لایه

ترتیببندی لایهها، در نوار زمان قابلیت ایجاد حرکت را دارد به این معنی که میتوان شکلها را در نوار زمان به بالا یا به پایین انتقال داده و کلید حرکتی ساخت.

 فعالیت: صحنهٔ افتادن چند برگ رنگی را با شکلهای متفاوت و روی هم، در یک لایه ترسیم کرده و با جابه جا کردن ترتیب شان، آنها را در نوار زمان حرکت دهید.

روش متحرکسازی شکلهای پیچیده بدون استفاده از اسکلت بندی



ه فکر کنید: چگونه می توان برای چند شکل پیچیده در نوار زمان، حرکتهای ترکیبی ساخت؟

به تصاویر زیر دقت کنید.



در تصویر اول یک شخصیت درون آب و دیگری در قایق باعث بهتر شدن است و در عین حال امواج آب در حرکت هستند. در می شود. تصویر دوم دو اتومبیل در کنار خیابان پارک شدهاند؛ انباید زمینه ر یک شخصیت در حال تمیز کردن شیشه و دیگری در اصلی تصویر در حال ساختن یک آدم برفی روی اتومبیل است. چنین قصدی داش تصاویر بالا به سادگی نشان می دهند هیچ عنصری ارعایت توازن م بی علت متحرکسازی نمی شود و حرکت آن بایستی بسیار مفیداست. در راستای پیشبرد داستان فیلم باشد. بخشی از اسرعت متحر متحرک سازی نماها، بدون استفاده از اسکلت بندی و گاهی متفاوت اس به وسیلهٔ حرکت، تغییر شکل، جابه جایی و تغییر رنگ دسته بندی شوند

> شکلها و لایهها صورت میگیرد. برای متحرکسازی بهتر است که ابتدا همه عناصر ساخته شوند و قسمتهایی از شکل که متحرک هستند مشخص شده و در قالب گروهی از شکلها مرتبط دستهبندی شوند و آنگاه بر روی پسزمینههای مطلوب، متحرکسازی شوند.

> همانطور که در کتابهای دیگر خواندهاید، برای طراحی و متحرکسازی شخصیتها و شکلها، رعایت نکات زیر



باعث بهتر شدن کیفیت فیلم و گویاتر شدن روایت آن می شود. ا نباید زمینه را به گونه ای طراحی کنیم که عناصر اصلی تصویر در شلوغی آن گم شوند. مگر آنکه عمدا چنین قصدی داشته باشیم. ا رعایت توازن صحنه و ترکیب بندی عناصر در صحنه بسیار مفیداست. ا سرعت متحرکسازی شخصیت ها و یا پس زمینه بسیار مفیداست. گاهی متفاوت است؛ پس بهتر است لایه های تصاویر دسته بندی شوند تا مدیریت آنها هنگام متحرکسازی راحت تر شود. ا فانتزی بودن و سادگی شخصیت ها باعث جذابیت و راحت تر شدن متحرکسازی می گردد. علاوه بر نکات فوق، نکات زیادی در سال های قبل آموخته اید که رعایت آنها به شما کمک خواهد کرد که

متحرکسازی با کیفیتتری انجام دهید.

176

طراحی مبتنی بر طراحی و کتور (شیوه کات اوت) متحرک سازی رایانه ای ۱۷۵

Vector Image

Group

Bone Switch

Particle

Note Audio

Patch

Text

Image Sequence

Frame By Frame

Group With Selection

بادہ	که از سیستم لایهبندی تصاویر است	، افزارهایی	رم
عى	یی ایجاد و یا پشتیبانی از لایه های متن	كنند، توانا	ىي
نای	مثال در نرمافزار فتوشاپ علاوه بر لایه	دارند. برای	ا د
ىتن	قادريد با نرمافزار برخي لايهها نظير	اوير، شما	نص
که	ل (Shape) و یا ماسک را ایجاد کنید	Te) و شک	kt)
لابل	شاپ هستند. البته برخی از این لایهها	بصوص فتو	نخ
	زارهای دیگر هستند.	غال به نرماف	نتف
عى	ههای نرمافزار Moho گونههای متن	پنجرهٔ لایا	در
1		• 1	

لایه ساخته و یا مدیریت می شوند. در طول این فصل با برخی از آنها آشنا شدهایم. برای مثال تمامی شکلها ترسیمی در داخل این نرمافزار در قالب لایههای Vector ساخته می شوند؛ و یا اینکه برای ساخت ماسک از گزینهٔ Group With Selection استفاده کرده ایم.

lmage: برای وارد کردن برخی از فایل ها نظیر: تصاویر بیتمپ، فایل های psd، برخی از فرمت های فیلم نظیر Mp4 و برخی فایل های تصویری که بر پایهٔ پیکسل هستند، به نرمافزار استفاده می شود.

Image Sequence برای واردکردن تصاویری که به صورت پیوسته از یک فیلم خروجی گرفته شدهاند به داخل نرمافزار Moho استفاده میشود.

Group: همانند نرم افزار فتوشاپ برای ما یک فایل می سازد که ما را قادر می سازد با درگ کردن انواع لایه ها داخل این فایل، لایه های یک تصویر، شخصیت و یا کل تصاویر ورودی به نرم افزار را دسته بندی و مدیریت کنیم.



با انواع دیگرلایههای نرمافزار Moho در پودمان بعد آشنا خواهید شد.

فعالیت: با توجه به نکات ذکر شده و مواردی که در طول فصل فرا گرفتهاید؛ از سه پروژه زیر یکی را انتخاب کرده و آن را انجام دهید.
 ۱– اتومبیلی فانتزی در حال حرکت در جاده
 ۲– کشتی یا قایقی شناور در دریا
 ۳– هواپیمایی در حال عبور از بالای یک کوهستان



بهتر است ابتدا تمام طراحیهای پروژه به صورت دستی انجام شود و سپس به نرمافزار منتقل شده و در نرمافزار ترسیم شود. تلاش کنید از چهار ویژگی زیر استفاده کنیم: = چرخهٔ حرکت (حداقل دو عنصر یا شکل دارای چرخه حرکت باشند)؛ = ماسکینگ (حداقل یک شکل ماسک شده باشد)؛ = شکل با حفره (حداقل یک شکل دارای حفره باشد)؛ = لایه فریم به فریم (برای خلق جلوههایی نظیر دود، باد و … استفاده شود).

در پایان بهتر است بدانید بیشتر توانایی و اهمیت نرمافزار Moho مبتنی بر متحر کسازی بر اساس اسکلت بندی است که در پودمان بعد به آن خواهیم پرداخت.

(

ارزشیابی شایستگی: طراحی مبتنی بر وکتور (شیوه کات اوت)

شرح کار:

طراحی به شیوه کاتاوت در نرمافزار موهو، تعریف و تفکیک شکلهای ساده، تفکیک شیوههای رنگ گذاری و خلق جنسیت، تعریف و تفکیک فریمهای کلیدی، تعریف روشهای تکمیلی در چرخه حرکت، تفکیک ترسیم شکل به شیوهٔ دست آزاد و ابزار نرمافزاری

استاندارد عملکرد: آمادهسازی و متحرکسازی شکلهای ساده و پیچیده در حالت وکتور و تنظیم فریمهای کلیدی با استفاده از نرمافزار Moho براساس نوار زمان نرمافزار

شاخصها:

۱_ زیبایی شناسی (هرمنوتیک) ۲_ زبان بصری بینالمللی ۳_ قوانین وزن، تعادل، ایستایی

۴_ علم رایانه ۵_ علم ریاضیات ۶_ مرکز ثقل و تعادل

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

مکان: سایت زمان: ۱۲۰ دقیقه ا**بزار و تجهیزات:** مداد، پاککن، تراش، ماژیک، تخته پاککن، دفترچه یادداشت، رایانه و متعلقاتش، نرمافزار موهو، دیتا پروژکتور و پرده نمایش، چاپگر، پویشگر، قلم نوری، هارد اکسترنال، دوربین و متعلقاتش، فلش مموری، Ram Reader، شارژر، باتری.

معیار شایستگی:

نمره هنرجو	حداقل نمره قبولی از ۳	مرحله کار			
	١	تبيين شكل ساده و تركيب رنگ و جنسيت			
	١	ارزيابى قلمها و ضخامت خطوط			
	٢	تجزیه و تحلیل فریمهای کلیدی و متغیرهای تکمیلی و پنجره لایهها			
	٢	تبيين شكل پيچيده			
	٢	ارزیابی لایهٔ فریم به فریم و حفره در شکل و ترتیب شکلها			
	٢	ارزیابی متحرکسازی شکل پیچیدہ	۶		
	٢	فی های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: محرفهای ۴ کاربرد فناوری بودن ۵ ارتباط مؤثر ما گروه ۶ امنیت ابزار و تجهیزات	شایستگ ۱_ اخلاق ۲_ دقیق ۳_ تعامل		
*		, نمرات	میانگین		

* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ میباشد.









اسکلت گذاری در محیط MOHO

آیا تا به حال پی بردهاید:

روش اسکلت گذاری یکی از روش های متحر کسازی در نرمافزارهای دوبعدی است؟
 چگونه میتوان در محیط فتوشاپ شخصیتی را طراحی و در محیط Moho آن را متحر کسازی کرد؟
 چگونه میتوان شکل های ترسیم شده در نرمافزار Moho را به استخوان ها متصل کرد؟
 روش خروجی گرفتن از متحر کسازی نهایی چگونه است؟
 روش ایجاد سیکل حرکتی در نرمافزار Moho چگونه است؟

هدف از این واحد یادگیری:

هنرجویان در این واحد یادگیری، چگونگی اسکلتگذاری برای شخصیتها را در محیط Moho می آموزند.

استاندارد عملکرد:

ا اسکلت گذاری و متحر کسازی شکلها بر اساس قابلیتهای موجود با استفاده از نرمافزار Moho.

روش اتصال خودکار شکل به استخوان (Automatic Binding)

• فكركنيد: سريع ترين راه اتصال شكلها به استخوانها چگونه است؟

تصور کنید دست و پای موجودات زنده فاقد استخوان وابسته به بخش دیگرش را به ما می دهد و همچنین سرعت عمل و امکان ویرایش مجدد حرکتها را آسان می سازد. استفاده از روش اسکلت گذاری یکی از بهترین روشها برای متحر کسازی شخصیتها در رایانه است. در بدن موجودات، هر استخوانی، محدودهٔ حرکتی به اطراف خود دارد این محدودهٔ حرکت باعث می شود تا عضلات و اعضایی که به استخوان متصل هستند، به همان اندازه و در جهت منطقی حرکت استخوان، حرکت کنند. در محیط Moho بعد از ترسیم شكلها، استخوانها را به شكلها الصاق مىكنيم، این استخوانها مانند استخوان در بدن انسان عمل مى كنند. به اين عمل ما، اتصال خودكار استخوان (Automatic Binding) می گویند.

بود؛ در این صورت حرکت کردن آنها چگونه بود؟ اگرچه موجوداتی مانند نرمتنان بدون اسکلت بسیار زیاد هستند ولی در دنیای فانتزی فیلمها، اغلب موجودات زنده ای که می بینیم، دارای اسکلت و استخوان بندی هستند؛ به خاطر همین ماهیت موجودات خیالی مثل موجودات فضایی را دارای استخوان بندی تصور مي کنيم. علاوه بر این می توان برای متحرک سازی اشیا و موجودات غیر زنده هم که در فیلم حرکت می کنند، استخوان و اسکلت در نظر گرفت. علت این امر آن است که سیستم اسکلتبندی، امکان متحرکسازی

بخشهای مختلف یک تصویر را به صورت جداگانه یا

یک فایل جدید ایجاد و شکلی مشابه شکل ۱ را ترسيم مي كنيم. به تعداد نقاط تشكيل دهندهٔ شكل و محل قرار گرفتن نقطهها توجه کنید.



🔳 🔐 در ینجرهٔ Layers روی گزینهٔ New Layer کلیک میکنیم.



گزینهٔ Bone (استخوان) را انتخاب می کنیم.

- 🔳 😅 یک لایه به بخش لایهها اضافه می شود، که در کنارش شکل یک استخوان دارد.
- 💻 💝 در حالي كه لايهٔ استخوان در حالت انتخاب است؛ ابزار Add Bone را انتخاب مي كنيم.

 نکته: اگر لایهٔ استخوان در حالت انتخاب نباشد و یا در نوار زمان روی فریم صفر نباشیم، ابزار Add bone در جعبه ابزار دیده نمی شود.

> بعد از انتخاب ابزار Add Bone، در جایی که میخواهیم استخوان ایجاد کنیم کلیک کرده و بدون اینکه انگشتمان را از روی دکمه ماوس برداریم آن را حرکت میدهیم. به این شکل یک استخوان ایجاد میکنیم. استخوان ایجاد شده به شکل یک مسیر (Path) قرمز رنگ نمایش داده می شود.

> > (\mathbf{P})



• نکته: اگر گزینهٔ کیفیت نمایش (Display Quality) در نوار نمایش بر روی حالت نمایش (Preview) باشد، مسیر (path) قابل دیدن نیست، زیرا این مسیرها فقط جهت دیدن در نرمافزار هستند و در خروجی نرمافزار که فیلم است، تأثیری ندارند و دیده نمی شوند. بنابراین هنگام متحرکسازی بهتر است کیفیت نمایش را در حالت استاندارد نرمافزار یعنی Medium قرار دهید تا قابل دیدن باشند. اغلب حرکتهای اعضای بدن با جابهجایی و خم شدن دهیم. برای تمرین مانند شکل زیر، دو استخوان پشت از محل مفاصل صورت می گیرند بنابراین بهتراست برای سر هم از بالا به پایین ایجاد می کنیم. هر عضو متحرک حداقل دو استخوان پشت سر هم قرار





 نکته: با کلیک کردن بر روی شکل مثلث روی لایهٔ استخوان، می توان لایه های زیر مجموعهٔ آن را مخفی کرد.

حالا شكل آماده است تا آن را متحرك كنيم.

🔳 😭 برای این کار از جعبهٔ ابزار، Manipulate Bones را انتخاب میکنیم. روی استخوان پایینی کلیک کرده و بدون اینکه دستمان را از روی دکمهٔ ماوس بر داریم، ماوس را به سمت چپ یا راست حرکت می دهیم. شکل، همراه بااستخوان ها حركت مي كند ونتيجه شبيه شكل روبه رو می شود.



 نکته: ابزارهای درون جعبهٔ ابزار (Tool Box)، که در سمت چپ صفحه قرار دارند با توجه به اینکه چه لایهای در حال انتخاب است تغییر میکند.

ابزار انتخاب استخوان(Select Bone): با این روی یک استخوان، آن استخوان انتخاب خواهد شد. اگر ابزار می توان یک یا چند استخوان را انتخاب کرد. کلید Shift را پایین نگهداریم و روی استخوان دیگری استخوان هایی که در حالت انتخاب قرار دارند به رنگ کلیک کنیم، هر دو استخوان با هم انتخاب می شوند. قرمز در میآیند. بعد از انتخاب این ابزار و کلیک کردن

نکتـه:

- برای حذف استخوانها، در فریم صفر آنها را با ابزار Select Bone ، انتخاب کرده و کلید Delete را بزنید.
- o اگر بعد از اینکه ابزار Select Bone را انتخاب کردید با آن بر روی صفحه، کلیک
 - و درگ کنیم، استخوانهایی که در محدودهٔ درگ قرار می گیرند انتخاب می شوند.

ابزار اضافه کردن استخوان (Add Bone): برای ایجاد استخوان جدید از این ابزار استفاده می شود. این 🙀 ابزار وقتى روى فريم صفر باشيم فعال است.

> 🚌 ابزار تغییر شکل استخوان (Transform Bone): با این ابزار می توانیم تغییر اندازه، جابه جایی و چرخش در استخوان ایجاد کنیم. وقتی این ابزار را انتخاب می کنید و بر روی یک استخوان حرکت میکنیم. دو دایره در ابتدا و انتهای استخوان ظاهر می شود.



ا با کلیک و درگ کردن بر روی دایرهٔ جلوی استخوان (که روی بخش باریک استخوان قرار دارد)، می توانیم اندازهٔ استخوان را تغيير دهيم.

ا با کلیک و درگ کردن بر روی دایرهٔ انتهای استخوان (که روی بخش ضخیم استخوان قرار دارد؛ میتوانیم مکان استخوان را جا به جا کنيم.

با کلیک روی خود استخوان می توانیم زاویهٔ استخوان را تغییر دهیم.

• نکتـه: فریم صفر برای آماده کردن مدل می باشد. هنگامی که روی این فریم قرار داریم استفاده از ابزار Transform Bone و تغییر استخوان تأثیری روی شکل ما نمی گذارد. اما از فريم يک به بعد، شکل هم همراه استخوان تغيير مي کند.

قانون حرکت استخوانها در متحرکسازی ---------------

کتف لزوماً حرکت نمیکند؛ در اصطلاح؛ کتف شما در نقش والد ساعد شماست و ساعد نقش فرزند را دارد. این قانون سلسله مراتبی بودن حرکت اعضاء بدن، برای استخوان هایی که شما برای اشکال تعیین میکنید نیز صدق مىكند.

Reparent Bone): تغيير والد استخوان (Reparent Bone): وقتی این ابزار را انتخاب می کنیم، می بینیم که استخوان فرزند با یک فلش به استخوان والد وصل شده است که باعث می شود در هنگام حرکت دادن؛ این استخوان ها به هم متصل بمانند.

اگر بعد از ایجاد استخوان، خواستیم والد آن را تغییر دهیم، ابتدا در فریم صفر استخوان را با ابزار Select Bone، انتخاب و سیس ابزار Bone، انتخاب و انتخاب كرده و روى استخوان جديد كليك مى كنيم. مى بينيد كه فلش اتصال استخوان به سمت استخوان جديد تغيير مي كند.







در هنگام ایجاد یک استخوان جدید، اگر یک استخوان در حالت انتخاب و به رنگ
 قرمز باشد، استخوان جدید به صورت خودکار فرزند آن استخوان می شود.

اگر بعد از انتخاب یک استخوان با ابزار Reparent Bone در فضایی که هیچ
 استخوانی قرار ندارد کلیک کنیم، آن استخوان به هیچ استخوان دیگری متصل
 نمی شود و بدون والد است.

ابزار دست کاری استخوان (Manipulate Bone): برای حرکت دادن استخوان ها از این ابزار استفاده می شود. هنگام استفاده از این ابزار تغییری در شکل استخوان اتفاق نمی فتد؛ عملکرد این ابزار به گونهای است که با جابه جایی مفاصل (نقاط تلاقی دو استخوان) کار میکند.

فرق این ابزار با تغییر شکل استخوان (Transform Bone) در آن است که جابهجایی با این ابزار بر روی استخوانهای والد هم تأثیر می گذارد؛ علاوه بر این، وقتی با ابزار تغییر شکل استخوان، ابتدا یا انتهای یک استخوان را انتخاب کنیم، می توانیم ابعاد استخوان را نیز تغییر دهیم.

سیزان تأثیر قدرت استخوان (Bone Strength): استخوانهای قوی تر، هنگام حرکت و جابه جایی بر روی عضلات و عناصر متصل به خود تأثیر بیشتری می گذارند و در واقع محدودهٔ تأثیر گذاری بیشتری دارند، با این ابزار می توان محدودهٔ تأثیر گذاری استخوانهای تعیین شده بر روی اشکال را تغییر داد. در حالت اتصال خودکار شکل به استخوان (Automatic Binding) اندازهٔ قدرت تأثیر استخوانها بر حرکت شکلها به صورت پیش فرض تعیین شده است که گاهی لازم است آن را تغییر دهیم. برای تغییر با این ابزار، بر روی استخوان کلیک کرده و بدون اینکه انگشت خود را از روی دکمه موس برداریم موس را به چپ یا راست حرکت می دهیم. همچنین می توانیم با انتخاب این ابزار، در نوار وضعیت (که در بالای صفحهٔ نرم افزار قرار دارد) مقدار قدرت مورد نظر را به صورت عدد در مقابل گزینهٔ Bone Strength وار د کنیم.



■ سپس به پنجرهٔ Layers میرویم. یک لایه استخوان (Bone) ایجاد کرده و با درگ کردن؛ لایهٔ شکل آنرا زیر مجموعهٔ لایهٔ استخوان قرار میدهیم. دقت کنید که حتماً لایهٔ شکل، زیر مجموعهٔ لایهٔ استخوان قرارگیرد، زیرا استخوانها تنها روی لایههایی که در زیر مجموعهشان قرار دارند تأثیر میگذارند.



 نکته: اگر از ابزار رسم Draw Shape برای ترسیم مستطیل استفاده کردهاید،
 حتماً دو نقطه با ابزار Add Point در وسط مستطیل قرار دهید تا امکان خم شدن شکل وجود داشته باشد. بعد از انتخاب لایهٔ استخوان از جعبهٔ ابزار، در فریم یک، ابزار Add Bone را انتخاب کرده و شروع به ایجاد استخوان روی صفحه می کنیم. استخوانها را به ترتیب و به شکل زیر قرار می دهیم.



می خواهیم شکل مستطیل را حرکت دهیم، بدون اینکه فرم بیضی تغییر کند. (مشابه حرکت دست برای آدمک).

 در نوار زمان روی فریم ۲۴ آمده و ابزار Transform Bone را انتخاب می کنیم. استخوان شماره ۲ را به سمت چپ میبریم.

> شکل، مشابه تصویر روبهرو تغییر می کند. شکل بیضی هم تحت تأثیر استخوان شماره ۲و ۳ جا به جا می شود. در صورتی که اگر ما شکل بیضی را بدن آدمک در نظر بگیریم هنگام بالا آمدن دست؛ بیضی باید ثابت بماند. برای حل شدن این مشکل به ابتدای تمرین باز می گردیم.



قبل از ایجاد استخوانها (استخوانها را انتخاب کرده و دکمه Delete را میزنیم) و این بار شکلهای مستطیل و بیضی را از هم فاصله میدهیم. (برای جا به جایی شکلها ابتدا لایهٔ شکل را انتخاب کرده و سپس در فریم یک، با استفاده از ابزار Transform Point شکلها را جا به جا می کنیم) مانند شکل روبه رو:









ا بعد از این جابه جایی روی فریم ۲۴ می رویم و با ابزار Transform Bone استخوان بازو را حرکت می دهیم؛ اکنون حرکت استخوان بازو تأثیری بر شکل بیضی بدن ندارد.

	ก	
	Ō	

نکته: بهتر است قبل از متحرکسازی در فریم صفر با استفاده از ابزار
 Bone Strength)، کمی میزان تأثیر قدرت استخوانها بر همدیگر را کاهش دهیم.





• فعالیت: یک شخصیت سادهٔ فانتزی در برنامه Moho بسازید و آن را به روش اتصال خودکار استخوان گذاری کنید.

روش اتصال نقاط شکل به استخوان (Point Binding)

• فکر کنید: آیا می توان نقطه های تشکیل دهندهٔ شکل ها را به استخوان ها متصل کرد؟

اتصال نقاط (Point Binding)، روشی دیگر برای استخوان گذاری که در این روش نقاط تشکیل دهندهٔ شکل را به استخوان متصل میکنیم. میزان قدرت تأثیرگذاری استخوانها Bone Strength؛ در این روش اهمیتی ندارد. برای تمرین، در مراحل زیر پاهای آدمک قبلی را با این روش به اسکلت آدمک متصل میکنیم.

> برای شروع، پا را به بدن اضافه می کنیم. مهم نیست که این شکل داخل لایهٔ وکتور قبلی ایجاد شود و یا در لایهٔ جدیدی ساخته شود.

> جر روی لایۀ استخوان رفته و با ابزار Select Bone استخوان بدن
> استخوان بدن را انتخاب می کنیم. انتخاب استخوان بدن
> به این علت است که وقتی استخوان پا را ترسیم می کنیم.
> استخوان بدن را به عنوان والد (Parent) انتخاب کنیم.
> سپس در حالی که استخوان بدن در حالت انتخاب
> است، مانند شکل زیر دو استخوان برای پا ایجاد می کنیم.

■ حالا نوبت به اتصال نقاط به استخوانها میباشد. برای این کار از ابزار Bind Points استفاده میکنیم. قبل از اینکه از این ابزار استفاده کنیم، با ابزار Select Bone، استخوان پایین پا را انتخاب میکنیم. سپس بر روی لایهٔ شکل کلیک کرده و از جعبه ابزار، ابزار Bind Points را انتخاب کرده و با آن دو نقطهای که در پایین پا قرار دارند را انتخاب میکنیم. بعد از انتخاب دو نقطه، گزینهٔ Bind Points را در منوی تنظیمات ابزار انتخاب میکنیم.

> هر دو استخوان را انتخاب کرده و سپس با ابزار Bone Strength قدرت آن دو را صفر میکنیم.









 به لایۀ استخوان رفته و این بار استخوان بالای پا را انتخاب می کنیم. به لایۀ شکل برمی گردیم و با ابزار Bind Points این بار چهار نقطۀ بالایی پا را انتخاب می کنیم. بهتر است قبل از انتخاب نقاط بالایی پا، گزینۀ می کنیم. Lasso Mode این انتخاب باعث می شود که محدودۀ انتخاب از حالت مستطیل به حالت دست آزاد تغییر یافته و عمل انتخاب را ساده تر کند.









 نکته: در این نوع اتصال استخوان به نقاط، اگر نقاط دارای بازو بوده و در واقع خطوط راست از نقاط دارای بازوی منحنی تشکیل شده باشند، چرخش شکلها و خطوط نرمتر و بدون شکست خطوط خواهد بود.



 فعالیت: شخصیت فانتزی را که در فعالیت قبلی ساخته بودید یک بار دیگر استخوانگذاری کنید و این بار شکلها را به صورت اتصال نقاط به استخوان
 (Point Binding)، متصل کنید.

روش اتصال لايه به استخوان (Layer Binding)

• فکر کنید: چگونه می توانیم یک لایه را به یک استخوان متصل کنیم؟

اتصال لایهٔ به استخوان (Layer Binding) روش دیگری است برای استخوان گذاری که در این روش، لایهای را انتخاب كرده و آن را به يك استخوان متصل مي كنيم. تفاوتي نمي كند كه اين لايه از كدام يك از انواع لايهها است، می تواند لایهٔ وکتور باشد یا لایه هایی که در یک گروه قرار دارند و یا لایه های دیگر. برای تکمیل فعالیت کلاسی ساخت آدمک که در دو روش قبل استخوان گذاری کردیم، با استفاده از روش اتصال

لايه به استخوان، سر آدمک را به اسکلت کلی اضافه می کنیم.

سر شخصیت را بر روی یک لایه طراحی می کنیم و آن لایه را در زیر مجموعهٔ لایهٔ استخوان قرار میدهیم.

• نكتـه: لايهٔ سر بايد در زير مجموعهٔ لايهٔ استخوان قرار گيرد.

وقتى لاية استخوان در حالت انتخاب است. با ابزار Select Bone روی استخوان بدن کلیک و آن را انتخاب میکنیم. سپس با ابزار Add Bone استخوان سر را ايجاد مي كنيم.

ابزار Bind Layer: از این ابزار برای اتصال لایه به استخوان استفاده می شود.



.

197





■ اکنون نوبت به اتصال لایهٔ سر به استخوان سر میباشد. برای این کار ابتدا لایهٔ سر را انتخاب کرده و سپس با ابزار Bind Layer روی استخوان سر کلیک میکنیم. حالا لایهٔ سر به استخوان متصل شده است و با حرکت استخوان، لایهٔ سر نیز جا به جا می شود.

 نکت.ه: وقتی لایهای را با روش اتصال لایه به استخوان متصل میکنیم، همانند
 اتصال نقاط به استخوان(Point Binding)، قدرت استخوانها (Bone Strength)، بر روی لایه تأثیری ندارد. پس بهتر است عدد آنها را با توجه به روشی که پیش از این آموخته اید بر روی صفر بگذارید.

 فعالیت: استخوانهای شخصیتی که در فعالیت قبلی مدلسازی کرده بودید را پاک کنید. دوباره استخوان گذاری کرده و این بار شکلها را به صورت اتصال لایه به استخوان Layer Binding، به استخوانها متصل کنید.

انواع تنظيمات استخوان



• فکر کنید: چه تنظیماتی می تواند برای استخوان ها وجود داشته باشد؟

با انتخاب هر ابزاری از جعبهٔ ابزار، نوار وضعیت در بالای صفحه با توجه به تنظیمات ابزار، تغییر می کند. از طریق این نوار می توانیم تنظیمات مربوط به هر ابزار را تغییر دهیم. وقتی ابزار Select Bone را انتخاب می کنیم، نوار تنظیمات ابزار به شکل زیر تغییر می کند.

■استخوانها به صورت پیشفرض، به ترتیب با نام B۳،B۲ ، B۱ و... نامگذاری می شوند. (نام استخوان در کادر سفید نوشته شده است.) در این نوار نشان داده می شود که کدام استخوان انتخاب شده است .

Bone dynamics: با استفاده از این فرمان می توانیم استخوان هایی ایجاد کنیم که به صورت خودکار و اتوماتیک حرکت کنند. برای توضیح بیشتر عملکرد این حالت؛ یک تمرین انجام می دهیم.

 نکته: توجه داشته باشید که اگر هنگام نصب نرمافزار Moho بر روی رایانه، درایوی غیر از درایو C را انتخاب کرده باشید، این آدرس در آن درایو قرار دارد. C:\ProgramFiles\SmithMicro\Moho12\Resources\Support\ debut\Tutorials\3-Bones

بعد از باز کردن پوشه، تصویری مشابه تصویر زیر را می بینیم:

اولین بخش از این نوار Bone Constraints نام دارد که با کلیک بر روی آن، پنجرهای به شکل زیر باز می شود. در این پنجره تنظیماتی برای استخوان در نظر گرفته شده است. از بین این تنظیمات،

Bone dynamics را در اينجا توضيح مي دهيم.



Select Bone انتخاب مى كنيم.



 در مرحلهٔ بعدی استخوانهای شاخهها را با ابزار
 یک شخصیت سبز رنگ با چهار شاخه می بینیم. کلید play در بالای نوار زمان را کلیک میکنیم تا حرکتی که از قبل متحر کسازی شده را ببینیم. شخصیت به سمت چپ و راست خم می شود و سپس به بالا می پرد.

■ به نوار تنظیمات ابزار رفته و از بخش Bone Constraints گزینهٔ Bone dynamics را انتخاب می کنیم. حالا دوباره کلید play را میزنیم. همان طور که می بینیم شاخه ها به صورت خودکار و متناسب با حرکت بدنهٔ سبز رنگ، حرکت می کنند.



با انتخاب گزینهٔ Bone dynamics، گزینههای زیر هم فعال می شوند، با تغییر مقدار این گزینهها می توانیم شدت و نوع حرکت استخوانها را تغییر دهیم.

Torque force-۱ این گزینه، گشتاور یا نیرویی که باعث چرخش استخوان می شود را مشخص می کند. هر چقدر عدد بالاتری را انتخاب کنیم حرکت شدیدتر است.

Spring force-۲: حالت فنری و رفت و برگشتی استخوان بیشتر می شود. هر عدد بالاتری را انتخاب کنیم حالت فنری بودن حرکت استخوان بیشتر می شود.

Damping force-۳: هر چقدر این مقدار را افزایش دهیم، استخوان سریعتر به حالت اولیه برمی گردد حرکت تعدیل می شود. در نتیجه بر خلاف دو مقدار قبلی، انتخاب عدد بالاتر باعث می شود از شدت حرکت کم شود.

دیگر تنظیمات نوار وضعیت هنگام انتخاب یک استخوان(Bone)

ę.	Bone Constraints	Select Bone ¥	87	Lock bone	Lasso mode Color:	Plain 🔻	Show label	Shy bone 🛄 😋
				1	۲	v	۴	۵

 ۱ - Lock bone قفل کردن استخوان، به صورتی که استخوان یا استخوانهای انتخاب شده قابل حرکت دادن نیستند.

Lasso mode -۲ با فعال کردن این گزینه، هنگام استفاده از ابزار Select Bone، به جای کادر مستطیل شکل برای انتخاب استخوانها می توانیم به حالت دست آزاد، محدودهای را انتخاب کنیم.

Color - ۳ در این بخش میتوانیم برای استخوانها رنگ انتخاب کنیم. این رنگها تأثیری در عملکرد استخوانها ندارند. میتوان برای تفکیک استخوانها از تغییر رنگ آنها استفاده کرد.

Show label -۴ با انتخاب این گزینه نام استخوان در کنار آن نوشته می شود.

■ Shy bone -۵: با انتخاب این گزینه می توانیم استخوان را غیر قابل دیدن کنیم.

C

• فعالیت: با هم کلاسی های خود لیستی از مواردی که می توان از Bone Dynamics استفاده کرد را تهیه کنید.

ساخت مدل با شکلهای بیتمب

• فکر کنید: چگونه باید اجزای یک مدل بیت مپ را در لایه های مختلف جداسازی کرد؟

در برنامه Moho، هم می توانیم شکل های مورد استفاده همان طور که می دانیم در برنامهٔ فتوشاپ تصاویر بر را درون برنامه بسازیم و هم میتوانیم آنها را از خارج اساس پیکسلها شکل می گیرند. استفاده از این تصاویر شخصیتی را در برنامهٔ فتوشاپ طراحی کنیم و یا ویژگیهای مثبت و منفی دارد. استفاده مستقیم از طراحی دستی خود بر روی کاغذ را اسکن بگیریم و در طراحی و تصویر سازی دستی در ساختن شخصیتها برنامهٔ فتوشاب آن را آماده کنیم و با وارد کردن آن به موجب می شود که تنوع بیشتری در بافتها و طرحها نرمافزار Moho، آن را اسکلت گذاری کنیم.



برنامه به داخل آن Import كنيم؛ مثلاً مىتوانيم بيتمپ Bitmap يا تصاوير رَسترايز (Rasterize) داشته باشیم.



تصاویر بالا دو نمونه شخصیت پویانمایی هستند، تصویر سمت راست با استفاده از تصاویر بیتمپ (ساخته شده در فتوشاپ) و تصویر سمت چپ به صورت وکتور (برداری) ساخته شدهاند. همان طور که دیده می شود در تصویر بیتمپی بافتهای بیشتری نسبت به سطوح تخت و ساده تصویر وکتوری در اجزای شخصیت دیده می شود.

سیسیسیسیسیسی مراحل وارد کردن تصاویر بیت مب به نرم افزار Moho _____

در برنامه فتوشاپ، يک فايل بيت مپ شبيه فايل روبه رو می سازیم. هر بخشی از بدن آن را در یک لایهٔ جدا از پسزمینهٔ شفاف طراحی و آن را با نام دلخواه و با فرمت psd ذخيره مي كنيم.



■در برنامهٔ Moho، فایل Psd را با دستور File→Import میانبر General Import و یا کلید میانبر Shift+Ctrl+Y از طریق مسیری که ذخیره کردهایم، به نرمافزار وارد میکنیم.

از پنجرهای که هنگام وارد کردن فایل psd به نرمافزار Moho باز می شود، گزینهٔ Individually را انتخاب می کنیم تا لایه ها به صورت مجزا به نرمافزار وارد شوند. فایل وارد شده به نرمافزار Moho، مانند فایل فتوشاپی به صورت لایه به لایه و داخل یک پوشه است.

در بخش لایهها روی پوشهٔ وارد شده، کلیک راست
 کرده و گزینهٔ Convert to Bone را انتخاب می کنیم.

بعد از انتخاب این گزینه؛ لایهٔ پوشه به لایهٔ استخوان (Bone) تبدیل می گردد و آماده استخوان گذاری است.





 فعالیت: یک شخصیت با شکلهای هندسی ساده در محیط فتوشاپ بسازید و وارد محیط Moho کنید. سپس آن را استخوان گذاری کنید.

واحد یادگیری 🔹

متحرکسازی در محیط MOHO

تعریف حرکت در نوار زمان (Time line)







سپس مراحل زیر را انجام میدهیم:

 با نشانگر ماوس به فریم ۱۲ می رویم. قبل از شروع متحرکسازی، باید میز نور را فعال کنیم تا فریم یک را ببینیم. با کلیک بر روی گزینهٔ Onion Skin در بالای نوار زمان آن را فعال می کنیم.







ابه فریم ۱۲ رفته و توسط ابزار Manipulate Bone و با تغییر وضعیت استخوانها، شخصیت را به شکل روبه رو در می آوریم. که طرح کمرنگی از شخصیت در پس زمینه ظاهر می شود.

کلیدهای موجود بر روی فریم یک در نوار زمان را
 ctrl+v کرده و کپی میکنیم. سپس با فرمان v+ltv
 کلیدها را روی فریم ۲۴، paste میکنیم. اکنون میتوانیم با دکمهٔ play حرکت ایجاد شده را ببینیم.

در انتها برای اینکه این حرکت به صورت سیکلی تکرار شونده متحرکسازی شود، کلیدهای موجود بر روی فریم ۲۴ را انتخاب کرده و روی یکی از آنها کلیک راست کرده و گزینهٔ Cycle را از منوی باز شده انتخاب میکنیم.

همان طور که در تصویر میبینیم کلیدهای فریم ۲۴ با فلشی به فریم یک باز می گردد. با Play کردن می توانیم سیکل حرکتی ایجاد شده را ببینیم.









• فعالیت: یک شخصیت سادهٔ فانتزی در محیط Moho طراحی کرده و سپس حرکت نشستن و برخواستن آن را به شیوهٔ بالا متحرکسازی و سیکل حرکتی برای آن ایجاد کنید.



• نکتـه: از طریق منوی File فرمان Import و در بخش Characters می توانید به شخصیتهای آماده در برنامه دسترسی داشته باشید.

سوئیے کردن انواع لایے ہما

• فکر کنید: چگونه می توانیم شخصیتهای اسکلتگذاری شده را حرکت دهیم؟

اغلب برای متحرکسازی برخی از عضوها مانند دهان و همچنین برای متحرکسازی برخی اشیا از شیوهٔ متحرکسازی برخی اشیا از شیوهٔ متحرکسازی بدون اسکلت استفاده می شود. مثلاً برای شخصیت زیر چهار حالت برای دهان طراحی شده است که قصد داریم در متحرکسازی از آنها استفاده کنیم؛ برای این کار از روش سوئیچ (Switch) کردن استفاده می کنیم. برای این کار از مراحل زیر را انجام می دهیم.



یک صورت طراحی کنید و سه حالت دهان روی لایههای جدا برای آن ایجاد کنید و
 از طریق ایجاد لایهٔ سوئیچ، دهان را روی لایهٔ صورت متحر کسازی کنید.

 برای یک شخصیت از طریق ایجاد لایهٔ سوئیچ، حالتهای مختلف انگشتان (مشت، اشاره، باز...) را ایجاد کنید.

- الایههای دهان را در جای خود، درون صورت روی هم قرار میدهیم.
- ا به پنجرهٔ layer رفته و از طریق آیکون New Layer یک پوشهٔ سوئیچ (Switch) برای دهان درست می کنیم.
- پس از ایجاد پوشهٔ سوئیچ، با کلیک و سپس درگ کردن، لایههای مختلف دهان را به داخل پوشهٔ سوئیچ
 می اندازیم. در این حالت تنها پایین ترین لایهٔ داخل پوشه دیده می شود و لایه های بالایی دیده نمی شوند.

هر زمانی که میخواهیم شکل دیگری از دهان دیده شود روی پوشهٔ سوئیچ کلیک راست می کنیم و نام آن لایه از دهان را انتخاب می کنیم. خواهیم دید که کلیدی برای تغییر سوئیچ روی نوار زمان ایجاد می شود؛ که با انتخاب هر لایه در فریم های بعدی، کلیدی به روش فریم به فریم که از قبل آموخته ایم؛ ساخته می شود.



ایجاد اکشن و Smart Bone

 فکر کنید: آیا می شود متحر کسازی را ذخیره کرد و از آن در مراحل بعدی استفاده کنیم؟

از طریق پنجرهٔ اکشن، می توان متحر کسازیها را ذخیره کرد و در طول کار از آنها دوباره استفاده کرد؛ برای مثال میخواهیم حرکت یک شخصیت را به صورت اکشن ذخیره کنیم.

 ابتدا تصویر خود را طراحی کرده و استخوان گذاری میکنیم (میتوان برای تمرین از فایلهای آمادهٔ نرم افزار که قبلاً گفته شد استفاده کرد).

پنجرهٔ اکشن را از طریق منوی ویندوز و یا کلید میانبر Ctrl+K، باز می کنیم. لایهٔ اصلی Bone را انتخاب می کنیم و بعد روی آیکون New Action، در پنجرهٔ اکشن کلیک می کنیم. با باز شدن پنجرهٔ اکشن می توانیم نام مورد نظرمان را تایپ کرده و با زدن دکمهٔ ok ، وارد حالت اکشن شویم.

Actions Actions Actions Actions Serat Bones Actions Name Actions Name Actions Name Actions Name Actions Name Actions Name Actions Constant Bones --- Mainline ---SIT

برای مثال در مورد تصویر زیر اکشن با نام نشستن (Sit) نام گذاری شده است.

همان طور که در تصویر می بینید اکشن نشستن (Sit)، به پنجره اضافه شده و فلش قرمز رنگ که تا قبل از این در کنار Mainline بود، اکنون در کنار اکَشن جدید نشستن (Sit) قرار دارد. هر اکشن یک نوار زمان جدا از نوار زمان اصلی دارد. وقتی یک اکشن در حالت انتخاب است، فضای نوار زمان به رنگ صورتی در میآید.

اکنون همان متحر کسازی را که قبل از ساختن اکشن قصد انجامش را داشتیم، در محیط اکشن و نوار زمانی
 که صورتی رنگ شده انجام میدهیم.

■ همان طور که در تصویر میبینید متحر کسازی بر روی نوار زمان اکشن انجام شده است. بعد از آن روی کلمه Mainline در پنجره Action کلیک می کنیم تا به نوار زمان اصلی که در آن متحر کسازیی قرار ندارد؛ بر گردیم.



در نوار زمان اصلی به فریم ۱۲ میرویم؛ اکشن Sit را در پنجرهٔ اکشن با یک بار کلیک کردن، انتخاب میکنیم.
 (اکشن Sit به رنگ نارنجی در میآید اما فلش قرمز رنگ هنوز روی Mainline است)

ا کنیم، تا اینکه نتیجهٔ اکشن، آیکون Insert Reference را انتخاب می کنیم، تا اینکه نتیجهٔ اکشن بر روی نوار زمان اعمال شود. می بینید اکشن نشستن (Sit) روی نوار زمان اصلی متحر کسازی ظاهر می شود و با Play کردن نوار زمان می توانیم حرکت شخصیت را از فریم ۱۲ به بعد ببینیم.



H

ه نکتـه: اکشنها به همراه فایل، ذخیره شده و هر بار که فایل مذکور را داخل نرم افزار باز کنیم، اکشنهای مربوط به فایل مذکور با آن داخل پنجرهٔ اکشن(Action) بارگذاری می شود.

فعالیت: برای یک شخصیت فانتزی، اکشن راهرفتن ایجاد کنید.

انواع حركت دوربين



نرم افزار Moho، همانند نرم افزار افترافکتس دارای دوربین و امکان خلق فضای سهبعدی مجازی است. امکانات دوربین و فضاسازی سهبعدی در این گونه نرم افزارها به توانایی، ظرافت و کاربرد دوربین در فضاسازی سهبعدی در نرم افزارهای سهبعدی حرفه ای نظیر مایا (Maya) و یا تری دی مکس (3D max) نیست. اما برای بازنمایی فضای سهبعدی در نرم افزاری دو بعدی مثل Moho بسیار مفید هستند.





ابزار دنبال کردن دوربین (Track Camera): این ابزار بیشترین کاربرد را در حرکت دوربین دارد. با این ابزار میتوانیم دوربین فرضی نرمافزار را در سه محور فضا، یعنی: طول(X)، عرض(Y) و عمق(Z) حرکت دهیم و تأثیر آن را بر روی نمای تصویر و متحرکسازی خود ببینیم. بعد از انتخاب این ابزار، نوار تنظیمات ابزار به شکل زیر تغییر می کند.

🔲 Tutorial 1.5.moho - Moho									
File	Edit	Draw	Bone	Animation	Scripts	View	Window	Help	
Tu	Tutorial 1.5.moho /								
۵,	Positio	on X:	0.0142	Y: 0.818	8 Z:	3.3116	Rese	et	Show path

به دو طریق می توانیم مقادیر X و Y را تغییر دهیم.

تایپ عدد مورد نظر در نوار تنظیم ابزار؛

■ کلیک کردن و کشیدن موس به سمت چپ یا راست به روی تصویر برای تغییر مقادیر X و Y است. برای تغییر مقدار Z باید هنگام کلیک کردن و حرکت موس به چپ یا راست، کلید Alt را پایین نگه داشت.

ابزار زوم دوربین (zoom camera): برای زوم کردن(Zoom in) و یا دور شدن از تصویر (Zoom out) استفاده می شود. در خیلی از موارد می توان از همان ابزار Track Camera استفاده کرد که در واقع در این روش، دوربین به سمت سوژه حرکت می کند و تغییری در لنز دوربین به وجود نمی آید.

رک ابزار چرخش دوربین (Roll camera): با این ابزار می توان لنز دوربین را چرخاند. هنگام استفاده از این ابزار دوربین مجازی، جابه جا نمی شود و حول مرکز لنز خود می چرخد.

[6] ابزار حرکت عمودی و افقی دوربین (pan/Tilt camera): برای چرخاندن سر دوربین به سمت چپ و راست و بالا و پایین مورد استفاده قرار می گیرد.



نکتــه:

 با انتخاب فرمان Reset در نوار تنظیمات هرکدام از این ابزارها مقدار تغییرات را به حالت اولیه می توانیم بر گردانیم.

ه هر تغییراتی را با هر کدام از ابزارهای دوربیندار طول نوار زمان ایجاد کنیم به صورت خودکار، کلیدی در نوار زمان ایجاد میشود. **ابزار Orbit:** از این ابزار برای بهتر دیدن محل قرار گیری دوربین در صحنه و حرکت آن به صورت سهبعدی استفاده می شود.



با انتخاب گزینهٔ Reset View می توانیم تصویر را به حالت اولیهاش باز گردانیم.



• فعالیت: یک صحنهٔ چند لایهای (Multi Plan) را با پسزمینه، پیشزمینه و شخصیت متحرکسازی کنید و ابزار امکانات دوربین را بر روی این لایهها تجربه کنید.
روش های خروجی گرفتن از پروژه

• فکر کنید: چگونه می توان پروژه های پویانمایی نرم افزار Moho را بدون داشتن این نرم افزار مشاهده کرد؟

برای دیدن فایلهای نرم افزارهای مختلف پویانمایی، علاوه بر فرمتهای عمومی فیلم، گاهی از فایلهای یک بایستی نرمافزار مذکور را بر روی رایانه خود نصب کرده نرمافزار برای ویرایش در نرمافزار دیگر خروجی گرفته باشید تا اینکه فرمت فایل مذکور را در آن باز نموده می شود؛ مثلاً می توان از یک فیلم خروجی فریم به فریم و نتیجه را مشاهده کنیم. روش دیگر برای مشاهدهٔ گرفت و آنها را در مرحلهٔ کامیوزیت(Composite)، در نتیجه یویانمایی این گونه نرمافزارها این است که از فایل مربوطه یک خروجی با فرمتی گرفته می شود که قابل خواندن توسط نرمافزارها و یا سختافزارهای عمومی تر باشد. برای مثال علاوه بر رایانه، سختافزارهایی نظیر ويدئو پروژکتورها و گوشیها هم میتوانند فرمتی با نام Mp4 را نمایش دهند؛ برای همین یکی از فرمتهای خروجی در نرمافزارهای یویانمایی، فرمت Mp4 است.

نرمافزاری مانند افترافکتس با فایلهای دیگر ترکیب کرد.خروجی نرمافزار Moho نیز به شکلهای متنوع است. نتیجهٔ کار در محیط Moho به صورت یک یوشهٔ خروجی، برای مخاطبین قابل مشاهده است. گاهی فایل با فرمت فیلم خروجی گرفته می شود و گاهی یک یا چند فريم را به عنوان يوشهٔ خروجي ذخيره مي كنيم.



برای خروجی گرفتن از نرمافزار Moho مسیر زیر طی مىكنيم:

 ابتدا از منوی File گزینهٔ Export Animation را انتخاب می کنیم (کلید میانبر این بخش Ctrl+E است)، بعد از باز شدن ينجرهٔ مورد نظر، مي توانيم تنظيمات فايل خروجي را مشاهده كنيم.

ینجرۀ تنظیمات خروجی به شکل رو به رو باز می شود.

گزینههای این پنجره به شرح زیر است: A: فریم شروع و فریم پایانی که رندر گرفته میشوند. B: فرمت خروجی فیلم را مشخص میکند. C: تنظیمات مربوط به فرمت خروجی را انجام میدهد. D: آدرس جایی که پوشه در آن ذخیره میشود. B: نام پوشه را در اینجا مشخص میکنیم. علاوه بر موارد فوق در بخش Render Options ما قادریم تنظیمات تأثیرگذار بر

علاوه بر موارد فوق در بخش Render Options ما قادریم تنظیمات تأثیرگذار بر فایل خروجی را در هنگام رندر، تعیین کنیم.

زمانی که بر روی یک پروژه بزرگ کار میکنیم، هر نما را به صورت جداگانه آماده کرده و به شکل فایلهایی مجزا خروجی می گیریم. گاهی برای سرعت بخشیدن به فرایند خروجی، تمام پوشههایمان را در پنجرهٔ Moho Exporter وارد میکنیم تا

نرمافزار به صورت پی در پی از آنها خروجی بگیرد. برای این کار به ترتیب زیر عمل می کنیم:

■از منوی Fill میتوانیم گزینهٔ Moho Exporter را انتخاب کنیم، در نتیجه پنجرهٔ آن به شکل زیر باز می شود.



A: فایل جدید را اضافه می کند.
B: فایل را از لیست کم می کند.
C: کپی کردن فایل در لیست. (برای زمانی که می خواهیم از یک پوشه، چند خروجی با فرمتها و یا تنظیمات مختلف بگیریم.)
C: باز کردن پنجرهٔ Export Settings
S: آغاز مرحلهٔ خروجی گرفتن.

درادامه اگر بخواهید یک تصویر و یا یک فایل متحرک برای تغییردادن این مشخصات می توانید روی آیکون کنید تا ینجرهٔ Export Settings باز شود، علاوه بر این؛ با کلیک راست روی نام هر پوشه میتوانیم فرمت آن و

را به ینجرهٔ Moho Exporter اضافه کنید، می توانید Setting کلیک کنید و یا بر روی هر فایل دبل کلیک آن را به داخل ینجره درگ (Drag) کنید و یا از آیکون Add Files در بالای ینجره استفاده کنید. بعد از آن می توانید نام فایل های وارد شده، نوع فرمت و همچنین مکان ذخیره شدنش را تغییر دهیم. مکان ذخیرهسازی آنها را ببینید و یا تغییر دهید.

• نکته: از فواید بسیار مهم استفاده از پنجرهٔ Moho Exporter این است که در کنار خروجی گرفتن، شما قادرید همزمان کار با نرمافزار Moho را هم ادامه دهید.



• فعالیت: یک فایل Moho را انتخاب کنید و از هر دو روش Export Animation و Moho Exporter از آن خروجی بگیرید.

در پایان نکتهٔ قابل ذکر این است که تنظیمات مختلف نرم افزار Moho و ابزارها و گزینه های آن، دارای جزئیاتی است که به علت محدودیت در زمان آموزش در کلاس و همچنین توان یادگیری هنرجویان، به طور خلاصه بیان گردیده است؛ علاوه بر این برخی از بخشهای تکمیلی نظیر فایلهایی 3D در نرمافزار توضیح داده نشده است، بنابراین ضرورت دارد برای مسلط شدن به اجرای نرمافزاری روش کاتاوت، پروژه های متفاوتی را در منزل تجربه کنید و در مورد تنظیمات ابزارها و تواناییهای نرمافزار بیشتر جستوجو کنید.

ارزشیابی شایستگی: متحرکسازی مبتنی بر اسکلت گذاری

شرح کار:

متحرکسازی به شیوهٔ کاتاوت در نرمافزار موهو، تعریف استخوان و تفکیک محدودهٔ حرکتی آنها، تعریف نقاط شکل تبیین اتصال آن به استخوان، تعریف لایه و تبیین اتصال آن به استخوان، تعریف نوار زمان و حرکت در آن، تفکیک حرکتهای دوربین (pan ,Tilt ,Crain, ...)

استاندارد عملکرد: اسکلت گذاری و متحرکسازی شکلها با استفاده از نرمافزار Moho براساس قابلیتهای نرمافزار

شاخص ها: ۱_ زیباییشناسی (هرمنوتیک) ۲_ زبان بصری بینالمللی ۳_ زبان بدن

۴_ علم رایانه ۵_ علم فیزیک و ریاضیات ۶_ قوانین وزن، مرکز ثقل و تعادل

۷_ تناسبات در اجزای بدن

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات: مکان: سایت زمان : ۱۲۰ دقیقه **ابزار و تجهیزات:** مداد، پاک کن، تراش، ماژیک، تخته پاک کن، دفترچه یادداشت، رایانه و متعلقاتش، نرمافزار موهو، دیتا پروژکتور و پرده نمایش، چاپگر، پویشگر، قلم نوری، هارد اکسترنال، فلش مموری، Ram Reader، شارژر، باتری، دوربین و متعلقاتش.

معیار شایستگی:

نمره هنرجو	حداقل نمره قبولی از ۳	مرحله کار				
	٢	تبیین اتصال خودکار شکل به استخوان و اتصال نقاط به استخوان و اتصال لایه به استخوان				
	٢	تبيين تنظيمات استخوانها	٢			
	٢	ارزیابی مدل با شکلهای Bitmap	٣			
	٢	تجزیه و تحلیل حرکت در نوار زمان	۴			
	٢	نبیین سوئیچ در انواع لایه ها، ارزیابی و تحلیل Bone و Smart و Action، ارزیابی حرکتهای دوربین نکمیل پروژه و خروجی، تبیین خروجی همزمان چند فایل مها ی غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: مؤثر ۴- تعامل با گروه فناوری ۵- دقیق بودن ابزار و تجهیزات				
	٢					
	٢					
*	میانگین نمرات					

* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ میباشد.

منابع ومآخذ

برنامه درسی درس متحرکسازی رایانهای، رشته پویانمایی، ۱۳۹۴، سازمان پژوهش و برنامهریزی آموزشی، دفتر تألیف کتابهای درسی فنی و حرفهای و کاردانش.



سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی جهت ایفای نقش خطیر خود در اجرای سند تحول بنیادین در آموزش و پرورش و برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران، مشارکت معلمان را به عنوان یک سیاست اجرایی مهم دنبال میکند. برای تحقق این امر در اقدامی نوآورانه سامانه تعاملی بر خط اعتبار سنجی کتاب های درسی راهاندازی شد تا با دریافت نظرات معلمان دربارهٔ کتاب های درسی نونگاشت، کتاب های درسی را در اولین سال چاپ، با کمترین اشکال به دانش آموزان و معلمان ارجمند تقدیم نماید. در انجام مطلوب این فرایند، همکاران گروه تحلیل محتوای آموزشی و پرورشی استان ها، گروه های آموزشی و دبیر خانهٔ راهبری دروس و مدیریت محترم پروژه آقای محسن باهو نقش سازنده ای را بر عهده داشتند. ضمن ارج نهادن به تلاش تمامی این همکاران، اسامی دبیران و هنر آموزانی که تلاش مضاعفی را در این زمینه داشته و با ارائهٔ نظرات خود سازمان را در بهبود محتوای این کتاب یاری کردهاند به شرح زیر اعلام می شود.

> اسامی دبیران و هنر آموزان شرکت کننده در اعتبارسنجی کتاب متحرک سازی رایانهای ـ کد ۲۱۲۶۵۳

استان محل خدمت	نام و نام خانوادگی	رديف	استان محل خدمت	نام و نام خانوادگی	رديف
شهرستانهای تهران	ستاره تراب زاده طاری	۶	اصفهان	سیمین علی عسگری	١
قزوين	شهناز احمدي شريف	٧	خوزستان	ندا الياسي	٢
خراسان رضوی	شهرزاد احمدی	٨	شهر تهران	صديقه شكري	٣
قزوين	ميترارحيمي	٩	خراسان جنوبي	زهرا بينا	۴
			فارس	زهرا آذريان	۵





مرجع تخصصی کنکور هنر (حضوری / آنلاین)

با حضور اساتید مطرح و مولفان با تجربه کشور

- 🔘 konkorkarnamehsazan
- 💮 karnamehsazan.com

ارسال سريع به تمام نقاط ايران 🕺